

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА
КОММУНИКАЦИЯЛАРИНИ
РИВОЖЛАНТИРИШ ВАЗИРЛИГИ**

**МУҲАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМИДАГИ
ТОШКЕНТ АХБОРОТ
ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ
УНИВЕРСИТЕТИ
САМАРҚАНД ФИЛИАЛИ**

**АХБОРОТ КОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ
ВА ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТ
ЯРАТИШДА ИННОВАЦИОН ҒОЯЛАР
Республика илмий-техник анжуманининг
МАЪРУЗАЛАР ТЎПЛАМИ
1-қисм**



**1 - часть
СБОРНИК ДОКЛАДОВ
Республиканской научно-технической
конференции**

**ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В ОБЛАСТЕ ИКТ
И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
16-17 апрель, 2019 йил**



**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АХБОРОТ
ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА
КОММУНИКАЦИЯЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ
ВАЗИРЛИГИ**

**МУҲАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМИДАГИ
ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ
УНИВЕРСИТЕТИ
САМАРҚАНД ФИЛИАЛИ**

**АХБОРОТ КОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА
ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТ ЯРАТИШДА ИННОВАЦИОН
ҒОЯЛАР**

**Республика илмий-техник анжуманининг
МАЪРУЗАЛАР ТЎПЛАМИ
1-қисм**



**1 - часть
СБОРНИК ДОКЛАДОВ
Республиканской научно-технической конференции
ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В ОБЛАСТЕ ИКТ И
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

16-17 апрель, 2019 йил

Самарқанд, 2019 й.

КОНФЕРЕНЦИЯ ТАШКИЛИЙ ҚЎМИТАСИНИНГ ТАРКИБИ

- А. А. Халджигитов раис, ТАТУ Самарқанд филиали директори
- О. Р. Ялғашев ТАТУ Самарқанд филиали илмий ишлар ва инновациялар бўйича директор ўринбосари
- З. А. Қаршиев ТАТУ Самарқанд филиали ўқув ва тарбиявий ишлар бўйича директор ўринбосари
- Х. А. Примова ТАТУ Самарқанд филиали Илмий тадқиқотлар, инновациялар ва илмий-педагогик кадрлар тайёрлаш бўлими бошлиғи
- У. Х. Нарзуллаев ТАТУ Самарқанд филиали Телекоммуникация технологиялари ва касб таълими факультети декани
- О. А. Мамарауфов ТАТУ Самарқанд филиали Компьютер инжиниринги факультети декани

ДАСТУРИЙ ҚЎМИТА ТАРКИБИ

- Т. Ф. Бекмуратов ЎзР академиги, ТАТУ ҳузуридаги ахборот-коммуникация технологиялари илмий-инновацион маркази бош илмий ходим
- М. М. Камиллов ЎзР академиги, ТАТУ ҳузуридаги ахборот-коммуникация технологиялари илмий-инновацион маркази, лаборатория мудири
- Р. Ш. Индаминов ТАТУ Самарқанд филиали профессори
- З. М. Махмудов Ахборот технологиялари кафедраси мудири
- К. А. Бекмуратов Компьютер тизимлари кафедраси мудири
- А. Б. Қаршиев Дастурий инжиниринг кафедраси мудири
- Н. Р. Зайналов Ахборот хавфсизлиги кафедраси мудири
- Х. А. Жуманов Телекоммуникация инжиниринги кафедраси мудири
- Д. К. Якубжанова Ахборот таълим технологиялари кафедраси мудири
- А. Абдукаримов Компьютер тизимлари кафедраси доценти

1-ШЎЪБА

**МАТЕМАТИК
МОДЕЛЛАШТИРИШ, СОНЛИ
УСУЛЛАР ВА ДАСТУРИЙ
ТАЪМИНОТ**

НОВЫЙ ПОДХОД К ЧИСЛЕННОМУ РЕШЕНИЮ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ НЕЛИНЕЙНОЙ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ.

А. А. Халджигитов, А. А. Каландаров, М. С. Бабаджанов
Самаркандский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми,
Гулистанский государственный университет
Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми

В статье предлагается новый подход к численному решению краевых задач теории упругости и пластичности с различными краевыми условиями. Основная идея этого подхода заключается в построении конечно-разностных уравнений отдельно, для внутренних и граничных узлов рассматриваемой области, их разрешении относительно узловых смещений и организации итерационного процесса. При этом, в нулевом приближении значения искомых величин во внутренних узлах считаются тривиальными.

Предлагаемый численный метод продемонстрирован на примере решения двумерной задачи теории упругости в прямоугольной области с краевые условия заданы относительно перемещений. Дискретный аналог задачи составлен на основе конечно-разностного метода. Выписано рекуррентное соотношение позволяющее найти искомые значения перемещений в сочетании с итерационным методом. Сравнение численных результатов с точным решением показывает достоверность предлагаемого численного метода для решения задач теории упругости. С помощью этого метода также были решены связанные и несвязанные задачи термоупругости [4,5].

В данной работе этот метод продемонстрирован на примере решения двумерной задачи теории упругости и далее обсужден вопросы применения метода для решения упругопластических задач. Результаты сопоставлены с известными решениями и получено хорошее совпадение.

Рассмотрим краевую задачу теории упругости для изотропного материала [1,2]. Она состоит из уравнений равновесия

$$\sum_{j=1}^3 \sigma_{ij,j} + X_i = 0, \quad \text{где } \sigma_{ij,j} = \frac{\partial \sigma_{ij}}{\partial x_j} \quad (1)$$

закона Гука для изотропных материалов

$$\sigma_{ij} = \lambda \theta \delta_{ij} + 2\mu \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

соотношения Коши

$$\varepsilon_{ij} = \frac{1}{2} (u_{i,j} + u_{j,i}) \quad (3)$$

и граничных условий

$$u_i|_{\Sigma_1} = u_i^0, \quad \sum_{j=1}^3 \sigma_{ij} n_j|_{\Sigma_2} = S_i, \quad i = 1, 2, 3 \quad (4)$$

где σ_{ij} – тензор напряжений, ε_{ij} – тензор деформаций, u_i – компоненты перемещения, X_i – объёмные силы, λ, μ – упругие постоянные Ламе,

$\theta = \varepsilon_{11} + \varepsilon_{22} + \varepsilon_{33}$ шаровая часть тензора деформаций, δ_{ij} символ Кронекера, n_j внешняя нормаль к поверхности Σ_k , S_1, S_2, S_3 -компоненты вектора внешней нагрузки.

Урвнения (1)-(4) для прямоугольной области $\Omega\{0 \leq x \leq l_1, 0 \leq y \leq l_2\}$ можно привести к следующему виду[3]

$$\begin{aligned} (\lambda + 2\mu) \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + (\lambda + \mu) \frac{\partial^2 v}{\partial x \partial y} + \mu \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + X_1 &= 0 \\ (\lambda + 2\mu) \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + (\lambda + \mu) \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \mu \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + X_2 &= 0 \end{aligned} \quad (5)$$

с соответствующими краевыми условиями на границе области Ω относительно перемещений

$$\begin{aligned} u(x, y)|_{y=0} = 0, \quad v(x, y)|_{y=0} = \sin \frac{\pi x}{l_1}, \quad u(x, y)|_{y=l_2} = 0, \quad v(x, y)|_{y=l_2} = -\sin \frac{\pi x}{l_1} \\ u(x, y)|_{x=0} \sin \frac{\pi y}{l_2}, \quad v(x, y)|_{x=0} = 0, \quad u(x, y)|_{x=l_1} = -\sin \frac{\pi y}{l_2}, \quad v(x, y)|_{x=l_1} = 0 \end{aligned} \quad (6)$$

Для изложения нового численного метода решения, сначала построим конечно-разностную схему для двухмерной краевой задачи теории упругости (5-6).

Разделяя длины сторон прямоугольной области l_k на N_k можно найти, что $h_k = \frac{l_k}{N_k}$, где $k = 1, 2$. Тогда узловые точки имеют вид $x_i = h_1 \cdot i$, $y_j = h_2 \cdot j$, $i = \overline{0, N_1}$, $j = \overline{0, N_2}$

Далее, заменяя производные в уравнениях (5) соответствующими разностными отношениями можно найти следующие конечно-разностные уравнения

$$\begin{aligned} (\lambda + 2\mu) \frac{u_{i+1,j} - 2u_{i,j} + u_{i-1,j}}{h_1^2} + (\lambda + \mu) \frac{v_{i+1,j+1} - v_{i-1,j+1} - v_{i+1,j-1} + v_{i-1,j-1}}{4h_1h_2} + \\ + \mu \frac{u_{i,j+1} - 2u_{i,j} + u_{i,j-1}}{h_2^2} + X_1 = 0 \\ (\lambda + 2\mu) \frac{v_{i,j+1} - 2v_{i,j} + v_{i,j-1}}{h_2^2} + (\lambda + \mu) \frac{u_{i+1,j+1} - u_{i-1,j+1} - u_{i+1,j-1} + u_{i-1,j-1}}{4h_1h_2} + \\ + \mu \frac{v_{i+1,j} - 2v_{i,j} + v_{i-1,j}}{h_1^2} + X_2 = 0 \end{aligned} \quad (7)$$

Уравнения (7) разрешим относительно перемещений $u_{i,j}$ и $v_{i,j}$, т.е.

$$\begin{aligned} u_{i,j} &= (4h_2^2(\lambda + 2\mu)(u_{i+1,j} + u_{i-1,j}) + 4h_1^2\mu(u_{i,j+1} + u_{i,j-1}) + h_1h_2(\lambda + \mu) * \\ &* (v_{i+1,j+1} - v_{i-1,j+1} - v_{i+1,j-1} + v_{i-1,j-1}) + X_1) / (8h_2^2(\lambda + 2\mu) + 8h_1^2\mu) \\ v_{i,j} &= (4h_1^2(\lambda + 2\mu)(v_{i,j+1} + v_{i,j-1}) + 4h_2^2\mu(v_{i+1,j} + v_{i-1,j}) + h_1h_2(\lambda + \mu) * \\ &* (u_{i+1,j+1} - u_{i-1,j+1} - u_{i+1,j-1} + u_{i-1,j-1}) + X_2) / (8h_1^2(\lambda + 2\mu) + 8h_2^2\mu) \end{aligned} \quad (8)$$

Далее, на основе соотношений (8) организуем следующий итерационный процесс по индексу $k = 0, 1, 2, \dots$

$$\begin{aligned}
u_{i,j}^{(k+1)} &= (4h_2^2(\lambda + 2\mu)(u_{i+1,j}^{(k)} + u_{i-1,j}^{(k)}) + 4h_1^2\mu(u_{i,j+1}^{(k)} + u_{i,j-1}^{(k)}) + h_1h_2(\lambda + \mu) * \\
&\quad * (v_{i+1,j+1}^{(k)} - v_{i-1,j+1}^{(k)} - v_{i+1,j-1}^{(k)} + v_{i-1,j-1}^{(k)}) + X_1) / (8h_2^2(\lambda + 2\mu) + 8h_1^2\mu) \\
v_{i,j}^{(k+1)} &= (4h_1^2(\lambda + 2\mu)(v_{i,j+1}^{(k)} + v_{i,j-1}^{(k)}) + 4h_2^2\mu(v_{i+1,j}^{(k)} + v_{i-1,j}^{(k)}) + h_1h_2(\lambda + \mu) * \\
&\quad * (u_{i+1,j+1}^{(k)} - u_{i-1,j+1}^{(k)} - u_{i+1,j-1}^{(k)} + u_{i-1,j-1}^{(k)}) + X_2) / (8h_1^2(\lambda + 2\mu) + 8h_2^2\mu)
\end{aligned} \tag{9}$$

со следующими краевыми условиями (6)

$$\begin{aligned}
u_{i_0}^{(0)} = 0, \quad v_{i_0}^{(0)} = \sin \frac{\pi x_i}{l_1}, \quad u_{i_{N_2}}^{(0)} = 0, \quad v_{i_{N_2}}^{(0)} = -\sin \frac{\pi x_i}{l_1} \\
u_{0j}^{(0)} = \sin \frac{\pi y_j}{l_2}, \quad v_{0j}^{(0)} = 0, \quad u_{N_1j}^{(0)} = -\sin \frac{\pi y_j}{l_2}, \quad v_{N_1j}^{(0)} = 0
\end{aligned} \tag{10}$$

При нулевом приближении т.е. при $k=0$ узловые значения искомым величин $u_{ij}^{(0)}$, $v_{ij}^{(0)}$ на границе прямоугольной области Ω известны по краевым условиям (10). Во внутренних узлах, значения перемещений в нулевом приближении ($k=0$) считаются тривиальными. Далее, продолжая итерационный процесс можно найти искомые значения перемещений u_{ij} , v_{ij} с заданной точностью ε

Заметим, что следующие функции

$$u = \cos \frac{\pi x}{l_1} \sin \frac{\pi y}{l_2}, \quad v = \sin \frac{\pi x}{l_1} \cos \frac{\pi y}{l_2} \tag{11}$$

удовлетворяют краевые условия (6) и уравнения (5) при следующих значениях объёмных сил

$$\begin{aligned}
X_1 &= -(\lambda + 2\mu) \frac{\pi^2}{l_1^2} \cos \frac{\pi x_i}{l_1} \sin \frac{\pi y_j}{l_2} - (\lambda + \mu) \frac{\pi^2}{l_1 l_2} \cos \frac{\pi x_i}{l_1} \sin \frac{\pi y_j}{l_2} - \mu \frac{\pi^2}{l_2^2} \cos \frac{\pi x_i}{l_1} \sin \frac{\pi y_j}{l_2} \\
X_2 &= -(\lambda + 2\mu) \frac{\pi^2}{l_2^2} \sin \frac{\pi x_i}{l_1} \cos \frac{\pi y_j}{l_2} - (\lambda + \mu) \frac{\pi^2}{l_1 l_2} \sin \frac{\pi x_i}{l_1} \cos \frac{\pi y_j}{l_2} - \mu \frac{\pi^2}{l_1^2} \sin \frac{\pi x_i}{l_1} \cos \frac{\pi y_j}{l_2}
\end{aligned} \tag{12}$$

Задача решалась при следующих константах $\lambda=0.8$, $\mu=0.5$, $l_1=l_2=1$, $N_1=N_2=10$

Таблица 1. Значения функции $u(x,y)$ при $\varepsilon=0.001$

| | x=0 | x=0.1 | x=0.2 | x=0.3 | x=0.4 | x=0.5 | x=0.6 | x=0.7 | x=0.8 | x=0.9 | x=1 |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|
| y=0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| y=0.1 | 0.3090 | 0.2939 | 0.2499 | 0.1816 | 0.0955 | 0 | -0.0955 | -0.1816 | -0.2499 | -0.2939 | -0.3090 |
| y=0.2 | 0.5877 | 0.5593 | 0.4754 | 0.3451 | 0.1813 | 0 | -0.1813 | -0.3451 | -0.4754 | -0.5593 | -0.5877 |
| y=0.3 | 0.8090 | 0.7706 | 0.6554 | 0.4757 | 0.2498 | 0 | -0.2498 | -0.4757 | -0.6554 | -0.7706 | -0.8090 |
| y=0.4 | 0.9510 | 0.9068 | 0.7717 | 0.5603 | 0.2943 | 0 | -0.2943 | -0.5603 | -0.7717 | -0.9068 | -0.9510 |
| y=0.5 | 1 | 0.9538 | 0.8119 | 0.5896 | 0.3097 | 0 | -0.3097 | -0.5896 | -0.8119 | -0.9538 | -1 |

Таблица 2. Значения функции $u(x,y)$ точное решение

| | x=0 | x=0.1 | x=0.2 | x=0.3 | x=0.4 | x=0.5 | x=0.6 | x=0.7 | x=0.8 | x=0.9 | x=1 |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|
| y=0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| y=0.1 | 0.3090 | 0.2938 | 0.2500 | 0.1816 | 0.0954 | 0 | -0.0954 | -0.1816 | -0.2500 | -0.2938 | -0.3090 |
| y=0.2 | 0.5877 | 0.5590 | 0.4755 | 0.3454 | 0.1816 | 0 | -0.1816 | -0.3454 | -0.4755 | -0.5590 | -0.5877 |
| y=0.3 | 0.8090 | 0.7694 | 0.6545 | 0.4755 | 0.2500 | 0 | -0.2500 | -0.4755 | -0.6545 | -0.7694 | -0.8090 |
| y=0.4 | 0.9510 | 0.9045 | 0.7694 | 0.5590 | 0.2938 | 0 | -0.2938 | -0.5590 | -0.7694 | -0.9045 | -0.9510 |
| y=0.5 | 1 | 0.9510 | 0.8090 | 0.5877 | 0.3090 | 0 | -0.3090 | -0.5877 | -0.8090 | -0.9510 | -1 |

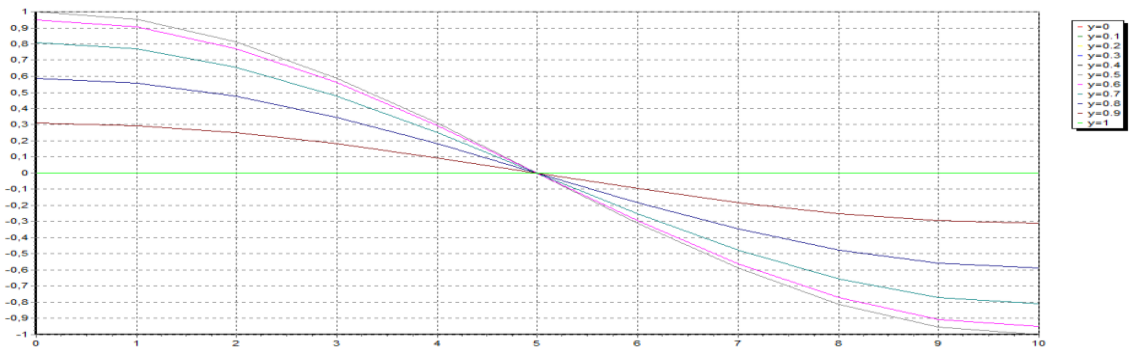


Рис.1. График распределения функции $u(x,y)$ по оси OX при $\varepsilon = 0.001$

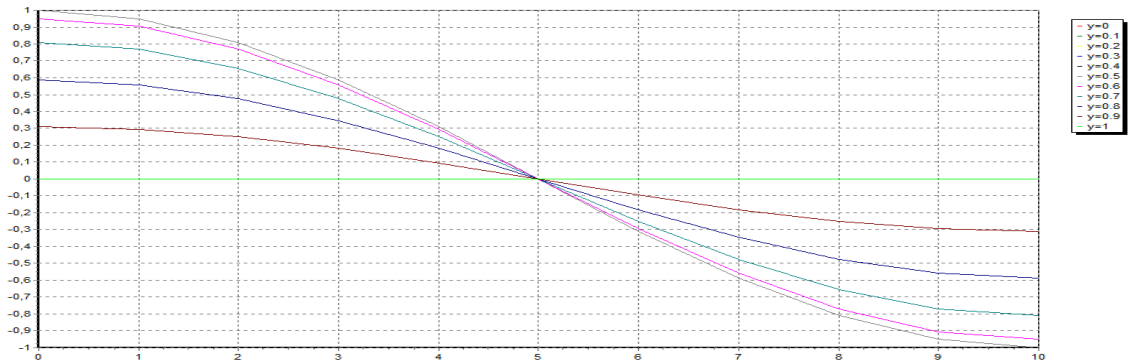


Рис.2. График распределения функции $u(x,y)$ по оси OX при точном решении
 Сравнения численных результатов краевой задачи (5-6) с точным решением (11) показано на рис.1 и рис.2. Из графиков можно увидеть, что компоненты перемещений достаточно близки, что обеспечивает достоверность результатов и справедливости предложенного метода решения. Методика решения с легкостью может быть применен для решения теории пластичности для чего нелинейные части необходимо рассмотреть в качестве объемных сил вычисляемых на основе результатов линейной задачи.

Литература

1. Новацкий В. Теория упругости. -М.: Мир, 1975. - 872 с.
2. Победря Б. Е. Численные методы в теории упругости и пластичности. -М.: МГУ, 1996. - 343с.
3. Самарский А.А. Теория разностных схем. - М.: Наука, 1983. – 646 с.
4. Khaldjigitov A.A., Nik M.A. Asri Long., Qalandarov A., Eshquvatov Z. Mathematical and numerical modelling of the thermoplastic coupled problem. International conference on mathematical sciences and statistics 2013. Singapore, Springer, pp. 69-75, (2014).
5. Khaldjigitov A.A., Qalandarov A., Nik M.A. Asri Long., Eshquvatov Z. Numerical solution of 1D and 2D thermoelastic coupled problems. International journal of modern physics. Vol. 9, pp. 503-510, (2012).

ОПИСАНИЕ ЛОКАЛЬНО-ТРИВИАЛЬНЫХ КОГОМОЛОГИЙ ДЛЯ НЕКОТОРЫХ КЛАССОВ ГРУПП

У. Х. Нарзуллаев, Н. Аллаёрова

Самаркандский филиал Ташкентского университета
информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми
Самаркандский государственный университет

Пусть G – конечная группа, $\Lambda = \mathbf{Z}[G]$ – ее целочисленное групповое кольцо. Термин G -модуль (левый) будет означать то же, что и Λ -модуль).

Пусть A – G -модуль S – система некоторых подгрупп группы G . Через $H^q(G, S; A)$ обозначим подгруппу группы когомологий $H^q(G, A)$ [1], состоящую из элементов, аннулирующихся при ограничении на любую подгруппу из системы S [2], т.е.

$$H^q(G, S; A) = \bigcap_{F \in S} \ker[H^q(G, A) \rightarrow H^q(F, A)], \quad q \in \mathbf{Z},$$

где пересечение берется по всем подгруппам F из S .

Определение. Группы $H^q(G, S; A)$ называются *группами Серра*.

Обозначим через $H_*^q(G, A)$ группы Серра, в случае, когда система S состоит из всех циклических подгрупп группы G .

Пусть в группе G зафиксирована некоторая система образующих. Тогда обозначим через $\widehat{H}^q(G, A)$ группы Серра, в случае, когда система S состоит из подгрупп порожденных образующими.

Настоящая работа посвящена описанию групп Серра $H_*^1(G, A)$ для различных классов групп. Сначала мы подробно рассматриваем абелевы группы с двумя образующими, имеющими вид $\begin{pmatrix} 1+\alpha & \beta \\ 0 & 1+\alpha \end{pmatrix}$, где $\alpha \in \pi$ (π – максимальный идеал кольца $\mathbf{Z}/p^n\mathbf{Z}$). В этом случае показано, что группа $H_*^1(G, A)$ может быть сколь угодно высокого порядка (при росте n). Далее построен пример группы, для которой группа $H_*^1(G, A)$ изоморфна прямой сумме двух циклических групп.

Рассмотрим абелевы группы с двумя образующими, имеющими вид $\begin{pmatrix} 1+\alpha & \beta \\ 0 & 1+\alpha \end{pmatrix}$, где $\alpha \in \pi$. Их можно разбить на две серии.

$$\text{Серия А. } \sigma = \begin{pmatrix} 1+p^s & 0 \\ 0 & 1+p^s \end{pmatrix}, \quad \tau = \begin{pmatrix} 1 & p^t \\ 0 & 1 \end{pmatrix},$$

где $1 \leq s \leq n-1$, $0 \leq t \leq n-1$.

$$\text{Серия В. } \sigma = \begin{pmatrix} 1+p^s & p^k \\ 0 & 1+p^s \end{pmatrix}, \quad \tau = \begin{pmatrix} 1 & p^t \\ 0 & 1 \end{pmatrix},$$

где $1 \leq s \leq k < t \leq n-1$.

Для серий A и B вычислим группу $\widehat{H}^1(G, A)$, где G - прямое произведение двух циклической групп с образующими σ и τ , а G - модуль $A = \mathbf{Z} / p^n \mathbf{Z} \oplus \mathbf{Z} / p^n \mathbf{Z}$.

Предложение 1.

$$\begin{aligned} 1) \text{ Серия } A: \widehat{H}^1(G, A) &= \begin{cases} \mathbf{Z} / p^{\min(s', t')} \mathbf{Z}, & \text{при } s \geq t'; \\ \mathbf{Z} / p^{\min(s, t')} \mathbf{Z}, & \text{при } s < t'. \end{cases} \\ 2) \text{ Серия } B: \widehat{H}^1(G, A) &= \begin{cases} \mathbf{Z} / p^s \mathbf{Z}, & \text{при } s < t'; \\ \mathbf{Z} / p^t \mathbf{Z}, & \text{при } s \geq t'. \end{cases} \end{aligned}$$

Доказательство. Модуль A запишем в виде $A = A_1 \oplus A_2$, где $A_1 = \{ \binom{*}{0} \} \subset A$, $A_2 = \{ \binom{0}{*} \} \subset A$. Рассмотрим случай, когда $s \geq t'$ и $s \leq t$. Тогда

$$\ker(\sigma - 1)(\tau - 1) = A = A_1 \oplus A_2, \quad \ker(\sigma - 1) + \ker(\tau - 1) = A_1 \oplus p^t A_2.$$

По теореме 3, следствие 2.3 [4], получим требуемое. Остальные случаи доказываются аналогично. Предложение 6.1 доказано.

Следствие 1. Если в серии A группа G содержит трансвекцию, то группа $\widehat{H}^1(G, A)$ тривиальна.

Справедлива следующая теорема.

Теорема. Пусть G - группа с двумя образующими, как в сериях A и B . Тогда $H_*^1(G, A) \cong \mathbf{Z} / p^\omega \mathbf{Z}$

$$\text{С е р и я } A. \text{ 1) Если } s \geq t', \text{ то а) } \omega = \left\lfloor \frac{t' + 1}{2} \right\rfloor, \text{ при } s \leq t;$$

$$\text{б) } \omega = 0, \text{ при } s > \frac{t' + 2t - 1}{2}; \text{ в) } \omega = \left\lfloor \frac{2s' - t' + 1}{2} \right\rfloor, \text{ при } t < s \leq \frac{t' + 2t - 1}{2}.$$

$$2) \text{ Если } s < t', \text{ то а) } \omega = s, \text{ при } s \leq t;$$

$$\text{б) } \omega = \left\lfloor \frac{2s' - t' + 1}{2} \right\rfloor, \text{ при } \frac{t' + 1}{2} \leq s \leq \frac{t' + 2t - 1}{2}; \text{ в) } \omega = t, \text{ при } t < s \leq \frac{t' + 1}{2}.$$

$$\text{С е р и я } B. \text{ 1) Если } s \geq t', \text{ то } \omega = \left\lfloor \frac{t' + 1}{2} \right\rfloor. \text{ Если } s < t', \text{ то } \omega = s.$$

Следствие 2. При росте n группа $H_*^1(G, A)$ может быть сколь угодно большого порядка.

Далее, мы рассмотрим группу, для которой группа H_*^1 изоморфна сумме двух циклических групп.

Пусть F - группа с двумя образующими вида:

$$\sigma = \begin{pmatrix} 1 & p \\ p^2 & 1 \end{pmatrix}, \quad \tau = \begin{pmatrix} 1+p & 0 \\ 0 & 1+p \end{pmatrix},$$

а модуль $A = \mathbf{Z} / p^n \mathbf{Z} \oplus \mathbf{Z} / p^n \mathbf{Z} = A_1 \oplus A_2$.

Вычислим группу $\overline{H}^1(F, A)$. Рассмотрим коцепь f и зададим ее условиями: $f(\sigma) = (\sigma - 1)a$, $f(\tau) = 0$ ($a \in A$)

Предложение 2. $\widehat{H}^1(F, A) \cong \mathbf{Z} / p\mathbf{Z} \oplus \mathbf{Z} / p\mathbf{Z}$.

Доказательство. Легко проверить, что F - абелева группа. Тогда по следствию 2.3, теоремы 3 [4], имеем:

$$\ker(\sigma - 1)(\tau - 1) = pA_1 \oplus p^2A_2, \quad \ker(\sigma - 1) + \ker(\tau - 1) = p^2A_1 \oplus p^3A_2.$$

Отсюда получим требуемое.

Перейдем к вычислению группы $H_*^1(F, A)$.

Предложение 3. $H_*^1(F, A) \cong \mathbf{Z} / p\mathbf{Z} \oplus \mathbf{Z} / p\mathbf{Z}$.

Доказательство. Покажем, что $f(g) \in \text{Im}(g - 1)$ для любого элемента g из группы F . Очевидно, что достаточно рассмотреть элементы вида:

$\sigma\tau$, $\sigma\tau^p$ и $\sigma\tau^{p^2}$. Из предложения 2 следует, что векторы $a_1 = \begin{pmatrix} p \\ 0 \end{pmatrix}$ и

$a_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ p^2 \end{pmatrix}$ являются базисными элементами группы $\overline{H}^1(F, A)$. Коцепь f

задается условием: $f(g) = (\sigma - 1)a$. Тогда

$$f_1(\sigma) = (\sigma - 1)a_1 = \begin{pmatrix} 0 \\ p^3 \end{pmatrix}, \quad f_2(\sigma) = (\sigma - 1)a_2 = \begin{pmatrix} p^3 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Тогда легко показать, что $f(\sigma\tau^{p^j}) \in \text{Im}(\sigma\tau^{p^j} - 1)$ ($j = 0, 1, 2$).

Отсюда следует требуемое. Предложение 3 доказано.

Литература

1. Маклейн С. Гомология. «Мир», М., 1966.
2. Serre J.-P. Sur les groups de congruence des varieties abeliennes. Izv. Akad. Nauk SSSR, ser.mat., 1964, **28**, № 1, 3-20.
3. Нарзуллаев У.Х. Описание групп когомологий Серра для некоторых классов групп. Материалы Республиканской научно-технической конференции «Роль информационно-коммуникационных технологий в развитии современной науки и техники». Самарканд, 2015 г., 11-12 сентября, с. 109-110.
4. Narzullaev U.Kh. Cohomologies of elliptic curves. Proceeding of the Second ISSAC Congress. Volume 2. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht / Boston / London. 2000. p.205-211.

ПРИМЕНЕНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ПРИ ОСАЖДЕНИИ КЛАСТЕРОВ НА ПОВЕРХНОСТИ КРИСТАЛЛОВ

А. М. Расулов, Н. И. Иброхимов, И. А. Жураев

*Ферганский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми,
Ферганский политехнический институт*

Исследование различных явлений с помощью моделирования на ЭВМ стало в настоящее время признанным и быстро развивающимся направлением. Следует отметить, что секрет успеха компьютерного эксперимента заключается в такой разработке модели в рамках перечисленных выше этапов, при которой модель достаточно детализирована, чтобы точно воспроизвести важные физические эффекты и все же не настолько подробно, чтобы сделать расчеты неосуществимыми. Выбор математического аппарата компьютерных экспериментов обуславливается тем, к какому типу принадлежит проводимый эксперимент. В настоящее время в материаловедении имеются пять «чистых» типов компьютерных экспериментов. Названия первых трех методов можно считать устоявшимися и общепризнанными. Последние два развиваются лишь в последние годы, поэтому их названия у разных авторов могут различаться. Сочетание всех этих методов приводит к хорошо отработанной системе компьютерного эксперимента.

Рассмотрим более подробно методы машинного моделирования:

1. Метод молекулярной динамики (ММД) предназначен для решения задачи о движении отдельных атомов, описываемых как материальные точки, обладающие массой, в поле сил взаимодействия атомов друг с другом, инерциальных и внешних сил, частью которого являются исследуемые движущиеся атомы. Для рассматриваемых частиц записывается система обыкновенных дифференциальных уравнений динамики Ньютона, для которой обычно решается задача Коши. Начальные условия Коши и граничные условия определяются той физической проблемой.

2. Вариационный метод (ВМ) используется для определения конфигурации атомов в положении устойчивого или неустойчивого равновесия вблизи дефектов в кристаллическую решетку (КР). Он основан на определении координат атомов, при которой суммарная энергия системы становится минимальной. Многочисленные примеры использования ВМ показывают, что он вполне применим для изучения статических атомных конфигураций, связанных с точечными дефектами, имеющий малый объем. Однако он не так хорошо применим к изучению линейных и плоских дефектов и существует тенденция использовать ММД, а не ВМ при изучении, например, дислокаций, дефектов упаковки, границ зерен и трещин.

3. При расчетах методом Монте-Карло последовательность актов двойного обмена местами частиц генерируется, согласно матрице вероятностей условных переходов, которая определяется выбранным потенциалом межчастичного взаимодействия. Конечная цель большинства

вычислений по методу Монте-Карло состоит в получении среднего значения данной переменной или распределения значений, которые переменная может принять. В основном этот метод используется для изучения равновесных конфигураций в жидкостях и сплавах, а также выбора начальных условий в ММД.

4. В методе развития картин изображения главная цель – генерирование геометрических картин из линий или точек, соответствующих определенной совокупности геометрических связей. Эти расчеты использовались для моделирования вида изображения в автоионном микроскопе при изучении роста несовершенства КР, для генерирования дислокационных линий, связанных с критическим напряжением сдвига для некоторого расположения дислокационных барьеров.

5. В последнее время для описания процессов, связанных с отжигом и перераспределением дефектов после облучения, все чаще стали использоваться компьютерные модели, математическим аппаратом которых служат уравнения типа химической кинетики. Модели этого метода, получившего название кинетической, являются макроскопическими и предназначены в основном для описания кинетики точечных дефектов и комплексов. Физическая модель данного метода – теория скоростей химических реакций.

Применительно к поставленной в данной задаче, а именно теоретического представления и понимания механизмов образования наноструктур с последующим формированием плёнок при осаждении на поверхность кристаллов различных металлических кластеров, предпочтительным является использование первых двух методов. ВМ имеет преимущество перед ММД, так как позволяет без значительных вычислительных затрат получать равновесные конфигурации атомов. Недостаток ВМ в том, что невозможно отследить траектории атомов и, следовательно, поведение всей системы с момента приложения сил воздействия до прихода системы в равновесное состояние. Ограничения на размер вычислительной ячейки (число атомов) и время моделирования является существенным недостатком ММД и заставляет сузить область задач, которые адресуются ММД.

Исследование динамика роста кристаллов является сложными задачами и для этого требуется слишком много машинной времени. Свойства поверхностей кристалла часто описывают с помощью решеточных моделей. Динамика роста кристаллов вводится посредством случайных процессов адсорбции, спарения и поверхностного переноса. Методы молекулярной динамики (МД) и метод Монте-Карло (МК) осуществляют прямое моделирование этих динамических процессов. Разработка параллельных программ является весьма трудоемким процессом, особенно для систем МРІ типа, поэтому, прежде чем приступить к этой работе важно правильно оценить как ожидаемый эффект от распараллеливания, так и трудоемкость выполнения этой работы. Очевидно, что без распараллеливания не обойтись при

программировании алгоритмов решения тех задач, которые в принципе не могут быть решены на однопроцессорных системах. Это может проявиться в двух случаях: либо когда для решения задачи требуется слишком много времени, либо когда для программы недостаточно оперативной памяти на однопроцессорной системе.

Для исследования роста тонких кристаллов (наноструктура) нами было использовано многопроцессорных вычислительных система и разработано MPI (Message-Passing Interface) программа. В программе обеспечиваются взаимодействие параллельных процессов с помощью механизма передачи сообщений. Процессы MPI- программы взаимодействуют друг с другом посредством вызова коммуникационных процедур. Каждый процесс выполняется в своем собственном адресном пространстве, однако допускается и режим разделения памяти. Программа не специфицирует модель выполнения процесса –это может быть как последовательный процесс, так и многопоточный. Программа не предоставляет никаких средств для распределения процессов по вычислительным узлам и для запуска их на исполнение. Эти функции возлагаются на операционную систему Linux.

При моделировании процессов, происходящих на поверхности кристалла полученные результаты при бомбардировке атомами разных типов, сильно зависят от модели реального кристалла. В модели идеального кристалла каждая частица (или атом) характеризуется только координатами, а в реальном кроме координат учитывается и скорость (импульс). Намы, металлические кластеры моделировались компьютерной программой, основанной на методе Монте-Карло и ММД. Сначала определялась равновесная конфигурация при температуре кластера 300К, а затем кластер «разогревались» до более высоких температур. Co_nAg_m кластеры с начальными (0.25-1.5eV) энергиями падает на поверхности Ag(100). С увеличением начальных энергий атомов кластеры больше внедряется в кристаллов. При значении энергии $E=1.0\text{eV}$ кластера атомов внедряется втором слое, а при значении энергии $E=1.5\text{eV}$ внедряется на третьем слое и повторяет структура кристалла. Изучались начальное и конечное конфигурации кластеров, структурные факторы от времени, электрон-фононные свойство и корреляционные функции.

Результаты расчеты показывает, что очень хорошая эпитаксия кластера на поверхности кристалла с повтором решетки подложки наблюдается в случае при начальное энергии кластера 0.75 эВ/атом.

ОБ ОДНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РЕГУЛЯТОРИКИ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПРИ МЕТАСТАЗИРОВАНИИ РАКА

М.Б. Хидирова, М. Сайдалиева

Научно-инновационный центр информационно-коммуникационных технологий при Ташкентском университете информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми

Несмотря на большое количество работ, посвященных исследованию сердечно-сосудистой системы [1-5], основные механизмы ее функционирования (регуляторика) при раковых новообразованиях в организме человека все еще полностью не ясны. Рак является второй по значимости причиной смерти во всем мире, и в 2018 г. на него приходится, по оценкам ВОЗ, 9,6 миллиона смертей. Во всем мире примерно 1 из 6 смертей вызван раком. Частота метастазирования рака составляет 75%, что ведет к возникновению осложнений и может создавать угрозу жизни [6]. Опухолевые клетки по своей морфологии сильно отличаются от здоровой клетки и проходят следующие этапы метастазирования: интравазация – проникновение опухолевых клеток в просвет кровеносного или лимфатического сосуда; диссеминация – перенос опухолевых клеток током крови или лимфы; эмболия – остановка опухолевых клеток на новом месте; экстравазация – выход опухолевых клеток в периваскулярную ткань; метастаза. Кровеносные сосуды играют важную роль в росте опухоли и в процессе метастазирования. Вокруг опухоли возникают новые сосуды (ангиогенез), которые стимулируют ее рост, а также способствуют активному метастазированию посредством попадания раковых клеток в кровяное русло.

Кровь циркулирует по большому, малому кругу кровообращения по кровеносным сосудам и капиллярам, двигаясь из области высокого давления в область низкого давления. Изменения давления, плотности крови, проницаемости стенок сосудов могут играть ведущую роль в метастазировании рака. В мелких кровеносных сосудах, уравнения Навье–Стокса могут быть линеаризованы способом отбрасывания конвективных членов. Основные уравнения замкнутой модели кровообращения с учетом сердечной деятельности [7] и ангиогенеза имеют вид:

$$\frac{1}{bh} \frac{dY(t)}{dt} = \frac{a}{b} Y^2(t-1) \exp(2(1-Y(t-1))) - Y(t);$$

$$P_0(t) = P_0^0 + \chi \int_{t_0}^t Y^m(\xi) d\xi;$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial r} + \frac{V}{r} = 0;$$

$$u \frac{\partial u}{\partial x} + V \frac{\partial u}{\partial r} + \frac{dP_{cl}}{dx} = \frac{1}{\text{Re}} \left(\frac{1}{r} \frac{\partial u}{\partial r} + \frac{\partial^2 u}{\partial r^2} \right);$$

$$u \frac{\partial V}{\partial x} + V \frac{\partial V}{\partial r} + \frac{\partial P_c}{\partial r} = \frac{1}{\text{Re}} \left(\frac{1}{r} \frac{\partial V}{\partial r} + \frac{\partial^2 V}{\partial r^2} - \frac{V}{r^2} \right);$$

$$P_a(x, t) = P_0(t) \exp\left(-\frac{kx}{l}\right) \cos\left(\omega\left(t - \frac{x}{c}\right) - f\right) + P_e;$$

$$W = \frac{P_0 R^2}{Eh - \rho_w h \omega^2 R^2} \exp\left(-\frac{kx}{l}\right) \cos\left(\omega\left(t - \frac{x}{c}\right) - f\right) - \frac{R^2}{Eh} P_e;$$

$$P_t(t) = a_t^{an} \frac{P_a(x_t, t)}{1 + P_a(x_t, t)};$$

$$P_v(t) = a_v P_t(t);$$

$$\frac{a}{b} = k P_a^n,$$

где $Y(t)$ – величина, выражающая активность сердца; a – коэффициент, выражающий степень активации сердца; b – коэффициент, выражающий время релаксации участка сердечной ткани; P_0 – аортальное давление; P_a – артериальное давление; W – перемещение стенок сосуда; P_t – давление в органах; P_v – венозное давление; ρ_w, h – плотность и толщина сосуда; E – модуль Юнга; R – радиус кровеносного сосуда; ω – круговая частота; ν – кинематическая вязкость; ρ – плотность крови, an – степень ангиогенеза при опухолевом процессе.

Результаты качественного и количественного исследования закономерностей реализации регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы, на основе разработанных нами дифференциально-разностных, функциональных и дискретных уравнений, показали наличие пяти областей однотипного поведения модельных систем в параметрическом пространстве: тривиального аттрактора, стационарного режима, устойчивых колебаний с постоянным периодом, нерегулярных колебаний и «черной дыры». Их можно идентифицировать с состояниями покоя, устойчивого стационарного режима, ритмических колебаний (норма), аритмии и явлением внезапной остановки деятельности.

Разработанные уравнения возбуждения сердца, приведенные уравнения движения крови по сосудам и тканям с учетом степени ангиогенеза, способы вычисления решений уравнений коррекции сердечной деятельности при возникновении угрожающих жизни аритмий и построенная на их основе

компьютерная программа могут быть использованы для: теоретических исследований механизмов возбуждения сердечной ткани, определения возможных принципиальных путей предотвращения наступления аномалий при расширенном опухолевом ангиогенезе, временного выхода из аномалий в r -windows, оценки близости риска внезапной остановки активности, увода системы из опасной зоны динамического хаоса и граничных с «черной дырой» зон риска возникновения жизнеугрожающих аритмий. С помощью разработанной математической модели замкнутого кровообращения можно исследовать степень метастазирования рака, влияние аномальности вновь образованных опухолевых сосудов при опухолевом ангиогенезе на сердечную деятельность в целом с учетом повышенной проницаемости стенок, неравномерности плотности и толщины кровеносных сосудов.

Литература

1. Majeski H.E., Yang J. The 2016 John J. Abel award lecture: targeting the mechanical microenvironment in cancer. *Mol Pharmacol.* 2016, 90:744–754.
2. Moriondo, A., et al., 2008, “Kinetics of Fluid Flux in the Rat Diaphragmatic Submesothelial Lymphatic Lacunae,” *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.*, 295, pp. H1182–H1190.
3. Ambrosi D, Gamba A and Serini 2004 Cell directional and chemotaxis in vascular morphogenesis *Bull.Math. Biol.* 66 1851–73.
4. TruongVo T et al (2017) Microfluidic channel for characterizing normal and breast cancer cells. *J Micromech Microeng* 27:035017.
5. Dettmer, W., and Peric, D., 2006, “A Computational Framework for Fluid–Structure Interaction: Finite Element Formulation and Applications,” *Comput.Methods Appl. Mech. Eng.*, 195, pp. 5754–5779.
6. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer>.
7. Hidirova M.B. Modelling of Regulation Mechanisms of Cardiovascular Systems // *Scientiae Mathematicae Japonicae*. - Vol. 8 (2003). - P.423-428.

ГРУППА СИММЕТРИЙ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Ю. М. Абдурахманова, О.А, Нарманов

*Ташкентский университет информационных технологий
имени Мухаммада аль-Хорезми*

Пусть нам дано дифференциальное уравнение порядка m $\Delta(x, u^{(m)}) = 0$ от n независимых $x = (x^1, x^2, \dots, x^n)$ и q зависимых переменных $u = (u^1, u^2, \dots, u^q)$, содержащее производные от u по x до порядка m .

Группа G преобразований, действующая на открытом подмножестве M пространства независимых и зависимых переменных дифференциального уравнения называется *группой симметрий* уравнения (1), если для каждого решения $u = f(x)$ уравнения (1) и для $g \in G$ такого, что определено $g \circ f$, то функция $\tilde{u} = g \circ f$ также является решением уравнения.

Для уравнения теплопроводности $u_t = u_{xx}$ группа сдвигов $(x, t, u) \rightarrow (x + as, t + bs, u)$, $s \in R$ является группой симметрий, поскольку если функция $u = f(x)$ является решением, то функция $u = f(x - as, t - bs)$ также является решением уравнения теплопроводности.

Одним из преимуществ знания группы симметрий дифференциальных уравнений состоит в том, что если нам известно решение $u = f(x)$, то в соответствии с определением $\tilde{u} = g \circ f$ тоже решение для любого элемента g группы G , так что у нас есть возможность построить целое семейство решений, подвергая известное решение действию всевозможных элементов группы. Для этого «продолжим» основное пространство, представляющее независимые и зависимые переменные, до пространства, представляющего также все различные частные производные, встречающиеся в уравнении.

Пусть нам дана гладкая вещественная функция $f(x) = f(x^1, x^2, \dots, x^n)$ от n независимых переменных. У этой функции имеется $n_k = C_{n+k-1}^k$ различных частных производных k -го порядка. Мы пользуемся мульти индексным обозначением $\partial_J f(x) = \frac{\partial^k f}{\partial x^{j_1} \partial x^{j_2} \dots \partial x^{j_k}}$ для этих производных. В таких обозначениях $J = (j_1, j_2, \dots, j_k)$ – неупорядоченный набор k целых чисел, таких, что $1 \leq j_k \leq n$, указывающих, по каким переменным берутся производные. Для функции $u = f(x) = (f^1(x), f^2(x), \dots, f^q(x))$ требуется $q n_k$ чисел $u_j^\alpha = \partial_j f^\alpha$ чтобы представить все различные частные производные k -го порядка всех компонент функции f в точке x .

Пусть $U_k = R^{q n_k}$ – евклидово пространство, снабженное координатами $u_j^\alpha = \partial_j f^\alpha$, отвечающими $\alpha = 1, 2, \dots, q$ и мульти индексам $J = (j_1, j_2, \dots, j_k)$ порядка k , предназначенные, чтобы представить указанные производные.

Рассмотрим пространство $U^m = U \times U_1 \times U_2 \dots \times U_m$, координатами в котором являются производные $u = f(x)$ всех порядков от 0 до m . Пространство U^m является евклидовым пространством размерности $q + q n_1 + q n_2 + \dots + q n_m = q C_{n+m}^m$. Положим $n^{(m)} = C_{n+m}^m$. Точка пространства U^m будет обозначаться через $u^{(m)}$, ее координатами являются $u_j^\alpha = \partial_j f^\alpha$, причем число координат равно $q n^{(m)}$. Для данной гладкой функции $u = f(x)$ имеется индуцированная функция $u^{(m)} = pr^{(m)} f(x)$, называемая m -м продолжением функции $f(x)$, которая определяется уравнениями $u_j^\alpha = \partial_j f^\alpha(x)$. Таким образом, $u^{(m)} = pr^{(m)} f(x)$ – это функция из X в пространство $U^{(m)}$ и для каждого x из X $pr^{(m)} f(x)$ – это вектор, $q n^{(m)}$ компонент которого представляют собой значения функции $u = f(x)$ и всех ее производных вплоть до порядка m в точке x . Теперь мы можем заменить дифференциальное уравнение $\Delta(x, u^{(m)}) = 0$

алгебраическим уравнением, которое определяется обращением в нуль функции, которая является правой частью уравнения $\Delta(x, u^{(m)})=0$, определенной на $X \times U^m$. Гладкое решение дифференциального уравнения $\Delta(x, u^{(m)})=0$ - гладкая функция $u = f(x)$ такая, что $\Delta(x, pr^{(m)}u)=0$. Это означает, что функция $u = f(x)$ и ее производные $u_j^\alpha = \partial_j f^\alpha$ должны удовлетворять алгебраическому уравнению $F(x, t, pr^{(m)}u(x))=0$ в пространстве $X \times U^m$.

Литература

1. Олвер П. Приложения групп Ли к дифференциальным уравнениям. Москва, Мир, 1989, 639 стр.

BIMOLEKULAR REAKSIYA MASALASINING YECHIMINI SONLI TAHLIL QILISH

A. I. Babayarov, R. Malikov, Sh. N. Nazarov, A. Abdurashidov
Samarqand davlat universiteti

Ma'lumki, kimyoviy texnologiya jarayonlarida kimyoviy reaksiyaning molekulyarligi bu reaksiyaga kirishayotgan molekular soni. Reaksiyalar molekulyarligi bo'yicha uch turga bo'linadi: ko'p-, bi- va uchmolekulyar. Ko'pmolekulyar reaksiya $A \rightarrow B$ yoki $A \rightarrow B + C$, bimolekulyar reaksiya $A + B \rightarrow C$ yoki $2A \rightarrow B$ turda bo'ladi. Uchmolekulyar reaksiyalar juda ham kam uchraydigan hol bo'lib, bunda uchta zarrachalarning to'qnashishi reaksiyasi kuzatiladi. «Bryusselyator» masalasi deb ataluvchi Lefever va Nikolis (1971) modelini qaraymiz. Bunda bimolekulyar reaksiya qaralib, oltita moddaning o'zaro reaksiyasi masalasi o'rganiladi [1,2].

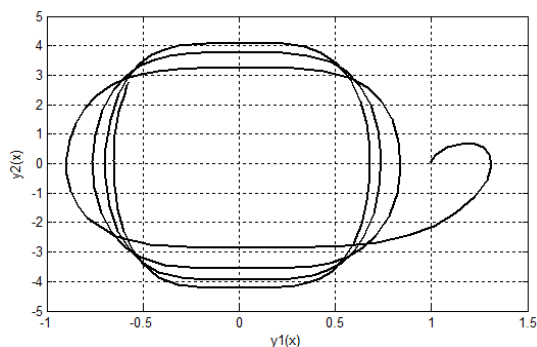
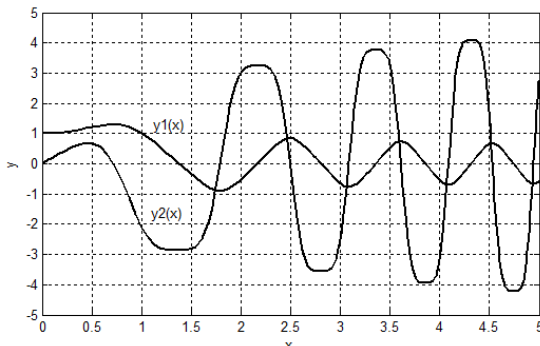
1-masala. Dastlab test sifatida quyidagi Koshi masalasini 4-tartibli aniqlikka ega Runge-Kutta usuli bilan taqribiy yechamiz [3]:

$$y_1' = y_2, \quad y_2' = 2y_1^2(1 - 4x^2 y_1), \quad y_1(0) = 1, \quad y_2(0) = 0. \quad (1)$$

Yechish. Bu (1) Koshi masalaning aniq yechimi quyidagicha:

$$y_1 = \frac{1}{1+x^2}, \quad y_2 = -\frac{2x}{(1+x^2)^2}.$$

Bu (1) Koshi masalasini $x \in [0;5]$ kesmada MATLAB yordamida sonli yechamiz (1-rasm). Rasmdagi fazoviy portret limitik siklning mavjudligini va uning yagonaligini ko'rsatad [3].



a)

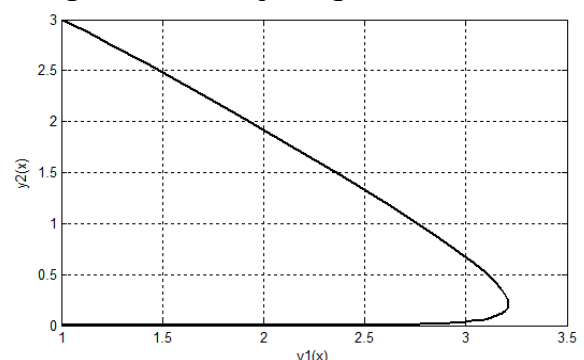
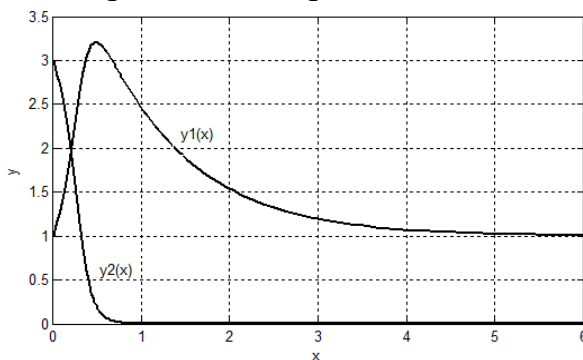
b)

1-rasm. (1) test sistemaning taqribiy hisob natijalari grafiklari
(a – $y_1(x)$ va $y_2(x)$ funksiyalarning grafigi; b – fazoviy portret).

2-masala. Endi ikki o'lchovli «Bryusselyator» masalasiga olib kelinuvchi bimolekulyar reaksiya masalasini qaraymiz. Soddalik uchun o'zaro ta'sirla-shuvchi massalar qonuniga ko'ra ikkita moddaning qolgan moddalar reaksiyasiga ta'siri yo'q, ikkita modda miqdori o'zgarmas, asosiy reaksiyada ishtirok etuvchi ikkita asosiy modda bor deb, qiyidagi birinchi tartibli ikkita oddiy differensial tenglamalar sistemasi bilan berilgan Koshi masalasiga kelinadi [1,2]:

$$y_1' = 1 + y_1^2 y_2 - (\alpha + 1)y_1, \quad y_2' = \alpha y_1 - y_1^2 y_2, \quad y_1(0)=1, \quad y_2(0)=3. \quad (2)$$

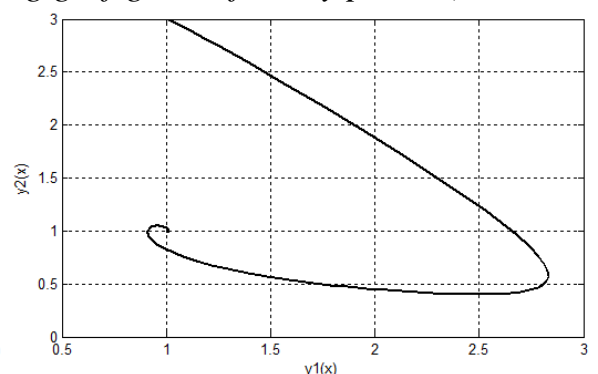
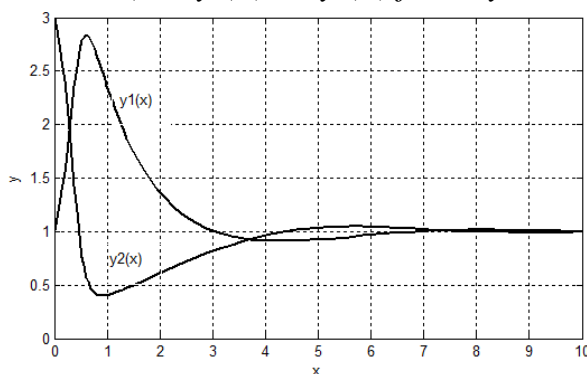
Yechish. Berilgan (2) birinchi tartibli oddiy differensial tenglamalar sistemasi (ODT)ning Runge-Kutta usuli bilan MATLAB dasturida olingan $\alpha = 0, 1, 2, 3$ dagi (sistema komponentalarining vaqtdan va fazoviy trayektoriyadan bog'liqligi) mos tadqiqot natijalari 2-5-rasmlarda ko'rsatilgan [3]. Bu sistema $y_1 = 1, y_2 = \alpha$ da bitta $y_1' = y_2' = 0$ maxsus nuqtaga ega. Bu nuqta atrofida chiziq-lilashtirilgan tenglama faqat $\alpha > 2$ da noustivor. Tadqiqot sohasini o'rganishni yana davom ettirsak, y_1', y_2' yoki $(y_1 + y_2)'$ musbat yoki manfiy, demak bu sistemaning barcha yechimi chegaralangan degan xulodsaga kelamiz. Shunday qilib, $\alpha > 2$ da limitik sikl mavjud, sonli hisoblashlar shuni ko'rsatadiki, u yagona. Yuqoridagi fikrimlarizni yana bir bor tasdiqlab olish maqsadida Zonneveld usuliga ham murojaat qilish mumkin.



a)

b)

2-rasm. (2) sistemaning $\alpha = 0$ dagi holati
(a – $y_1(x)$ va $y_2(x)$ funksiyalarning grafigi; b – fazoviy portret).

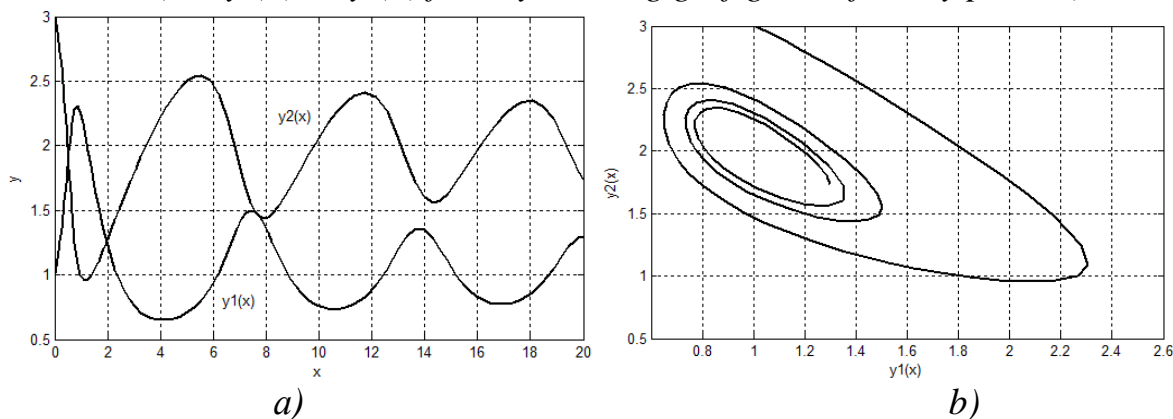


a)

b)

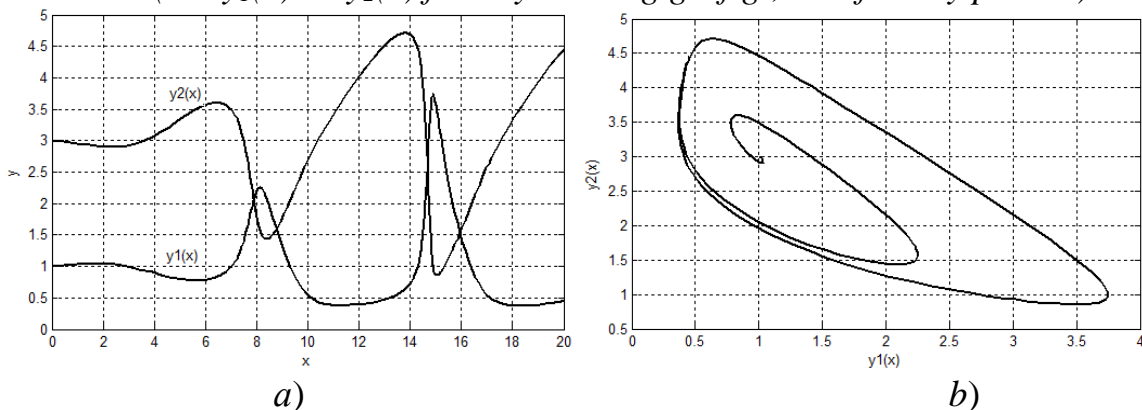
3-rasm. (2) sistemaning $\alpha = 1$ dagi holati

(a – $y_1(x)$ va $y_2(x)$ funksiyalarning grafigi; b – fazoviy portret).



4-rasm. (2) sistemaning $\alpha = 2$ dagi holati

(a – $y_1(x)$ va $y_2(x)$ funksiyalarning grafigi; b – fazoviy portret).



5-rasm. (2) sistemaning $\alpha = 3$ dagi holati

(a – $y_1(x)$ va $y_2(x)$ funksiyalarning grafigi; b – fazoviy portret).

3-masala. Uch o'lchovli holda oltita moddaning o'zaro reaksiyasi o'rganiladi. Soddalik uchun o'zaro ta'sirlashuvchi massalar qonuniga ko'ra ikkita moddaning qolgan moddalar reaksiyasiga ta'siri yo'q, bitta modda miqdori o'zgarmas, asosiy reaksiyada ishtirok etuvchi qolgan uchta asosiy modda bor deb, faqat bitta α parametrdan bog'liq bo'lgan qiyidagi birinchi tartibli uchta ODT sistemasiga kelinadi [1,2]:

$$y_1' = 1 + y_1^2 y_2 - (y_3 + 1)y_1, \quad y_2' = y_1 y_3 - y_1^2 y_2, \quad y_3' = -y_1 y_3 + \alpha. \quad (3)$$

Uning boshlang'ich sharlari quyidagicha: $y_1(0)=1$; $y_2(0)=1+\alpha$; $y_3(0)=1+\alpha$

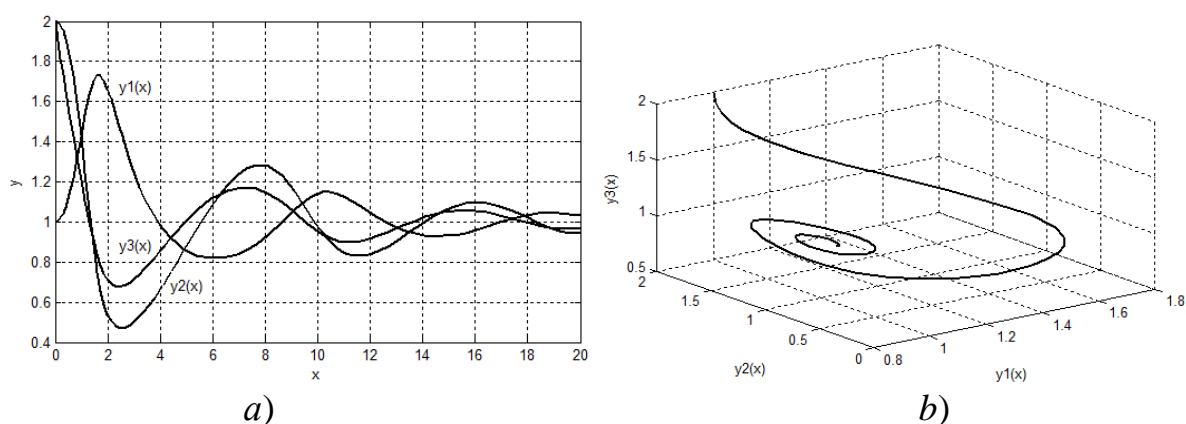
Yechish. Bu (3) sistema $y_1 = 1, y_2 = y_3 = \alpha$ da ushbu

$$\frac{\partial f}{\partial y} = \begin{pmatrix} \alpha - 1 & 1 & -1 \\ -\alpha & -1 & 1 \\ -\alpha & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

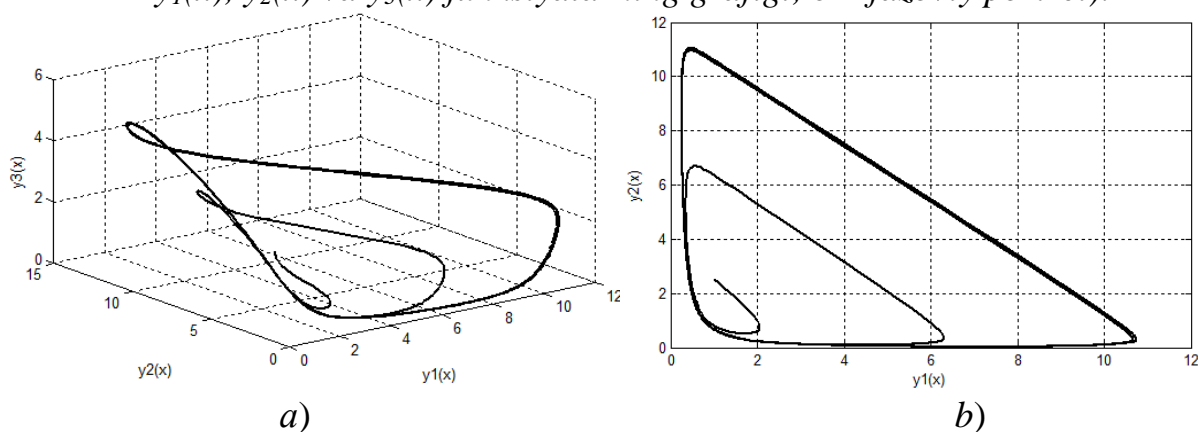
hosilali bitta maxsus nuqtaga ega. Bu matritsaning xarakteristik ko'phadi quyidagicha $\lambda^3 + (3-\alpha)\lambda^2 + (3-2\alpha)\lambda + 1 = 0$ va u $\alpha < (9-\sqrt{17})/4 = 1.21922$ bo'lgandagina ustivorlik shartini qanoatlantiradi (ya'ni ko'phad ildizlarining haqiqiy qismi qat'iy noldan kichik). Tadqiqot sohasini o'rganishni yana davom

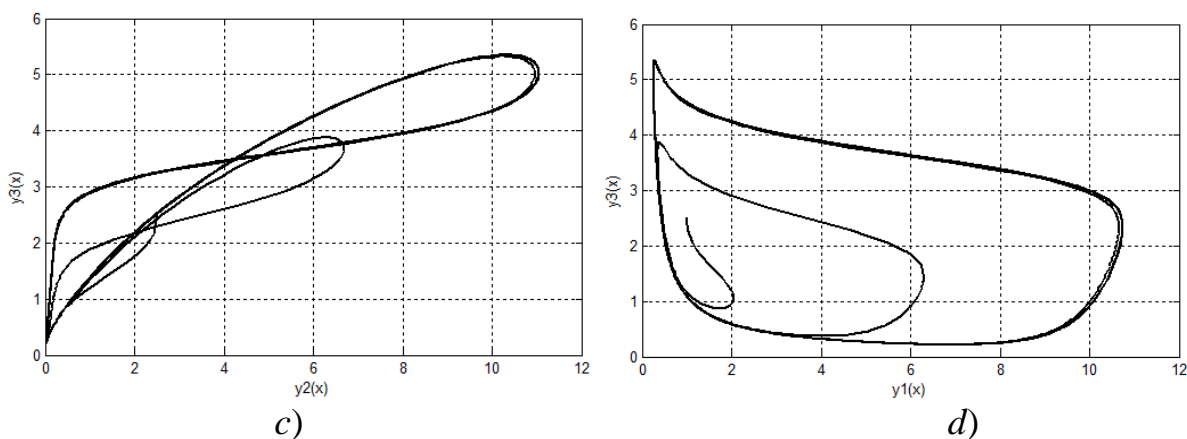
ettirsak, α ning qiymati 1.0 dan to 1.5 gacha oshirib borsakgina, limitik sikl mavjud ekanligini ko'rishimiz mumkin. Yuqoridagi fikrlarimizning isboti sifatida dastlab Runge-Kutta usuli bilan MATLAB dasturi yordamida (3) sistema komponentalarining x koordinatadan va fazoviy trayektoriyadan bog'liqligi tadqiqi natijalari 6-rasmda ko'rsatilgan ($x=20, \alpha=1$) [3]. Berilgan (3) birinchi tartibli ODT sistemasining trayektoriyasini (y_1, y_2, y_3) fazoda, uning proyeksiyalarini (y_1, y_2), (y_2, y_3), (y_1, y_3) tekisliklarda $\alpha = 1.5, x = 50, 100, 500, 1000, 5000$ da quramiz. Natijalar shaklan deyarli o'zgarmaydi (7-rasm). Agar α ning qiymatini yanada oshirsak, u holda yuqorida qayd qilingan limitik sikl «portlaydi», ya'ni $x \rightarrow \infty$ da $y_1 \rightarrow 0, y_2, y_3 \rightarrow \infty$ ekanligini kuzatish mumkin.

Shunday qilib, sonli hisoblashlar shuni ko'rsatadiki, bu sistemaning barcha yechimi $\alpha < 2$ da chegaralangan, limitik sikl mavjud, u yagona; agar α ning qiymatini yanada oshirsak, u holda limitik sikl yo'qoladi.



6-rasm. (3) sistemaning $x=20, \alpha=1$ dagi taqribiy hisob natijalari grafiklari (a – $y_1(x), y_2(x)$ va $y_3(x)$ funksiyalarning grafigi; b – fazoviy portret).





7-rasm. (3) sistemaning taqribiy hisob natijalari grafiklari (a – fazoviy portret; b, c, d – uning (y_1, y_2) , (y_2, y_3) , (y_1, y_3) tekisliklardagi mos proyeksiyalar).

Adabiyotlar

1. Хайпер Э., Нёрсетт С., Ваннер Г. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Нежесткие задачи. – М.: Мир, 1990. – 512 с.
2. Даутов Р.З. Практикум по методам решения задачи Коши для систем ОДУ. Учебно-методическое пособие – Казан, 2010. – 89 с.
3. Шампайн Л.Ф., Гладвел И., Томпсон С. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием MATLAB: Учебное пособие / Пер. с англ. И.А.Макарова. – СПб.: Изд-во "Лань", 2009. – 304 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

NORAVSHAN JORIY AXBOROT HOLATIDA EKSPERT BAHOLASH USULLARIDAN FOYDALANISH

M. Fozilova, Y. Qodirova

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalar universiteti huzuridagi axborot-kommunikatsiya texnologiyalari ilmiy-innovatsion markazi

Ongli axborot texnologiyalar boshqaruv sohasida kasbiy bilim va tajribalarni shakllantirish, mazkur sohada kasbiy bilimlarni to'plash va yangilash, matematik modellarni ishlab chiqarish, empirik bilim va ma'lumotlarni qayta ishlash, tahlil natijalarining mantiqiy chiqarish mexanizmini qurish bilan bir vaqtda yaratiladi. Qaror qabul qilishda boshqaruv tizimlarini onglashtirish variantli yechimlarni olish, yuqori malakali mutaxassislarning bilim va tajribalarini tarqatish va har bir yechimning mantiqiy asoslanish imkoniyatlarini beradi.

Boshqaruvda qaror qabul qilish jarayoni noravshanlikning paydo bo'lishi tufayli murakkablashadi. Lekin noravshan to'plamlar nazariyasidan foydalanish har qanday vaziyatning murakkabligini baholashga imkon beradi. Bu nazariya yordamida ma'lum bir vaziyatlarda odam xatti-harakatlarining muammolari muvaffaqiyatli hal qilinadi. Agar qaror qabul qiluvchi shaxsga tizimning funkcionallashuvi jarayonida nima sodir bo'lishi ma'lum bo'lsa, u qarorni asosli ravishda qabul qilishi mumkin [1-2].

Qaror qabul qilish tizimini noravshan joriy axborot sharoitlarida qo'llash

o'zini quyidagi hollarda oqlaydi:

- muhitning o'zgaruvchan sharoitlarida real kattaliklarni hech qanday aniqlikda o'lchab bo'lmaslik;
- ko'pgina obyekt va holatlarni to'liq va ravshan ta'riflab bo'lmaslik;
- Tizim tomonidan qo'yilgan maqsadlarga erisha olmaydigan funksional amallarning noaniqligi;
- modelning tadqiqot obyektining barcha xosalarini akslantirishga imkon bermaydigan kichik o'lchami;
- tadqiqot obyektining ongli baholashlarni talab qiluvchi bir qator tavsiflarning kuzatilib bo'linmasligi.

Bugungi kunda ixtiyoriy fan sohasida qaror qabul qilish jarayonlari muhim va mas'uliyatli rolni o'ynaydi, ularning natijalari jamiyatimizning turli xil jabhalariga zudlik bilan o'z ta'sirini ko'rsatadi. Bu borada qaror qabul qilinuvchi yechimlarning sifatini biroz bo'lsada oshirish aniq bir fan sohasida yaxshi natijalarga olib keladi. Qaror qabul qiluvchi shaxs (QQQSh-ekspert, konstruktor, rahbar) qaror qabul qilish jarayonida hisobga olinishi kerak bo'lgan parametrlar va shartlarni boshqarishi kerak bo'lsa, qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlashga mo'ljallangan tizimlar katta yordam berishi mumkin. Ularga ekspert va qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlash tizimlari kiradi.

Ekspert baholashlar - bevosita o'lchovga bo'ysunmaydigan jarayonlar va hodisalarning miqdorli yoki tartibli baholaridir. Ekspert baholar usulining mazmuni ekspertlar tomonidan o'rganilayotgan vaziyatni mulohazalarni sonli baholash va ekspertizaning natijalarini rasmiy qayta ishlash bilan birgalikda ongli-mantiqiy tahlilni olib borishdan iborat. Qayta ishlash natijasida olinuvchi ekspertlarning umumlashgan fikri muammoning yechimi sifatida qabul qilinadi.

Ekspertizani olib borish uchun mutaxassis-ekspertlarning samarali faoliyati shart-sharoitlarni ta'minlab berishga, ekspertizaning mazkur muammoning xarakteriga mos kelgan prosedurasini ishlab chiqishga yo'llanilgan ekspertiza tashkilotchilari guruhi shakllantirilishi kerak. Guruhning masalalariga: masalaning qo'yilishi, maqsadlar va ekspertiza masalalarini, uning chegaralarini, asosiy bosqichlarni aniqlash kiradi; ekspertlarni saralash, ularning mosligini tekshirish va ekspertlar guruhini shakllantirish; so'rovlar o'tkazish va baholarni muvofiqlashtirish; olingan axborotni shakllantirish, uni qayta ishlash, tahlil va tadbirlar kiradi.

Ekspertlarning fikrlarini qayta ishlashning mos proseduralari bilan birga ekspert baholashlar (shaxsiy va birgalikda) usullarining to'plami mavjud. Ahamiyatli omillarni tanlash masalasiga nisbatan omillar o'rtasida bir qator ustuvorliklarni o'rnatuvchi rang usuli eng o'rinli bo'ladi. Omillarning ustuvorligi bir nechta usullar bilan berilishi mumkin. Ustuvorlikning quyidagi tavsiflari keng tarqalgan.

J ustuvorlik qatori alohida $J=(1,2,...n)$ omillarning tartiblangan indekslar to'plami bo'lib, omillarning sifatli ustunlik munosabatlarini akslantiradi, aniqrog'i: x_1 omil x_2 omildan muhimroq, x_2 omil x_3 omildan muhimroq va h.k. Bunda ustuvorlikning miqdoriy satri ko'rsatib o'tilmaydi.

$V = (v_1, v_2, \dots, v_n)$ ustuvorlik vektori n -o'lchovli bo'lib, uning v_i komponentalari ustunlikning binar munosabatlari bo'ladi. Ustuvorlikning binar munosabati J ustunlik qatorida ikkita qo'shni x_i va x_{i+1} omillarning muhimligi jihatidan bir-biriga nisbatan ustunlik darajasini, ya'ni x_i omil x_{i+1} omilga nisbatan necha baravar ustunligini aniqlaydi. Teng qiymatli x_k va x_{k+1} (oxirgi x_n omilga nisbatan) omillarda mos komponenta $v_k = 1$ ($v_n = 1$).

V ustunlikning vektori J ustunlik qatori bilan mos ravishda oldindan tartiblangan juftlik solishtirishlar natijasida aniqlanadi, jumladan, $v_i \geq 1, i = \overline{1, n}$.

Vazn koeffitsiyentlarining $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$ vektori n o'lchovli vektor bo'lib, uning komponentalari

$$0 \leq \lambda_i \leq 1, i = \overline{1, n}, \lambda_i \geq \lambda_{i+1}, \sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$$

munosabatlar orqali bog'langan.

J, V, Λ tavsiflarning ixtiyoriysini hisoblash uchun epsert baholashning o'xshash usullarini qo'llash mumkin. Λ vazn koeffitsiyentlarning vektorini aniqlash uchun qo'llaniladigan ekspert baholashning eng sodda usullaridan birini ko'rib chiqaylik.

To'la juftlik solishtirish usulida faqatgina J ustunlik qatori va V ustunlik vektoridan foydalaniladi xolos. Vazn koeffitsiyentlar vektorining qo'shni λ_i va λ_{i+1} vektorlari $v_i = \lambda_i / \lambda_{i+1}$ munosabat orqali bog'langan.

Mazkur ifoda J alternativa qatori va V ustunlik vektorini berishda har bir Λ vektorni

$$\lambda_i = \prod_{k=1}^K v_k / \left(\sum_{i=1}^n \prod_{k=1}^n v_k \right)$$

formula bo'yicha hisoblash imkoniyatini beradi.

Har bir j -ekspert bo'yicha λ_{ij} ($i = \overline{1, m}$) vazn koeffitsiyentlarni hisoblagandan so'ng har bir i -omilga nisbatan vazn koeffitsiyentning o'rta arifmetik qiymati aniqlanadi:

$$\bar{\lambda}_i = \sum_{j=1}^m \lambda_{ij} / m.$$

Ekspertlarning berilgan omilning bahosi to'g'risidagi fikrlarining muvofiqlik ko'ratkichi bo'lib variatsiya koeffitsiyenti xizmat qiladi va u foizlarda ifodalanadi:

$$k_i = \frac{\sum_{j=1}^m (\lambda_{ij} - \bar{\lambda}_i)^2 / (m-1)^{1/2}}{\bar{\lambda}_i} \cdot 100\%.$$

Variatsiya qanchalik kichik bo'lsa, ekspertlar fikrining muvofiqlik darajasi shunchalik katta bo'ladi.

Экспертларнинг fikri o'zaro muvofiqlikda ekanligini aniqlab, $\bar{\lambda}_i$ o'rta arifmetik qiymatlarni va k_i variatsiya koeffitsiyentini birgalikda tahlil qilish asosida yakuniy ahamiyatli omillar tanlanadi.

Ta'riflangan usulda ekspertizalar soni anchagina katta bo'lsa ham, ularning har birini olib borishda aynan shu xususiy masalalar doirasini yaxshi bilgan ekspertlar kontingenti jalb etilishi mumkin, bu esa baholashlarning ishonchliligini yanada oshiradi.

Ekspertli usullardan o'zaro to'ldiruvchi yo'l bilan foydalanish natijasida tahlil qilinuvchi omillar to'plamiga nisbatan ustuvorlik qatori shakllantiriladi. Mazkur qator asosida matematik modelni qurish maqsadida variatsiyasi ahamiyatli hisoblangan omillarning chekli soni saralab olinadi.

Adabiyotlar

1. Алиев Р.А., Алиев Р.Р. Теория интеллектуальных систем и ее применение. - Баку, Изд-во Чашыоглы, 2001. – 720 С.

2. Ротштейн А.П., Штовба С.Д. Управление динамикой системой на основе нечеткой базы знаний // Автоматика и вычислительная техника. 2001. №2. С.23-30.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ В ЗАДАЧЕ РЕАКЦИИ С ДИФФУЗИЕЙ

Д. К. Мухамедиева

Научно-инновационных центр информационно-коммуникационных технологий при Ташкентском университете информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми

В области $Q = \{(t, x) : 0 < t < \infty, x \in \mathbb{R}\}$ рассмотрена параболическая система двух квазилинейных уравнений реакции-диффузии задачи биологической популяции типа Колмогорова-Фишера

$$\begin{cases} \frac{\partial u_1}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left[(a_{11}u_1^m + a_{12}u_2^m) \frac{\partial u_1}{\partial x} + (b_{11}u_1^m + b_{12}u_2^m) \frac{\partial u_2}{\partial x} \right] + k_1(t)u_1(1 - u_2^{\beta_1}) \\ \frac{\partial u_2}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left[(a_{21}u_1^m + a_{22}u_2^m) \frac{\partial u_1}{\partial x} + (b_{21}u_1^m + b_{22}u_2^m) \frac{\partial u_2}{\partial x} \right] + k_2(t)u_2(1 - u_1^{\beta_2}) \end{cases} \quad (1)$$

a_{ij}, b_{ij} - положительные вещественные числа, $\beta_1, \beta_2 \geq 0$, $u_1 = u_1(t, x) \geq 0$, $u_2 = u_2(t, x) \geq 0$ - искомые решения. При $a_{ij} \neq 0, b_{ij} = 0$ или $a_{ij} = 0, b_{ij} \neq 0$ математическая модель (1) представляет собой систему типа реакция-диффузия с коэффициентами диффузии $a_{ij}u_i^m \geq 0, b_{ij}u_i^m \geq 0$. В случае, когда хотя бы один из коэффициентов $a_{ij} \neq 0$ и $b_{ij} \neq 0$ (знак может быть любым), система (1) является кросс-диффузионной (взаимно-диффузионной для $i, j=1, 2$).

Может существовать три типа автомодельных режимов с обострением: HS, S и LS (рис.1).

При $0 < \beta_i < m_i$, $i = 1, 2$ реализуется HS–режим. Исследования показали, что автомодельная задача в этом случае имеет единственную собственную функцию, монотонно убывающую на отрезке с максимумом в центре симметрии.

При $\beta_i = m_i$, $i = 1, 2$ имеет место S–режим. Автомодельное решение представляет собой нестационарную диссипативную локализованную структуру. Автомодельное решение в LS–режиме представляет собой нестационарную диссипативную структуру; все точки которой движутся к центру симметрии, решение при $T = -\tau$ обращается в бесконечность только в одной точке – центре симметрии. Автомодельные решения могут существовать при $\beta_i > m_i$, $i = 1, 2$.

Ниже приводятся результаты численных экспериментов для различных значений параметров (рис.1). Проведенный анализ показал, что собственная функция (СФ) с номером $j = 2, 3, 4, \dots$ существует в интервале $m_i < \beta_i < \hat{\beta}_{ij}$, где $\hat{\beta}_{ij} = m_i + m_i / (j - 1)$, $i = 1, 2$, $j = 2, 3, 4, \dots$. Чем больше номер СФ, тем уже интервал по параметру β_i , в котором она существует.

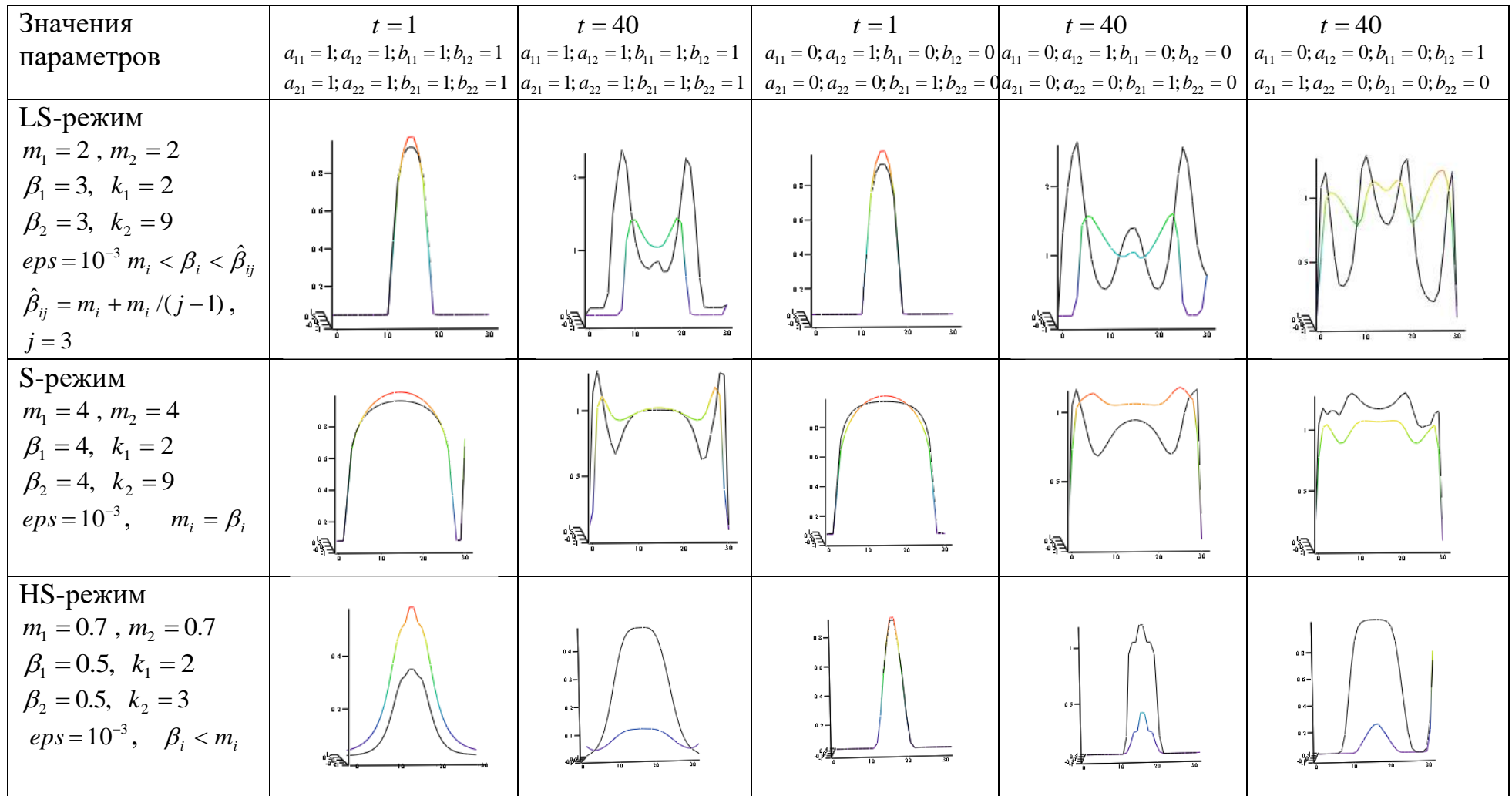


Рис.1. Результаты вычислительного эксперимента

АВТОМОДЕЛЬНЫЕ И ПРИБЛИЖЕННО-АВТОМОДЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ КРОСС-ДИФФУЗИОННОЙ МОДЕЛИ С ДВОЙНОЙ НЕЛИНЕЙНОСТЬЮ В ГЕТРОГЕННОЙ СРЕДЕ

Д. К. Мухамедиева

*Научно-инновационных центр информационно-коммуникационных
технологий при Ташкентском университете информационных технологий
имени Мухаммада аль-Хорезми*

В области $Q = \{(t,x): 0 < t < \infty, x \in \mathbb{R}\}$ рассмотрена параболическая система двух квазилинейных уравнений реакции-диффузии задачи биологической популяции типа Колмогорова-Фишера

$$\begin{cases} \frac{\partial(\rho(x)u_1)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_1 |x|^n u_2^{m_1-1} \left| \frac{\partial u_1}{\partial x} \right|^{p-2} \frac{\partial u_1}{\partial x} \right) + \rho(x)k_1 u_1 (1 - u_1^{\beta_1}), \\ \frac{\partial(\rho(x)u_2)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_2 |x|^n u_1^{m_2-1} \left| \frac{\partial u_2}{\partial x} \right|^{p-2} \frac{\partial u_2}{\partial x} \right) + \rho(x)k_2 u_2 (1 - u_2^{\beta_2}), \end{cases} \quad (1)$$

$$u_1|_{t=0} = u_{10}(x), \quad u_2|_{t=0} = u_{20}(x),$$

которая описывает процесс биологической популяции в нелинейной двухкомпонентной среде, коэффициент диффузии которой равен

$$D_1 |x|^n u_2^{m_1-1} \left| \frac{\partial u_1}{\partial x} \right|^{p-2}, \quad D_2 |x|^n u_1^{m_2-1} \left| \frac{\partial u_2}{\partial x} \right|^{p-2} \quad m_1, m_2, n, p, \beta_1, \beta_2, D_1, D_2 - \text{положительные}$$

вещественные числа, $\beta_1, \beta_2 \geq 0$, $\rho(x) = |x|^{-l}$, $l > 0$; $u_1 = u_1(t, x) \geq 0$, $u_2 = u_2(t, x) \geq 0$ - искомые решения.

Автомодельная система уравнений построена методом нелинейного расщепления.

$$\begin{cases} \xi^{1-s} \frac{d}{d\xi} (\xi^{s-1} f_2^{m_1-1} \left| \frac{df_1}{d\xi} \right|^{p-2} \frac{df_1}{d\xi}) + \frac{\xi}{2} \frac{df_1}{d\xi} + \mu_1 f_1 (1 - f_1^{\beta_1}) = 0, \\ \xi^{1-s} \frac{d}{d\xi} (\xi^{s-1} f_1^{m_2-1} \left| \frac{df_2}{d\xi} \right|^{p-2} \frac{df_2}{d\xi}) + \frac{\xi}{2} \frac{df_2}{d\xi} + \mu_2 f_2 (1 - f_2^{\beta_2}) = 0. \end{cases} \quad (2)$$

Здесь: $\mu_1 = \frac{1}{(1 - [\gamma_1(p-2) + \gamma_2(m_1-1)])}$ и $\mu_2 = \frac{1}{(1 - [\gamma_2(p-2) + \gamma_1(m_2-1)])}$.

Система (2) имеет приближенное решение вида

$$\bar{f}_1 = A(a - \xi)^{n_1}, \quad \bar{f}_2 = B(a - \xi)^{n_2},$$

где $n_1 = \frac{(p-1)(p-(m_1+1))}{(p-2)^2 - (m_1-1)(m_2-1)}$, $n_2 = \frac{(p-1)(p-(m_2+1))}{(p-2)^2 - (m_1-1)(m_2-1)}$.

Для нелинейной модели многокомпонентных конкурирующих систем биологической популяции с двойной нелинейностью, описываемой уравнениями параболического типа дан способ получения автомодельных и приближенно-автомодельных решений, основанный на алгоритме нелинейного расщепления, разработана программа, проведен вычислительный эксперимент и получены результаты для различных параметров, которые приведены в рис.1.

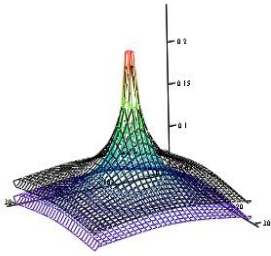
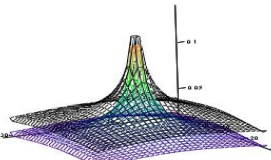
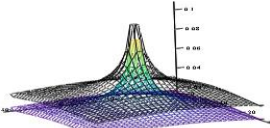
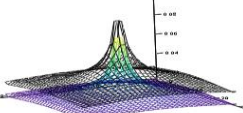
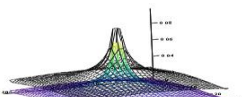
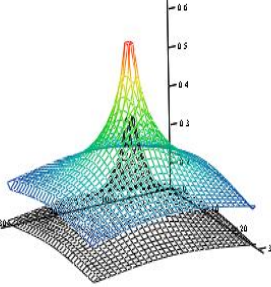
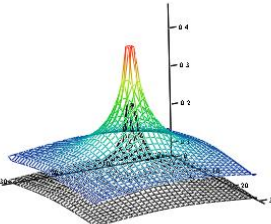
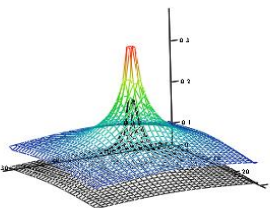
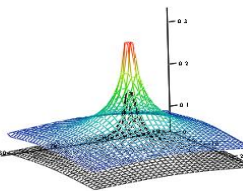
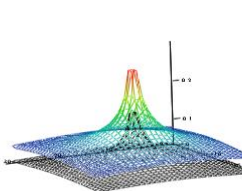
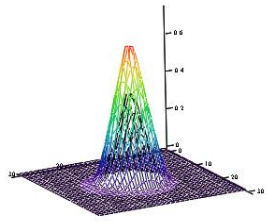
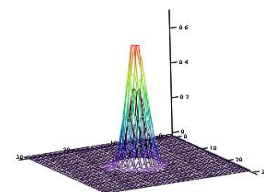
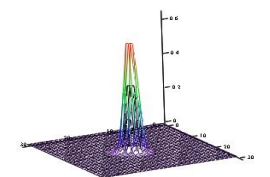
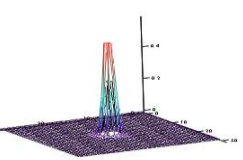
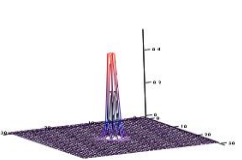
| Значения параметров | $x_1 = 1; x_2 = 1;$ $ x = \sqrt{2}$ | $x_1 = 10; x_2 = 10;$ $ x = 10\sqrt{2}$ | $x_1 = 20; x_2 = 20;$ $ x = 20\sqrt{2}$ | $x_1 = 30; x_2 = 30;$ $ x = 30\sqrt{2}$ | $x_1 = 30; x_2 = 40;$ $ x = 50$ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| $m_1 = 2.5, m_2 = 2.4, p = 3.1$ $eps = 10^{-3}$ $\beta_1 = 1.5, \beta_2 = 1.7$ $n = 1.5, l = 0.5$ $q_1 = 0.944 > 0$ $q_2 = 0.708 > 0$ $q = -0.89 < 0$ |  |  |  |  |  |
| $m_1 = 3.7, m_2 = 3.8, p = 4$ $eps = 10^{-3}$ $\beta_1 = 2, \beta_2 = 2$ $n = 1, l = 1$ $q_1 = 0.59 > 0$ $q_2 = 0.674 > 0$ $q = -3.56 < 0$ |  |  |  |  |  |
| $m_1 = 1.3, m_2 = 1.2,$ $p = 2.5$ $eps = 10^{-3},$ $\beta_1 = 1.5, \beta_2 = 1.7$ $n = 0.2, l = 0.2$ $q_1 = 1.579 > 0$ $q_2 = 2.368 > 0$ $q = 0.19 > 0$ |  |  |  |  |  |

Рис.1. Результаты вычислительного эксперимента

NORAVSHAN JORIY AXBOROT HOLATIDA QAROR QABUL QILISH MODELII

N. A. Niyozmatova, A. Xudayberdiyev

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalar universiteti huzuridagi axborot-kommunikatsiya texnologiyalari ilmiy-innovatsion markazi

Obyektiv reallikni anglash hamda turli xil sharoitlarda tizimlarni boshqarish bo'yicha to'g'ri yechimlarni generatsiyalashga qodir bo'lgan sun'iy intellektni yaratish masalasi bir necha o'n yilliklar davomida muhim dolzarblik kasb etadi. Noravshan to'plamlar nazariyasining kelib chiqishi va uning asosida yangi ilmiy yo'nalishlarning rivojlanishi - mazkur yo'ldagi birinchi va sezilarli qadamdir. Shu bilan bir qatorda, olimlar inson bilimlari, tajribasi, ongi va dunyoni qabul qilishini shakllantirish muammosi bilan bog'liq bir qancha masalalarni mazkur axborotni sun'iy intellektning bilimlar bazasi shaklida taqdim eta olishlari uchun yechishlari zarur [1-3].

Noravshan muhitda boshqaruvning ko'pgina masalalarida u yoki bu alternativani boshqaruvchi ta'sir sifatida tanlash natijasi noravshan son bilan baholanadi. m ta alternativa holida m ta noravshan son-baholar hosil bo'ladi va alternativalaridan birini tanlash masalasi vujudga keladi. Bunday tanlovga oid barcha masalalar bahosi eng katta bo'lgan alternativani tanlashga olib kelinadi. Ayni vaqtda mazkur masalani yechishning bir qator usullari taklif etilgan.

Quyidagilar berilgan bo'lsin:

- $\mu = (\mu_1, \dots, \mu_n)$ tegishlilik funksiyasi;

- F baholovchi funksional.

F baholash funksiyasi berilganda quyidagi mezonlardan foydalanish mumkin:

1) Bayes turidagi:

$$B(\mu, \varphi_k) = \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s p_j / \sum_{r=1}^m \mu_r$$

yoki

$$B(\mu, \varphi_k) = \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^m \mu_s (f_{jk}^s)^2 p_j / \sum_{r=1}^m \mu_r f_{jk}^r$$

2) Baholash funksionali qiymatinig dispersiya turidagi:

$$\sigma^2(\mu, \varphi_k) = \sum_{j=1}^n \left[\sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s / \sum_{r=1}^m \mu_r - \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s p_j / \sum_{r=1}^m \mu_r \right]^2 p_j$$

yoki

$$\sigma^2(\mu, \varphi_k) = \sum_{j=1}^n \left[\sum_{s=1}^m \mu_s (f_{jk}^s)^2 / \sum_{r=1}^m \mu_r f_{jk}^r - \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^m \mu_s (f_{jk}^s)^2 p_j / \sum_{r=1}^m \mu_r f_{jk}^r \right]^2 p_j$$

Agar Θ da $\bar{p} = (\bar{p}_1, \dots, \bar{p}_n)$ taqsimot vektori va Θ dagi $\mu = (\mu_1, \dots, \mu_n)$ tegishlilik funksiyasi berilgan bo'lsa, u holda F baholash funksiyasi berilgan holda -Bayes turidagi mezonlar

$$B(\mu, \bar{p}, \varphi_k) = \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^m \mu_s \bar{p}_s f_{jk}^s p_j / \sum_{r=1}^m \mu_r \bar{p}_r$$

ko'rinishga ega bo'ladi.

-baholash funksionali qiymatlarining dispersiya turidagi mezonlar

$$\sigma^2(\mu, \bar{p}, \varphi_k) = \sum_{j=1}^n \left[\sum_{s=1}^m \mu_s \bar{p}_s f_{jk}^s / \sum_{r=1}^m \mu_r \bar{p}_r - B(\mu, \bar{p}, \varphi_k) \right]^2 p_j$$

ko'rinishga ega bo'ladi.

Bayes turidagi mezonlardan foydalanishda $\varphi_{k_0} \in \Phi$ muqobil yechim

$$B(\mu, p, \varphi_{k_0}) = \max_{\varphi_k \in \Phi} B(\mu, p, \varphi_k)$$

shartdan topiladi.

Dispersiya turidagi mezonlardan foydalanishda F baholash funksionalining $\varphi_{k_0} \in \Phi$ muqobil yechimi

$$\sigma^2(\mu, p, \varphi_{k_0}) = \min_{\varphi_k \in \Phi} \sigma^2(\mu, p, \varphi_k)$$

shartdan topiladi.

Noravshan muhitda Vald turidagi mezonlardan foydalanishda $\varphi_{k_0} \in \Phi$ muqobil yechim

$$V(\mu, \varphi_{k_0}) = \max_{\varphi_k \in \Phi} \min_{\theta_j \in \Theta} \sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s / \sum_{r=1}^m \mu_r$$

shartdan topiladi.

Noravshan muhitda Savidjning minimaks xavf-hatar turidagi mezonidan foydalanishda, $\varphi_{k_0} \in \Phi$ muqobil yechim

$$S(\mu, \varphi_{k_0}) = \min_{\varphi_k \in \Phi} \max_{\theta_j \in \Theta} \sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s / \sum_{r=1}^m \mu_r$$

shartdan topiladi.

Noravshan muhitda Gurvits turidagi mezonning mazmuni belgilangan $\lambda \in [0,1]$ da

$$H(\mu, \varphi_{k_0}) = \max_{\varphi_k \in \Phi} \left\{ \lambda \min_{\theta_j \in \Theta^{s-1}} \sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s / \sum_{r=1}^m \mu_r - (1-\lambda) \max_{\theta_j \in \Theta^{s-1}} \sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s / \sum_{r=1}^m \mu_r \right\}$$

shart bajariladigan muqobil $\varphi_{k_0} \in \Phi$ yechimni topishdan iboratdir.

Noravshan muhitda takomillashtirilgan mezonning mazmuni.

$0 \leq \lambda \leq 1$ shartni qanoatlantiruvchi λ qiymatni qayd qilamiz. Har bir $\varphi_k \in \Phi$ uchun

$$H(p, \varphi_k) = (1-\lambda)[B(p, \varphi_k)]^2 - \lambda \sigma^2(p, \varphi_k)$$

kattalikni aniqlaymiz, bu yerda

$$B(p, \varphi_k) = \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s p_j / \sum_{r=1}^m \mu_r,$$

$$\sigma^2(p, \varphi_k) = \sum_{j=1}^n \left[\sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s / \sum_{r=1}^m \mu_r - B(p, \varphi_k) \right]^2 p_j.$$

Takomillashtirilgan mezonning mazmuni

$$H(p, \varphi_{k_0}) = \max_{\varphi_k \in \Phi} H(p, \varphi_k)$$

shartga ko'ra φ_{k_0} yechimni topishdan iboratdir. Shuni qayd etish joizki, ikkita

xususiylar $\lambda = 0$ va $\lambda = 1$ hollarda mazkur mezon Bayes mezonini hamda baholash funksionali dispersiyasining minimum mezonini bilan usma-ust tushadi.

Ikkita kattalikni kiritamiz:

$$\lambda^* = \min_{\varphi_k \in \Phi} \left[\sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s p_j / \sum_{r=1}^m \mu_r \right]^2 / \sum_{j=1}^n p_j \left[\sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s / \sum_{r=1}^m \mu_r \right]^2,$$

$$\lambda^{**} = \max_{\varphi_k \in \Phi} \left[\sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s p_j / \sum_{r=1}^m \mu_r \right]^2 / \sum_{j=1}^n p_j \left[\sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s / \sum_{r=1}^m \mu_r \right]^2.$$

Ravshanki, λ^* va λ^{**} kattaliklar $0 \leq \lambda^* \leq \lambda^{**} \leq 1$ shartni qanoatlantiradi.

1-lemma. Agar λ qiymat $0 \leq \lambda \leq \lambda^*$ shartni qanoatlantirsa, u holda ixtiyoriy $\varphi_k \in \Phi$ da $H(p, \varphi_k) \geq 0$ bo'ladi.

Isbot Mazkur tasdiqning isboti

$$H(p, \varphi_k) = (1 - \lambda) \left[\sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s p_j / \sum_{r=1}^m \mu_r \right]^2 - \lambda \sum_{j=1}^n \left[\sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s / \sum_{r=1}^m \mu_r - \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s p_j / \sum_{r=1}^m \mu_r \right]^2 p_j =$$

$$= \left[\sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s p_j / \sum_{r=1}^m \mu_r \right]^2 - \lambda \sum_{j=1}^n p_j \left[\sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s / \sum_{r=1}^m \mu_r \right]^2 \geq 0$$

ekanligidan kelib chiqadi, chunki $\lambda \in [0, \lambda^*]$ da ixtiyoriy $\varphi_k \in \Phi$ yechim uchun

$$\lambda \leq \left[\sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s p_j / \sum_{r=1}^m \mu_r \right]^2 / \sum_{j=1}^n p_j \left[\sum_{s=1}^m \mu_s f_{jk}^s / \sum_{r=1}^m \mu_r \right]^2$$

bo'ladi. Lemmaning natijasi sifatida $\lambda \in [0, \lambda^*]$ da

$$(1 - \lambda) [B(p, \varphi_k)]^2 \geq \lambda \sigma^2(p, \varphi_k)$$

munosabatga ega bo'lamiz, ya'ni λ ning mazkur qiymatlarida takomillashtirilgan mezon $\sigma^2(p, \varphi_k)$ dispersiyani minimallashtirish mezoniga qaraganda $B(p, \varphi_k)$ o'rtacha yutuqni maksimallashtirishning Bayes mezonini hisobga oladi.

Adabiyotlar

1. Алиев Р.А., Алиев Р.Р. Теория интеллектуальных систем и ее применение. - Баку, Изд-во Чашыоглы, 2001. - 720 С.
2. Заде Л.А. Размытые множества и их применение в распознавании образов и кластер-анализе. // Классификация и кластер. -М: Мир. 1980. -С.208-247.
3. Ротштейн А.П., Штовба С.Д. Управление динамикой системой на основе нечеткой базы знаний // Автоматика и вычислительная техника. 2001. №2. С.23-30.

NORAVSHAN JORIY AXBOROT HOLATIDA QAROR QABUL QILISHNING KO'P MEZONLI MODELLARI

B. Soliyeva, Sh. Urokov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalar universiteti huzuridagi axborot-kommunikatsiya texnologiyalari ilmiy-innovatsion markazi

Ixtiyoriy darajali murakkablikdagi ihlab chiqarish obyektlari funkcionallashtirishning samaradorligi texnikaviy-iqtisodiy ko'rsatkichlarning mos

tizimlari orqali sonli baholanadi. Bunda, bitta yoki bir nechta ko'rsatkichlarning muqobil qiymati obyektning mazkur holati eng yaxshi bo'lishini anglatmaydi, chunki unga nisbatan boshqa ko'rsatkichlarning qiymati boshqa holatlarnikiga nisbatan kamroq bo'ladi.

Bunday sharoitlarda ko'rilayotgan ko'rsatkichlarning qiymati muqobil bo'lmasa ham, ma'lum ma'noda, barcha ko'rsatkichlarning bir vaqtda bajarilishi bo'yicha eng yaxshi hisoblangan holatni topish masalasi vujudga keladi. Bunday masalalar kelishuvli-muqobil, ularni izlash masalasi esa- murakkab qarorni qabul qilish deb ataladi [1,2].

Qaroq qabul qilishning ko'p mezonli masalasining umumiy bayoniga turli xil kelib chiqishlarga mansub masalalar keltirilishi mumkin, ularni to'rtta turga ajratish mumkin:

1. Maqsadlar to'plamida muqobillashtirish masalalari. Har xil turdagi maqsadlar berilgan bo'lib, ularning har biri muqobil yechimni tanlashda hisobga olinishi kerak.

2. Obyektlar to'plamida muqobillashtirish masalalari. Obyektlar majmui ko'zdan kechirilib, har birining funksionallashuv sifati mustaqil mezon bo'yicha baholanadi; obyektlar majmuining funksionallashuv sifati har bir obyektning xarakterlovchi xususiy mezonlardan tuzilgan vektorli mezon bo'yicha baholanadi.

3. Funksionallashuv shartlarining to'plamida muqobillashtirish masalasi - obyekt ishlashga majbur bo'lgan shartlar spektri berilgan bo'lib, har bir shartga nisbatan funksionallashuv sifati ma'lum bir xususiy mezon bo'yicha baholanadi.

4. Funksionallashtirish bosqichlarining to'plamida muqobillashtirish masalalari - bir nechta bosqichlarga bo'lingan vaqt oralig'ida obyektning funksionallashuvi ko'zdan kechiriladi; har bir bosqichda boshqaruv sifati xususiy mezon bilan, bosqichlar to'plamida esa - umumiy vektorli mezon bilan baholanadi. 2,3,4- turdagi masalalarda xususiy mezonlar odatda birlik o'lchovga ega bo'ladi.

Amaliyotda eng qiyin hisoblangani, muqobillik mezonlarining to'plami birlik o'lchamga ega bo'lmagan birinchi tur masalalarni yechishdir. Xususiy yechimlarni solishtirish maqsadida xususiy mezonlarni bir xil o'lchamga keltirish kerak. Mazkur masalani yechishning keng tarqalgan usuli mezonlarni normallashtirish - mezonlarni o'lchovsiz ko'rinishga

$$\bar{f}_{ik} = f_{ik} / \max_k f_{ik}$$

formula yordamida keltirish. Bunda, $\max_k f_{ik}$ va $\min_k f_{ik}$ k-muqobillik mezonining mos ravishda minimal va maksimal qiymatini ifodalaydi.

Shunday qilib, normallashtirgandan so'ng, ustundagi elementlar har xil o'lchovga ega bo'lgan $|f_{ik}|$ matrisa o'rniga elementlarining o'lchamlari 0 dan 1 gacha bo'lgan $|\bar{f}_{ik}|$ matrisa hosil bo'ladi, bunda $0 \leq \bar{f}_{ik} \leq 1$.

Hosil bo'lgan $|\bar{f}_{ik}|$ matrisaga nisbatan, umuman olganda, yuqorida keltirilgan mezonlarni qo'llash mumkin. Lekin ko'p mezonlar bo'yicha qaror qabul qilish vaziyatida tadqiqotchi u yoki bu muqobillik mezonining ahamiyati to'g'risidagi qo'shimcha axborotga ega bo'ladi. Mazkur evristik axborot ekspert baholashlar

usuli yordamida har bir k-mezon - λ_k ning ahamiyati koeffitsiyentlar ko'rinishida bayon etilishi mumkin.

Adabiyotda [31] barcha muqobillik tamoyillari va xususiy mezonlar bo'yicha hosil bo'luvchi ularga mos kelgan yechim o'rtasidagi kompromisslar ta'riflanadi. Bu yerga tenglik, kvazitenglik, tekislik, o'rinli absolyut va nisbiy yon berish, ketma-ket yon berishlar, bosh mezonni ajratish va boshqa tamoyillar kiradi. Yaqin vaqtlargacha, muqobillikning bir nechta mezonlarini yagona maqsad funksiyasiga mujassamlashtirishning quyidagi ko'rsatkichlaridan foydalanilgan:

- o'rinli absolyut yon berish mezoni:

$$F_a = \sum_{k=1}^K \lambda_k \bar{f}_{i0k} \rightarrow \max ;$$

- o'rinli nisbiy yon berish mezoni:

$$F = \prod_{k=1}^K (\bar{f}_{i0k})^{\lambda_k} \rightarrow \max ,$$

bu yerda \bar{f}_{i0k} - k-muqobillik mezonining normallashtirilgan qiymati ($k = \overline{1, K}$);

λ_k - k-mezonni mujassamlashtirishning ahamiyatlilik koeffitsiyenti.

Lekin, amaliyotda namoyon bo'lishicha, ko'pgina hollarda muqobil yechim λ_k ahamiyatlilik koeffitsiyentlarining o'zgarishiga ancha sezgir bo'ladi. Mazkur koeffitsiyentlarni ekspertli usullar bilan olish ularning o'rta qiymatiga nisbatan ishonch oralig'ining yetarli darajada katta qiymatini beradi. Lekin, ahamiyatlilik koeffitsiyentlari qiymatlarining hattoki kichik o'zgarish sohasi mazkur sohaga nisbatan muqobil hisoblangan yechimlar to'plamining vujudga kelishiga olib keladi.

Adabiyotlar

1. Алиев Р.А., Алиев Р.Р. Теория интеллектуальных систем и ее применение. - Баку, Изд-во Чашыюглы, 2001. – 720 С.

2. Заде Л.А. Размытые множества и их применение в распознавании образов и кластер-анализе. // Классификация и кластер. -М: Мир. 1980. -С.208-247.

ТЕГИШЛИЛИК ФУНКЦИЯ ҲОЛАТИДА НОРАВШАН СОН ВАЗН ДАРАЖАСИНИ ҲИСОБЛАШ

Х. А. Примова, К. Гайбулов, С. Набиева

Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги ТАТУ Самарқанд филиали

Самарқанд давлат архитектура институти

Бугунги кунда норавшан сонлардан интеллектуал таҳлил қилиш ва қарорларни қабул қилиш, маълумотларни таҳлил қилиш масалаларида фойдаланилмоқда. Норавшан арифметик тамоили кўринишидаги кенгайтириш тамоилидан фойдаланган ҳолда норавшан сонларни кўпайтириш жуда мураккаб тегишлилик функциясига эга бўлган норавшан сон бўлиб ҳисобланади.

Чен [1] норавшан сонларни дефаззификация қилиш учун максималлаштириш ва минималлаштиришга асосланган фойдалилик қийматини қўллаган. Кауфман [6] трапециясимон кўринишдаги норавшан сонларни қийматларининг ўртача қийматидан фойдаланишган. Бакли [5] норавшан сонларнинг α -кесимининг оралиқ усулини киритган.

Яхши шаклланмаган жараёнларда ечилаётган масалаларнинг мураккаблигидан қарор қабул қилиш ва бошқариш масаласи қийинлашади. Шунинг учун норавшан тўпламлар назариясининг асосий концепцияси етарли бўлмаган ва тўлиқ бўлмаган статистик маълумотларни ва мураккаб объектларни бошқариш мониторингидаги субъектив факторларни ҳал қилишдан иборатдир [4].

Тегишлилик функциялари кўринишида норавшан соннинг дефаззифицияланувчи қийматини ҳисоблаш:

1) A норавшан сон унинг тегишлилик функцияси $\mu_A(x)$ қуйидаги кўринишда ифодалансин:

$$\mu_A(x, a, b, c) = \begin{cases} \mu_{A_2}(x, a, b), & x \leq b, \\ 1, & b \leq x \leq c, \\ 1 - \mu_{A_2}(x, c, c + b - a), & x \geq c. \end{cases}$$

Чен ва Се [1, 2] умумлашган норавшан сонни тасвирлаш учун ўрта даражали интегрални кўринишни таклиф этишган. Кейинроқ С.Муруганандам умумлашган норавшан сонни тасвирлаб берган.

Бу ерда k - умумлашган норавшан соннинг ўрта даражали интеграл кўриниши бўйича дефаззифицияланувчи қиймат. L - R кўринишидаги норавшан сон учун L^{-1} ва R^{-1} мос равишда L ва R функцияларнинг тескари функциялари бўлсин. U ҳолда вазнли ўртача h -даражанинг интеграл қийматига асосланган умумлашган норавшан соннинг ўрта даражали интеграл кўриниши бўйича k дефаззификацияланувчи қиймат қуйидагига тенг

$$k = \frac{1}{2} \frac{\int_0^h \left[h \frac{L^{-1}(h) - R^{-1}(h)}{2} \right] dh}{\int_0^w h dh};$$

бу ерда $L(h)$ - чап тегишлилик функцияси, $R(h)$ - ўнг тегишлилик функцияси, h -даража 0 ва w орасида жойлашган, $0 < w \leq 1$.

2) A норавшан сон – учбурчак норавшан сон бўлиб, (a, b, c) каби белгиланади, ихтиёрий n учун унинг тегишлилик функцияси $\mu_A(x)$ қуйидагича ифодаланади:

$$\mu(x) = \begin{cases} \left(\frac{x-a}{b-a}\right)^n, & a \leq x \leq b, \\ \left(\frac{x-c}{b-c}\right)^n, & b \leq x \leq c. \end{cases}$$

L^{-1} ва R^{-1} мос равишда L ва R функцияларнинг тескари функциялари

$$L(h) = \left\{ x: \frac{x-a}{c-a} = \sqrt[n]{h} \right\} = \{x - a = (c-a)\sqrt[n]{h}\}; L(h) = a + (c-a)\sqrt[n]{h};$$

$$R(h) = \left\{ x: \frac{b-x}{b-c} = \sqrt[n]{h} \right\} = \{b-x = (b-c)\sqrt[n]{h}\}; L(h) = b - (b-c)\sqrt[n]{h};$$

кўринишда бўлсин.

У ҳолда вазнли ўртача h -даражанинг интеграл қийматига асосланган умумлашган норавшан соннинг ўрта даражали интеграл кўриниши бўйича k дефаззификацияланувчи қиймат қуйидагига тенг

$$k = \frac{\frac{1}{2} \int_0^1 h \left[a + \sqrt[n]{h}(c-a) + b - \sqrt[n]{h}(b-c) \right] dh}{\int_0^1 h dh}.$$

$A = (a, b, c)$ - умумлашган учбурчак норавшан сон кўринишининг умумий формуласини қуйидагича ҳисобланади:

$$\begin{aligned} k &= \frac{\frac{1}{2} \int_0^1 h dh + (2c-a-b) \int_0^1 \sqrt[n]{h^{(n+1)}} dh}{\int_0^1 h dh} = \\ &= \frac{2na + 2nb + a + b + 4nc - 2na - 2nb}{4n+2} = \frac{a + 4nc + b}{4n+2}; \\ k &= \frac{a + 4nc + b}{4n+2}; \end{aligned}$$

Турли хил тегишлилик функциялари ёрдамида норавшан сонга айлантиришда ўнг ва чап тегишлилик функцияларини ҳисоблаш муҳим аҳамиятга эгадир. Норавшан хулоса тизимида турли хил тегишлилик функциялари ёрдамида норавшан вазн даражаси ҳисобланиб натижалар назарий жиҳатдан кўрсатилади.

Адабиётлар

1. Shan-Huo Chen and Chin Hsun Hseih Graded Mean Integration Representation of Generalized Fuzzy Number //Journal of the Chinese Fuzzy System Association, Taiwan, 2000, 5(2): pp.1-7.

2. Shan-Huo chen, and Chin Hsun Hseih Representation, Ranking, Distance and Similarity of L-R Type Fuzzy Number and Application // Australia Journal of Intelligent Information Processing Systems, Australia. 2000. 6(4): 217 – 229.

3. Е. Д. Бычков Математические модели управления состояниями цифровой телекоммуникационной сети с использованием теории нечетких множеств / Омск. Издательство ОмГТУ, 2010, 215 с.

4 Заде .Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений // пер. с англ.-М.: Мир. 1976. -165с.

5. J. J. Buckley, A fast method of ranking alternatives using fuzzy numbers, Fuzzy sets and Systems, 30 (1989) 337-338.

6. A. Kaufmann and M. M. Gupta, Introduction to Fuzzy Arithmetic Theory and Applications, Van Nostrand Reinhold, 1991.

NORMAL TAQSIMOT USULINI QO‘LLASH ORQALI MATEMATIK KUTILISHLARNI TAHLIL ETISH

R. B. Kudratov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali

Tajribalar soni juda katta bo‘lgan hollarda nuqtaviy baho, qoida bo‘yicha noma‘lum parametrغا yaqin bo‘ladi. Ammo kuzatishlar soni kichik bo‘lgan hollarda $\hat{\theta}_n$ bahoning tasodifiylik xarakteri θ va $\hat{\theta}_n$ lar orasida sezilarli darajadagi farqlanishiga olib kelishi mumkin. Bunday hollarda θ noma‘lum parametrni bitta son bilan emas, balki butun bir $(\hat{\theta}_1, \hat{\theta}_2)$ interval bilan baholash masalasi tug‘iladi.

Bu masalada shunday intervalni aniqlash talab qilinadiki θ parametrni to‘la o‘z ichiga olish ehtimoli, ya‘ni $\hat{\theta}_1 < \theta < \hat{\theta}_2$ tengsizlikning amalga oshishi ehtimoli oldindan berilgan $p = 1 - \alpha$ sonda kichik bo‘lmasin

$$P(\hat{\theta}_1 < \theta < \hat{\theta}_2) = 1 - \alpha \quad (1)$$

(1) shart quyidagi ma‘noni beradi: etarlicha katta sonda bir xil hajmli tanlanmalar olingan bo‘lsa, u holda ularning taxminan $(1 - \alpha)100\%$ i shunday ishonchli intervallarni aniqlaydiki θ parametrning qiymati bu intervallarda yotadi; $\alpha 100\%$ hollardagina u ishonchli intervaldan chetda yotishi mumkin.

Ishonchli intervalning uchlari (ularni ishonchlilik chegaralari deyiladi) x_1, \dots, x_n tanlanma elementlariga bog‘liq bo‘ladi, ya‘ni ular bilan aniqlanadi. Demak, tanlanmadan tanlanmaga o‘tilganda $\hat{\theta}_1$ va $\hat{\theta}_2$ larning qiymatlari ham o‘zgarib boradi, ya‘ni ishonchlilik chegaralarining o‘zlari ham tasodifiy miqdor bo‘ladi, shuning uchun $\hat{\theta}_1 < \theta < \hat{\theta}_2$ hodisa tasodifiy hodisa bo‘lib, uning amalga oshish ehtimoli hakida gapirish imkoniyatiga ega bo‘lamiz.

Matematik kutilishning bahosi sifatida \bar{x}_T tanlanma o‘rtacha qiymatni olamiz. Bu holda \bar{x}_T tanlanma o‘rtacha qiymat $M\bar{x}_T = a, D\bar{x}_T = \frac{\sigma^2}{n}$ parametrli normal qonun bo‘yicha taqsimlangan bo‘ladi.

Ushbu $\frac{\bar{x}_T - a}{\sigma/\sqrt{n}}$ tasodifiy miqdorni qaraymiz. Bu ham normal argumentning chiziqli funksiyasi sifatida normal taqsimlangan bo'lib, uning matematik kutilishi 0 va dispersiyasi 1 ga teng bo'ladi. U holda

$$P\left(\left|\frac{\bar{x}_T - a}{\sigma/\sqrt{n}}\right| < t\right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-t}^t e^{-u^2/2} du = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-u^2/2} du = 2\Phi(t)$$

Berilgan ishonchlik ehtimoli $p=1-\alpha$ ga ko'ra normal qonun jadvalidan shunday t_α sonni topamizki, $2\Phi(t_\alpha) = p$ bo'lsin.

U holda

$$|\bar{x}_T - a| < t_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (2)$$

tengsizlik $p=1-\alpha$ ehtimol bilan bajariladi. (2) tengsizlikni a ga nisbatan echib

$$\bar{x}_T - t_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < a < \bar{x}_T + t_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (3)$$

ni hosil qilamiz. (3) tengsizlik qo'yilgan masalaning echimi-ni beradi:

$$\left(\bar{x}_T - t_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x}_T + t_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$$

interval noma'lum a parametrning haqiqiy qiymatini $p=1-\alpha$ ehtimol bilan o'z ichiga oladi, ya'ni bu interval o'rtacha kvadratik chetlanish σ ma'lum bo'lgan normal taqsimotning matematik kutilishi uchun ishonchli interval bo'ladi.

Normal taqsimotning σ noma'lum bo'lganda matematik kutilishi uchun ishonchli interval qurishda, bosh tuplamning X son belgisi normal taq-simlangan bo'ladi, shu bilan birga σ o'rtacha kvadratik chetlanish noma'lum bo'lsin. Noma'lum a parametrni ishonchli interval yordamida baholash talab qilinadi.

Uning o'rniga endi ushbu $\frac{\bar{x}_T - a}{\hat{s}/\sqrt{n}}$ tasodifiy miqdorni qaraymiz, bu erda s -

tuzatilgan o'rtacha kvadratik farq. Bu tasodifiy miqdorning taqsimot qonuni a va σ noma'lum parametrlarning qiymatlariga bog'liq bo'lmaydi. Aniqrog'i, u $n-1$ ozodlik darajali Student taqsimotiga ega bo'ladi. Bu qonunning taqsimot zichligi ushbu

$$S_{n-1}(t) = B_n \left(1 + \frac{t^2}{n-1}\right)^{-\frac{n}{2}} \text{ ko'rinishga ega, bu erda } B_n \text{ koeffitsient } B_n = \frac{\Gamma(\frac{n}{2})}{\sqrt{\pi(n-1)}\Gamma(\frac{n-1}{2})}$$

tenglik bilan aniqlanadi.

$S_{n-1}(t)$ funksiya juft funksiya bo'lgani uchun $\left|\frac{\bar{x}_T - a}{\hat{s}/\sqrt{n}}\right| < t$ tengsizlikning

bajarilish ehtimoli $P\left(\left|\frac{\bar{x}_T - a}{\hat{s}/\sqrt{n}}\right| < t\right) = 2 \int_0^t S_{n-1}(t) dt$.

Berilgan ishonchlilik ehtimoli $p = 1 - \alpha$, bo'yicha Student taqsimoti jadvalidan shunday t_α sonni topamizki,

$$2 \int_0^{t_\alpha} S_{n-1}(t) dt = p$$

bo'lsin. U holda

$$|\bar{x}_T - a| < t_\alpha \frac{\hat{s}}{\sqrt{n}} \quad (4)$$

tengsizlik $p = 1 - \alpha$ ehtimol bilan bajariladi. (4) ni a ga nisbatan echib, noma'lum a matematik kutilishni $p = 1 - \alpha$ ehtimol bilan o'z ichiga oluvchi

$$\left(\bar{x}_T - t_\alpha \frac{\hat{s}}{\sqrt{n}}, \bar{x}_T + t_\alpha \frac{\hat{s}}{\sqrt{n}} \right) \quad (5)$$

ishonchli intervalni hosil qilamiz.

σ ma'lum va noma'lum bo'lgan hollardagi ishonchli intervallarning (3) va (5) ifodalarini taqqoslab, ularning bir-biriga o'xshashligini ko'ramiz farq shundan iboratki, (5) dagi t_α koeffitsient normal taqsimot qonuniga ko'ra emas, balki Student taqsimot qonunidan aniqlanadi, bundan tashqari (3) da σ , (5) da esa \hat{s} qatnashadi.

Ushbu

$$\lim_{n \rightarrow \infty} B_n = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{t^2}{n-1}\right)^{-\frac{n}{2}} = e^{-\frac{t^2}{2}}$$

munosabatlardan tanlanma hajmi cheksiz ortganda Student taqsimoti normal taqsimotga yaqinlashishi kelib chiqadi. Shuning uchun $n > 30$ bo'lganda normal taqsimotdan foydalanish mumkin.

Adabiyotlar

1. Kudratov R.B. "Randomizatsiyalashtirilgan umumlashtirilgan ko'rsatkichlar metodining dasturiy vositasini yaratish" mavzusidagi magistrlik dissertatsiyasi. Samarqand. 2014-yil. 48-55 bet.
2. Maxmudov Z.M. Учёт ограничений при моделирование неопределенности выбора весовых коэффициентов. Вопросы выч. и прикладной матем. Toshkent. 1990. 150-159.
3. Mamurov E., Adirov T. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika. O'quv qo'llanma. – Toshkent. Moliya instituti, 2005-yil 152 bet.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБОСНОВАНИЯ ЦЕН МОНОПОЛИСТОВ И ИНТЕРЕСЫ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

А. Абдугафаров, Т. Абдувахитов

Научно-инновационный центр информационно-коммуникационных технологий при Ташкентском университете информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми

Повышения рыночных цен монополистов и других хозяйствующих субъектов должны быть достоверно обоснованы, т.е. должны быть указаны конкретные

причины повышения цен, на каком основании и на сколько процентов предвидится рост цен.

Одним из основных рыночных экономических законов является универсальный Закон спроса и предложения, который заключается в единстве спроса D (Demand) и предложения S (Supply) продукции, товаров и услуг, и их объективном стремлении к соответствию, т.е. когда выполняется равенство: $D=S$ [1].

Разработан алгоритм решения системы уравнений спроса и предложения, который выразился инновационной формулой научно обоснованных прогнозных относительных рыночных цен равновесия между покупателями и продавцами продукции, товаров и услуг в виде [2]:

$$p_i^* = \left(1 - \frac{b_1 k_2 - b_2 k_1}{k_2 - k_1}\right) \cdot e^{-t_i} + \frac{b_1 k_2 - b_2 k_1}{k_2 - k_1}, \quad (1)$$

где $i = 0, 1, 2, \dots, n$ - число отрезков: дней, недель, месяцев и т.д. в прогнозном периоде; t_i - прогнозные относительные отрезки времени по нарастающей; $e \approx 2,718282$; k_1 и k_2 - угловые коэффициенты линий спроса и предложения равные каждый отношению разности прогнозных относительных \max и \min цен к разности прогнозных относительных \max и \min количеств;

b_1 и b_2 - отрезки, отсекаемые линиями спроса и предложения, и Закона спроса и предложения.

Формула (1) применяется при обосновании цен монополистов, на товарно-сырьевых и фондовых биржах, цен компаний, ассоциаций и др. хозяйствующих субъектов для сохранения равновесия между спросом и предложением, совпадения интересов покупателей и продавцов, увеличения торгового оборота и соблюдения Закона спроса и предложения.

Считая, что официальная годовая инфляция, т.е. обесценение денег, равна 6 % находим прогнозные \min и \max относительные цены по спросу и предложению товаров или услуг:

$$p_1 = 1,01 \text{ и } p_2 = 1,06, p_3 = 1,06 \text{ и } p_4 = 1,09 \quad (2)$$

Далее, находим относительные прогнозные \min и \max количества товара по формуле $q = \frac{P}{\operatorname{tg} \varphi}$, где φ - полярный угол:

$$q_1 = 0,9749 \text{ и } q_2 = 0,8893, q_3 = 1,0976 \text{ и } q_4 = 1,2990 \quad (3)$$

Баланс интересов, т.е. сохранение равновесия между спросом и предложением, а также совпадение интересов покупателя и продавца означает, что и покупатель и продавец должны быть одинаково заинтересованы в росте торгового оборота от реализации качественных товаров по равновесной цене при соблюдении интересов потребителя и человека.

И это достигается решением системы уравнений спроса и предложения:

$$\left. \begin{aligned} A_1 q + B_1 p + C_1 &= 0, \\ A_2 q + B_2 p + C_2 &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

где равновесная цена p^* равна $(C_1A_2 - C_2A_1) \div (A_1B_2 - A_2B_1)$ и

$$\left. \begin{aligned} A_1 &= p_2 - p_1, B_1 = -(q_2 - q_1), C_1 = p_1q_2 - q_1p_2, \\ A_2 &= p_4 - p_3, B_2 = -(q_4 - q_3), C_2 = p_3q_4 - q_3p_4. \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Подставляем значения (2) и (3) в (5), получим:

$$\left. \begin{aligned} A_1 &= 0,05, B_1 = 0,0856, C_1 = 0,8982 - 1,0334 = -0,1352, \\ A_2 &= 0,03, B_2 = -0,2014, C_2 = 1,3769 - 1,1964 = 0,1805. \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

Подставляем значения (6) в систему уравнений (4):

$$\left. \begin{aligned} 0,05q + 0,0856p - 0,1352 &= 0, \\ 0,03q - 0,2014p + 0,1805 &= 0. \end{aligned} \right\}$$

Отсюда находим относительную равновесную цену продажи

$$p^* = \frac{-0,1352 \cdot 0,03 - 0,1805 \cdot 0,05}{0,05 \cdot (-0,2014) - 0,03 \cdot 0,0856} = \frac{-0,013081}{-0,012638} = 1,035053$$

или 103,5% от начальной цены продажи $P^0 = 100\%$.

$$P^* = p^* \cdot P^0,$$

$$P^* = 1 \cdot P^0$$

Итак, абсолютная равновесная цена продажи товаров или услуг при официальном обесценении денег (инфляции) равной 6% будет больше на 3,5% от начальной цены продажи P^0 .

Литература

1. Амелькин В.В. Дифференциальные уравнения в приложениях. М.Наука, 1987.С.21-22.
2. Абдугафаров А., Абдувахитов Т., Аллаяров Ф., Рахматуллаев А. Способы вычислений системы уравнений всяких прямых линий спроса и предложения // Вопросы вычислительной и прикладной математики. Вып.131.Ташкент, 2014.С.122-128.

БИОЛОГИК ВА ЭКОЛОГИК ЎЗГАРУВЧИЛАРНИНГ ТАҚСИМОТ ҚОНУНЛАРИ

А. А. Қудайбергенов

Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети,

Биологик ва экологик жараёнлар тасодифий, яъни аниқ башорат қилиб бўлмайди. Биологик кузатишни бошлаб ёки кузатишга киришиб – муйаян туманда аҳоли сони даражаси, тажрибадаги жанзотларнинг яшаб кетиши, препаратни қўллашдан бир соат кейинги қон босими натижалари қандай бўлишини аниқ айтиш мумкин эмас. Шу сабадан биологлар ва экологлар эхтимоллик (стохастика) билан мулоҳаза қилишга тез тез дучор бўлади.

Шундай бўлсада, ҳар бир биологга ва экологга урганаётган жараёни деярли аниқ, шунга қарамастан, афсуски аниқ башорат қилиш мумкин эмас, фақат тахминий натижани башорат қилиши мумкин. Қандай қилиб бундай башоратни қилиш мумкин?

Мисол қараймиз. Қандайдир ҳайвоннинг популяциясини ўрганаётган зоолог популяцияда қандай-дир мутацияда (масалан, ранг билан боғлиқ) жанзотларнинг туғилишини тахминан башорат қилишни ўзига мақсат қилиб олди. Эҳтимолликни ҳисоблаш учун унга дастлабки тадқиқот ва популяцияда қанчалик тез-тез берилган мутацияда жанзотларнинг туғилиши ҳақида маълумотлар талаб этилади. Шундай қилиб, агар тадқиқотчи илгари ўтган йиллар ичида 10000 дан ортиқ туғилган 100 жанзотдан бу мутацияни бошдан кечирган болса, демак, у берилган популяцияда мутант жанзотни туғилиши эҳтимоллигини ҳисоблаши мумкин:

$$P = \frac{100}{10000} = 0,01 .$$

Бошқаша айтганда, ўрташа 100 туғилган жанзотдан биттаси мутант бўлиши мумкин. Бундай маълумотларнинг мавжудлигида тескари масалани ечиш мумкин – қуйида берилган мутациясиз жанзотларнинг популяциясида пайдо бўлиши эҳтимоллигини аниқланг:

$$P = \frac{9900}{10000} = 0,99 .$$

Ушбу абстракт мисолда иккита мўҳим ҳулосалар келиб чиқади. Биринчидан, қарама-қарши воқеалар эҳтимоли йиғиндиси (0.01+0.99) ҳар доим бирга тенгдир. Иккинчидан, шунга ухшаш ҳодисаларнинг такрорланишига, аломат қийматларнинг пайдо бўлиши частотасига эътибор қаратиш учун тахминий башорат берилиши мумкин. Аломатнинг барча дуч келган қийматларининг умумий миқдорига (танлов ҳажми) нисбатан популяцияда учрайдиган аломатнинг берилган қиймати частотасини билган ҳолда, аломатнинг берилган қиймати пайдо бўлиши статистик эҳтимоллигини аниқлаш мумкин:

$$P = \frac{f}{n} ,$$

бу ерда f - ҳолат частотаси, n - танланган мажмуи ҳажми.

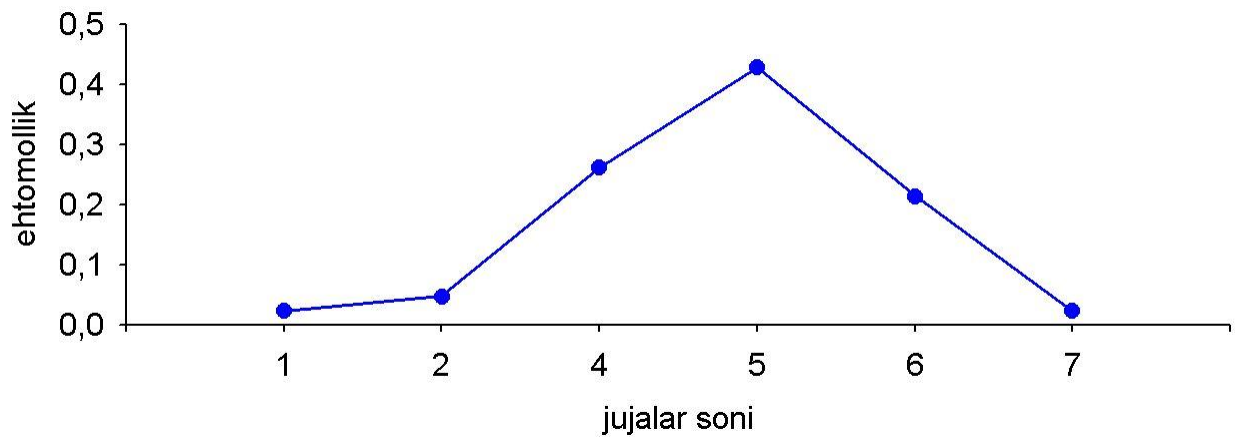
Ҳодисанинг статистик эҳтимоллигини *нисбий частота* деб аташ қабул қилинган. Нисбатан частоталар «классик» эҳтимоли билан тўлиқ мос келмаганлиги аниқланди, аммо кузатишлар сони яъни танлов ҳажми сезиларли даражада ошгани сайин унга яқинлашади.

Шундай қилиб, аломат қийматлари пайдо бўлишининг частотаси тақсимот қаторини билган ҳолда, эҳтимоллик тақсимотини қўришга осонгина ўтиш мумкин. Қолдирғочларнинг уясидаги жужалар сони ҳақидаги берилганларга мурожат қиламиз (*Tachycineta bicolor* n=42):

1-жадвал

| | 1 jujalar soni | 2 holat soni | 3 ehtimollik |
|---|-------------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 1 | 1 | 0,02 |
| 2 | 2 | 2 | 0,05 |
| 3 | 4 | 11 | 0,26 |
| 4 | 5 | 18 | 0,43 |
| 5 | 6 | 9 | 0,21 |
| 6 | 7 | 1 | 0,02 |

Бундан ташқари, эҳтимоллик тақсимотида қайд этилган қонуният фақат жадвал кўринишида эмас, балки график кўринишида ҳам ифодалаш мумкин:



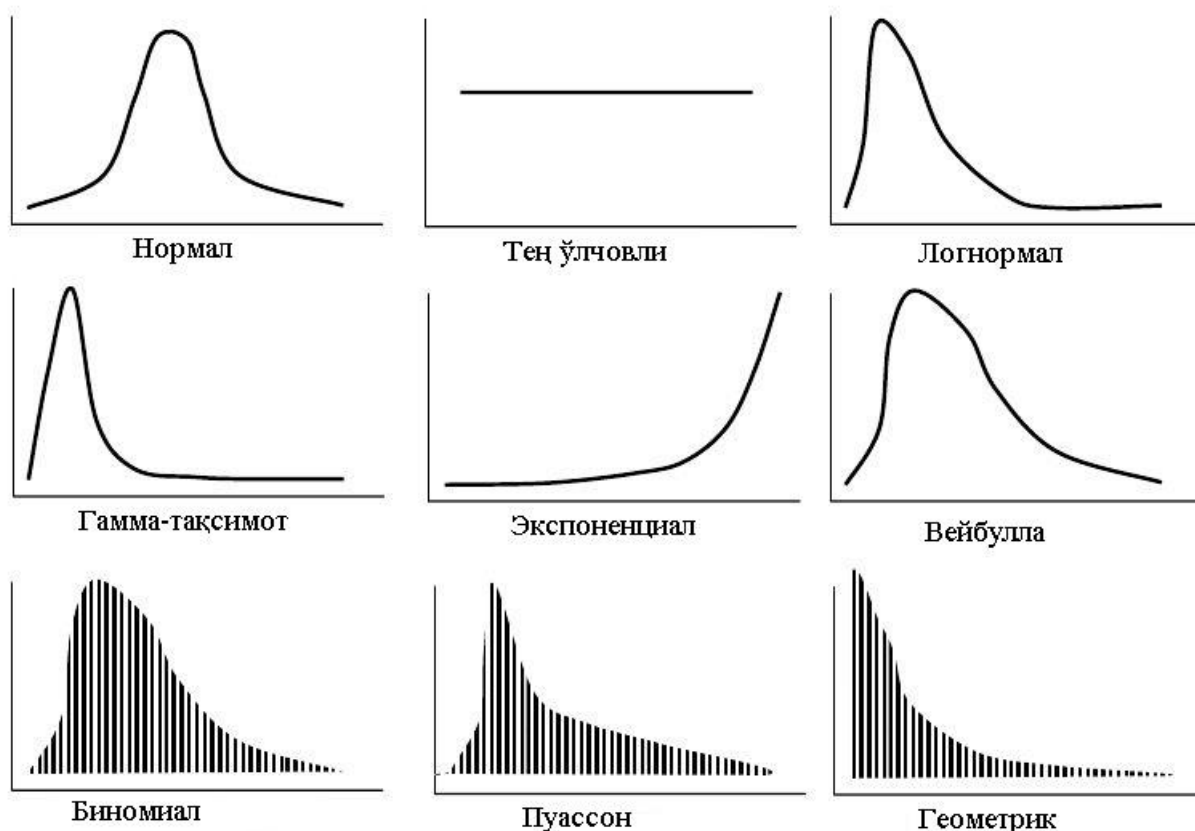
1-расм. Жўжаларнинг туғилиш сони тақсимот эҳтимоллиги эгриси

Ниҳоят, эҳтимоллик тақсимотнинг қонуниятини математик формуладан билан баён қилиш мумкин. Тасодифий аломатнинг қийматини эҳтимолликлари билан боғлайдиган функцияга аломатнинг тақсимот қонуни дейилади. Ҳар бир аломат ўзига хос тақсимот қонуниятининг алоҳида қийматларига мувофиқ қонуниятлар билан тақсимланади. Шунинг учун, тақсимот қонуни мажозий маънода аломатнинг «паспорти» билан таққослаш мумкин. Ўзгарувчиларнинг турига қараб *дискрет* ва *узлуксиз* тақсимот қонунлари бўлиб ажралади. Бизда баён қилинган тақсимот дискретдир ва эҳтимоллиги *биномиал тақсимотга* яқиндир.

Ҳозирги кунда тадқиқотчилар ўрганилаётган аломатлари белгиланган аниқ эҳтимоллик билан қайсидир қонун буйича тақсимланади, шунингдек, олинган эмперик тақсимотлар асосида «мослаштирилиши» (маълум математик формулалар асосида қурилиши) мумкун бўлган ўнлаб назарий тақсимотлар мавжуд. Барча тақсимот қонунлари хилма-хиллигидан биологик ва экологик тадқиқотлар амалиётида энг муҳимлари нормал ва бинормал тақсимотларни келтириб ўтамыз.

Бу келтирилиб ўтилган тақсимот қонунларини ёки назарий тақсимотнинг бошқа турларини, биологик ва экологик моделлаштириш масалаларида математик статистика усулларидадан фойдаланганда, экологик ва биологик ўзгарувчилар келтирилган қонунлардан қайсилари билан тақсимланишини билиш зарур. Экологик ва биологик ўзгарувчилар учун

тақсимот қонунларини аниқлашда Statistica пакетини фойдаланиш анча қўлайлик келтиради.



2-расм. Тасодифий миқдорнинг назарий тақсимотининг баъзи турлари:
узлуксиз – нормал, логнормал, гамма-тақсимот, экпоненциал, вейбулла;
дискрет – биномиал, Пуассон тақсимоти, геометрик, тенг ўлчовли.

Адабиётлар

1. С.И. Сиделов, Математические методы в биологии и экологии: введение в элементарную биометрию: учебное пособие Ярославль: ЯрГУ, 2012. -140с.

2. Ю.Ю Громов, И.Г.Карпов, Законы распределения непрерывной случайной величины с максимальной энтропией. Обобщенный метод моментов. Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. 1' 2009.

AXBOROT TEXNOLOGIYALARI YORDAMIDA SAMARQAND TURIZMINI RIVOJLANTIRISH

*M. Nurmatov, A. Sayidqulov, J. Haqberdiyev
Samarqand davlat universiteti*

Mazkur ishda Samarqand turizmini rivojlantirish bo'yicha web texnologiyali tizim tavsiya etilgan. Samarqand turizmi uchun xizmat qiladigan dasturiy maxsulot va uning vazifalari keltirilgan. Yaratilgan tizim turizm sohasida katta iqtisodiy samaradorlikka erishishga xizmat qiladi.

Bugungi kunda barcha sohalarda amalga oshirilayotgan keng ko‘lamli islohotlardan asosiy maqsad mamlakatimiz iqtisodiyotini yanada rivojlantirish, xalqimizning turmush tarzini oshirishga qaratilgan. Hozirda mamalakatimizda turizmni rivojlantirish istiqbollari, sayyohlik obyektlaridan samarali foydalanish, ko‘rsatilayotgan xizmat turlari sifatini oshirish, yurtimizga tashrif buyurayotgan sayyohlar oqimini ko‘paytirish borasida bir qator islohatlar amalga oshirilmoqda.

Mustaqillikka erishganimizdan so‘ng barcha sohalardagi kabi turizm sohasida ham jiddiy islohotlar amalga oshirildi, turizm xizmatlarini yaxshilashga kirishildi. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “2017-2019-yillarda Samarqand shahri va Samarqand viloyatining turizm salohiyatini jadal rivojlantirish chora tadbirlari to‘g‘risida”gi qarori bunga yaqqol misol bo‘la oladi. Samarqand shahri va Samarqand viloyatining turizm salohiyatini yanada rivojlantirish, undan foydalanish samaradorligini oshirish, noyob tarixiy-madaniy va me‘moriy meros ob‘ektlari bilan turistlarni keng tanishtirish, ziyoratchi-turistlar oqimini ko‘paytirish, zamonaviy talablarga muvofiq ko‘rsatiladigan turizm xizmatlarini yoritib berish masalalari qarorda ko‘zda tutilgan.

Mazkur qaror va islohatlarni amalga oshirish hamda turizm sohasini rivojlantirish uchun xizmat qiladigan dasturiy maxsulotlar asosiy vosita bo‘lib xizmat qiladi.

Bugungi kunda jahonning rivojlangan mamlakatlari turizm sohasida dasturiy vositalardan keng foydalanmoqda. Bu jarayonda web-saytlardan foydalanish yuqori natija bermoqda, sababi butun dunyo “axborot omboriga” aylangan Internet tarmog‘ida har soniyada minglab foydalanuvchilar axborotlarni qabul qilib oladi. Foydalanuvchilarga Samarqand turizm salohiyatini ko‘rsatishning web texnologiyasi birmuncha samarali xizmat ko‘rsatadi.

Mazkur ishda Samarqand turizmini yanada rivojlantirish uchun web-sahifalardan foydalanish texnologiyasi qaralgan. Biz taklif etadigan web-sahifa uchta tilda foydalanuvchilarga xizmat ko‘rsatadi. Bu tizim nafaqat ichki turizm sayyohlari uchun balki chet ellik sayyohlarga ham Samarqand haqida, uning tarixiy yodgorliklari, mehmonhonalari, kungilochar maskanlari haqida ma‘lumot beradi. Bundan tashqari Samarqandda bo‘layotgan eng so‘ngi yangiliklar va JPS texnologiyali xarita bilan taminlash yo‘lga qo‘yilgan.

Samarqand turizm tizimi – bu Samarqand shahri va Samarqand viloyatining turizm salohiyatini turistlarga keng tanishtirish maqsadida ishlab chiqilgan web-sayt ko‘rinishidagi tizim bo‘lib u quyidagi vazifalarni o‘z ichiga oladi:

- Samarqand shahri va Samarqand viloyatining hududiy-geografik joylashuvi, xaritasi va iqlimi haqida ma‘lumot;
- Samarqand shahri va Samarqand viloyatining tarixiy obidalari haqida to‘liq ma‘lumotlar, ularning video va rasm ko‘rinishidagi ma‘lumotlar bilan tanishtirish;
- Mehmonhonalari, bazmoghlar, turli kungilochar hiyobonlar va zamonaviy talablarga muvofiq ko‘rsatiladigan turizm xizmatlarini yoritib berish;
- Samarqand shahriga dunyoning turli joylaridan amalga oshiriladigan reyslar va ularga elektron chipta buyurtmalar berish;

- Mehmonxonalar bilan bog'lanish uchun elektron tarzda xona band qilish, narxlari bilan tanishish
- Samarqand shahri va Samarqand viloyatida ro'y berayotgan voqea-hodisalar haqida eng so'ngi yangiliklarni e'lon qilib borish.

Agar tizimni iqtisodiy biznes faoliyatiga joriy etilsa, katta natijalarga erishish mumkin. Bu borada tizim foydalanuvchilar uchun yangi xizmatlarni taqdim etadi va axborot almashinuvidagi ba'zi kamchiliklarni bartaraf etadi. Tizim o'zbek tili, rus tili va ingliz tillarida xizmat ko'rsatishni yo'lga qo'yadi.

Bundan tashqari bu tizim kelajakda turli tashkilotlar bilan hamkorlikda ish olib borib turistik firmalarga, mehmonxonalarga, aviareyslarga va turli konsert dasturlariga elektron tarzda buyurtmalar berish va ularning narxlari bilan tanishish imkonini yaratish mumkin.

Dasturning ishchi oynasi quyidagi 1-rasm ko'rinishida bo'ladi.



1-rasm. Samarqand turizm tizimi ishchi oynasi

Samarqand turizm loyixa arxitekturasi HTML, CSS, PHP hamda MYSQL malumotlar bazasi va mashup(bir qancha manbaalardan ma'lumotlarni bir ilovaga joylashtirish va ularni boshqarishni ta'minlovchi texnologiyadir. Mashupda qo'llaniladigan kontentlar boshqa saytlar va internet xizmatlaridan ochiq interfeys yoki amaliy dasturlash interfeysi orqali olinadi.) texnologiyalaridan foydalangan holda yaratilgan.

Bu tizim Samarqand turizm faoliyatiga katta iqtisodiy samaradorlik olib keladi.

Adabiyotlar

1.Козырев А.А. Информационные технологии в экономике и управлении: Учебник, 2-е изд. .–СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2001. –360 с.

MODELING OF DYNAMIC SYSTEMS IN MATLAB/SIMULINK ENVIRONMENT AND STUDYING THE FUNCTIONAL GRAPHICS IN THE BORLAND DELPHI

Y. J. Odilov, Sh. B. Jurakulov

*Karshi branch of Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al-Khwarizmi*

The use of programming language features for creating graphic images is of particular interest to students. It is important not only to study the basic tools and their application for the construction of graphic images, but also to offer students interesting material for research activities. The capabilities of the language Borland Delphi 7 allow you to build these wonderful graphics functions on the monitor screen, changing the parameters of the function, to simulate its various forms and properties, require a creative approach to solving problems. Mathematical and computer modeling, build function graphs using software tools is an effective means of forming students' research skills.

For example, consider the following tasks:

The model of the trajectory of the flight of a body thrown from the initial velocity at an angle to the horizon. Suppose that an observer, being above ground level at a height of 1m, threw a stone at an angle of 30 degrees to the horizon with an initial speed of 20m/s. It is necessary to implement the model of the trajectory of the flight of a stone under the action of gravity and determine the distance from the observer to the point of falling of the stone. The influence of the atmosphere on the flight of the stone is neglected. Acceleration of free fall 9.81 m/s².

The equations of motion of a stone are:

$$\begin{cases} y = y_0 + g_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2} \\ x = g_0 \cos \alpha \cdot t \end{cases} \quad (1)$$

Putting the data in equation (1), we get

$$\begin{cases} y = 1 + 10t - 4.905t^2 \\ x = 10\sqrt{3}t \end{cases} \quad (2)$$

Create a model of stone motion in the MATLAB/SIMULINK environment and study the graph function in the Borland Delphi 7 programming language. Select the following necessary blocks in the name of the Stimulant library browser: integrator (integral signal), Gain (multiplies the input signal by a given factor), Constant (sets a constant signal), Display (displays the signal value as a number), Scope (virtual oscilloscope), XY Graph (virtual plotter), Relational operator (set carrier), Stop simulation (stop simulation).

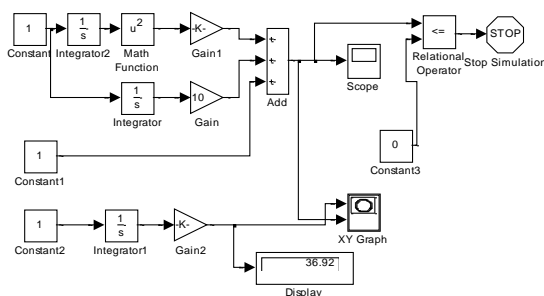


Figure-1. Structural diagram of the stone trajectory model

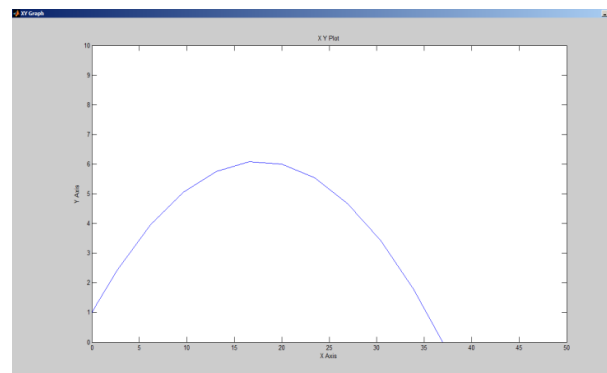


Figure-2. Stone flight trajectory

From equation (2) we obtain, putting in equation (1) and we obtain the following equation $y = 1 + 10 \cdot \frac{x}{10\sqrt{3}} - 4.905 \cdot \frac{x^2}{300}$, $y = 1 + 0.58x - 0.016x^2$. First of all, we create a new project in the Borland Delphi 7 program. Select the PaintBox icon in the standard component menu, click the mouse on the form where we want to place it. Capturing them with the mouse, adjust the size of the windows and their position. After that, double-click the Paint Box button. The text of the program is given below.

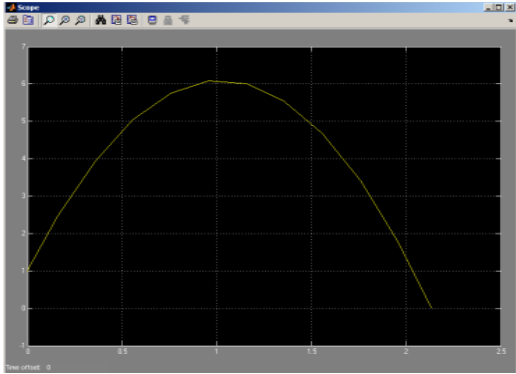


Figure-3. Graph of the change in time of the flight height of the stone

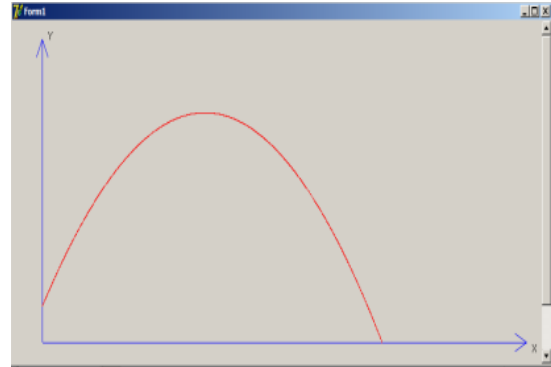


Figure-4. Graph of the stone's trajectory in the program language

The program code is:

```
unitUnit14;
interface
uses
Windows, Messages, SysUtils, Variants,
Classes, Graphics, Controls, Forms,
Dialogs, ExtCtrls;
type
TForm1 = class(TForm)
PaintBox1: TPaintBox;
Procedure PaintBox1Click(Sender:
TObject);
private
{ Private declarations }
public
{ Public declarations }
end;
var
Form1: TForm1;
implementation
{$R *.dfm}
procedure TForm1.PaintBox1Click(Sender:
TObject);
var x0,y0:integer;
i:integer;
x,x1,x2:real;
fx,fy:integer;
begin
x0:=50; y0:=350;
```

```
Canvas.Pen.Color:=clBlue;
Canvas.MoveTo(50,20);
Canvas.LineTo(50,350);
Canvas.Pen.Color:=clBlue;
Canvas.MoveTo(860,350);
Canvas.LineTo(50,350);
Canvas.TextOut(870,350,'X');
Canvas.TextOut(60,10,'Y');
Canvas.MoveTo(50,20);
Canvas.LineTo(40,40);
Canvas.MoveTo(50,20);
Canvas.LineTo(60,40);
Canvas.MoveTo(860,350);
Canvas.LineTo(840,360);
Canvas.MoveTo(860,350);
Canvas.LineTo(840,340);
Width:=910;
Height:=400;
x1:=0;x2:=37.9;
x:=x1;

while x<x2 do
begin
fx:=x0+round(15*x);
fy:=y0-round(40*(1+0.58*x-0.016*x*x));
for i:=1 to 100 do
Canvas.Pixels[fx,fy]:=clRed;
x:=x+0.01;
```

end;
end;

end.

The equations of a damped oscillatory motion have the form $y = 10e^{-t} \cos \pi t$ и $y = 10e^{-t} \sin \pi t$. We construct a graph of this oscillation in Scope (oscilloscope), model it in the MATLAB/SIMULINK environment and draw a graph of Borland Delphi 7 programs.

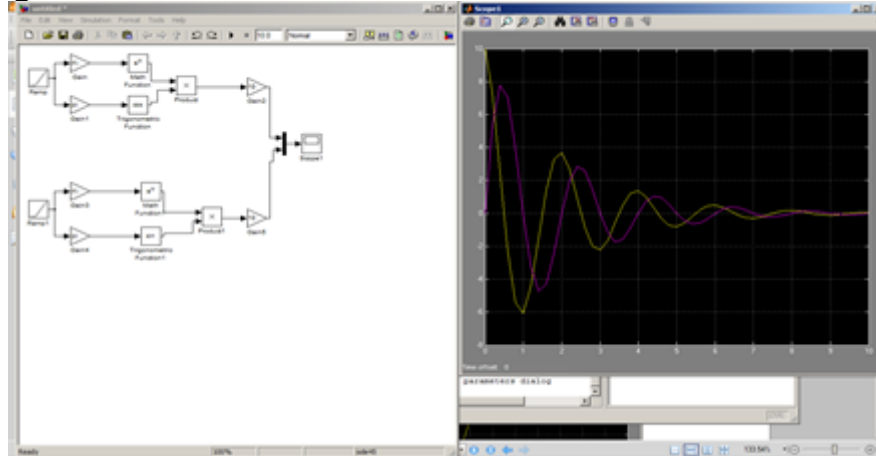


Figure-5. Damping graph and schematic simulation MATLAB/SIMULINK.

Create a new project. Select the PaintBox icon in the Standard component menu, click the mouse in the place of the form where we want to place it. Insert the two components Button1 and Button2 into the form. Capturing them with the mouse, adjust the size of the windows and their position. Please note that in the text of the program there are two new variables of the same type Button1, Button2. In each of these variables with the extension. To enter the program code, you must correctly select the initial coordinates, step and scale. As a result, pressing the button Button1 and Button2 will sequentially display the function graph. The program code and schedule is shown below.

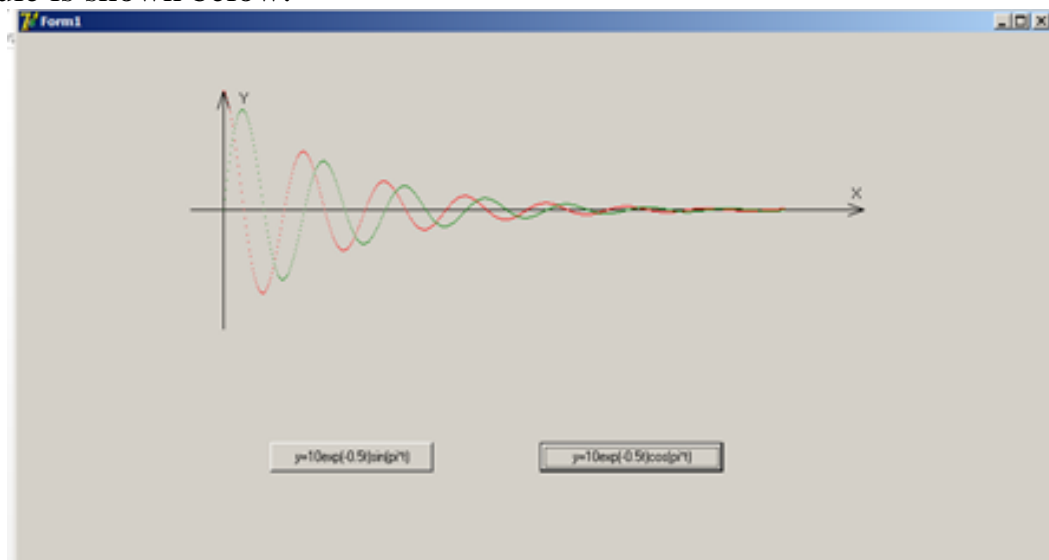


Figure-6. Borland Delphi7 program for damped oscillations.

The program code is:

```
unitUnit1;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants,
  Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls, ExtCtrls;
type
  TForm1 = class(TForm)
    Button1: TButton;
    PaintBox1: TPaintBox;
    Button2: TButton;
  procedure Button1Click(Sender: TObject);
  procedure Button2Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;
  var
    Form1: TForm1;
  implementation
    {$R *.dfm}
  procedure TForm1.Button1Click(Sender:
  TObject);
  var i:integer;
  x0,y0,x,x1,x2,fx,fy:integer;
  begin
  Canvas.Pen.Color:=clBlack;
  PaintBox1.Canvas.MoveTo(30,200);
  PaintBox1.Canvas.LineTo(30,0);
  PaintBox1.Canvas.MoveTo(600,100);
  PaintBox1.Canvas.LineTo(0,100);
  PaintBox1.Canvas.MoveTo(600,100);
  PaintBox1.Canvas.LineTo(585,105);
  PaintBox1.Canvas.MoveTo(600,100);
  PaintBox1.Canvas.LineTo(585,95);
  PaintBox1.Canvas.MoveTo(35,15);
  PaintBox1.Canvas.LineTo(30,0);
  PaintBox1.Canvas.MoveTo(25,15);
  PaintBox1.Canvas.LineTo(30,0);
```

```
Canvas.Pen.Color:=clBlack;
PaintBox1.Canvas.TextOut(590,80,'X');
Canvas.Pen.Color:=clBlack;
PaintBox1.Canvas.TextOut(45,0,'Y');
x0:=30;y0:=100;
begin
x1:=0;x2:=500;
x:=x1;
while x<x2 do
begin
fx:=x0+round(x);
fy:=y0-round(100*exp(-
0.01*x)*cos(5*x*pi/180));
for i:=0 to 500 do
PaintBox1.Canvas.Pixels[fx,fy]:=clRed;
x:=x+1;
end;
end;
end;
procedure TForm1.Button2Click(Sender:
TObject);
var i:integer;
x0,y0,ux,uy:integer;
x,x3,x4:real;
begin
x0:=30;y0:=100;
begin
x3:=0.01;x4:=500;
x:=x3;
while x<x4 do
begin
ux:=x0+round(x);
uy:=y0-round(100*exp(-
0.01*x)*sin(5*x*pi/180));
for i:=0 to 500 do
PaintBox1.Canvas.Pixels[ux,uy]:=clGreen;
x:=x+1;
end;
end;
end;
end.
```

This program allows us to build and calculate the graph of the movement of the body, as well as analyze its trajectories. The program can be used in laboratory and practical classes in physics and this contributes to the formation of creative and scientific thinking in students.

Reference

1. В.В. Васильев, Л.А. Смак, А.М. Рыбникова. Математическое и компьютерное моделирование процессов и систем в среде MATLAB/SIMULINK. Киев-2008, ст-41-46.
2. В.П. Дьяконов. Simulink5/6/7. Самоучитель. ДМК издательство. Москва-2008г.
3. Шупрута В.В. Delphi2005. Учимся программировать. NTPress-2005г, ст-241-263.
4. Савельев И. В. Курс физики. М.: Наука 1989г.
5. www.samouchiteli.ru
6. www.mathsoft.com

ДАСТУРИЙ ВОСИТАЛАРНИ WEB ИЛОВАЛАР КЎРИНИШИДА ИШЛАБ ЧИҚИШНИНГ АҲАМИЯТИ

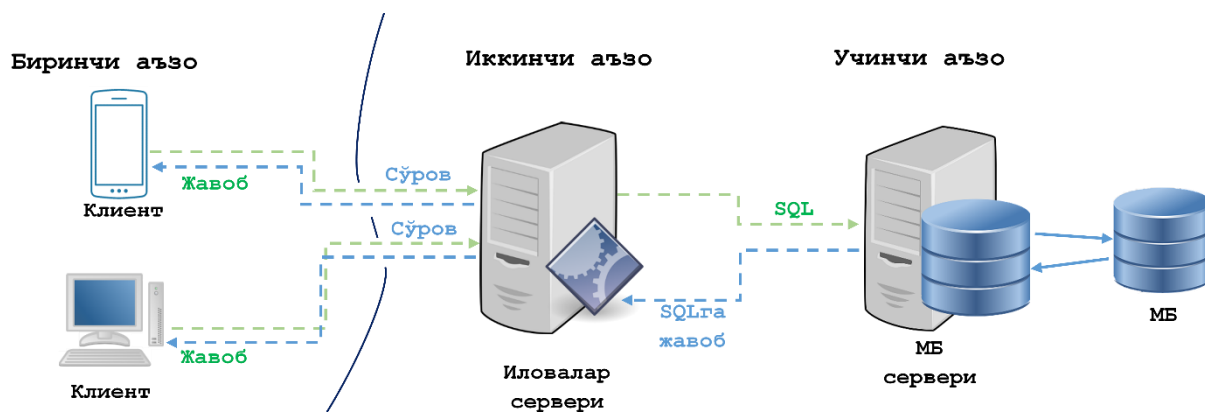
Б. С. Самандаров, Ж. А. Нуруллаев
Қорақалпоқ давлат университети

Кейинги йилларда дастурий воситаларни яратишда тасирчан ўзгаришларнинг бир кўриниши web браузер стилидаги фойдаланувчи интерфейсларини ишлаб чиқиш бўлмоқда. Ўз ўрнида бунинг самарали афзалликларига махсус мижоз дастурий қатламларига бўлган эҳтиёж бартараф этилиши, платформа танлови муаммосининг ечилиши ва энг асосийси дастурий воситага ҳоҳлаган жойдан мурожаат қилиш имкониятининг пайдо бўлиши киради [1, 2]. Шунингдек, web иловалардан фойдаланишда килент томонда қандай операцион тизим ўрнатилганлигининг аҳамияти йўқ [3].

Веб технологиялари асосида фаолият кўрсатадиган дастурий воситаларнинг ташкил этувчиларини расмий равишда учта ўзаро мустақил турга ажратиш мумкин:

- мижоз томонда ўринланувчи модул – бундай дастурий воситалар браузерга мос хоҳлаган тилда ёзилиши мумкин;
- сервер томонда ўринланувчи модул – бундай дастурий воситалар танланган web сервер томонидан қўллаб-қувватланувчи тилларда ёзилиши мумкин. Кейинги вақтларда php тили кенг қўлланилмоқда;
- маълумотлар базаси – қаралаётган предмет соҳаси, дастурий воситаси ва бошқа параметрларга МБ кўра бажарилиши керак бўлган мақсад ва вазифалардан келиб чиқиб танланади.

WEBда ишлашга мўлжалланган дастурий воситалар архитектурасини яратишда иложи борица модуллар орасидаги боғлиқликлар камайтирилади. Бу маълумотларга таянган ҳолда модулларни браузер бошқарувида, web-сервер бошқарувида ишловчи ва маълумотлар базаси каби турларга ажратилади ҳамда умумлашган архитектура модели 1-расмдаги кўринишга эга бўлади.



1-расм. ДВ модул аъзолари боғлиқлик архитектураси

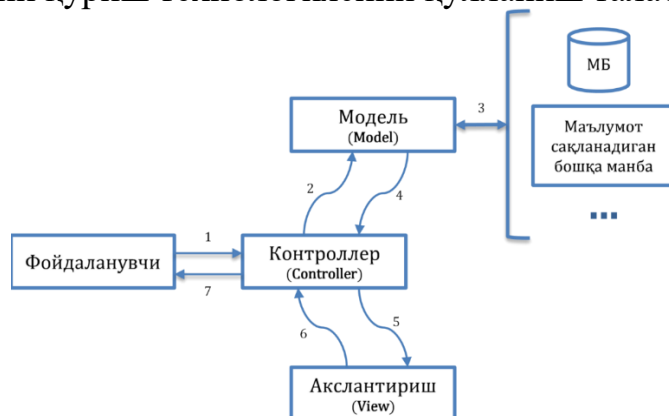
Юқоридаги боғлиқлик архитектурасига кўра икки хил алоқа модели келиб чиқади, яъни, браузер билан сервер орасида ва сервер билан МБ орасида алоқа.

WEB технологиялари асосида ишлашга мўлжалланган дастурий восита модуллари фақатгина ўзига тегишли маълумотлар тўпламидан фойдаланади. У ҳолда браузер ва Web-сервер орасидаги боғлиқликларни камайтириш учун HTML разметкали тил фақатгина браузерда ишлаши ва Web-сервер саҳифага керак маълумотларни тақдим этилиши лозим. Натижада, бунда қуйидагилар вазибалар аниқланади:

- фойдаланувчи интерфейсига бўлган талаблар;
- сервер учун мўлжалланган дастурий воситани дастурлаш интерфейси;
- сервер ва клиент орасида ўзаро алоқа воситаси (протокол);
- ўзаро алоқа воситасини (протокол) баён қилувчи ҳужжат тайёрланади.

Webда ишлашга мўлжалланган дастурий воситалар фойдаланувчи интерфейсига бўлган умумий талабларга кўра интерфейсни яратиш давомида: фойдаланувчилар гуруҳини ўзига жалб қила олиш, дизайн уникаллиги (ягоналиги), эсда қолиш (сессия) ҳамда ҳар хил платформаларга мослашувчанлик ечимларини излаш лозим.

Сервер томон учун мўлжалланган дастурий воситани дастурлаш интерфейси танлаш ва дастурий восита тузилмасини қуришда унинг ҳар қандай платформаларда фаолиятини таъминлашга эришиш лозим. Бунинг учун ҳозирги кунда оммалашган webга мўлжалланган дастурий воситалар конструкцияларини қуриш технологиясини қўлланиш талаб қилинади.



2-расм. WEB илова учун MVC лойиҳалаш тузилмаси

MVC (Model View Controller) концепциясини қўлланилиши натижаси фойдаланувчи интерфейсини шакллантириш ва дастур интерфейси учун катта афзалликларга эгадир. Ҳозирги куннинг аҳамиятли муаммоларидан бири ҳар хил фойдаланувчиларнинг турли платформаларда ишлаши ҳамда уларни қўллаб қувватланишидир. Фойдаланувчига зарур маълумотларни шакллантириб берувчи модул сўровларнинг қандай қурилмадан (шахсий компьютер ёки мобил телефондан) эканлигини фарқлаши лозим. Бунда маълумотни шакллантириб берувчи модул бир хил маълумотни турли платформаларга мос ҳолда шакллантиришга эришилади.

Таклиф қилинаётган дастурий восита модул аъзолари боғлиқлик архитектураси ва MVC лойиҳалаш тузилмаси асосида электрон ресурсларни баҳоловчи ERB дастурий воситаси ишлаб чиқилган. Ушбу дастурий восита ёрдамида электрон таълим ресурсларини шакллантирувчи ва бошқарувчи ахборот тизимлари электрон ресурсларини ҳолатини баҳолаш, мониторинг қилиш асосида қарор қабул қилишга кўмаклашувчи тизим ишлаб чиқилган.

Адабиётлар

1. Самандаров Б.С. Электрон ахборот ресурслар ҳолатини баҳолашнинг адаптив модели. //Узб.журнал «Проблемы информатики и энергетики». – Ташкент, 2016. – №1. – С. 39-45.

2. Самандаров Б.С. Жумақулов А.Ж. Синдаров А.Э. MOODLE виртуал таълим тизими учун мониторинг юритиш тизимини яратиш // Республика илмий-техник конференцияси – Ахборот технологиялари ва телекоммуникация муаммолари. Тошкент, 2013, 85-87 б.

3. Астапенко Н.В., Носов А.А. Разработка web-приложения «мероприятия» для сайта кафедры ИС // Математические структуры и моделирование. 2014. № 4(32). С. 152–156.

О ЗАДАЧЕ ОПТИМИЗАЦИИ НЕГЛАДКИХ ЦЕЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ ТИПА МАКСИМУМА И МИНИМУМА

С. Отакулов, Т. Хайдаров

*Самаркандский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми
Джиззхакский политехнический институт*

Математическое моделирование задач выбора наилучшего решения из множества возможных вариантов, встречающихся при экономическом планировании, проектировании и управлении процессами техники и производства, приводят к разнообразным задачам математического программирования [1]. Методы математического программирования играют важную роль при разработке численных методов построения оптимального управления в динамических системах и в решении проблем синтеза оптимальных автоматических систем управления [2].

Методы решения конечномерной недифференцируемой оптимизации составляет важное направление современного негладкого анализа и имеет многочисленные приложения в различных областях науки и техники. Вопросы

оптимизации негладких функций и развитие метода спуска в задаче минимизации таких функций привели к классам субдифференцируемых и квазидифференцируемых функций [3].

Минимаксные и максиминные задачи математического программирования являются важным источником негладкой оптимизации. Каждая негладкая функция, возникающая в результате максимизации (или минимизации) функционала по определенному параметру имеют специфику, связанную с заданием самого функционала и ограничений на параметры, по которым выполняется предварительная оптимизация. Поэтому эффективность методов решения каждой негладкой задачи оптимизации и разработка их алгоритмов существенно зависит от свойств целевых функций типа максимума и минимума.

Рассмотрим функции типа максимума и минимума:

$$f_1(x) = \max_{u \in U} \sum_{i=1}^{m_1} \varphi_i(u) g_i(x), \quad f_2(x) = \min_{v \in V} \sum_{j=1}^{m_2} \psi_j(v) p_j(x), \quad (1)$$

где $\varphi_i(u)$, $\psi_j(v)$ $i = \overline{1, m_1}$, $j = \overline{1, m_2}$ – ограниченные на компактных множествах $U \subset R^s$, $V \subset R^k$ функции. Рассматриваемые функции максимума и минимума обладают следующими свойствами.

Свойство 1. Если функции $\varphi_i(u)$, $u \in U$, $g_i(x)$, $x \in R^n$, $i = \overline{1, m_1}$, $\psi_j(v)$, $v \in V$, $p_j(x)$, $x \in R^n$, $j = \overline{1, m_2}$ непрерывны, то функции $f_1(x)$ и $f_2(x)$ также непрерывны на R^n .

Свойство 2. Пусть $\varphi_i(u) \geq 0$, $u \in U$, $i = \overline{1, m_1}$, $\psi_j(v) \geq 0$, $v \in V$, $j = \overline{1, m_2}$, функции $g_i(x)$, $i = \overline{1, m_1}$ выпуклы, а функции $p_j(x)$, $x \in R^n$, $j = \overline{1, m_2}$ вогнуты выпуклом множестве $S \subset R^n$. Тогда функция $f_1(x)$ выпукла, а функция $f_2(x)$ вогнута на G .

В следующих утверждениях будем предполагать, что выполнены условия, приведенные в свойствах 1-2.

Свойство 3. Для функций $f_1(x)$ и $f_2(x)$ субдифференциал $\partial f_1(x) = \{z \in R^n : f_1(y) - f_1(x) \geq (z, y - x) \quad \forall y \in R^n\}$ и супердифференциал $\overline{\partial f_2(x)} = \{z \in R^n : f_2(y) - f_2(x) \leq (z, y - x) \quad \forall y \in R^n\}$ при любом $x \in G$ является непустым, выпуклым компактом. Справедливы также формулы:

$$\partial f_1(x) = \overline{co} \bigcup_{u \in U(x)} \sum_{i=1}^{m_1} \varphi_i(u) \partial g_i(x), \quad \overline{\partial f_2(x)} = \overline{co} \bigcup_{v \in \overline{V}(x)} \sum_{j=1}^{m_2} \psi_j(v) \overline{\partial p_j(x)}, \quad (2)$$

где $U(x) = \{u^* \in U : \max_{u \in U} \sum_{i=1}^{m_1} \varphi_i(u) g_i(x) = \sum_{i=1}^{m_1} \varphi_i(u^*) g_i(x)\}$.

$$\overline{V}(x) = \{v^* \in V : \min_{v \in V} \sum_{j=1}^{m_2} \psi_j(v) p_j(x) = \sum_{j=1}^{m_2} \psi_j(v^*) p_j(x)\}.$$

Пример 1. Пусть $\varphi_1(u) = u + \frac{3}{2}$, $\varphi_2(u) = u^2$, $g_1(x) = |x_1|$, $g_2(x) = |x_2| - 2$, $x \in R^2$, $u \in U = [-1, 1]$. Тогда получим функцию максимума вида (1)

$$f_1(x) = \max_{u \in [-1,1]} \left[\left(u + \frac{3}{2} \right) |x_1| + u^2 (|x_2| - 2) \right].$$

Легко вычислить, что

$$\partial g_1(x) = \begin{cases} e_1, & x_1 > 0, \\ -e_1, & x_1 < 0, \\ \{e_1, -e_1\}, & x_1 = 0, \end{cases} \quad \partial g_2(x) = \begin{cases} e_2, & x_2 > 0, \\ -e_2, & x_2 < 0, \\ \{e_2, -e_2\}, & x_2 = 0, \end{cases}$$

где $e_1 = (1, 0)$, $e_2 = (0, 1)$. Пусть $x_0 = (x_{10}, x_{20})$, $x_{10} = -1$, $x_{20} = 0$. Тогда

$$\max_{u \in [-1,1]} \left[\left(u + \frac{3}{2} \right) |x_{10}| + u^2 (|x_{20}| - 2) \right] = \max_{u \in [-1,1]} \left[u + \frac{3}{2} - u^2 \right] = \frac{1}{2} + \frac{3}{2} - \left(\frac{1}{2} \right)^2 = \frac{7}{4}, \quad U(x_0) = \{u^*\} = \left\{ \frac{1}{2} \right\}.$$

Согласно формуле (2) имеем:

$$\begin{aligned} \partial f_1(x_0) &= \overline{co}[\varphi_1(u^*) \partial g_1(x_0) + \varphi_2(u^*) \partial g_2(x_0)] = \overline{co}[-2e_1 + \frac{1}{4}\{e_2, -e_2\}] = \\ &= \overline{co}\{-2e_1 + \frac{1}{4}e_2, -2e_1 - \frac{1}{4}e_2\} = \overline{co}\left\{ \left(-2, \frac{1}{4} \right), \left(-2, -\frac{1}{4} \right) \right\} = \\ &= \left\{ (\xi_1, \xi_2) \in R^2 : \xi_1 = -2, \xi_2 = -\frac{1}{4} + \frac{\alpha}{2}, \quad 0 \leq \alpha \leq 1 \right\} = \{-2\} \times \left[-\frac{1}{4}, \frac{1}{4} \right]. \end{aligned}$$

Итак, $\partial f_1(x_0)$ является отрезком $\{-2\} \times \left[-\frac{1}{4}, \frac{1}{4} \right]$ в R^2 .

Пример 2. Пусть $\psi_1(v) = v^2 + 1$, $\psi_2(v) = \left(|v| - \frac{2}{3} \right)^2$, $p_1(x) = x_1$, $p_2(x) = -|x_2|$,

$x \in R^2$, $v \in V = [-1, 1]$. Тогда функция минимума, определяемая равенством (2)

$$\text{имеет вид } f_2(x) = \min_{v \in [-1,1]} \left[(v^2 + 1)x_1 - \left(|v| - \frac{2}{3} \right)^2 |x_2| \right].$$

Ясно, что

$$\partial p_1(x) = \left\{ \frac{\partial p_1}{\partial x} \right\} = \{1, 0\} = e_1, \quad \partial p_2(x) = \begin{cases} -e_2, & x_2 > 0, \\ e_2, & x_2 < 0, \\ \{e_2, -e_2\}, & x_2 = 0. \end{cases}$$

Пусть $x_0 = (x_{10}, x_{20})$, $x_{10} = -1$, $x_{20} = 0$. Тогда

$$\begin{aligned} \min_{v \in [-1,1]} \left[(v^2 + 1)x_{10} - \left(|v| - \frac{2}{3} \right)^2 x_{20} \right] &= \min_{v \in [-1,1]} (-v^2 - 1) = -1 - 1 = -2, \\ v^* &= \pm 1, \quad \bar{V}(x_0) = \{+1, -1\}. \end{aligned}$$

Согласно формуле (2)

$$\begin{aligned} \overline{\partial} f_2(x_0) &= \overline{co} \left[\sum_{i=1,2} \psi_i(v_i^*) \partial p_i(x_0) \right] = \overline{co} \left[2 \cdot e_1 + \frac{1}{9} \cdot \{e_2, -e_2\} \right] = \\ &= \overline{co} \left\{ 2e_1 + \frac{1}{9}e_2, 2e_1 - \frac{1}{9}e_2 \right\} = \overline{co} \left\{ \left(2, \frac{1}{9} \right), \left(2, -\frac{1}{9} \right) \right\} = \{2\} \times \left[-\frac{1}{9}, \frac{1}{9} \right]. \end{aligned}$$

Итак, $\overline{\partial} f_2(x_0)$ является отрезком $\{2\} \times \left[-\frac{1}{9}, \frac{1}{9} \right]$ в R^2 .

Теорема 1. Функция $f(x) = f_1(x) + f_2(x)$ квазидифференцируема по в каждой точке $x_0 \in \text{int } G$ и для производной по напрасправедливо равенство:

$$\frac{\partial f(x_0)}{\partial h} = \sup_{u \in U(x_0)} \sum_{i=1}^{m_1} \varphi_i(u) \frac{\partial g_i(x_0)}{\partial x} + \inf_{v \in V(x_0)} \sum_{j=1}^{m_2} \psi_j(v) \frac{\partial p_j(x_0)}{\partial h}. \quad (3)$$

Используя формулу (3) можно получить следующие необходимые условия оптимальности в экстремальной задаче с целевой функцией вида $f(x) = f_1(x) + f_2(x)$.

Теорема 2. В точке минимума $x_0 \in R^n$ функции $f(x) = f_1(x) + f_2(x)$ на R^n необходимо выполнение условия

$$\min_{\|h\|=1} \left[\sup_{u \in U(x_0)} \sum_{i=1}^{m_1} \varphi_i(u) \frac{\partial g_i(x_0)}{\partial h} + \inf_{v \in V(x_0)} \sum_{j=1}^{m_2} \psi_j(v) \frac{\partial p_j(x_0)}{\partial h} \right] \geq 0. \quad (4)$$

Существует класс таких функций вида (1), для которых модификация условия (4) становится достаточным условием оптимальности. Используя эти условия можно разработать численный метод поиска направления спуска в негладкой задаче минимизации, возникающей в процессах оптимального управления экономики [4].

Литература

1. Базара М., Шетти К. Нелинейное программирование. Теория и алгоритмы. М.: Мир, 1982. -584 с.
2. Малышев В.В. Методы оптимизации в задачах системного анализа и управления. М.: МАИ-ПРИНТ, 2010. - 440 с.
3. Демьянов В.Ф., Рубинов А.М. Основы негладкого анализа и квазидифференциальное исчисление. – М.: Наука, 1990. -432 с.
4. Лагоша Б.А. Оптимальное управление в экономике. –М.: МГУЭСИ. 2004. -113 с.

ТЕНГ ОРАЛИҚЛАР УЧУН ЛАГРАНЖ ВА ЛОКАЛ ИНТЕРПОЛЯЦИОН КУБИК СПЛАЙН МОДЕЛЛАРИНИ ҚУРИШ ВА СИГНАЛЛАРГА ТАДБИҚИ

С. А. Бахромов, Б. Р. Азимов
Ўзбекистон миллий университети
Анджсон давлат университети

Биламизки фан ва техника масалаларини ечишда аниқ усуллар ёрдамида ечимни топиш ҳар доим ҳам онсон бўлавермайди. Жуда кўп ҳолларда кўйилган масалани берилган аниқликда олдиндан кўйилган шартлар асосида тақрибий ечимини топишда қўлланиладиган яқинлашиш тезлиги юқори бўлган методларни, ҳамда уларни математик моделларни яратиш ва тадбиқ қилиниши, фан ва техника соҳаларини амалий жихатдан ишончлийлигини ошишига катта ҳисса қўшади.

Жумладан радиоэлектроника, транспорт, авиация, медицина, иқтисод ва хоказо соҳаларида қўллаш долзарб масалалардан ҳисобланади. Айниқса медицина соҳасида касалликларни диагностик таҳлил қилиш мақсатида биомедицина сигналларини моделларини қуриш бугунги кундаги муҳим масалалардан ҳисобланади[2].

Ушбу ишда юрак-томир касалликларни диагностик таҳлил қилиш мақсадида дастлабки экспериментал маълумотлар олинди ва шу маълумотлар асосида Лагранж интерполяцион модели ва локал интерполяцион кубик сплайн моделлари қурилди[3].

Лагранж интерполяцион моделини қурилиши функцияларни унга бирор, муайян маънода яқин ва тузилиши соддароқ бўлган функцияларга алмаштириш ғоясига асосланган.

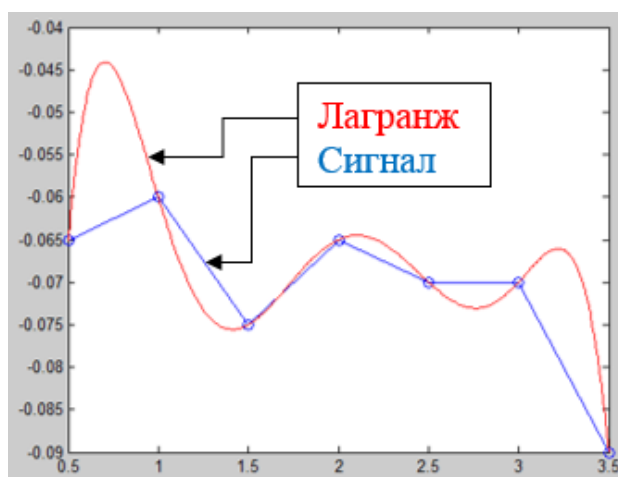
Сигналларга рақамли ишлов беришда Лагранж интерполяцион моделининг қўлланилиши тугун нуқталар оз бўлганда қулайроқ ва математик ҳисоблашларни кузатиб бориш осонроқ бўлади. Локал интерполяцион кубик сплайнлар эса тугун нуқталар кўп бўлган ҳолларда ҳам интерполяциялаш жараёнини яхши бажаради [1]. Шунинг учун ҳам ЭКГ сигналларга рақамли ишлов беришда қулай бўлган моделларни ажратиб олиш мақсатида Лагранж интерполяцион ва локал интерполяцион кубик сплайнларни қўллаш қаралган.

Локал интерполяцион кубик сплайнларни қуриш учун x_1, x_2, x_3 тугун нуқталардан ўтувчи даражаси 2 га тенг бўлган кўпхад қурилади ва x_2, x_3, x_4 нуқталардан ўтувчи даражаси 2 га тенг бўлган иккинчи кўпхад қурилади, биламизки бу кўпхадлар x_2, x_3 нуқталар оралиғида кесишади ва ўша ораликда локал интерполяцион кубик сплайн қурилади.

Моделларни қуриш (1-жадвал) да келтирилган ЭКГ сигнални дастлабки маълумотлари асосида амалга оширилди.

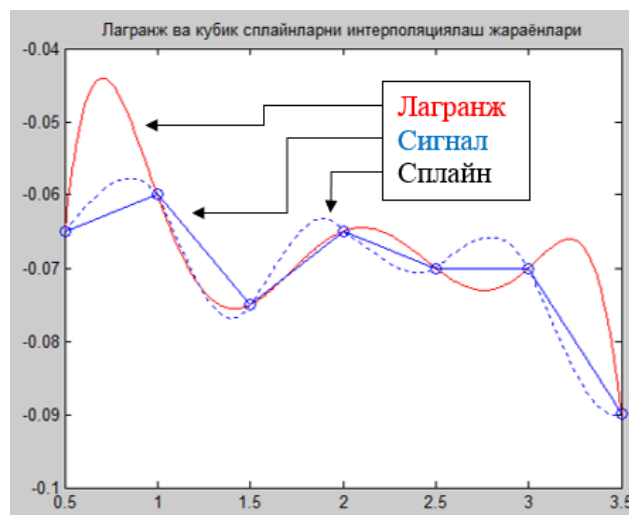
1-жадвал. ЭКГ сигнални дастлабки маълумотлари.

| X | 0.5 | 1 | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 | 3.5 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Y | -0.065 | -0.060 | -0.075 | -0.065 | -0.070 | -0.070 | -0.090 |



1-расм. ЭКГ сигнални Лагранж интерполяциялаш жараёни

ЭКГ сигнал қийматларидан фойдаланиб локал интерполяцион кубик сплайн модели қурилди ва Лагранж интерполяцион модели билан график кўринишлари ҳосил қилинди (2-расм).



2- расм. ЭКГ сигнални интерполяциялаш жараёнлари

Хулоса қилиб айтганда ушбу ишда Лагранж классик интерполяцион ва локал интерполяцион кубик сплайн моделлари қурилиб медицина сигналларига тадбиқ қилинди натижада 2-расмда кўрганимиздек локал интерполяцион кубик сплайн сигналларни интерполяциялаш масаласида Лагранж классик интерполяцион моделига нисбатан яхши эканлигини кўрсатди. Демак медицина сигналларига рақамли ишлов беришда кубик сплайнлардан фойдаланиш қулай ҳисобланади.

Адабиётлар

1. Х.Н.Зайнидинов. Сплайны в задачах цифровой обработки сигналов // Ташкентский университет информационных технологий-Т.: «Fan va texnologiya», 2015, 208 с.
2. Г.Д.Сайидова. Локал интерполяцион кубик сплайн функция қуриш ва уни узлуксиз функциялар синфида ҳатолигини баҳолаш. Магистр академик даражасини олиш учун ёзилган диссертация., Тошкент – 2018.
3. <https://physionet.org/cgi-bin/atm/ATM>

SPLAYN FUNKSIYALAR VA ULARNI XARMUTA USULIDAN FOYDANIB HISOBLASH ALGORITMI

A. X. Madraximov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

Hozirgi kunda fan texnologiyada, tibbiyotda, seysmik soxada, tasvirlar sifatini yaxshilashda, kompyuter mikroprotessorini parallel ishlash tizimida ishlatiladigan funksiyalardan biri bu splayn funktsiya hisoblanadi. Xar qanday funksiyalar aniq bir masalani yechish uchun qaratilgan bo`ladi, splayn funksiyalar xam xuddi shunday vazifani bajaradi.

Splaynlarni eng kichik qiymatlarini ko`rib chiqishimiz mumkin. Bu xollarda biz xar bir splaynlarni 2ga karrali qiymatlarini ko`ramiz bu orada 2,4,8,16,32,64, 128,256,512,1024,2048,4096. larni hisoblashining imkoniyatini beradi. Bunda biz bu ko`rinish orqali ikkining istalgan ko`rinishini hisoblab, o`zimiz uchun splaynlari uchun hisobni chiqarishimiz mumkin. Ushbu formula orqali hisoblanadi va yana

ushbu formula orqali istalgan 2 ning darajalarini xam natijasini chiqarishimiz mumkin.

$$S_{i,j} = \begin{cases} i * 2^{2*(j-2)} + 2^{j-2} * (2^{j-1}) - 2^{2*(j-1)-2} & 2^{2*(j-1)-2} = 4 \\ i * 2^{2*j} + (2^{j-1}) * (2^j - 1) & i < \frac{4}{2^j} \\ -2^{2*j-2} & i \geq \frac{4}{2^j} \end{cases} \quad (1)$$

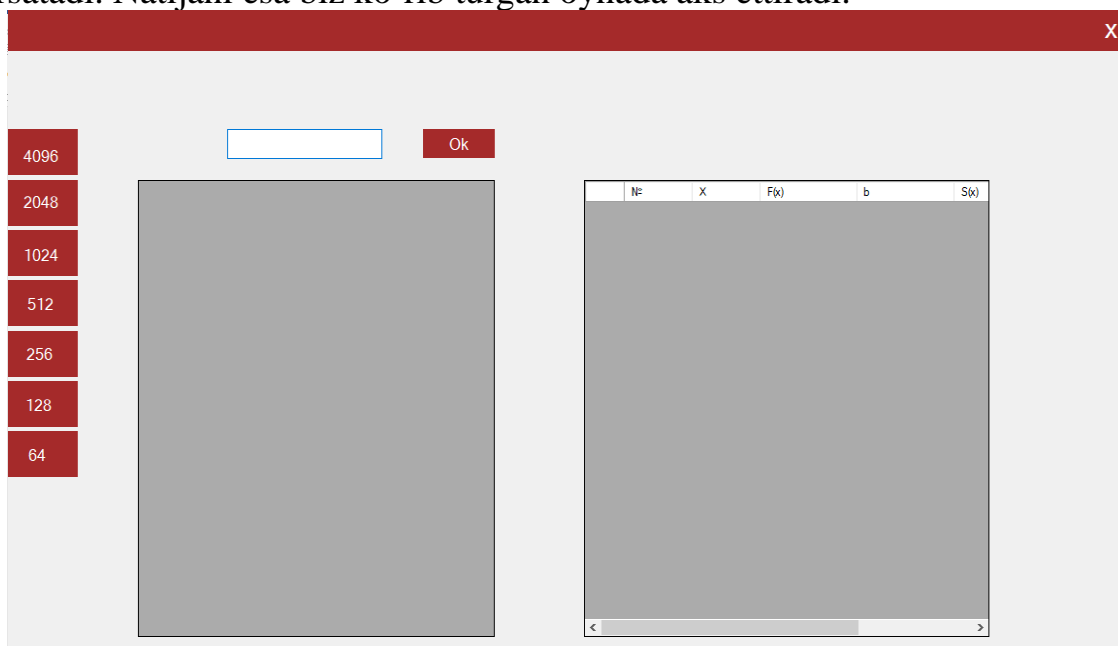
Uning natijasini chiqish qiymatining ko`rinishlarini qarab o`tishimiz mumkin. Uning xar bir natijasida № x, F(x), b, S(x) bularning xar birini natijasini aniqlikda chiqishini ko`rishimiz mumkin.

№ - Xar bir berilgan soni tartib raqami

X – Bu esa berilgan sondagi turadigan elementlar soni

$f(x) = y = \ln(x+1)$ ga teng bu slayn funksiyani hisoblash uchun mo`ljallangan.

$S_{i,j}$ - bu berilgan funksiyani hisoblab beradi va uning uchta shart asosida hisoblanadi biri to`rtga teng, undan kichik va katta qiymatlarida o`z natijasini ko`rsatadi. Natijani esa biz ko`rib turgan oynada aks ettiradi.



1-rasm

Berilgan tartibda o`tib boruvchi grafikni shakllantirildi. Natijada berilgan sonlarni jadvalni ko`rsatib berilgan. Bu Xarmuta usulida hisoblash usuli deyiladi.

X

4096

2048

1024

512

256

128

64

4096

Ok

| X | Natija |
|----|--------|
| 0 | 120 |
| 1 | -64 |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | |
| 11 | |
| 12 | |
| 13 | |
| 14 | |
| 15 | |

| Ni | X | F(x) | b | S(x) |
|----|----|-------------------|-------------------|--------|
| 1 | 0 | 0 | - | |
| 2 | 1 | 0.693147180559... | 0.741094192635... | 0.1235 |
| 3 | 2 | 1.098612288668... | 1.118242794610... | 0 |
| 4 | 3 | 1.386294361119... | 1.397050781309... | 0 |
| 5 | 4 | 1.6094379124341 | 1.616241578187... | 0 |
| 6 | 5 | 1.791759469228... | 1.796454615389... | 0 |
| 7 | 6 | 1.945910149055... | 1.949346696922... | 0 |
| 8 | 7 | 2.079441541679... | 2.082066267841... | 0 |
| 9 | 8 | 2.197224577336... | 2.199294997335... | 0 |
| 10 | 9 | 2.302585082994... | 2.19722457733622 | 0 |
| 11 | 10 | 2.397895272798... | 2.399278406600... | 0 |
| 12 | 11 | 2.484906649788 | 2.486068094674... | 0 |
| 13 | 12 | 2.564949357461... | 2.565938480048... | 0 |
| 14 | 13 | 2.639057329615... | 2.639909846393... | 0 |
| 15 | 14 | 2.708050201102... | 2.708792592827... | 0 |
| 16 | 15 | 2.772588722239... | - | |

2-rasm.

Biz bergan ikkining darajalarini tartib bo'yicha hisoblaydi ketma-ket kelgan xar ikkitasini birga qo'shadi brilgan sonning yarmini undan so'ng esa ketma-ket kelgan sonlarni ayrib chiqadi xuddi shu xolda manfiy qiymat chiqadi qo'shish davom etadi manfiy qiymat esa inobatga olinmaydi birinchi ayruv natijasi -1 teng bo'lsa keyingi ayruv natijasi -4 ga teng bo'ladi shu xoldi minusli song xar ayrilganda 4 ga karrali darajada o'sib boradi. Natija esa (3-rasm) dagi xolda paydo bo'ladi. Bu xolda Xarmuta hisoblash usuli deyiladi.

File Edit Format View Help

| X | A | B | C | D | E |
|----|----|----|-----|-----|----|
| 0 | 1 | 6 | 28 | 120 | 56 |
| 1 | 5 | 22 | 92 | -64 | |
| 2 | 9 | 38 | -16 | | |
| 3 | 13 | 54 | -16 | | |
| 4 | 17 | -4 | | | |
| 5 | 21 | -4 | | | |
| 6 | 25 | -4 | | | |
| 7 | 29 | -4 | | | |
| 8 | -1 | | | | |
| 9 | -1 | | | | |
| 10 | -1 | | | | |
| 11 | -1 | | | | |
| 12 | -1 | | | | |
| 13 | -1 | | | | |
| 14 | -1 | | | | |
| 15 | -1 | | | | |

3-rasm.

Ushbu chiqqan natijani esa 2-rasmda berilgan kabi $f(x)$ va b ning qiymatlarini kelitirib chiqadi. Faqatgina $S(x)$ ni qiymati ikkinchi qiymtidan so'ng nolga tengdir. Biz berilgan Xarmuta usulida hisoblab chiqadi. Bu hisoblash usuli bilan kutilgan natijani olamiz.

Adabiyotlar

1. X.H.Зайнидинов Методы и средства обработки сигналов в кусочно-полиномиальных базисах // 2014 г
2. X.N.Zaynidinov., Kim Sung Soo., Mirzayev A.E. Piecewise-Polynomial Basiz For Digital Singnal Processing. International Journal. South // 2011 y
3. X. Chen. Dynamic geometric computation by singularity detection and shape analysis. Ph.D. Thesis Manuscript, 2006.
4. G. Elber, X. Chen, and E. Cohen. Mold accessibility via gauss map analysis. ASME Transactions, Journal of Computing & Information Science in Engineering, June 2005:79-85, 2005.

SAYYOHLAR UCHUN INTERAKTIV XIZMATLAR KO`RSATISH DASTURIY TA`MINOTI

D. Maxkamova, H.I. G'oziyev.

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalari universiteti Samarqand filiali*

Bugungi kunda dasturlashtirish va axborot texnologiyalari rivojlangan bir vaqtda jamiyatda axborotlashtirish chora tadbirlari kengaymoqda. Shu nuqtai nazardan men qadimdan navqiron va buyuk bo'lgan Samarqand shaxriga tashrif buyuruvchi sayyohlarga interaktiv xizmatlar ko'rsatuvchi dasturiy ta`minot yaratdim. Mazkur dasturning ommabopligini va keng auditoriya egallashini maqsad qilgan xolda uning interfeysi va dizayni ustida ham ish olib bordik.

Demak ushbu dastur "Sayyohlar uchun interaktiv xizmatlar" deb nomlanib Samarqandga tashrif buyuruvchi mehmonlar uchun qo'llaniladigan dastur bo'lishini maqsad qilingan(1). Bu dasturimiz obyektlarning o'zaro bog'lanishi foydalanuvchilar nuqtai nazaridan quyidagicha bo'ladi.

1-jadval. Dasturni loyihalash bosqichi

| № | Sinf nomlari | Komponentlar | Amallar |
|---|--------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1 | Bosh sahifa | Dastur xarakteristikasi, uning imkoniyatlari | Ma'limot qo'shish, o'chirish, o'zgartirish |
| 2 | xarita | Sputnik orqali xaritaning istalgan joyini aniqlash | Ma'limot qo'shish, o'chirish, o'zgartirish |
| 3 | Transport | Belgilangan manzildagi transportni aniqlash | Ma'limot qo'shish, o'chirish, o'zgartirish |
| 4 | obidalar | Obidalar nomi, suratlari va ta'rifi | Ma'limot qo'shish, o'chirish, o'zgartirish |

Loyihani amalga oshirish tartibi:

1. Axborot tizimlari haqidagi ma'lumotlar ba'zasini yaratishda Xampp serveridan foydalandim. Dasturim uchum kerakli jadvallarni yaratib oldim.

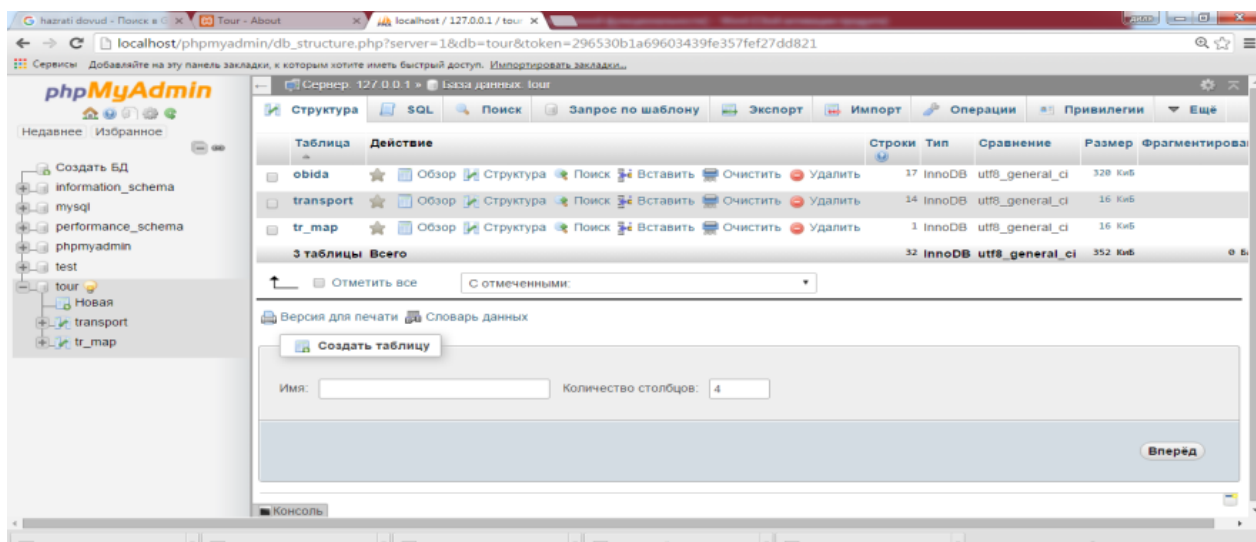
2. Ishni bajarish uchun PHP dizayner dasturidam va Y-Freamwork dasturidan foydalanamiz

3. Kerakli ma'lumtlar bazasini yaratib olinadi(2).

4. Bazamizdagi maydonlarning turlarini to'g'ri kiritish axamiyatli bo'lib, bu keyingi bosqich ishlarimizga asos bo'ladi.

5. Php designer dasturidan esa kodlarni kiritib dastur interfeysini yaratamiz.

Axborot tizimlari haqidagi ma'lumotlar ba'zasini yaratishda Xampp serveridan foydalandik. Dastur uchum kerakli jadvallarni yaratib oldim.



1-rasm. Ma'lumotlar ba'zasi yaratilish jarayoni.

Dasturga ulangan malumotlar ombori tayyor xoli.



2-rasm. Dasturning foydalanish yo'riqnomasi

Berilgan algoritm asosida bajarilgan ishlar

DASTURNING KIRISH QISMI



3-rasm. Dasturning kirish qismi

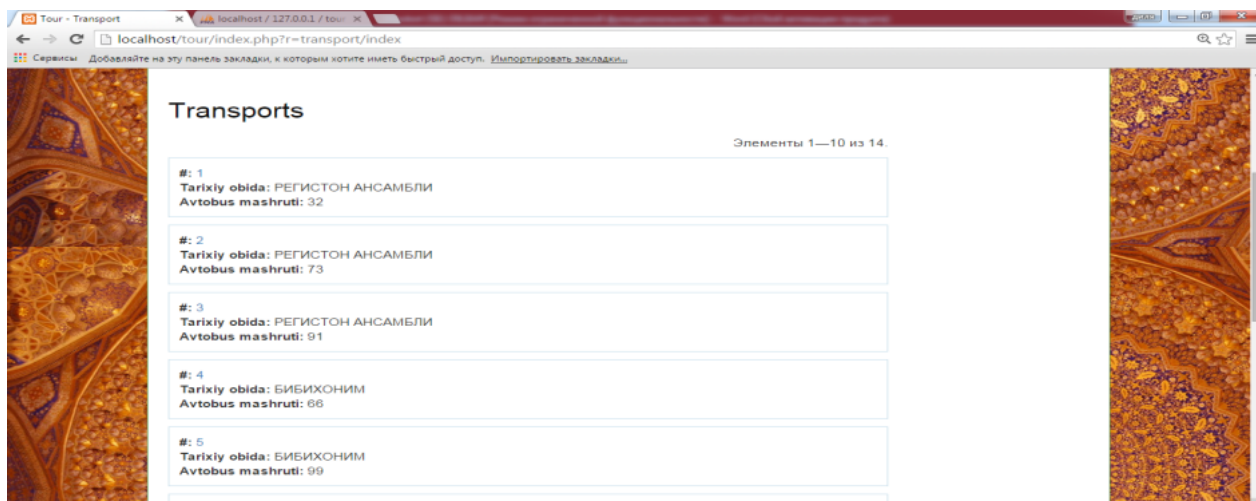
Dasturimning asosiy oynasida kirish qismiga tegishli bo'lgan asosiy ko'rsatkichlar hamda ma'lumotlar ko'rsatilgan, ular orqali dasturning o'zingizga kerak bo'lgan qismiga o'tishingiz mumkin.

Asosiy oynaning *Map* qismida sputnik orqali xaritani kuzatish mumkin (3-rasm).



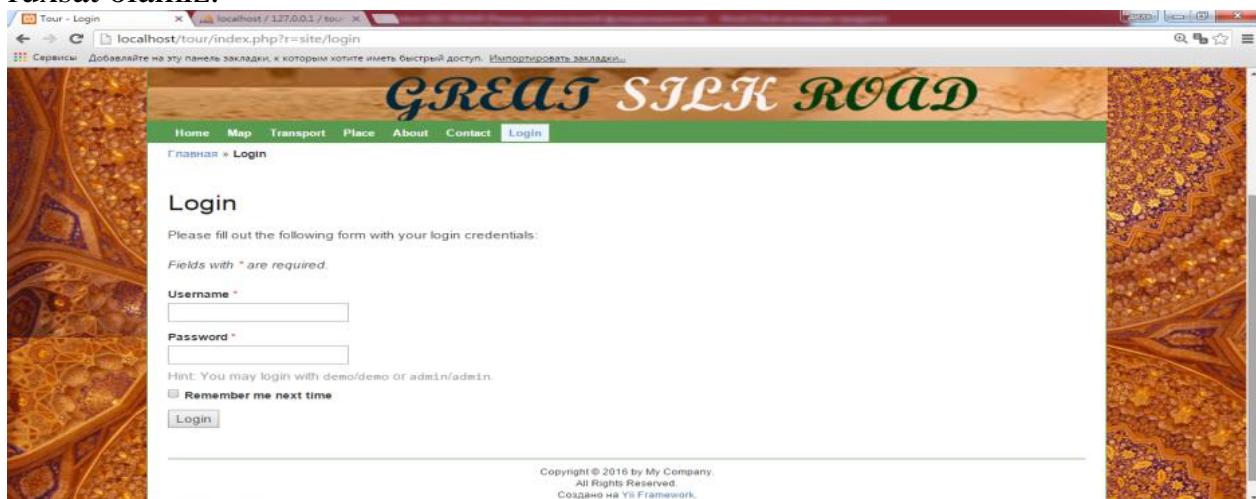
4-rasm. Dasturning xarita qismi

Keyingi bo'lim ya'ni transport bo'limida manzilgohlar va ularga yo'naltirilgan marshrutlar ko'rsatilgan.



5-rasm. Dasturning Ma'lumot qo'shish qismi

Dasturga ma'lumotlarni kiritish uchun login bo'limidan login parollar bilan ruxsat olamiz.



6-rasm. Dasturga kirish.

Ma'lumotlarni o'zgartirish yoki yangi ma'lumot kiritish va o'chirish mumkin. Ushbu dasturni bajarish davomida Php dizaynder dasturlash muhitida Java Script teglaridan foydalanib amaliy natija olingan. Ushbu dasturni kelajakda kengaytirish va Buyuk Ipak Yo'li yo'nalishidagi barcha shaxarlarni kiritish, qamrovini kengaytirishni maqsad qilingan.

Adabiyotlar

1. Викрам Васвани. Zend Framework. Разработка веб-приложений на PHP 2012-г

2. Қосимов С.С. Ахборот технологиялари. Тошкент – “Алоқачи”-2006.

ANDROID OPERATSION TIZIMIDA DARS JADVALI DASTURINING YARATILISH JARAYONI

I. R. Rahmatullayev

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali

Kelajagimiz poydevori bo'lmish yoshlarimizga texnologik asrning yangi texnikalari, ularning dasturiy vositalari bilan tanishtirish, xususan zamonaviy mobil operatsion tizimlardan biri bo'lmish, eng tez tarqalib borayotgan Android OT bilan tanishtirish, unda ishlaydigan dars jadvali dasturlarining yaratilish bugungi kun foydalanuvchilari uchun juda ham foydali hisoblanadi.

Respublikamizning milliy iqtisodining hech bir tarmog'i samarali va mo'tadil tashkil qilingan axborot infratuzilmasisiz faoliyat ko'rsatishi mumkin emas. Hozirgi kunda iqtisodiyotimizning jadal rivoj topayotgani bois chet el korxonalarini bilan hamkorlik qilish, yirik kompaniyalar mahsulotlarining kirib kelishi, xalqning texnik vositalarning oxirgi avlodi bilan ta'minlanishi ko'rinarli darajada sezilmoqda. Xususan, komp'yuterlar, noutbuklar, telefon apparatlari, turli xildagi dasturiy ta'minotlar shular jumlasidandir [1-3].

Hozirgi kunda jahon mobil telefonlar bozorining 75 % ini Android operatsion tizimi xizmalaridan foydalanib kelinmoqda.

Android – Linux yadrosida yaratilgan portativ (tizimli) operatsion tizim bo'lib, Kommunikatorlar, planshetli kompyuterlar, elektron kitoblar, raqamli pleyerlar, qo'l soatlari, netbuklar va smartbuklarda ishlatiladi. Google tomonidan sotib olingan Android Inc. kompaniyasi tomonidan yaratilgan. Keyinchalik Google tizim rivojlanishi bilan shug'ullanadigan Open Handset Alliance (OHA) ittifoqini tuzdi. Android yordamida Java dasturlarni tuzish mumkin. Android Native Development Kit Sida va boshqa tillarda yoziladigan dasturlarni yaratadi.

Ko'pchilik Androidning ko'p tarmoqli imkoniyatlari va yashirin funksiyalari borligini taxmin qilsalar kerak. Shuningdek, Androidning sirlari smartfon yoki planshetning qo'shimcha imkoniyatlari uchun foydalanish mumkin, qaysiki iste'molchining boshqaruvida topib bo'lmaydi [2-5].

Dasturlashning har bir sohasida dastur yozish uchun dasturlash muhiti kerak. Bu sohada Google Eclipse hamda uning Android Development Tools (ADT)ni ishlatishni tavsiya etadi. Biz ushbu mavzuda Eclipse hamda ADTni o'rnatish hamda sozlash jarayonini ko'rib chiqamiz.

Dars jadvali dasturini yaratishda bizga quyidagi bilimlar kerak bo'ladi:

1. Androidda oynalar bilan ishlash (Intentlar)
2. Androidda ma'lumotlar ombori bilan ishlash (SQLite)
3. Androidda formalar bilan ishlash (View)
4. Androidda tizim resurslari bilan ishlash (Time, Date)

Intentlar bu Android dasturidagi oynalarni boshqaruvchi maxsus obyekt bo'lib, bir oynadan ikkinchi oynani chaqirish, oyna holatlarini boshqarish, oynani yopish, oynani o'chirib tashlash kabi amallarni bajaradi.

Androidda tuziladigan dasturlarning aksariyati ko'p oynali dasturlar hisoblanadi. Masalan, biror bir foydali dastur yaratganimizdan so'ng, foydalanuvchi

dasturning muallifi haqida ma'lumot olmoqchi bo'lsa, "Dastur haqida" tugmasini bosganda dastur haqida to'liq ma'lumot beruvchi oynaga tushib qoladi. Bu veb sahifalarda gipermatn orqali birinchisidan ikkinchisiga o'tishga juda o'xshaydi.

Ma'lumot oldindan e'lon qilingan o'zgarmaslarda olinadi. Shuning uchun bu o'zgarmaslarni res/values/strings.xml faylida e'lon qilib qo'yamiz.

```
<string name="about_text">
```

```
Dars jadvali dasturiga xush kelibsiz</string>
```

Endi oyna sarlavhasi uchun o'zgarma e'lon qilinadi.

```
<string name="about_title">Dastur haqida</string>
```

So'ngra dastur kodlarini yozish uchun yangi Class yaratiladi va uni AboutActivity.java deb nomlaymiz. Ichida quyidagi kod yoziladi.

```
package dars.jadvali.helloworld;
```

```
import android.app.Activity;
```

```
import android.os.Bundle;
```

```
public class AboutActivity extends Activity
```

```
{
```

```
    @Override
```

```
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
```

```
    {
```

```
        super.onCreate(savedInstanceState);
```

```
        setContentView(R.layout.about);
```

```
    }
```

```
}
```

Bu klassda eng asosiy metod bu onCreate() va setContentView() metodlaridir. Chunki aynan ular klass yaratilayotgan vaqtda kerakli ma'lumotni ko'rsatish uchun xizmat qiladi. Endi Helloworld.java klassi orqali undagi tugma bosilganda AboutActivity.java ga o'tish kodlari yoziladi. Bunda bizlarga Intent klassi qo'l keladi.

```
import android.content.Intent;
```

Tugma uchun Click metodini yozamiz:

```
public void onClick(View v)
```

```
{
```

```
    Intent intent = new Intent>HelloWorld.this, AboutActivity.class);
```

```
    startActivity(intent);
```

```
}
```

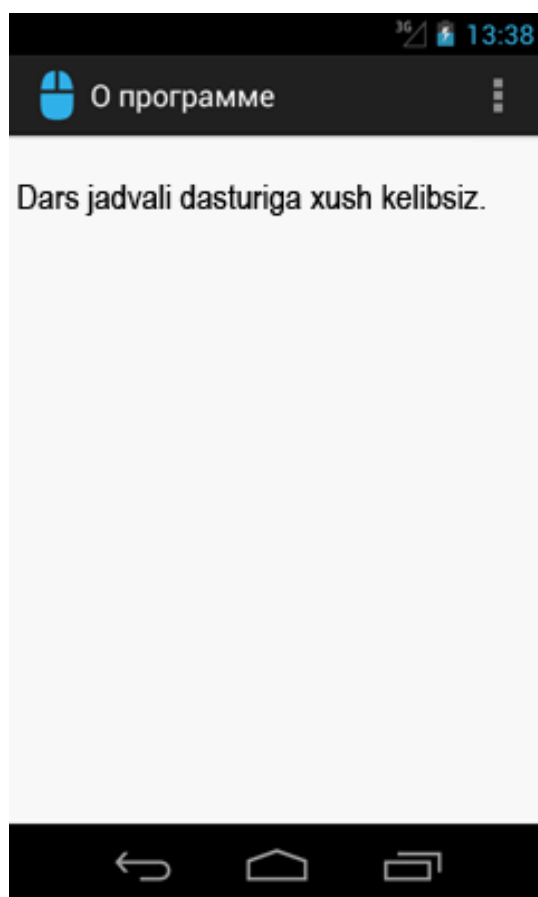
Yangi oyna yuklanishi uchun Intent klassida AboutActivity klassini ko'rsatib qo'yish kerak bo'ladi. Undan so'ng startActivity() metodi chaqiriladi. Undan oldin esa yangi Activity klassni AndroidManifest.xml ga kiritib qo'yish kerak bo'ladi.

```
<activity android:name=".AboutActivity"
```

```
    android:label="@string/about_title">
```

```
</activity>
```

Emulyatorni ishga tushirib natijani ko'rishimiz mumkin.



1-rasm. Dasturni ochilishi

Android ma'lumotlar bazasi bilan ishlash mexanizmi strukturali informatsiyalarni qayta ishlash va saqlash imkoniyati mavjud. Istalgan ilova o'ziga tegishli ma'lumotlar bazasini yaratishi va ular ustida to'liq nazorat qila oladi. Android SQLite kutubxonasidan foydalanib, MBBT ma'lumotlarini o'zidan ko'rsatib, quyidagi o'ziga xos xususiyatlarga ega: ko'lami kengligi (open source), tranzaksiya va so'rovlarning standart tili, osonligi va bir xil darajaliligi.

Adabiyotlar

1. Dmitriy Volkov. Google Android eto neslojno. Sbornik urokov. Elektronnoe izdanie, 2012.
2. Orlov L.V. Web-sayt bez sekretov. 2-e izd. M.: ZAO "Noviy izdatelskiy dom", 2004. -512 s.
3. Spravka – OS Android. (<http://support.google.com/android/?hl=ru>)
4. Programmirovaniye dlya android, java – s samix pervix shagov. (<http://davidmd.ru/tag/eclipse/>)
5. API Guides for Android App. (<http://developer.android.com/guide/components/index.html>).

FRAKTALLARNI QURISH USULLARI

Sh. A. Anorova, Z. E. Ibrohimova

*Muhammad Al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalari universiteti Samarqand filiali*

Bugungi kunda juda ko'plab kompyuter grafik dasturlari mavjud bo'lib, ularni qaysi sohada qo'llanilishi bilan bir biridan farqlanadi. Har bir soha mutaxassislari o'z faoliyatlari uchun qulay bo'lgan grafik dasturni tanlaydilar. Dasturlarning imkoniyat chegaralari ham ma'lum bir sohaga yo'naltirilgan bo'ladi. Demak, grafik dasturni tanlashda avvalombor uning imkoniyatlarini inobatga olish lozim. Aksariyat hollarda grafik dasturni qo'llashdan oldin boshqa bir dasturlarni yoki fanlarni o'zlashtirishga ehtiyoj seziladi. Shunisi bilan ham grafik dasturlar murakkablashib boradi. Ushbu dasturlar esa fraktal grafikasiga asoslangan algoritmlar asosida ishlaydi.

Fraktal grafikasi asosan matematik amallar asosida grafik kompozitsiya tuzishda qo'llaniladi. Bugungi kunda videoroliklar, kliplar, videoo'yinlar yaratishda fraktal grafikasining o'rni beqiyosdir. Fantastik janrdagi kinofilmlarda yoki kompyuter o'yinlarida atrof muhitning murakkab kompozitsiyalari (o'rmonlar, tog'lar, shahar qiyofasi va h.) yaratishda fraktal grafikasidan keng foydalaniladi.

Fraktal grafikasining qo'llanish printsipti proektiv geometriyaning qonuniyatlariga asoslangan bo'lib, oddiy geometrik elementni o'ziga o'xshash akslantirishdan iborat. Aytaylik qish sovug'ida deraza oynasidagi naqshlar yoki kristal panjaralarning hosil bo'lishi insonni ajablantiradi. Bunday hodisa va jarayonlarni kompyuterda modellashtirish, ularning formula asosida qonuniyatlarini topish bir qarashda matematik yechimga ega emasdek ko'rinadi, lekin yechimi oddiydan murakkablikka printsipti asosida yaratiladi. Yuqorida keltirilgan misollarda agar diqqat bilan e'tibor qaratsangiz oddiy bir element, aytaylik bir dona qor parchasi xuddi shunga o'xshash (katta yoki kichik, holati, rangi o'zgargan) boshqa bir element bilan takrorlanadi. Bunday o'xshash to'plamlar fraktal to'plamlar deb nomlanadi.

Fraktallar bizga oddiy geometriyadan ma'lum bo'lgan figuralarga o'xshamaydi va ma'lum bir algoritmlar asosida quriladi. Fraktal grafikasida asosiy ob'ekt bu geometrik figura emas, balki matematik formuladir. Formuladagi koeffitsientlarni o'zgartirish asosida mutlaqo boshqa bir kompozitsiyalarni yaratish mumkin bo'ladi.

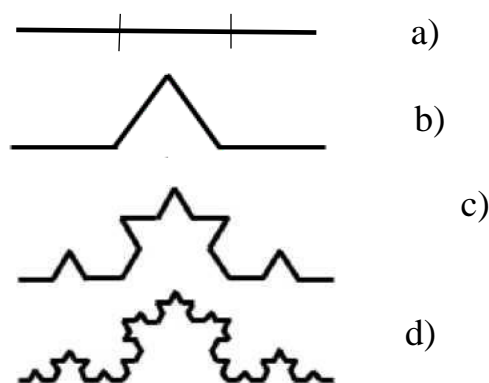
Umuman oddiy qilib aytganda fraktallar - bu dastlabki figuraga nisbattan ko'p marta qo'llanilgan ma'lum bir almashtirish va o'zgartirishlar demakdir.

Dastlabki fraktal geometriyasi g'oyalari XIX asrlarda vujudga kelgan. Kantor oddiy rekursiv (qaytariladigan) funktsiya orqali chiziqni chiziqlar to'plamiga olib keldi, keyinchalik esa *Benua Mandel'brot* fraktal geometriyasiga asos soldi va fraktal iborasini kiritdi.

Fraktal - lot. fractal bo'lingan (qismlarga ajratilgan) ma'nosini bildiradi. Fraktalning yana bir izoh-tushunchalaridan biri bu - qismlardan iborat va har bir qismi yana bo'linadigan geometrik figuradir. Har bir bo'linadigan figura yaxlit

figuraning kichraygan yoki o'xshash nusxasidir. Fraktallarning asosiy xususiyati bu o'ziga o'xshashlikdir.

Oddiy figurani doimo kichraytirish va unga o'xshatish asosida fraktallar tuzish mumkin. Misol uchun: Oddiy kesma teng uchga bo'linadi (Rasm 1-a). O'rtadagi qismga teng bo'lgan yangi bir kesma bo'lagi qo'shiladi va to'rt bo'lakdan iborat sinq chiziq hosil qilinadi (Rasm 1-b). Keyingi etapda to'rtta kesmaning har biri yana uchga bo'linadi va o'rta qismiga teng yangi bo'laklar qo'shiladi (Rasm 1-c). Bu holat yana takrorlanganda bejirim bir naqsh kompozitsiyasi kelib chiqadi (Rasm 1-d). Agarda har bir etapda bo'laklarni kichraytirish bilan birga ularni yo'nalishini ham o'zgartirilsa yanada boshqacharoq kompozitsiya kelib chiqadi.



1-rasm

Fraktal grafikasi fayllari asosan *.fif kengaytmasiga ega bo'lib, kompyuter xotirasida juda kam joy egallaydi. Ya'ni ular xotirada faqat formula yozuvlari ko'rinishida saqlanadi.

Fraktal grafikasining keng tarqalgan formatlari: *.frp; *.frs; *.fri; *.fro; *.fr3, *.fr4 va h.

Fraktal grafikasining afzalligi:

- Original va bejirim, fantastik tasvirlarni hosil qilish mumkinligi;
- Real hodisa va jarayonlarni (ilmiy grafikaviy) modellashtirishda qo'llash mumkinligi.

Fraktal grafikasining kamchiliklari:

- Dasturlash tilining murakkabligi. Turli dasturlash tillari (C, Delphi, Pascal va h.) ni bilish talab etiladi;
- Natijani oldindan baholashning qiyinligi.

Qo'llanish sohasi:

- Ko'ngilochar dastur va video o'yinlar yaratishda (oddiy va murakkab teksturalar, turli landshaft va fonlarni yaratishda);
- Kino va video industriyada (noan'anaviy hodisa va jarayonlarni hosil qilishda, fantastik syujetlar yaratishda).

Fraktallarni qurishning quyidagi usullari mavjud:

- 1.L-tizimlar usuli;
- 2.Iteratsion funksiyalar tizimlari(IFS)usuli;
- 3.R-funksiya usuli yordamida fraktallar qurish va h.

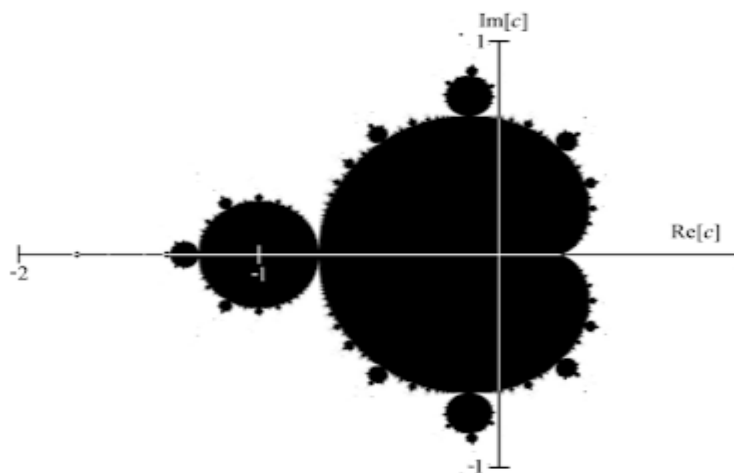
Mandelbrot to'plami usulidan foydalanib fraktal grafik hosil qilish. Matematikada Mandelbrotning to'plami kompleks tekislikda to'plangan nuqta

majmuasi sifatida tavsiflangan fraktal bo'lib, u uchun iterativ ketma-ketlik chegaralangan hisoblanadi.

$$f_1(z) = \frac{1}{3}z$$

$$f_2(z) = \frac{1}{3}z + \frac{2}{3}$$

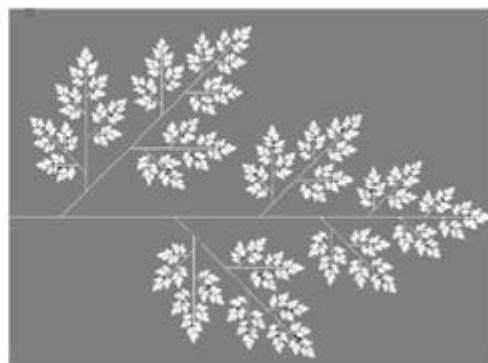
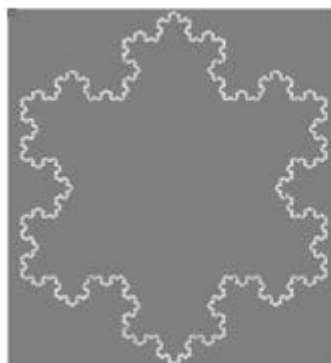
$$f_3(z) = \frac{1}{3}z(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}) + \frac{1}{3}$$



2-rasm

Har bir usul ma'lum algoritmlarga asoslangan bo'lib, ulardan foydalanish imkoniyatlari turlichadir.

Fraktallardan kompyuter grafikasida, telekommunikatsiya sohasida, markazlashtirilgan tarmoqlarda, kinoda, suyuqliklar va gazlar mexanikasi sohasida, sirtlar fizikasi sohasida, biologiya sohasida, san'at sohasida, fizika va boshqa tabiiy fanlarda keng miqyosda foydalanish mumkin.





3-rasm. Fraktal grafikasi asosida yaratilgan kompozitsiyalar.

Adabiyotlar

1. Потапов А.А. Фракталы и хаос как основа новых прорывных технологий в современных радиосистемах. Дополнение к кн.: Кроновер Р. Фракталы и хаос в динамических системах. М.: Техносфера, 2006. С. 374–479.

2. Потапов А.А., Гуляев Ю.В., Никитов С.А., Пахомов А.А., Герман В.А. Новейшие методы обработки изображений / Под ред. А.А. Потапова. М.: Физматлит, 2008. 496 с. (монография по гранту РФФИ № 07-07-07005).

3. Потапов А.А. Фрактальные методы исследования флуктуаций сигналов и динамических систем в пространстве дробной размерности // В кн.: Флуктуации и шумы в сложных системах живой и неживой природы / Под ред. Р.М. Юльметьева и др. Казань: Министерство образования и науки Республики Татарстан, 2008. С. 257–310.

4. Потапов А.А., Гильмутдинов А.Х., Ушаков П.А. Фрактальные элементы и радиосистемы: Физические аспекты / Под ред. А.А. Потапова (Библиотека журнала «Нелинейный мир»: Научная серия «Фракталы. Хаос. Вероятность»). М.: Радиотехника, 2009. 200 с.

INTERNET TARMOG'INI RIVOJLANTIRISH UCHUN DASTURIY TA'MINOT ISHLAB CHIQUISH MASALALARI

Sh. I. Raximov, I. O'. Eshtemirov

*Muhammad Al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti*

Mamlakatimizda aloqa va axborotlashtirish sohasini rivojlantirish, jamiyat hayotining barcha jabhalariga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish, jahon axborot makoniga integratsiyalashish borasida keng ko'lamli ishlar amalga oshirilmoqda. Buning samarasida axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasida ham muayyan natijalarga erishilmoqda. Keng polosali telekommunikatsiya tarmoqlarini rivojlantirishga qaratilgan sa'y-harakatlar natijasida mazkur xizmatdan foydalanuvchilar 2011-yilga nisbatan 1,7 barobar ko'paydi.

Veb sayt yaratishga tayyorgarlik quyidagilardan iborat:

- Veb saytga joylashtirish uchun matnli ma'lumotlarni yig'ish
- Grafikli ma'lumotlarni tayyorlash, chizmalarni va rasmlarni tahrirlash (o'lchamini 10-30 Kbaytgacha keltirish, formatlarni o'zgartirish va x.k)
- Murojaatlar bo'yicha ma'lumotlarni to'g'ri joylashtirish uchun blok-tarhi tuzish.
- Dizaynlarni ishlab chiqish.
- Domenda sayt nomini tanlash.

Veb sayt nomini tanlashda, tanlangan sayt uchun login 6-7 harfdan oshmasligi va esda qolishi oson bo'lishi kerak.

Veb sayt strukturasi, ya'ni hujjat o'lchami bo'yicha kam joy talab etadigan bo'lishi kerak. Hujjatning o'lchami uchun ikkita yuqori chegara mavjud. Bulardan biri, uzun hujjat uzatilishida ko'p vaqt talab etiladi, shuning uchun xam foydalanuvchi unga tez kirib va o'zi hoxlagandek orqaga tez qaytishda qiyinchilik tug'iladi. Bu ko'pincha, albatta ma'lumot uzatish tezligiga bog'liq.

Qoida bo'yicha, tashrifchilar bir vaqtning o'zida bir necha betni o'qishga qodir emaslar. Ular ko'pincha birinchi betdagi ma'lumotni o'qib ko'rishadi, agar u yoqmasa, qolgan qismlarni varaqlash ularga zerikarli kechadi. Shuningdek tashrif buyuruvchilar hujjatning boshidayoq undan chiqib ketishlari mumkin.

Hujjatning ulchami buyicha quyidagilarga asosan e'tibor qaratish kerak bo'ladi:

Boshqa ma'lumotlarga ruhsat beruvchi online help, menu lar uchun 24 chiziqdan oshmagani ma'qul

Matnli hujjatlar uchun-A4 formatda tahminan 2.5 varaq atrofida.

Hajm ekvivalentida 1 betdagi ma'lumot 1 megabaytdan oshmasligi kerak, bunga grafik ma'lumotlarni kamaytirish va uning xajmini qisqartirish orqali oson erishish mumkin.

Har qanday hujjatning faqat bitta sarlavhasi bo'lishi mumkin. U hujjat mazmunini keng kontekstli ma'noda identifikatsiya qilib berishi kerak.

Sarlavha hujjat matnining qismi hisoblanmaydi, lekin u butun hujjatga taaluqli. Unda murojaatlar, paragraflar belgisi yoki chiziqlar bo'lishi mumkin emas. Sarlavxa uzunligiga cheklashlar mavjud emas (qaysikim ular, avtomatik tarzda boshqa berilmalardan generatsiya qilingan bo'lishi mumkin), lekin habar beruvchi provayderlar shuni esda tutishlari kerakki, juda uzun sarlavhalar kesib tashlanishi mumkin.

Qaysidir ma'noda sayt tahrirlanishi mumkin bo'lgan kitobga o'xshash. Huddi shunday tekshirilishi kerak bo'lgan dasturga xam o'xshashi mumkin.

Eng kamida, qaysidir gurux odamlari, saytdagi hatolarni tuzatish va unga ishlov berish uchun ma'lumotni o'qishi zarur.

Saytni domenga joylashtirgandan so'ng, albatta zudlik bilan quyidagi www.yahoo.com; www.yandex.ru; www.rambler.ru; www.google.ru, www.mail.ru izlash tizimlaridan bir nechasida ro'yhatdan o'tish zarur bo'ladi. Bu Internet tarmog'idagi foydalanuvchi sizning saytingizni ushbulardan topish imkoniga ega bo'lsin(o'quv yurt nomi, manzili va h.k.) uchun kerak bo'ladi.

Hozirgi kunda milliy internet tarmog'ini rivojlantirish maqsadida turli sohalarga mansub milliy veb sahifalar, veb portallar yaratish dolzarb masala hisoblanadi. Buning uchun mamlakatimizda barcha imkoniyatlar yaratib berilayapti, axborotlashtirish, kommunikasiya sohasida yuqori malakali kadrlar tayyorlanib, ushbu sohani rivojlantirish uchun barcha sharoitlar mavjud. Yuqorida ko'rib chiqilgan web sahifa yoki web portalni yaratish to'liq ochib berilgan.

Ko'rsatilgan bosqichlar bo'yicha ixtiyoriy web sahifa yaratish mumkin.

Adabiyotlar

1. "Internet users per 100 inhabitants 1997 to 2007" Archived 17 May 2015 at the Wayback Machine, ICT Data and Statistics (IDS), International Telecommunication Union (ITU). Retrieved 25 May 2015.

2. Jump up to: "Number of Internet Users by Language" Archived 26 April 2012 at the Wayback Machine, Internet World Stats, Miniwatts Marketing Group, 31 May 2011. Retrieved 22 April 2012

3. "Usage of content languages for websites". *W3Techs.com*. Retrieved 26 April 2013.

4. Internet users' graphs, Market Information and Statistics, International Telecommunications Union

MULTIPLIKATIV METOD YORDAMIDA ANIQ INTEGRALLARDAGI MAXSUSLIKNI YO'QOTISH

I. Ximmatov, Sh. Xafizova, D. Mingboyeva
Samarqand davlat universiteti

Berilgan oraliqda birinchli tartibli hosilalari cheksizlikka aylanadigan xos yoki xosmas integrallarni taqribiy hisoblashda bir muncha xatoliklar bo'lganligi sababli bunday hollarda aniq kvadratur formulalar qurishga to'g'ri keladi. Mazkur ishda berilgan oraliqda birinchli tartibli hosilalari cheksizlikka aylanadigan xos yoki xosmas integrallarni multiplikativ usul bilan integral ostidan maxsuslikni yo'qotish ko'rib chiqilgan.

Integrallash oralg'ida chekli sondagi hosilaga ega bo'lgan funksiyadan olingan integrallarni taqribiy hisoblash muammolari matematik adabiyotlarda yetarlicha bayon etilgan. Chegara oralg'ida birinchi hosilalaridan biri cheksizlikka aylanadigan xos yoki xosmas integrallarni taqribiy hisoblab bo'lmaydi, chunki u qo'pol xatoliklarni berishi mumkin. Shu sababli bunday integrallar uchun imkon boricha aniq kvadratur formulalar qurishga to'g'ri keladi. Ana shunday usullardan biri multiplikativ usul bo'lib, u integral ostidagi maxsuslikdan qutilish imkoniyatini beradi.

Multiplikativ usulning mohiyatini keltiramiz.

Faraz qilaylik, integrallash intervalida

$$\int_a^b \varphi(x) dx \quad (1)$$

integral ostidagi $\varphi(x)$ funksiya qandaydir maxsuslikka ega bo'lsin. Faraz qilaylik, $\varphi(x)$ funksiyani

$$\varphi(x) = \omega(x)f(x)$$

ko'rinishda yozish mumkin bo'lsin, bu yerda $\omega(x)$ – berilgan maxsuslikning hammasini o'zida saqlagan musbat funksiya, $f(x)$ esa hech qanday maxsuslikka ega bo'lmagan, $2n$ – tartibli hosilaga ega bo'lgan (silliq) funksiya[2]. Bundan foydalanib yuqoridagi (1) integral uchun Gauss formulasini qo'llash mumkin[3]:

$$\int_a^b \omega(x)f(x) dx = \sum_{k=1}^n A_k^{(n)} f(x_k^{(n)}). \quad (2)$$

Uning qoldiq hadi esa

$$R_n(f) = \frac{f^{(2n)}(\xi)}{(2n)!} \int_a^b \omega(x) \tilde{\omega}_n^2(x) dx, \\ a \leq \xi \leq b$$

formula bilan aniqlanadi. Bu yerda $\tilde{\omega}_n(x)$ funksiya – n darajali ko'phad, $x_k^{(n)}$ lar $\tilde{\omega}_n(x)$ ko'phadning ildizlari, $A_k^{(n)}$ lar esa (2) formulaning koeffitsiyentlari bo'lib, ular:

$$A_k^{(n)} = \frac{1}{\omega_n^1(x_k^{(n)})} \int_a^b \omega(x) \frac{\omega_k(x)}{x - x_k^{(n)}} dx. \quad (3)$$

Bu koeffitsiyentlar uchun quyidagi xossalar o'rinli:

$$1. \sum_{k=1}^n A_k^{(n)} = \int_a^b \omega(x) dx.$$

2. Barcha $A_k^{(n)}$ koeffitsiyentlar musbat.

Shunday qilib, xosmas integrallarni multiplikativ usulda hisoblash uchun integraldagi barcha maxsusliklar vaznli funksiyaga yuklatilib, mos ortogonal ko'phad tiklanadi, ularning $x_k^{(n)}$ – tugun nuqtalari topiladi, $A_k^{(n)}$ – koeffitsiyentlar hisoblanadi[1].

Quyida biz vaznli funksiya sifatida

$$\omega(x) = -\ln|x|, \quad (-1 \leq x \leq +1)$$

funksiyani olib, multiplikativ metodni qo'llaymiz.

$[-1; 1]$ kesmada $\omega(x) = -\ln|x|$, $(-1 \leq x \leq +1)$ vazn bilan ortogonal bo'lgan va eng katta koeffitsiyenti birga teng bo'lgan $\tilde{\omega}_n(x)$ ko'phadlarni qurish bilan shug'ullanamiz.

Agar $\omega(x) = -\ln|x|$ funksiyaning $[-1; 1]$ da juftligidan foydalansak, izlanayotgan $\omega_n(x)$ ko'phadlar shunday x^k darajada qatnashadiki, daraja ko'rsatkichi n bilan faqat juft holda keladi.

Ko'phadlar nazariyasidan $\omega_n(x)$ ko'phadlar

$$\tilde{\omega}_{n+2}(x) = x\tilde{\omega}_{n+1}(x) - \lambda_{n+1}\tilde{\omega}_n(x) \quad (4)$$

rekurrent formuladan topiladi[1].

Ma'lumki, $\tilde{\omega}_0(x) = 1$, $\tilde{\omega}_1(x) = x$ bo'lib, (4) dan $\tilde{\omega}_2(x) = x^2 - \lambda_1$.

Ortogonallik xossasiga asosan

$$\int_{-1}^{+1} \ln|x| \tilde{\omega}_2(x) dx = 0 \text{ yoki } \int_{-1}^{+1} \ln|x| (x^2 - \lambda_1) dx = 0$$

bo'lib, bundan $\int_0^1 \ln x (x^2 - \lambda_1) dx = 0$ kelib chiqadi. Bu integralni bo'laklab integrallasak, $\lambda_1 = \frac{1}{9}$ ni, undan keyin esa $\tilde{\omega}_2(x) = x^2 - \frac{1}{9}$ ko'phadni topamiz. Shu yo'l bilan $\tilde{\omega}(x)$ ni izlaymiz. (4) ga asosan

$$\tilde{\omega}_3(x) = x\tilde{\omega}_2(x) - \lambda_2\tilde{\omega}_1(x) = x^3 - \left(\frac{1}{9} + \lambda_2\right)x.$$

Ortogonallik shartidan
$$\int_{-1}^{+1} \ln|x| x \left[x^3 - \left(\frac{1}{9} + \lambda_2\right)x \right] dx = 0$$

integral ostidagi funksiyaning juftligidan
$$\int_0^1 \ln x \cdot x \left[x^3 - \left(\frac{1}{9} + \lambda_2\right)x \right] dx = 0.$$

Uni bo'laklab integrallasak, $\lambda_2 = \frac{9}{25} - \frac{1}{9}$, va, demak, $\tilde{\omega}_3(x) = x^3 - \frac{9}{25}x$.

Ya'ni (4) ga asosan

$$\tilde{\omega}_4(x) = x^4 - \left(\frac{9}{25} + \lambda_3\right)x^2 + \frac{1}{9}\lambda_3.$$

Ortogonallik shartiga asosan

$$\int_{-1}^{+1} \ln|x| x^2 \tilde{\omega}_4(x) dx = 0, \int_{-1}^{+1} \ln x \cdot x^2 \tilde{\omega}_4(x) dx = 0, \lambda_3 = \frac{23 \cdot 81}{25 \cdot 7^3}$$

larni aniqlaymiz. Shu yo'l bilan qurilgan $\tilde{\omega}_n(x)$ ko'phadlarning ko'rinishini

$$\tilde{\omega}_0(x) = 1, \tilde{\omega}_1(x) = x, \tilde{\omega}_2(x) = x^2 - \frac{1}{9},$$

$$\tilde{\omega}_6(x) = x^6 - \frac{45 \cdot 11657}{121 \cdot 20347} x^4 + \frac{25 \cdot 2243}{11 \cdot 20347} x^2 - \frac{23 \cdot 25 \cdot 5689}{9 \cdot 49 \cdot 121 \cdot 20347}.$$

aniqlaymiz. Endigi maqsadimiz topilgan $\tilde{\omega}_n(x)$ ko'phadlarning ildizlarini topishdan iborat. Buning uchun Lobachevskiy-Gref metodidan foydalanib, $\tilde{\omega}_n(x)$ ko'phadlarni ildizlarini topamiz. Qurilgan taqribiy formulaning koeffitsiyentlari

$$A_k^{(n)} = \frac{1}{\omega_n^1(x_k^{(n)})} \int_0^1 \ln|x| \frac{\omega_n(x)}{x - x_k^{(n)}} dx$$

formula orqali topilgan [1].

Jadval 1.

| n | $x_k^{(n)}$ | $A_k^{(n)}$ | $\log A_k^{(n)}$ |
|-----|----------------|-------------------|-------------------|
| 1 | 0 | 2 | 0,3010300 |
| 2 | -1/3 | 1 | 0 |
| | +1/3 | 1 | 0 |
| 3 | -3/5 | 25/81 = 0,308642 | $\bar{1},4894550$ |
| | 0 | 112/81 = 1,382716 | 0,1407330 |
| | $+\frac{3}{5}$ | 25/81 = 0,308642 | $\bar{1},4894550$ |
| 4 | -0,729296 | 0,135100 | $\bar{1},1303008$ |
| | -0,213042 | 0,864900 | $\bar{1},9369658$ |
| | 0,213042 | 0,864900 | $\bar{1},9369658$ |
| | 0,729296 | 0,135100 | $\bar{1},1303008$ |
| 5 | -0,809432 | 0,064942 | $\bar{2},8125257$ |
| | -0,420490 | 0,387768 | $\bar{1},5885720$ |
| | 0,000000 | 1,094580 | 0,0392476 |
| | 0,420490 | 0,387768 | $\bar{1},5885720$ |
| | 0,809432 | 0,064942 | $\bar{2},8125257$ |

Yuqoridagi algoritm asosida 1-jadvalni hisoblash jarayoni yuqori bosqichli algoritmik tillar yordamida (Delphi, Maple7) dasturi tuzilib, ildizlarini 6 xona aniqlikkacha hisoblangan.

Adabiyotlar

1. Лащенко К.В. О мультипликативном методе выделения особенностей в численном интегрировании. 1958.
2. Иванов В.В. Теория приближенных методов и ее применение к численному решению сингулярных интегральных уравнений. Киев: «Наука», Думка, 1968.
3. Исроилов М.И. Ҳисоблаш методлари. 2-қисм. – Т.: «Иқтисод-молия», 2008.

СТРУКТУРА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ РАСЧЕТА ЛИНЕЙНЫХ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИ НЕЛИНЕЙНЫХ ЗАДАЧ ПРОСТРАНСТВЕННОГО НАГРУЖЕНИЯ СТЕРЖНЕЙ СЛОЖНОЙ КОНФИГУРАЦИИ

Ш. А. Анарова, О. Ш. Абдирозиков

*Ташкентский университет информационных технологий
имени Мухаммада аль-Хорезми*

На основе разработанного вычислительного алгоритма создан комплекс программ (КП) для решения краевых задач систем линейных и нелинейных уравнений с частными производными, предназначенный для расчета напряженно-деформированного состояния упругих призматических тел произвольного сечения с полостью. С учетом теоретических основ создан ПК с использованием методов конечных разностей, Бубнова-Галеркина, R-функций В. Л. Рвачева (RFM) и последовательных приближений. Здесь используется метод последовательных приближений, благодаря которому на каждом шаге итерации решаются линейная и нелинейная задачи.

Структура комплекса программ состоит из следующих блоков [1-5]:

1. ROP - библиотека модулей для R-операций и картежных операций.
2. COMM - библиотека типов и констант.
3. INTEG - библиотека для определения подынтегральных выражений.
4. STERJOB1 - библиотека для функций геометрии области.
5. BASPOL - библиотека для структурных формул.
6. ITERKRUCH - библиотека для процессов итерации.
7. RAZR - библиотека для формирования элементов разрешающего уравнения.
8. RESHRU - библиотека модулей для решения разрешающих уравнений.
9. OFORM - библиотека модулей для оформления результатов расчета.
10. Блок «Управляющая программа».

Она построена на базе программного комплекса [1-5], предназначенного для решения краевых задач механики деформируемого твердого тела (МДТТ). Наше расширение позволяет применять для расчета призматические тела произвольного сечения с полостью.

Каждый блок комплекса программ состоит из нескольких модулей, оформленных в виде процедур и функций. Из этих модулей созданы библиотеки подпрограмм. Данный КП реализован на языке Java в среде MS WINDOWS. Разработанный КП позволяет автоматизировать решение краевых задач напряженно-деформированного состояния упругих призматических тел произвольного сечения со сложной формой в плане для систем дифференциальных уравнений с частными производными, к которым сводятся многие задачи механики сплошных сред.

Более подробно рассмотрим описание основных модулей КП, предназначенных для расчета напряженно-деформированного состояния упругих призматических тел произвольного сечения со сложной формой.

Для расчета напряженно-деформированного состояния упругих призматических тел произвольного сечения со сложными конфигурациями применяется теория R-функций. При применении данной теории необходимо использование R-операций (R-дизъюнкций, R-конъюнкций и R-отрицания). Реализацию данной задачи на ЭВМ выполняет библиотека для R-операций и картежных операций.

Библиотека STERJOB1 для уравнений геометрии области содержит процедуры-функции и процедуры, описывающие уравнения геометрии области и их производные необходимого порядка. Этот модуль дополнен соответствующими функциями и процедурами для новых сложных областей.

Для вычисления значений структурных формул и их производных нужного порядка в комплекс программных средств включены процедуры, реализующие структурные формулы в соответствии краевым условиям.

Как отмечалось выше, для приближенного вычисления значений интегралов используется точечный метод Гаусса. При этом для генерации узлов Гаусса в КП включены соответствующие процедуры, которые используются для вычисления значения интегралов для сложных областей, обеспечивающих высокую степень точности. Библиотека для генерации точек и веса интегралов содержит данные процедуры.

Библиотека для структурных формул содержит процедуры для вычисления базисных полиномов и их производных необходимого порядка, описанные в работах [1 - 5].

Процедуры формирования матриц разрешающего уравнения содержатся в библиотеке формирования элементов разрешающего уравнения.

В библиотеку модулей для решения разрешающих уравнений занесены модули, предназначенные для решения разрешающих уравнений. В зависимости от постановки задачи они могут быть системой алгебраических, дифференциальных или интегро дифференциальных уравнений. В случае алгебраических уравнений можно применять методы Гаусса и др.

Для получения результатов численного расчета в удобной и требуемой для пользователя форме созданы соответствующие процедуры и функции, содержащиеся в библиотеке модулей для оформления результатов расчета.

Разработанный комплекс программ апробирован при расчете нового класса задач напряженно-деформированного состояния упругих призматических тел произвольного сечения различной формы.

Далее приводится краткое описание каждой библиотеки программного обеспечения, включая разработанные подпрограммы (процедур и функций).

Некоторые заимствованные библиотеки являются общими и к ним относятся: ROP (библиотека, реализующая R-операции и структурные формулы), COMM (библиотека типов и констант), INTEG (библиотека для генерации узлов и весов Гаусса), BAZPOL (библиотека, предназначенная для вычисления значений полиномов и их производных n-го порядка), RESHRU (библиотека решения разрешающих уравнений, в данном случае системы алгебраических уравнений), OFORM (библиотека для оформления результатов расчета).

Библиотеки RAZR, STERJOB� дополнены соответствующими модулями с учетом специфики задачи: ITERKRUCH, который предназначен для реализации алгоритма, описанного в главе II.

Далее для вычисления подынтегральных выражений и формирования элементов разрешающих уравнений разработаны функции FBB и FFX, где FBB - для левой, FFX - для правой части уравнения. Они включены в состав библиотеки RAZR.

Созданные процедуры и функции (D1f, NEYMAN, FBB, FFX), а также библиотека ITERKRUCH позволяют автоматизировать решения поставленной задачи.

Литература

1. Назиров Ш.А. Алгоритмизация численного моделирования двумерных краевых задач механики деформируемого твердого тела: Дис. ... докт. физ. - мат. наук. - Ташкент, 1991.

2. Назиров Ш.А., Нуралиев Ф.М., Аманов О.Т. Структура программного комплекса решения краевых задач для систем дифференциальных уравнений с частными производными // Узб. журнал «Проблемы информатики и энергетики». – Ташкент, 1998. - № 6. – С. 40-43.

3. Назиров Ш.А., Абдуазизов А.А. Описание комплекса программ расчета радиоэлектронных аппаратов // Вопр. вычисл. и прикл. математики: Сб. науч. тр. – Ташкент, Центр РПП и АПК, 2012. – вып.128. – – С.64–84.

4. Анарова Ш.А., Назиров А.Ш. Структура комплекса программ для исследования напряженно-деформированного состояния упругих призматических тел произвольного сечения // ТАТУ хабарлари. – 2016. - № 1 (37). - С. 51-59.

5. Anarova Sh.A. Algorithm of solution of geometrically nonlinear problem of rods with arbitrary mechanical geometrical characteristics // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Volume 4, Issue 11 (November, 2017). - Pp. 4796-4815.

РАЗРЕШИМОСТЬ ОДНОЙ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ СМЕШАННОГО ТИПА С НЕЛОКАЛЬНЫМИ УСЛОВИЯМИ

А. Б. Бекиев, Г. Ж. Бекназарова

Каракалпакский государственный университет

В данной работе рассмотрены обратные задачи для уравнения четвертого порядка смешанного типа с нелокальными условиями.

В области $\Omega = \{(x, t) : 0 < x < 1, -\alpha < t < \beta\}$ рассмотрим уравнение

$$Lu \equiv u_{tt}(x, t) + \operatorname{sgn} t u_{xxxx}(x, t) = f(x) = \begin{cases} f_1(x), & t > 0, \\ f_2(x), & t < 0 \end{cases} \quad (1)$$

Задача 1. Найти в области Ω функций $u(x, t), f(x)$, удовлетворяющую условиям:

$$u(x, t) \in C_{x,t}^{2,1}(\bar{\Omega}) \cap C_{x,t}^{4,2}(\Omega_+ \cup \Omega_-), \quad (2)$$

$$Lu(x,t) \equiv f(x), (x,t) \in \Omega_+ \cup \Omega_-, \quad (3)$$

$$u(0,t) = 0, u_x(0,t) = u_x(1,t), u_{xx}(1,t) = 0, u_{xxx}(0,t) = u_{xxx}(1,t), -\alpha \leq t \leq \beta, \quad (4)$$

$$u(x,\beta) = \varphi(x), u_t(x,\beta) = \psi(x), 0 \leq x \leq 1, \quad (5)$$

$$u(x,-\alpha) = \eta(x), u_t(x,-\alpha) = \xi(x), 0 \leq x \leq 1, \quad (6)$$

где $\Omega_+ = \Omega \cap \{t > 0\}$, $\Omega_- = \Omega \cap \{t < 0\}$ и $\varphi(x), \psi(x), \eta(x), \xi(x)$ - заданные гладкие функции.

Такие нелокальные обратные задачи для уравнений второго порядка исследованы в работах К.Б. Сабитова, Н.В.Мартемьянова, С.Н. Сидорова, И.А.Хаджи и др, напр.

Определение. Регулярным решением задачи (1)-(6) назовём такую функцию $u(x,t)$, которая: 1) непрерывна в области Ω ; 2) обладает в области Ω непрерывными производными по t и по x второго и четвёртого порядка соответственно; 3) удовлетворяет уравнению (1) с условиями (2)-(6) в обычном классическом смысле.

Система функций

$$X_0(x) = 2x, X_n^{(1)}(x) = 2\sin \lambda_n x, X_n^{(2)}(x) = \frac{e^{\lambda_n x} - e^{\lambda_n(1-x)}}{e^{\lambda_n} - 1} + \cos \lambda_n x \quad (7)$$

и биортогональная с ней система функций

$$Y_0(x) = 1, Y_n^{(1)}(x) = \frac{e^{\lambda_n x} + e^{\lambda_n(1-x)}}{e^{\lambda_n} - 1} + \sin \lambda_n x, Y_n^{(2)}(x) = 2\cos \lambda_n x, \lambda_n = 2\pi n, n = 1, 2, \dots$$

образуют базис Рисса в $L_2(0,1)$ [1].

Имеет место следующая теорема.

Теорема. Если функции $\varphi(x), \eta(x), \psi(x), \xi(x)$ и удовлетворяют следующим условиям: $\varphi(x), \eta(x) \in C^{(5)}[0,1]$, $\varphi(0) = \eta(0) = 0$, $\varphi'(0) = \varphi'(1)$, $\eta'(0) = \eta'(1)$, $\varphi''(1) = 0$, $\eta''(1) = 0$, $\varphi'''(0) = \varphi'''(1)$, $\eta'''(0) = \eta'''(1)$, $\varphi^{(4)}(0) = \eta^{(4)}(0) = 0$, $\xi(x), \psi(x) \in C^{(3)}[0,1]$, $\xi(0) = \psi(0) = 0$, $\xi'(0) = \xi'(1)$, $\psi'(0) = \psi'(1)$, $\xi''(1) = 0$, $\psi''(1) = 0$ и для $\forall n \in N$ выполняются неравенств $(1 - \cos \lambda_n^2 \beta)sh \lambda_n^2 \alpha + (ch \lambda_n^2 \alpha - 1) \sin \lambda_n^2 \beta \neq 0$, то существует единственное регулярное решение задачи 1.

Доказательство теоремы показывается с помощью разложений в ряд (7) решение $u(x,t)$.

Литература

1. Кадиркулов Б.Ж. Об одной обратной задаче для параболического уравнения четвертого порядка // Узбекский математический журнал. – Ташкент, 2012. – №1. – С. 74-80.

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ДИАМЕТРОВ УЧАСТКОВ ГАЗОСНАБЖАЮЩИХ СЕТЕЙ

Гостев Н.В.

Самаркандский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми

В работе ставится и решается задача информационно-аналитического анализа гидравлического расчета диаметров участков газоснабжающих сетей, которая позволяет специалистам в области газоснабжения принимать соответствующие решения при проектировании.

Единая система газоснабжения — производственно-технологический комплекс, состоящий из объектов добычи, транспорта, переработки и подземного хранения газа. Оптимизация параметров систем газопроводов, сооружаемых начиная с 1990 года, выполняется на уровне технологического взаимодействия всех газопроводов одного коридора. Совместный режим работы компрессорных цехов позволяет рационально использовать компрессорную мощность; на ряде компрессорных станций (КС) за счет этого становится возможным сократить число установленных рабочих газоперекачивающих агрегатов. Также значительно повышается надежность работы компрессорных цехов, т. к. сокращается число резервных агрегатов без снижения надежности компрессорной станции.

Для обеспечения схемно-структурной надежности при разработке планов развития ЕСГ в укрупненных показателях принималось во внимание требование живучести и гибкости системы, т. е. ее способность противостоять сильным возмущениям, связанным, например, с резким понижением производительности отдельных крупных магистральных газопроводов.

Гидравлический расчет газоснабжающих сетей. Расчет газораспределительной сети сводится к расчету диаметров участков сети и давлений в узловых точках.

При расчете диаметров определяющей операцией является распределение расчетного перепада давления по участкам сети. Выбор расчетного перепада на участке при зафиксированном расходе газа однозначно определяет диаметр участка газовой сети [1].

Рассчитаем диаметры традиционным методом, который основан на принципе равномерного расчетного перепада давления по участкам сети. Указанный принцип заключается в том, что при расчете диаметров участков сети используются соотношения

$$\frac{P_H - P_K}{L} = A_n = Const, \quad (1)$$

где $L = \sum_{i=1}^N l_i$ - расчетная длина приоритетного направления, состоящего из N участков;

$l_i = (1,05 - 1,10) \cdot l_{тм_i}$ - расчетная длина i -го участка (падение давления в местных сопротивлениях (колена, тройники, запорная арматура и др.) допускается учитывать путем увеличения фактической длины участков газопровода на 5-10%).

Расчетные потери давления газа в распределительных газопроводах низкого давления принимаются не более 1800 Па и распределяются между уличными, дворовыми и внутренними газопроводами (1200 Па – для уличных и 600 Па – для дворовых и домовых газопроводов).

$$\Delta P = 1200 \text{ Па}$$

Выбираем главное направление в схеме газоснабжения:

1 – 2 – 3 – 13 – 14 – 19 – 21 – 23

Расчет по традиционной методике сводится к определению необходимых диаметров и проверке заданных перепадов давлений. Расчет можно производить по формулам или номограммам (Приложение А), которые значительно упрощают все вычисления [2].

Рассчитаем диаметры труб на главном направлении 1 – 2 – 3 – 13 – 14 – 19 – 21 – 23, но для начала определим средний перепад давления

$$A_{cp} = \frac{1200}{1,1 \cdot (200 + 250 + 250 + 300 + 300 + 250 + 250 + 250)} = 0,53 \text{ Па/м.}$$

Результаты расчета занесем в таблицу 1.

Таблица 1. Расчет сети низкого давления

| Участок | Длина участка, м | | Q _p , м ³ /ч | D, мм | A _{ут} , Па/м | Расчетный перепад давления ΔP _p =1,1L _т A _{ут} , Па |
|------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|------------------------------------|-------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| | L _т | 1,1L _т | | | | |
| Расчет главного направления A _{cp} = 0,53 Па/м | | | | | | |
| 1-2 | 200 | 220 | 192,6 | 159×5 | 0,60 | 132 |
| 2-3 | 250 | 275 | 153,6 | 159×5 | 0,38 | 104,5 |
| 3-13 | 250 | 275 | 118,81 | 159×5 | 0,24 | 66 |
| 13-14 | 300 | 330 | 91,17 | 133×4 | 0,35 | 115,5 |
| 14-19 | 300 | 330 | 63,82 | 108×4 | 0,55 | 181,5 |
| 19-21 | 250 | 275 | 39,24 | 108×4 | 0,24 | 66 |
| 21-23 | 250 | 275 | 20,44 | 76×4 | 0,45 | 123,75 |

Расчетные потери давления газа в распределительных газопроводах низкого давления принимаются не более 1800 Па и распределяются между уличными, дворовыми и внутренними газопроводами (1200 Па – для уличных и 600 Па – для дворовых и домовых газопроводов) [3,4].

Выполним проверку использования расчетного перепада давления

По направлению 1 – 2 – 3 – 13 – 14 – 19 – 21 – 23

$$\frac{132 + 104,5 + 66 + 115,5 + 181,5 + 66 + 123,75}{1200} \cdot 100\% = 65,78\%$$

направление не перегружено.

По направлению 1 – 2 – 8 – 10 – 12
 $\frac{132 + 220 + 242 + 330}{1200} \cdot 100\% = 77\%$ - направление не перегружено.

По направлению 1 – 2 – 3 – 4 – 6
 $\frac{132 + 104,5 + 264 + 550}{1200} \cdot 100\% = 87,54\%$ - направление не

перегружено.

По направлению 1 – 2 – 3 – 13 – 16 – 17
 $\frac{132 + 104,5 + 66 + 330 + 330}{1200} \cdot 100\% = 80,2\%$ - направление не

перегружено.

Литература

1 Муфтахов, Е.М. Технологический расчет газопроводов / Е.М. Муфтахов, А.И. Гольянов. – Уфа: УГНТУ, 2003. – 66 с.

2 Муфтахов, Е. М. Газораспределительные системы: Учебно-методическое пособие / Е.М. Муфтахов, М.А. Иляева. – Уфа: Монография, 2013. – 82 с.

3 СП 62.13330.2011 Газораспределительные системы / ЗАО Полимергаз. – М., 2011. – 66 с.

4 Ионин, А.А. Газоснабжение / А.А. Ионин. – М.: Стройиздат, 1989. – 439 с.

ПОПУЛЯЦИЯ ЭВОЛЮЦИОН ОПЕРАТОРИНИНГ ДИНАМИК ТИЗИМИ

А. Диёров, Э. Мажидов

Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети Самарқанд филиали

Популяция билан боғлиқ бўлган ночизикли операторни қараймиз.
 Таъриф.

$$S^{m-1} = \left\{ x = (x_1, \dots, x_m) \in \mathbf{R}^m : x_i \geq 0, \sum_{i=1}^m x_i = 1 \right\} \quad (1)$$

тўплагма $(m-1)$ -ўлчовли симплекс дейилади. Қуйидаги икки жинсли популяцияни кўриб чиқамиз: $F = \{F_1, F_2\}$ - тўплагма аёл жинсли, $M = \{M_1, M_2\}$ - тўплагма эса эркак жинсли бўлсин ([1], [2] га қаранг). F ва M тўплагмдан олинган мос равишда

$$x_1, x_2 \geq 0, x_1 + x_2 = 1; y_1, y_2 \geq 0, y_1 + y_2 = 1,$$

шартларда $x = (x_1, x_2), y = (y_1, y_2)$ эҳтимоллар таксимоти жуфлиги популяциянинг ҳолатини белгилайди. $S^1 \times S^1$ декарт кўпайтма берилган популяция соҳаси ҳисобланади.

$$S = \{(x, y) : 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1\}$$

ни киритамиз.

$$\begin{aligned} x' &= \frac{axy + b(x(1-y) + y(1-x))}{axy + b(x(1-y) + y(1-x)) + c(1-x)(1-y)}, \\ y' &= \frac{\alpha xy + \beta(x(1-y) + y(1-x))}{\alpha xy + \beta(x(1-y) + y(1-x)) + \gamma(1-x)(1-y)} \end{aligned} \quad (2)$$

тенгликлар билан аниқланадиган $W : S \rightarrow S$ акслантиришга эволюцион оператор дейилади, бу ерда

$$x = x_1, 1-x = x_2, y = y_1, 1-y = y_2, a, b, c, \alpha, \beta, \gamma \geq 0, a+b+c \neq 0, \alpha + \beta + \gamma \neq 0.$$

(2) акслантириш ихтиёрий бошланғич (x^0, y^0) ҳолатда қуйидаги бир қийматли траекторияни ҳосил қилади:

$$\{(x^{(t)}, y^{(t)})\}_{t=0}^{\infty} : (x^{(t+1)}, y^{(t+1)}) = W((x^{(t)}, y^{(t)})) = W^{(t)}((x^{(0)}, y^{(0)})), t = 0, 1, 2, \dots \quad (3)$$

Траекториянинг (x^0, y^0) нуқтадан бошланадиган лимит нуқталари тўпламига унинг лимит тўплами дейилади.

$W((x, y)) = (x, y)$ тенгламанинг ечими W операторнинг қўзғалмас нуқталари дейилади. Қўзғалмас нуқталарни топиш учун

$$\begin{aligned} x &= \frac{axy + b(x(1-y) + y(1-x))}{axy + b(x(1-y) + y(1-x)) + c(1-x)(1-y)}, \\ y &= \frac{\alpha xy + \beta(x(1-y) + y(1-x))}{\alpha xy + \beta(x(1-y) + y(1-x)) + \gamma(1-x)(1-y)} \end{aligned} \quad (4)$$

системани ҳосил қиламиз. (4) системанинг биринчи тенгламасидан y ни топамиз

$$y = \frac{(c-b)x}{(a-2b+c)x+b}.$$

Топилган ифодани (4) системанинг иккинчи тенгламасига қўйиб, x га нисбатан ечиб қуйидаги учта қийматни оламиз:

$$x = 0, x = \frac{b}{b-a}, x = \frac{(c-b)\gamma - c\beta}{(c-b)(\alpha + \gamma) + (a-c)\beta}.$$

Бинобарин (4) система қуйидаги ечимларга эга бўлади:

$$z_0 = (0, 0), z_1 = \left(\frac{b}{b-a}, 1\right), z_2 = \left(\frac{(c-b)\gamma - c\beta}{(c-b)(\alpha + \gamma) + (a-c)\beta}, \frac{(\gamma - \beta)c - \gamma b}{(\gamma - \beta)(a+c) + (a-\gamma)b}\right). \quad (5)$$

(5) дан кўринадики барча $a, b > 0$ да $\frac{b}{b-a} \notin [0, 1]$. Демак $z_1 \notin S$. $a = 0, b \neq 0$ (мос равишда $b = 0, a \neq 0$) да $z_1 = (1, 1) \in S$ (мос равишда $z_1 = (0, 1) \in S$) га эга бўламиз. Қуйидаги тўпламни қараймиз $P = \{(a, b, c, \alpha, \beta, \gamma) \in \mathbb{R}_+^6 : z_2 \in S\}$.

Маълумки $P \neq \emptyset$ бўлганлиги учун $\{(a, b, c, \alpha, \beta, \gamma) \in \mathbb{R}_+^6 : a = \alpha, b = \beta, c = \gamma, c > 2b\}$

тўплам P тўпламнинг қисм тўпламидир. Келтирилган тасдиқлар қуйидаги теореманинг исботини беради.

Теорема 1. (2) оператор учун қуйидагилар ўринли

1) агар $ab \neq 0, (a, b, c, \alpha, \beta, \gamma) \notin P$ бўлса, u ҳолда (2) оператор ягона z_0 қўзғалмас нуқтага эга бўлади.

2) агар $ab = 0$ ёки $(a, b, c, \alpha, \beta, \gamma) \in P$ бўлса, u ҳолда (2) оператор учтадан кўп бўлмаган z_0, z_1, z_2 қўзғалмас нуқталарга эга бўлади ((4) га қаранг).

Мулоҳаза. (2) оператор ҳаракат траекториясини ўрганиш мураккаб, аммо баъзи самарали натижаларни олиш мумкин.

Оддийлик учун (2) оператор ҳаракат траекториясини ўрганишда $a = \alpha, b = \beta, c = \gamma$ бўлган ҳолни қараймиз. Бу ҳолда (2) оператор

$$D = \{(x, y) \in S : x = y\}$$

инвариант тўпламда

$$x' = f(x) \equiv \frac{ax^2 + 2bx(1-x)}{ax^2 + 2bx(1-x) + c(1-x)}, \quad x \in [0, 1] \quad (6)$$

кўринишга келади. $f(x)$ функциянинг қўзғалмас нуқталарини

$$x = \frac{ax^2 + 2bx(1-x)}{ax^2 + 2bx(1-x) + c(1-x)^2}$$

тенгламадан топамиз ва улар

$$0, 1, x^* = \frac{c - 2b}{a - 2b + c}$$

га тенг. $c > 2b$ да $x^* \in (0, 1]$ эканлигини кўриш мумкин.

$$x' = A(x, y) = \frac{axy + b(x(1-y) + y(1-x))}{axy + b(x(1-y) + y(1-x)) + c(1-x)(1-y)}$$

белгилашни киритамиз. Куйидаги теорема ўринли.

Теорема 2. Агар (2) оператор учун $a = \alpha, b = \beta, c = \gamma$ ва $(x^0, y^0) \in S$ бошланғич нуқта бўлса, у ҳолда

1) $W(x^0, y^0) = (x', y') \in D$

2) $c \leq 2b$ бўлганда

$$\lim_{n \rightarrow \infty} W^n(x^0, y^0) = \begin{cases} (0, 0), & A(x^0, y^0) = 0 \\ (1, 1), & A(x^0, y^0) > 0 \end{cases}$$

бўлади.

3) $c > 2b$ бўлганда

$$\lim_{n \rightarrow \infty} W^n(x^0, y^0) = \begin{cases} (0, 0), & \text{если } A(x^0, y^0) < x^* \\ (x^*, x^*), & \text{если } A(x^0, y^0) = x^* \\ (1, 1), & \text{если } A(x^0, y^0) > x^* \end{cases}$$

бўлади.

Қаралаётган оператор ҳаракат траекториясини $a \neq \alpha, b = \beta, c = \gamma$ бўлган ҳолат учун ҳам ўрганиб натижалар олиш мумкин.

Адабиётлар

1. Ewens W.J. Mathematical population genetics. *Mathematical biology*, Springer, 2004.

2. Lyubich Yu.I. Mathematical structures in population genetics. *Biomathematics*, 22, Springer-Verlag, 1992.

3. Розиков У.А., Диёров А. Динамическая система одного эволюционного оператора двуполой популяции. International conference “Mathematical analysis and its application to mathematical physics”. September 17-20, 2018, Samarkand, Uzbekistan.

TASVIRLARNI SPEKTRIAL USULLAR ASOSIDA PARALLEL QAYTA ISHLASH ALGORITMLARINI ISHLAB CHIQISH

J. O'. Jo'rayev

Samarqand davlat universiteti

Tasvirlarni raqamli qayta ishlashda qo'llaniladigan spektral usullardagi to'g'ri va teskari almashtirish formulalarida kiruvchi noma'lum signal $F_{i,j}$ dan olingan matrisa qiymatlarini bazis funksiyalarning matrisasiga ko'paytirishni o'zida ifodalaydi. Bunday bazisli funksiya algoritmlarining bir nechta ko'rinishi mavjud bo'lib bularga lokal bazislar sifatida (Xaara almashtirish, Veyvlet almashtirish) yoki integral bazisli funksiyalar (Fure almashtirish, Adamar almashtirish)dir. Signalning spektral qiymatlarini olish agar signal bir o'lchovli bo'lsa vektorni matrisaga ko'paytirish orqali ikki o'lchovli bo'lsa matrisani matrisaga ko'paytirish orqali shakillantiriladi. Bir o'lchovli va ikki o'lchovli signallarning spektral qiymatlarini hisoblashning formulalar ko'rinishi qo'yidagichadir.

$$c_j = \frac{1}{N} \sum_{e=0}^{N-1} x_j * S_{i,j} \quad j = 0 \div N-1 \quad (1)$$

$$c_{i,j} = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{N-1} F_{i,j} * S_{i,j} \quad i, j = 0 \div N-1 \quad (2)$$

Bu yerda c_j va c_{ij} lar - bir va ikki o'lchovli signalning spektral koeffitsentlari; S_{ij} - bazisli funksiya matrisasi, x_j va F - bir va ikki o'lchovli kiruvchi signal elementlaridir. (1) va (2) formulalardan ko'rinib turibdiki, signallarni va tasvirlarni spektral qayta ishlash jarayoni vektorli va matrisali operatsiyalardan iborat. Bunday tipdagi masalalarni bir-biriga bog'liq bo'lmagan qism masalalarga ajratgan holda bir vaqtda hisoblash yuklanishlarini prosessor yadrolariga teng taqsimlash va yadrolar soni, xotirani tashkil etish, qurilmalarni boshqarish, arifmetik-mantiqiy qurilma hamda kiritish va chiqarish portlari bilan bog'liq holda effektiv parallel hisoblash dasturchidan chuqur amaliy bilim va ko'nikmalarni talab etadi.

Tasvirlarni spektral qayta ishlash algoritmlarini parallelashtirish jarayonini qaraydigan bo'lsak bunda algoritmning umumiy strukturasi matrisani matrisaga ko'paytirish ko'rinishiga ega bo'lib, bu o'z navbatida matrisani matrisaga ko'paytirishning parallel usullarini ko'rib chiqishni talab etadi.

Matrisani matrisaga ko'paytirishning parallel usullari $m*n$ o'lchamdagi A matrisani $n*1$ o'lchamdagi V matrisaga ko'paytirish $m*1$ o'lchamdagi S matrisani paydo bo'lishiga olib keladi, bunda har bir element qo'yidagi ifodaga muvofiq aniqlanadi [3].

$$c_{ij} = \sum_{k=0}^{n-1} a_{ik} b_{kj}, \quad 0 \leq i \leq m, \quad 0 \leq j < l \quad (3)$$

(3) formula shuni kursatadiki, S matrisani tashkil etuvchi har qaysi elementda A matrisaning satrlari va V matrisaning ustunlariga muvofiq skalyar ko'paytirilishini ko'rishimiz mumkin:

$$c_{ij} = (a_i, b_j^T), a_i = (a_{i0} \dots a_{in-1}), b_j^T = (b_{0j}, \dots, b_{n-1j})^T$$

Bu algoritm taxminan $m \cdot n \cdot l$ ta ko'paytirish va shuncha boshlang'ich matrisa elementlarini qo'shish uchun operatsiya bajaradi. $n \times n$ o'lchamdagi kvadrat matrisani ko'paytirishda bajariladigan operatsiyalar soni $O(n^3)$ ga teng.

Bugungi kunda kam hisoblash qiyinchiligiga ega matrisani ko'paytirishning ketma-ket algoritmi mavjud bo'lib masalan Strassena algoritmini misol keltirishimiz mumkin lekin bu algoritmni o'rganish ko'p kuch va bilim talab qiladi. Bundan kelib chiqqan holda biz matrisalarni ko'paytirishning effektiv parallel usullarini ishlab chiqishimiz zarur.

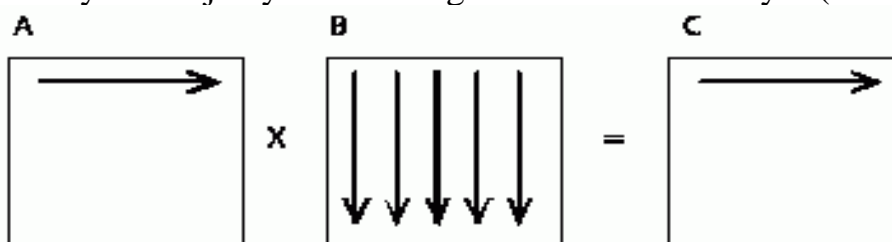
Ketma-ket algoritm. Matrisani ko'paytirishning ketma-ket algoritmi 3 ta ichma-ich sikllarni taqdim etadi:

```

1-Algotim . Ikkita kvadrat matrisani ketma-ket ko'paytirish algoritmi
double MatrixA[Size][Size];
double MatrixB[Size][Size];
double MatrixC[Size][Size];
int i,j,k;
...
for (i=0; i<Size; i++){
  for (j=0; j<Size; j++){
    MatrixC[i][j] = 0;
    for (k=0; k<Size; k++){
      MatrixC[i][j] = MatrixC[i][j] + MatrixA[i][k]*MatrixB[k][j];
    }
  }
}

```

Ushbu algoritm iterativ bo'lib u S matrisaning satrini ketma-ket hisoblashga yo'naltirilgan. Haqiqatdan ham tashqi siklning(i o'zgaruvchili sikl)bir marta bajarilish iteratsiyasi natijaviy matrisaning bitta satrini hisoblaydi (1-rasmda).



1-rasm. i o'zgaruvchili siklning birinchi iteratsiyasida A matrisaning birinchi satri va B matrisaning barcha ustunlarini ko'paytirib yig'ish orqali natijaviy S matrisaning birinchi satri paydo bo'ladi.

Adabiyotlar

1. ADSP-BF533 Blackfin Booting Process (EE-240) Rev 3.0, January 2005. Analog Devices, Inc.

2. Теория прикладного кодирования: Учеб. Пособие В т./В.К.Конопелько, В.А. Липнинский, В.Д. Дворников и др.; Под ред. В.К.Конопелько – Мн.:БГУИР, 2004. – 398 с и 285 с.

3. Рабинер Л., Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов. М.: Мир, 1978. 848 с.

ИХТИЁРИЙ ҲОСИЛАНИ ТЕЗ ВА ЮҚОРИ АНИҚЛИК БИЛАН ҲИСОБЛАШ УЧУН ДАСТУРИЙ ВОСИТА ИШЛАБ ЧИҚИШ.

*Н. И. Иброхимов, Ф. Ф. Иброхимова
Фарғона политехника институти*

Олий таълим муассасаларида олий математикадан ўтказиладиган имтиҳонларнинг яқунлари шуни кўрсатадики талабаларнинг аксарияти мисол ва масалалар ечишда баъзан қийинчиликларга дуч келадилар. Назарий материал юзасидан бериладиган саволларга бурро-бурро жавоб берадиган талабалар мисол ва масалалар ечишга келганда у ёки бу назарияни шу мисол ёки масалани ечишга қўллай олмасликлари кўриниб қолади. Хусусан, кўпчилик талабалар тенгламаларни ечишда, бажарадиган турли шакл алмаштиришлар натижасида тенгламанинг илдизлари йўқолиши, чет илдизларнинг пайдо бўлиши каби жиддий фактларга эътибор бермасликлари туфайли мисолларни тўғри еча олмайдилар.

Ушбу мақолада MATLAB муҳитида ихтиёрий ҳосилани ечимини топиш дастури тузилган.

Барчамизга маълумки, функциянинг ҳосиласини топиш учун жуда кўп ишлатиладиган қуйидагича асосий формула ва қоидалар мавжуд:

1. $y = C$, $yA? = 0$, бунда $G? = const$;
2. $y = x^n$, $yA? = nx^{n-1}$;
3. $y = a^x$, $yA? = a^x \ln a$, хусусан $a = e$ бўлса, $(e^x)A? = e^x$;
4. $y = \sin x$, $yA? = \cos x$;
5. $y = \cos x$, $yA? = -\sin x$;
6. $y = \operatorname{tg} x$, $yA? = \frac{1}{\cos^2 x}$;
7. $y = \operatorname{ctg} x$, $yA? = -\frac{1}{\sin^2 x}$;

Юқоридаги қонуниятларни инобатга олиб $y = x^2 \sin x$ функциянинг биринчи, иккинчи ва учинчи тартибли ҳосиласини топамиз.

Функциянинг биринчи, иккинчи ва учинчи тартибли ҳосилаларини математик усулда топиш:

(2) ва (4) формулалардан фойдаланамиз:

$$yA? = (x^2 \sin x)A? = (x^2)A? \sin x + x^2 (\sin x)A? = x^2 \cos x + 2x \sin x$$

$$yE?E? = (yE?)E? = (2x \sin x + x^2 \cos x)E?$$

$$= (2x)E? \sin x + 2x (\sin x)E? + (x^2)E? \cos x + x^2 (\cos x)E?$$

$$= 2 \sin x + 2x \cos x + 2x \cos x - x^2 \sin x$$

$$= 2 \sin x + 4x \cos x - x^2 \sin x$$

$$yE?E?E? = (yE?E?)E?$$

$$= 2 (\sin x)E? + (4x)E? \cos x + 4x (\cos x)E? - (x^2)E? \sin x$$

$$- x^2 (\sin x)E? = 2 \cos x + 4 \cos x - 4x \sin x - 2x \sin x - x^2 \cos x$$

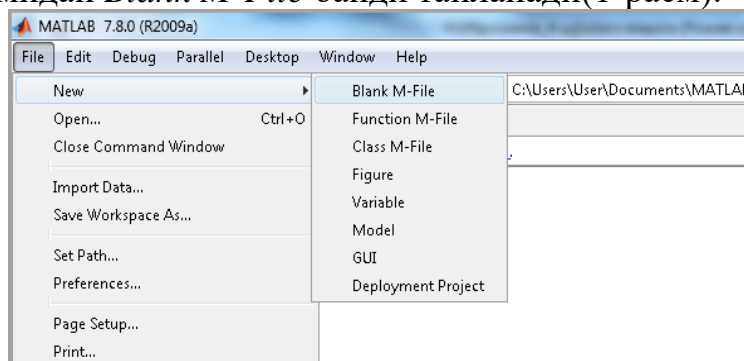
$$= 6 \cos x - 6x \sin x - x^2 \cos x$$

Функциянинг ҳосилаларини Matlab муҳитида топиш дастурлари:

у ифодадан ҳосилаларни символли кўринишда ҳисоблаш учун **diff** функциясидан **diff(y, x, n)** форматда фойдаланилади. У у символли ифодадан x ўзгарувчи бўйича n -тартибли ҳосилани қайтаради.

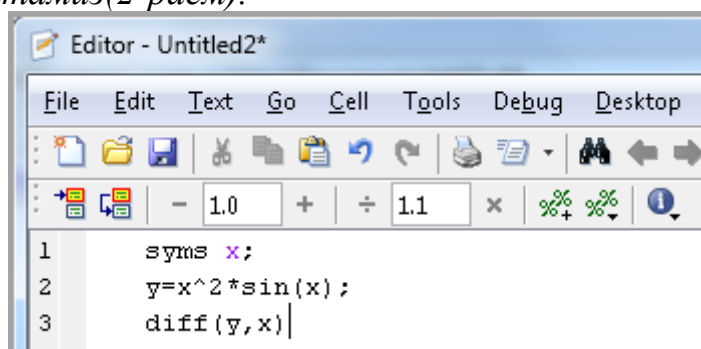
Биринчи тартибли ҳосилани олиш учун функцияни $\text{diff}(y, x)$ форматда ёзиш мумкин ($n=1$ сукут бўйича).

Matlab дастурини ишга туширамыз. Менюлар қаторидан *File* менюсига кириб, *New* бўлимидан *Blank M-File* банди танланади(1-расм).



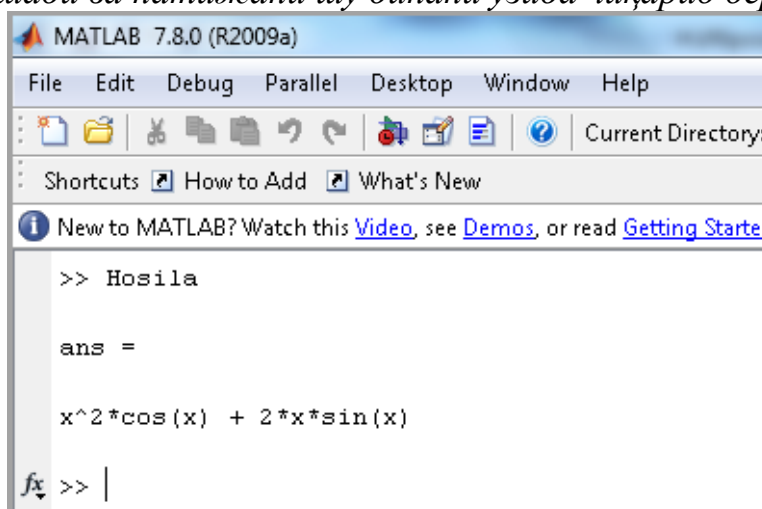
1-расм.

Ҳосил бўлган *Editor* дастурлаш бўлимига функцияни ҳосиласини ҳисоблаш алгоритминини киритамиз(2-расм).



2-расм. *Editor* дастурлаш бўлими

Сўнг тузган алгоритмимизни латин алифбосида ўзимизга қулай ном билан(масалан ушбу алгоритмни «*Hosila*» деб) компьютерга сақлаймыз ва *Editor* дастурлаш бўлимини ёнамыз. Кегин *Command Window* ойнасига ўтиб сақлаган дастуримизни номи(*Hosila*)ни киритиб *Enter* тугмасини боссак дастур ишга тушади ва натижани шу ойнада чиқариб беради(3-расм).



3-расм.

4- ва 5-расмларда $y = x^2 \sin x$ функциянинг иккинчи ва учинчи тартибли ҳосилаларини ҳисоблаш дастурлари келтирилган.

```

Editor - C:\Users\User\Documents\MATLAB\Hosila_2.m
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop
1 - syms x;
2 - y=x^2*sin(x);
3 - diff(y,x,2)

```

4-расм.

```

Editor - C:\Users\User\Documents\MATLAB\Hosila_3.m
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop
1 - syms x;
2 - y=x^2*sin(x);
3 - diff(y,x,3)

```

5-расм.

```

MATLAB 7.8.0 (R2009a)
File Edit Debug Parallel Desktop Window Help
Shortcuts How to Add What's New
New to MATLAB? Watch this Video, see Demos, or read Getting Started

>> Hosila_2

ans =

2*sin(x) - x^2*sin(x) + 4*x*cos(x)

>> Hosila_3

ans =

6*cos(x) - x^2*cos(x) - 6*x*sin(x)

fx >>

```

6-расм. $y = x^2 \sin x$ функциянинг ҳосилалари

6-расмда $y = x^2 \sin x$ функциянинг иккинчи ва учинчи тартибли ҳосилаларини натижалари келтирилган. Ушбу мақолани ёзишда кўп йиллар давомида таълим муассасаларида математика фанидан ўтказилган оралиқ ва якуний имтиҳонларни кузатиш орқали ортирилган тажрибалардан фойдаландик.

Адабиётлар

1. Parlos, AG. (2001). Introduction to Simulink, In: Department of Mechanical Engineering. Student Information Retrieval System Texas A&M University, September 13th. 2009.

2. Т.Дадажонов, М.Мухитдинов. MATLAB асослари. Тошкент, “Фан” нашриёти, 2008 йил.

ТОК ТАШУВЧИ ЖИСМНИНГ МАГНИТОЭЛАСТИКЛИГИ ЧИЗИҚЛИМАС ТЕНГЛАМАЛАРИ ЁПИҚ СИСТЕМАСИНИ ҲОСИЛ ҚИЛИШ

Р. Ш. Индиаминов, У. Ярашев

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент
технологиялар университети Самарқанд филиали*

Масаланинг қўйилиши. Фараз қилайлик жисм электр токи жисмнинг ўзида ҳосил қиладиган магнит майдони ва жисмдан ташқаридаги манба ҳосил қиладиган магнит майдонлари таъсири остида жойлашган бўлсин. Шунингдек жисм электр токини ўтказиш учун ўтказгич (токашувчи жисм) бўлиб хизмат қилади деб қабул қиламиз. Бу ток жисм сиртига ташқи манбадан келтирилади. Бегона электр токи ўйғонмаган ҳолатда жисм бўйича текис тақсимланган (ток зичлиги координаталардан боғлиқ эмас) деб фараз қиламиз. Жисм чекли электр ўтказувчанлик хоссасига эга ва поляризацияланиш ҳамда намагнитланиш хоссаларига эга эмас.

Электромагнит майдони муҳитини тавсифлайдиган тенгламаларни ёзамиз ва микдорларни аниқлаймиз.

Магнитоэластиклик модели. Фараз қилайлик жисмнинг электромагнит майдони эйлер координаталар системасида \vec{e} электр майдони кучланганлиги вектори, \vec{h} магнит майдони кучланганлиги вектори, \vec{d} электр индукцияси вектори, \vec{b} магнит индукцияси векторлари билан тавсифлансин, лагранж координаталар системасида эса мос ҳолда $\vec{E}, \vec{H}, \vec{D}$ ва \vec{B} билан тавсифлансин. Эйлер координаталар системаси \vec{x} дан лагранж координаталар системаси $\vec{\xi}$ га ўтишни қўйидаги боғланишлар ёрдамида амалга оширамиз:

$$\begin{aligned} \rho &= \Gamma \rho^*; \vec{E} = F^T \vec{e}; \vec{H} = F^T \vec{h}; \\ \vec{D} &= \Gamma F^{-1} \vec{d}; \vec{B} = \Gamma F^{-1} \vec{b}; \Gamma \rho = P F^T; \\ \vec{P}_R &= P \vec{n}_R; R_e = \Gamma \rho_e; \vec{J} = \Gamma F^{-1} \vec{j} \end{aligned} \quad (1)$$

бунда $\Gamma = \det \left| \frac{\vec{x}}{\vec{\xi}} \right|$, $F = \frac{\partial x_i}{\partial \xi_j}$ ($i, j = 1, 2, 3$). Бу ҳолда анизотроп жисм учун

магнитоэластиклик тенгламалари лагранж ўзгарувчиларида жисм эгаллаб турган соҳада (ички соҳа) қўйидагича ёзилади:

$$\text{rot } \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}; \text{rot } \vec{H} = \vec{J} + \vec{J}_{cm}; \text{div } \vec{B} = 0, \text{div } \vec{D} = 0; \quad (2)$$

$$\rho \frac{\partial \vec{v}}{\partial t} = \rho (\vec{f} + \vec{f}^{\wedge}) + \text{div } \hat{\sigma} \quad (3)$$

бунда \vec{J}_{cm} – бегона электр токи зичлиги, \vec{f} – ҳажмий куч, \vec{f}^{\wedge} – ҳажмий Лоренц кучи, \vec{J} – электр токи зичлиги, $\hat{\sigma}$ – ички кучланиш тензори.

Кучланганлик векторларини электромагнит майдони индукциялари билан боғловчи муносабатлар, шунингдек ҳаракатланувчи муҳитда ўтказгич токини аниқлайдиган қонуни билан магнитоэластиклик тенгламалар системасини ёпиш зарур.

Агар анизотроп жисм магнит ва электрик хоссаларига нисбатан чизиқли бўлса, у ҳолда электромагнит характеристикалар учун аниқловчи тенгламалар ва электрўтказувчанлик учун кинематик муносабатлар, шунингдек \vec{J}_{cm} бегона токни ҳисобга олган ҳолда Лоренц кучи учун ифодалар лагранж ўзгарувчиларида мос ҳолда қуйидагича кўринишда ёзилади:

$$\vec{B} = \mu_{ij} \vec{H}, \quad \vec{D} = \varepsilon_{ij} \vec{E}, \quad (4)$$

$$\vec{J} = \sigma_{ij} \Gamma F^T F^{-1} [\vec{J}_{cm} + \vec{E} + \vec{v} \times \vec{B}], \quad (5)$$

$$\rho \vec{f}^{\wedge} = \Gamma^{-1} F^{-1} [\vec{J}_{cm} \times \vec{B} + \sigma_{ij} (\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B}) \times \vec{B}]. \quad (6)$$

Бу ерда $\sigma_{ij}, \varepsilon_{ij}, \mu_{ij}$ – мос ҳолда чизиқли анизотроп токташувчи жисмнинг электр ўтказувчанлик, диэлектрик ва магнит сингдирувчанлик тензорлари ($i, j=1,2,3$). Улар бир жинсли анизотроп муҳитлар учун симметрик иккинчи рангли тензорлар ҳисобланади.

Шундай қилиб, (2), (3) муносабатлар (4)–(6) билан биргаликда, лагранж шаклида анизотроп электрўтказувчанлик, магнит ва диэлектр сингдирувчанликларни ҳисобга олган ҳолда анизотроп ток ташувчи жисмнинг магнитоэластиклиги чизиқлимас тенгламалари ёпиқ системасини ташкил этади.

Ортотроп электр ўтказувчанлик, магнит ва диэлектрик сингдирувчанликларни ҳисобга олган ҳолда, ток ташувчи қобиклар икки ўлчамли назариясининг геометрик чизиқлимас модели тадқиқ қилишда чекли ўтказувчан, юпқа токташувчи қалинлиги ўзгарувчан қобик поляризацияланиш ва намагнитланиш эффектларини, шунингдек, температура кучланишини ҳисобга олмаган ҳолда қаралади. Қобик материалнинг эластиклик хоссаси ортотроп ҳисобланади, бунда эластикликнинг бош йўналишлари мос координата чизиқларининг йўналишлари билан устма-уст тушади. Қобик материали умумлашган Гук қонунига бўйсунди ва чекли электрўтказувчандир. Ток ташувчи қобик материалнинг электромагнит хоссалари σ_{ij} электр ўтказувчанлик, μ_{ij} магнит сингдирувчанлик ва ε_{ij} ($i, j=1,2,3$) диэлектрик сингдирувчанлик тензорлари билан тавсифланади. Кирхгоф-Ляв ва унга мос бўлган электромагнит гипотезаларидан фойдаланиб, виртуал кўчишлар ёрдамида, ортотроп электр ўтказувчанлик, магнит ва диэлектрик сингдирувчанликларни ҳисобга олган ҳолда, ток ташувчи ортотроп қобиклар магнитоэластиклигининг боғлиқлиги чизиқлимас тенгламалари тақрибий икки ўлчамли системаси ҳосил қилинади.

Бу олинган системанинг ечимини масаланинг моҳиятидан келиб чиққан ҳолда, вакуум учун электродинамика тенгламалари билан биргаликда излаш зарурдир, яъни ташқи масалани ечиш керак. Бу муаммо масала чизиқлимас кўйилганда ҳозирги вақтгача деярли ечилмаган.

Аниқ ҳолларда тадқиқ қилинаётган масалалар ҳар хил соддалаштирилиши мумкин.

Ортотроп қобик сиртида магнит майдонининг вақт бўйича ўзгариши ва тақсимланиш тавсифини аниқ деб ҳисоблаб, фақат ички масалани қараш билан чекланиш мумкин. Анизотроп пластинка ва қобиклар магнитоэластиклиги гипотезалари сифатида кўйидагиларни танлаймиз:

$$\begin{aligned}
 E_1 &= E_1(\alpha, \beta, t); E_2 = E_2(\alpha, \beta, t); E_3 = \frac{\partial u_2}{\partial t} B_1 - \frac{\partial u_1}{\partial t} B_2; \\
 J_1 &= J_1(\alpha, \beta, t); J_2 = J_2(\alpha, \beta, t); J_3 = 0; \\
 H_1 &= \frac{1}{2}(H_1^+ + H_1^-) + \frac{z}{h}(H_1^+ - H_1^-); \\
 H_2 &= \frac{1}{2}(H_2^+ + H_2^-) + \frac{z}{h}(H_2^+ - H_2^-); H_3 = H_3(\alpha, \beta, t).
 \end{aligned} \tag{7}$$

бу ерда u_i – қобик нуқталари кўчиши вектори компоненталари; E_i, H_i – қобик электр ва магнит майдонлари кучланганлик векторлари компоненталари; J_i – уюрмавий ток компоненталари; H_i^\pm – қобик сирти магнит майдони кучланганлиги тангенциал тузувчилари; h – қобик қалинлиги. Қобик сиртидаги чегаравий шартлар, ҳосил қилинган гипотезалардан ва бошланғич статик масаланинг ечимидан фойдаланиб, ортотроп қобик сиртида ташқи магнит майдонининг тақрибий тақсимланиши аниқланган:

$$B_\alpha^\pm = B_{\alpha o}^\pm + B_{\alpha o} - (B_{z o} - B_z)\theta_\alpha; \quad B_\beta^\pm = B_{\beta o}^\pm + B_{\beta o} - (B_{z o} - B_z)\theta_\beta. \tag{8}$$

Бу ерда $B_{\alpha o}^\pm, B_{\beta o}^\pm$ – ташқи бегона ток пайдо қиладиган бошланғич хусусий магнит майдони магнит индукцияси компоненталари; $B_{\alpha o}, B_{\beta o}, B_{z o}$ – статик масалани ечишдан ҳосил қилинган ташқи магнит майдони компоненталари; B_z – қобик магнит индукцияси нормал тузувчиси; θ_α ва θ_β – лар нормалнинг бурилиш бурчаклари.

Ортотроп электр ўтказувчанлик, магнит ва диэлектрик сингдирувчанликларни ҳисобга олган ҳолда, ток ташувчи ортотроп қобиклар магнитоэластиклигининг ҳозирги икки ўлчамли модели квадратик яқинлашишда қурилади, Лоренц кучи учун ифодаларда эса кубик чизиқлимаслик ҳисобга олинади. Бу деформация чекли бўлган бундай масалаларда чизиқлимас эффектлар асосий ҳисобланиши билан тушунтирилади ва электромагнит майдонининг деформация майдонига таъсири асосан ана шу кучлар орқали содир бўлади. Ҳосил қилинган тенгламалар икки ўлчамли системаси, деформацияланмаган сиртга нисбатан, ўзгарувчан коэффициентли гипербола-параболик типдаги боғлиқли чизиқлимас дифференциал тенгламалар системасиан иборат.

Адабиётлар

1. R.Indiaminov., R. Butaev., S. Mavlanov. Research of deformation of the current carrying orthotropic shells in nonlinear statement // International scientific journal «Theoretical & Applied Science» - SOI: 1.1/TAS DOI: 10.15863/TAS. Volume 09, Issue 65, ISSN: 2308 – 4944, Philadelphia, USA, 2018, Global Impact Factor (SJIF): 6.630.

ЭЛЕКТРОМАГНИТ МАЙДОН БИЛАН ЭЛЕКТР ҲТКАЗУВЧИ ЖИСМЛАРНИНГ ҲЗАРО ТАЪСИР ЭФФЕКТЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Р. Ш. Индиаминов, У. Ярашев
Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент
технологиялар университети Самарқанд филиали

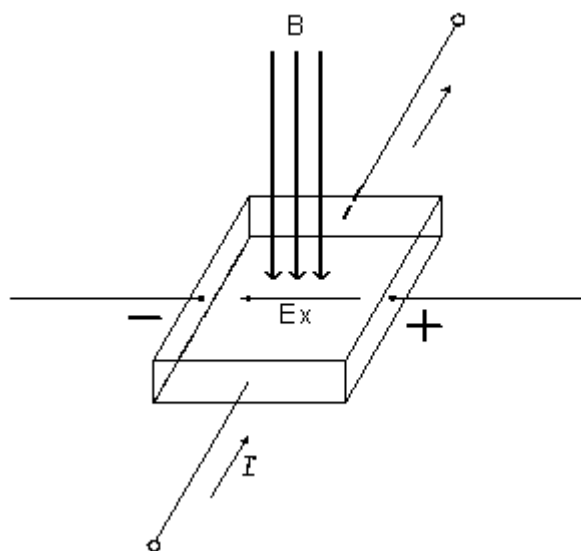
Масаланинг қўйилиши. Боғлиқли майдонлар назариясида туташ муҳит ҳаракатини электромагнит эффектларни ҳисобга олган ҳолда ўрганиш жуда муҳим ўринни эгаллайди. Деформация жараёнида тоқташувчи жисм сирти шакли ўзгаради, бу эса ток йўналишининг ўзгаришига олиб келади, яъни жисмдаги электромагнит майдони ўзгаради ва уюрмавий ток пайдо булади. Бу уюрмавий токнинг ташқи электромагнит майдони билан ўзаро таъсири натижасида электромагнит кучлар вужудга келади. Бу электромагнит кучлар жисм ҳолатини ва унинг электромагнит майдонини узгартиради.

Замонавий техникада оптимал конструкцияларни яратиш чизиқли бўлмаган қонуният билан ўзгараётган таъсири ҳисобга олган ҳолда юпқа пластинка ва қобиклар шаклидаги конструктив элементларнинг кенг равишда ишлаб чиқаришда қўлланилиши долзарб ҳисобланади. Бунда магнит майдонининг қобик ва пластинка билан ўзаро таъсири туфайли пайдо буладиган электромагнит эффектлар салмоқли ўрин эгаллайди.

Электромагнит майдон билан электр ўтказувчи жисмларнинг динамик ва механик кўчишларининг боғлиқлик эффектлари пондеромотор Лоренц кучлари орқали амалга оширилади. Лоренц кучлари ўтказувчи туташ муҳит элементларининг ҳаракати тезлиги ва ташқи магнит майдони, ташқи магнит майдонига нисбатан ўтказиш тоқининг йўналиши ва миқдорларига боғлиқ бўлади. Импульсли магнит майдон ва ток ташувчи элементлар, кўчишлар амплитудасининг катта қийматларидаги юқори частотали тебранишлари учун пондеромотор ўзаро таъсир эффектлари жуда сезиларли бўлади. Шунинг учун биринчи навбатда магнитоэластикликнинг математик асосларини ва алоҳида олинган синф масалаларини ечишнинг амалий усулларини ривожлантириш ниҳоят даражада долзарб ва муҳимдир. Бундай синф масалалари қаторида кучли ташқи магнит майдонига жойлаштирилган юпқа ток ташувчи пластинка ва қобиклар масалалари, шунингдек магнит майдонида юпқа элементларнинг чизиқли бўлмаган магнитоэластик тебранишлари ҳақидаги масалалари алоҳида таъкидланиши лозимдир.

Холл эффекти. Холл эффекти деганда магнит майдонига жойлаштирилган ток ўтказувчи пластинканинг ён қирралари ўртасида пайдо

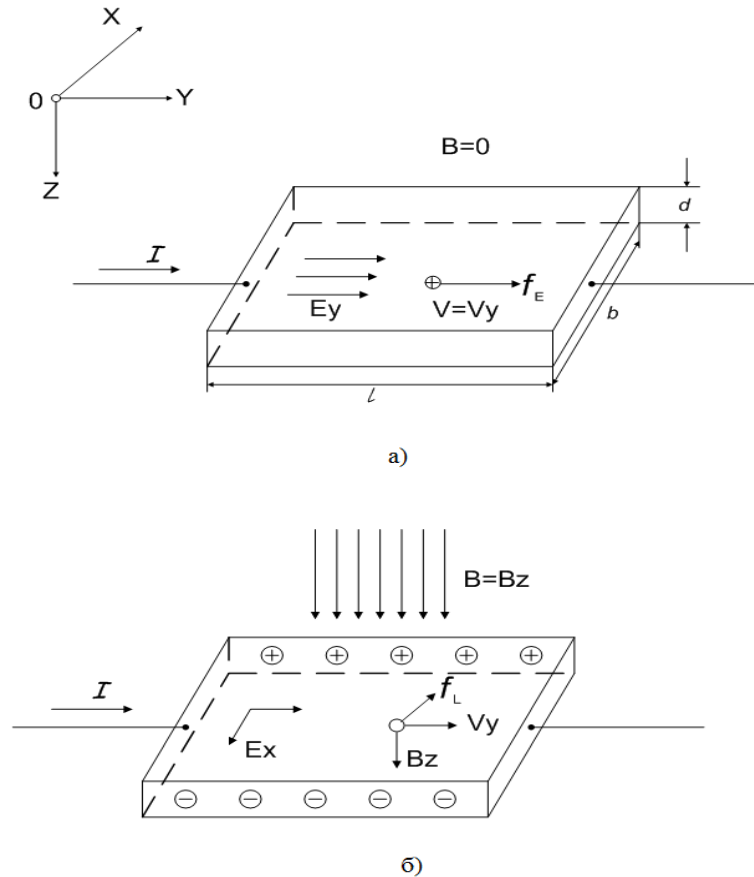
бўладиган электр юритувчи кучни тушунамиз. Бунда бу пластинка бўйлаб \vec{I} – бошқарувчи ток оқади. Бу электр юритувчи кучни Холл электр юритувчи кучи деб аташ қабул қилинган ва у одатда \vec{E}_x – орқали белгиланади (1 расм). \vec{I} – ток ва \vec{B} – магнит майдони кучланганлиги миқдорларини ўзгартириб, \vec{E}_x – миқдорини ўзгартириш мумкин. Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, яъни ҳамма тоқўтказгич ва ярим тоқўтказгичларда уларнинг материаллари қандай бўлишларидан фарқли назар Холл эффекти кузатилади ва пайдо бўлади. Аммо лекин, бу эффект кўриниши тоқташувчи концентрациясидан, унинг ҳаракатидан жуда кучли боғлиқ бўлади ва у кичик концентрацияда ва катта ҳаракат пайтида катта қийматга эришади.



1. Расм. Холл эффекти.

Бундан эса металлларда бу эффект кучсизроқ бўлиши келиб чиқади. Металллардан фарқли бўлган ярим ўтказгичларда кичик концентрацияда ва ток ташув-чиларнинг катта ҳаракатларида бу эффект, яъни Холл эффекти катта қийматларга эришиши мумкин. Холл эффектининг физик моҳиятини кўриб чиқамиз (2 расм): 2.а расмда ярим ўтказгич пластинкада ($\vec{B} = 0$) – ташқи магнит майдони мавжуд бўлмаган ва \vec{I} – бошқарувчи ток оқаётган ҳолат акс эттирилган. Бу ҳолда 2.а расмдаги белгилашларни эътиборга олиб \vec{E} – электр майдони кучланганлиги вектори \vec{E}_y га тенглигини айтишимиз мумкин. Мусбат зарядлар \vec{E}_y таъсирида у – ўқи бўйлаб ҳаракатланади ва токни вужудга келтиради. Бу ҳолда ҳеч қанақанги \vec{E}_x – кўндаланг электр майдони бўлмайди. Энди 2.а расмда акс эттирилган пластинкага \vec{z} – ўқи бўйича йўналтирилган ташқи магнит майдони таъсир эттирилса ($\vec{B} = \vec{B}_z$), ў ҳолда заряд ҳаракати траекториясини ўзгартирувчи Лоренц кучи иккинчи ташкил этувчиси пайдо бўлади ва у заряд ҳаракатини пластинка чап ён томон сиртига қараб четлаштиради (2.б расм). Натижада пластинка чап ён томон сиртида мусбат электр заряди тўпланади, унинг қарама – қарши томонида манфий электр заряди тўпланади. Бу қарама-қарши зарядланган пластинканинг томонлари

электр майдонини вужудга келтиради (\vec{E}_x), ва у пластинка бўйлаб оқаётган \vec{I} – ток йўналишига перпендикуляр бўлади. Пластинканинг томонлари ўртасидаги потенциаллар фарқи Холл электр юритувчи кучини беради. Агар энди ярим ўтказгичдан оқиб ўтаётган ток ташувчилар манфий зарядланган электронлар бўлса, у ҳолда фақат электр майдони кучланганлиги вектори йўналиши ўзгаради ва Холл электр юритувчи кучи қарама-қарши қутбланишга эга бўлади.



2. Расм. Холл датчиги. Магнит майдони ҳаракатланаётган электр зарядини четлаштириши.

Холл эффекти инерциясиз бўлиб, у сирт зарядларининг вужудга келишида етарлича кичикдир, бу эса унинг муҳим хоссаларидан бири ҳисобланиб, амалиётга қўлланишига асосий факторлардандир. Шундай қилиб, \vec{E}_x Холл электр юритувчи кучи, \vec{B} –магнит индукциясига ва \vec{I} – бошқарувчи токга перпендикуляр бўлади. Холл электр юритувчи кучининг миқдори \vec{I} – ток ва \vec{B} –магнит индукциясияси билан қуйидаги муносабатлар билан боғланган:

$$\vec{E}_x = \frac{R_x}{d} \cdot \vec{I} \cdot \vec{B} = A_x \cdot \vec{I} \cdot \vec{B} \cdot \sin \alpha \quad (1)$$

Бу ерда R_x – Холл ўзгармаси деб аталади ва у пластинканинг материалдан боғлиқ бўлади; d – ярим ўтказгич пластинканинг қалинлиги (магнит майдони йўналишидаги пластинканинг ўлчами); R_x – пропорционаллик коэффициенти; α – магнит майдони вектори ва Холл пластинкаси

текислиги ўртасидаги бурчак. Бизга маълумки, магнит майдони \vec{B} – магнит индукцияси ва \vec{H} – магнит майдони кучланганлиги билан характерланади, у қуйидаги муносабат билан боғланган: $B = \mu_0 \cdot \mu \cdot H$, бу ерда $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-1} \text{ ЗН/м}$ – магнит ўзгармасидир; μ – эса муҳит хоссасидан боғлиқ бўлган нисбий магнит сингдирувчанликдир; $\mu_0\mu$ – эса абсолют магнит сингдирувчанликдир $\left[\frac{\text{ЗН}}{\text{м}} \right]$. У ҳолда (1) муносабатни қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$\vec{E}_x = \frac{R_x}{d} \cdot \mu_0 \cdot \mu \cdot \vec{H} \cdot \vec{I} = A_x \cdot \vec{H} \cdot \vec{I} \quad (2)$$

Агар магнит майдонини вужудга келтирувчи КВ катушкadan \vec{I} – бошқарулувчи токни ўтказилса ва бу магнит майдонида паластинка жойлашган бўлса, у ҳолда \vec{B} – магнит индукцияси бу токга пропорционал бўлади (3 *расмга* қаранг), бундан эса \vec{E}_x Холл электр юритувчи кучи \vec{I}^2 га пропорционаллигини кўришимиз мумкин:

$$E_x = A_x \cdot \vec{I} \cdot \vec{B} = A_x \cdot \vec{I} \cdot C\vec{I} = A_x \cdot C \cdot \vec{I}^2 \quad (3)$$

бу ерда C – пропорционаллик коэффиценти. Магнит майдонида жойлашган, \vec{I} – бошқарулувчи ток оқиб ўтаувчи ярим ўтказгич пластинка Холл электр юритувчи кучини ҳосил қилувчи генератор эканлигини (1) формуладан келиб чиқади. Холл преобразователи (*Холл ўзгартиргичи*) ярим ўтказгич материалдан ясалган юпқа пластинка ёки плёнкадан бўлган тўрт кутбилиқдан иборатдир. Даврий системанинг III ва V группалари элементларидан ташкил топган, Ge) германийда, (Si) кремнийда ва ярим ўтказгичларда Холл эффекти кучли номоён бўлади. Холл ўзгармаси яримўтказгич материаллар учун 10^{-2} - $10^{-1} \text{ м}^3/(\text{А}\cdot\text{с})$ га тенг, соф меллар учун, масалан мед учун $R_{кл} = 6 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/(\text{А}\cdot\text{с})$ га тенг.

Кристал Холл преобразователлари юпқа пластинкалар ($d = 0,01$ - $0,2 \text{ мм}$) кўринишида тайёрланади. Улар монокристаллардан қирқиб олинади ва шлифовка қилиниб керакли қалинликка келтирилади.

Пластинка радиотехник слюдлар, ультрафарфор ва металлларга подложкасига (тагига) клейланиб ёпиштирилади. Таги ойнадан бўлган юпқа поликристаллардан тайёрланган $InAs$ ва $InSb$, ҳамда таги ярим изоляцияланувчи арсенид галийдан бўлган, асоси гиперэпитаксиал тузилишга эга $InAs$ ва $GaAs$ преобразователлари (ўзгартиргичлари) каби плёнкали Холл преобразователлари яхши метрологик характеристикалари билан фарқланади. Преобразователнинг сезгир элементи юпқа пластинка кўринишида фотолитография йўли билан (5 - 10 мкм) бажарилади. Бундай преобразователларни қийин шаклда сезгир соҳасининг юзини кичик ($0,2$; $0,05 \text{ мм}$ ва *ундан кичик*). қилиб бажариш мумкин.

Чизиқли бўлмаган боғланишдаги масалалар тадқиқ қилинганда махсус магнитоэластик эффектлар пайдо бўлади.

Адабиётлар

1. R.Indiaminov., U.Akbaev., A.Dustmuradov. Nonlinear deformation of flexible orthotropic shells of variable thickness in the non stationary magnetic field

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ШПИНДЕЛЕЙ ХЛОПКОУБОРОЧНЫХ МАШИН

А. И. Исомиддинов

Наманганский инженерно-строительный институт, Узбекистан

Рассмотрены математические модели динамического расчета шпинделей хлопкоуборочных машин при воздействии пространственно динамических нагрузений. Полученные уравнения колебаний описываются системами дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка с естественными граничными и начальными условиями.

С точки зрения механики деформируемого твердого тела, шпиндели хлопкоуборочных машин являются одним из сложных по структуре объектом. Особенно шпиндель находится под действием ряда динамических циклических внешних воздействий.

В процессе моделирования работы шпинделя надо обратить внимание, на характер основных внешних нагрузок.

Передача крутящих моментов посредством ремней и колодки на ролики стержня для преодоления технологических сопротивлений, осуществляет периодическое реверсирование шпинделей при прямом и обратном вращении.

Изменение направления вращения центрального стержня шпинделя при встрече с ремнями (реверсия – при прямом вращении) и колодками (реверсия – при обратном вращении) происходит мгновенно в результате скользящего косоугольного удара.

Ударная сила резко возрастает от нуля в момент начала удара до максимального значения, затем так же резко уменьшается обычно по другому закону до нуля в конце удара [1].

На рис.1. показаны расчетные схемы шпинделей для открытых зон при холостом вращении. Здесь V_m – направления движения машины; Ω – угловая скорость барабана; R – радиус барабана; ω – угловая скорость шпинделя; L и b – рабочая и консольная часть шпинделя; m'_1 , m''_1 , m'''_1 – сосредоточенные

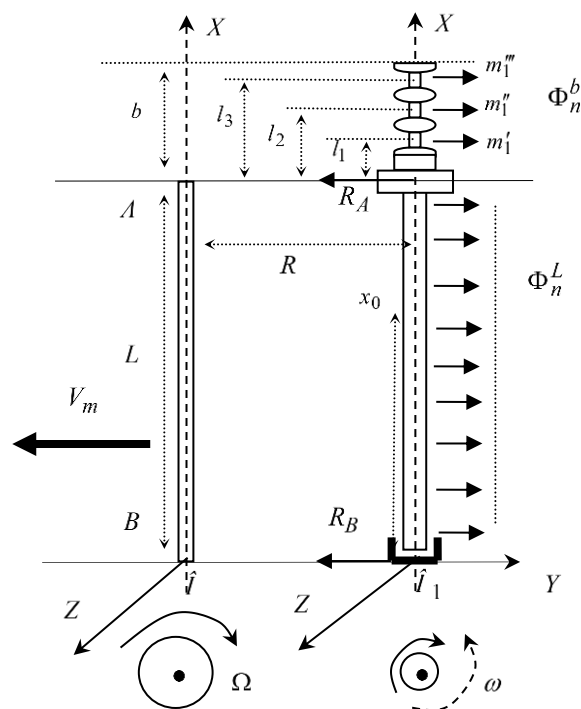


Рис.1. Расчетные схемы шпинделей

массы консольной части шпинделя; Φ_n – нормальная или центробежная сила инерции; x_0 – центр тяжести.

Для динамического расчета составных шпинделей хлопкоуборочного аппарата используется вариационный принцип Гамильтона – Остроградского [2]:

$$\int_t (\delta T - \delta \Pi + \delta A) dt = 0 \quad (1)$$

На основе (1) с использованием соотношений Коши и связи между напряжениями и деформациями выводится система дифференциальных уравнений с частными производными с естественными граничными и начальными условиями в векторной форме:

$$T \frac{\partial^2 \vec{V}}{\partial \bar{t}^2} + A \frac{\partial^2 \vec{V}}{\partial \bar{x}^2} + B \frac{\partial \vec{V}}{\partial \bar{x}} + C \vec{V} = D \vec{V}(Pq) \quad (2)$$

$$\left[\bar{A} \frac{\partial \vec{V}}{\partial \bar{x}} + \bar{B} \vec{V} + \bar{C} \vec{V}(\varphi) \right] \delta \vec{V} \Big|_x = 0. \quad (3)$$

$$\left[\bar{T} \frac{\partial \vec{V}}{\partial \bar{t}} \delta \vec{V} \right] \Big|_t = 0 \quad (4)$$

где \vec{V} – искомый вектор функций: $\vec{V} = [u, v, w, \alpha_1, \alpha_2, \theta]^T$, здесь u , v и w – перемещения центральной линии стержня; α_1 и α_2 – углы наклона касательной к упругой линии при чистом изгибе; θ – угол закручивания; T , A , B , C , D , \bar{A} , \bar{B} , \bar{C} и \bar{T} – квадратные матрицы шестого порядка:

$$t_{1,1} = t_{2,2} = t_{3,3} = -1; \quad t_{4,4} = -\frac{I_y}{Fd^2}; \quad t_{5,5} = -\frac{I_z}{Fd^2}; \quad t_{6,6} = -\frac{I_p}{Fd^2}; \quad a_{1,1} = 1;$$

$$a_{2,2} = a_{3,3} = \frac{1}{2(1+\mu)}; \quad a_{4,4} = \frac{I_y}{Fd^2}; \quad a_{5,5} = \frac{I_z}{Fd^2}; \quad a_{6,6} = \frac{I_p}{2Fd^2(1+\mu)};$$

$$b_{4,3} = b_{5,2} = \frac{L}{2d(1+\mu)}; \quad b_{2,5} = b_{3,5} = -b_{4,3}; \quad c_{4,5} = c_{5,5} = -\frac{L^2}{2d^2(1+\mu)};$$

$$d_{4,4} = d_{5,5} = \frac{L^2}{EFd^2}; \quad d_{1,1} = d_{2,2} = d_{3,3} = d_{6,6} = -d_{4,4}; \quad \bar{a}_{1,1} = -1;$$

$$\bar{a}_{2,2} = \bar{a}_{3,3} = -\frac{1}{2(1+\mu)}; \quad \bar{a}_{4,4} = -\frac{I_y}{Fd^2}; \quad \bar{a}_{5,5} = -\frac{I_z}{Fd^2}; \quad \bar{a}_{6,6} = -\frac{I_p}{2Fd^2(1+\mu)};$$

$$\bar{b}_{2,5} = \bar{b}_{3,5} = \frac{L}{2d(1+\mu)}; \quad \bar{c}_{1,1} = \bar{c}_{2,2} = \bar{c}_{3,3} = \frac{L}{EFd}; \quad \bar{c}_{6,6} = \frac{L}{EFd^2}; \quad \bar{c}_{4,4} = \bar{c}_{5,5} = -\bar{c}_{6,6};$$

$$\bar{t}_{6,6} = \frac{t_0 I_p}{Fd^2}; \quad \bar{t}_{1,1} = \bar{t}_{2,2} = \bar{t}_{3,3} = t_0; \quad \bar{t}_{4,4} = \frac{t_0 I_y}{Fd^2}; \quad \bar{t}_{5,5} = \frac{t_0 I_z}{Fd^2},$$

здесь I_y , I_z и I_p – моменты инерции; d – диаметр; L – длина; F – площадь поперечного сечения шпинделя; μ – коэффициент Пуассона; E – модуль упругости; $\vec{V}(Pq)$ – вектор объемных и поверхностных сил:

$$\vec{V}(Pq) = \begin{pmatrix} (N_x(P_1) + N_x(q_1)) \\ (Q_{12}(P_2) + Q_{12}(q_2)) \\ (Q_{13}(P_3) + Q_{13}(q_3)) \\ (M_y(P_1) + M_y(q_1)) \\ (M_z(P_1) + M_z(q_1)) \\ (M_x(P_2, P_3) + M_x(q_2, q_3)) \end{pmatrix},$$

здесь $N_x(P_1)$, $Q_{12}(P_2)$ и $Q_{13}(P_3)$ – объемные продольные и поперечные силы; $M_y(P_1)$, $M_z(P_1)$ и $M_x(P_2, P_3)$ – объемные изгибающие и крутящие моменты; $N_x(q_1)$, $Q_{12}(q_2)$ и $Q_{13}(q_3)$ – поверхностные продольные и поперечные силы; $M_y(q_1)$, $M_z(q_1)$ и $M_x(q_2, q_3)$ – поверхностные изгибающие и крутящие моменты; $\vec{V}(\varphi)$ – вектор торцевых сил.

В данной статье были рассмотрены математические модели динамического расчета шпинделей хлопкоуборочных машин при воздействии пространственно динамическом нагружении. Рассматриваемая задача сформулирована в виде системы часто производных дифференциальных уравнений с естественными граничными и начальными условиями.

В дальнейших исследованиях на основе краевой задачи (2)-(4) будут выполнены динамические расчеты шпинделей уборочных аппаратов в «холостом» и «рабочем» ходе движений, при этом в (2)-(4) будут учитываться разные виды нагружений шпинделей: давление, трение ремней и колодок, процесс реверсии, сопротивление кустов хлопчатника и давление съемника с различными значениями при $k = 1, 2, \dots, N$ -ом рабочем цикле.

Работа выполнена в рамках межведомственного фундаментального проекта БФ–1–023 (2017-2020 гг.).

Литература

1. Никитин Н. Н. Курс теоретической механики. – М.: Высшая школа, 1990. – 607с.
2. Кабулов В. К. Алгоритмизация в теории упругости и деформационной теории пластичности. Ташкент. Фан. 1966. – 394 с.

SHET TILLARINI O'RGANISHDA ELEKTRON LUG'AT VA AMALIY DASTURIY VOSITALARNING O'RNI

Sh. T. Qosimova, A. Q. Maxamadiyev, S.Y. Muxammedov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

Davlatimiz mustaqillika erishganidan keyin yoshlarimizni yetuk barkamol avlod bo'lib voyaga yetishi uchun ko'plab islohotlar amalga oshirildi va bu jarayon davr talablariga mos ravishda yangilanib bormoqda. Bu islohotlarning zamirida yoshlarimiz bizdan ko'ra kuchli, bilimli va albatta baxtli bo'lishlari shart degan yuksak g'oya o'z aksini topgan. Yoshlarimizni ham jismonan ham intellektual jixatdan barkamol bo'lib voyaga yetishishida bir qancha davlat dasturlari ishlab chiqildi va amaliyotga tadbiiq etildi. Jumladan 2017-yil 7-fevralda tasdiqlangan

“O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha harakatlar strategiyasi to‘g‘risida” O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti farmonining 4.4 bandida “Fan va ta‘limni rivojlantirish, ta‘lim va o‘qitish sifatini baholashning halqaro standartlarini joriy etish orqali samaradorlikni oshirish, umumiy o‘rta ta‘lim sifatini tubdan oshirish, chet tillar, informatika, matematika, fizika, ximiya, biologiya kabi boshqa muhim va talab yuqori bo‘lgan predmetlarni chuqurlashtirilgan tarzda o‘rganish” belgilab berilgan. Hozirgi shiddat bilan rivojlanib borayotgan fan va texnologiyalar olamida yoshlarimiz zamonaviy bilim va ko‘nikmalarni o‘z vaqtida kerakli darajada egallashini zamonning o‘zi taqozo etmoqda. Yangi texnologiyalarni, yangi bilimlarni o‘zlashtirish bevosita yoshlarimizni chet tillarini puxta o‘zlashtirganligi, bilishi bilan xam bog‘liqdir. Bu borada 2012-yilda 10-dekabr kuni “Chet tillarni o‘rganish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari” to‘g‘risida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Qarori e‘lon qilindi.

Hozirgi kunda o‘rganiladigan chet tilining grammatik qurilishi va boshqa o‘ziga xos tomonlaridan kelib chiqib, chet tillarini samarali o‘ranishning muxim qoidalari, usullari ishlab chiqilgan. Chet tillarini mukammal darajada egallashda so‘z boyligining o‘rni beqiyos. Qancha ko‘p so‘z bilsangiz, chet tillarida, ayniqsa ingliz tilida gaplashishingiz shunchalik oson kechadi. Ingliz tilidagi so‘z boyligini oshirish tilni oliy o‘quv yurtlariga kirish uchun o‘rganayotganlar, boshlang‘ich darajadagi ingliz tili bilan tanishishga harakat qilayotganlar, tilni mukammal darajada ta‘limdan tashqari maqsadlar yo‘lida o‘rganishni niyat qilganlarga birdek tavsiya etiladi. Ingliz tilidagi so‘z boyligingizning hajmi tilni qay darajada o‘rgana olishingiznigina belgilab qolmasdan, balki uni qanchalik oson o‘zlashtirishingiz mumkinligini ham ko‘rsatadi.

Hozirgi kunga kelib ingliz tilidagi so‘zlarni yodlashda elektron lug‘atlar, kompyuter va mobil dasturlarining o‘rni oshib bormoqda. Ingliz tilini o‘rganishda elektron lug‘atlar, kompyuter hamda mobil dasturlariga talab oshishining o‘ziga xos taraflari nimada? Ular o‘rganuvchilarga qanday o‘ziga xos qulaylik yaratmoqda. Bu savollarga quyida javob topib ko‘ramiz.

Elektron lug‘atlar, kompyuter va mobil dasturlarning quyidagi asosiy tamoyillari mavjud:

- interaktivlik;
- baholash;
- ishonchlilik;
- tezkorlik;
- intellektuallik;

Interaktivlik. So‘zlarni yodlashda elektron lug‘at yoki dasturiy vositalarda o‘ziga xos jalb qiluvchi samarali metodlarni ishlatilishi. Interaktivlik yordamida so‘zlarni yodlovchini so‘z yodlashga ham qiziqishi ortadi ham samaradorlikka erishadi.

Baholash. Har bitta so‘z yodlovchi elektron lug‘at yoki dasturiy vositalar yordamida bevosita o‘zini o‘zi baxolab borsa bo‘ladi. Buning uchun xozir keng tarqalgan ko‘pchilik ingliz tilini o‘rgatuvchi dasturiy vositalarda xar bitta mashg‘ulotdan keyin nazorat topshirish bo‘limi bo‘lib, dastur foydalanuvchiga o‘zini o‘zi baxolashga yordam beradi.

Ishonchlilik. Elektron lug'at yoki dasturiy vositalar so'z yodlovchilarni o'ziga bo'lgan ishonchini ortib borishiga sababchi bo'ladi. Chunki o'zini o'zi baxolash metodi orqali foydalanuvchi o'z natijasini ko'radi kamchiliklari bo'lsa o'z vaqtida to'g'irlab ketadi, natija yaxshi bo'lsa keying bosqichga o'tib ketadi. Aniq natijalar yanada samarali faoliyatga sababchi bo'ladi.

Tezkorlik. Chet tillaridagi so'zlarni yodlashda ba'zida ba'zi bir so'zlar inson xotirasidan ko'tarilishi tabiiy xolat. Bu esa o'rganuvchini o'sha so'z tarjimasini topishga xarakat qilishiga sabab bo'ladi. Agar bu holatda kitob xolatidagi lug'atdan ko'ra elektron lug'atlardan foydalanishimiz bizga kerakli so'zni tezkor topishimizga sababchi bo'ladi.

Intellektuellik. Intellektuellik hozirgi kunda so'nggi ilmiy yutuqlar va izlanishlarning maxsuli bo'lib elektron lug'at yoki dasturiy vositalar yordamida nafaqat til o'rganuvchilarni so'zlarni yodlashiga balki to'g'ri talaffuz eta olishiga xam imkoniyat yaratmoqda. Intellektual qismlardan tashkil topgan dasturiy vositalar til o'rganuvchilarni talafuzlari to'g'ri yoki boto'g'ri ekanligini xam baxolab berish imkoniyatiga ega.

Tilshunos olimlar tilni o'rganishni to'rtta katta yo'nalishga bo'lishgan:

-O'qish - bu chet tilida o'qilgan matnni tushinish qobiliyati;

-Eshitish -bu chet tilida eshitilgan matnni tushinish;

-Yozish - chet tilida yozish qobiliyati;

-Gapirish - o'z fikringizda chet tilida ifoda eta olish qobiliyati.

Ushbu to'rt narsaga yetishish uchun uchta eng kerakli narsani o'zlashtirish muhimdir: gramatika, lug'at boyligi va talaffuz. Demak, ushbu uch narsani o'zlashtirmasdan turib chet tilini o'rganish ancha qiyinlashadi. Elektron lug'atlar, kompyuter va mobil dasturlar bizga yuqoridagi to'rtta narsani mustahkam o'rganishda ko'makchi vositadur.

Adabiyotlar

1. 2012-yilda 10-dekabr O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Chet tillarni o'rganish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari" to'g'risida Qarori

CHIZIQLI RO'YXATLAR USTIDA BAJARILADIGAN AMALLARNI O'RGANISHDA VIZUALLASHTIRISH USULLARINI QO'LLASH

A. A. Qayumov, M. M. Karimov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali

Mazkur maqolada "Ma'lumotlar tuzilmasi" fanining keng qamrovli mavzularidan biri bo'lgan "Chiziqli ro'yxatlar ustida amallar bajarish" mavzusini vizuallashtirish usullaridan biri bo'lgan dasturiy ta'minotini ishlash ko'rib chiqilgan. Vizualashtirish usullari o'qitishning ko'rgazmali texnologiyalaridan biri sanaladi. Bu texnologiya quyidagi omillarga asoslangan: Insonning borliqni idrok etishida sezgi organlarining o'rni beqiyosdir [1]. Biz ko'rib, eshitib, tanib, hidlab predmetlarni anglaymiz, ajrata olamiz. Insonning shu xususiyati hisobga olingan holda ta'lim jarayonida ko'rgazmali texnologiya qo'llaniladi. Bu texnologiya

o'quvchi o'rganayotgan narsa va hodisalarni hissiy idrok qilishiga, ularni kuzatib mushohada qilishga undaydi. Bugungi kunda ta'lim jarayoniga an'anaviy ko'rgazma vositalari bo'lgan :

a) buyum, narsa, hodisa va voqealarning tasvirini ifodalovchi materiallar – rasm, surat, fotosurat, diafilm, kinofilm va hokazolar [2].

b) buyum, narsa, hodisa va voqyelarning biror shartli belgisi orqali ifodalangan simvolik va sxematik tasviriy materiallar – jug'rofiya va tarixiy kartalar, chizmalar, jadvallar, diagramma va hokazolar [2].

Ko'rgazma vositalari qatoriga ikkala turini, ya'ni a+b xususiyatlarini o'z ichiga olgan elektron darsliklar va virtual stendlar kirib keldi.

Ma'lumki, chiziqli bo'lmagan ro'yxatlar bu ma'lumotlarning o'zaro bog'langan elementlari to'plami bo'lib, umumiy holda bu elementlar har xil turga tegishli bo'lishi mumkin. Ro'yxatni quyidagicha tasvirlash mumkin:

$E_1 E_2 E_3 , \dots E_n$ bu yerda $n > 1$ va uning qiymati ilgaridan belgilab qo'yilmagan. Bir bog'lamli ro'yxat elementi ikkita maydondan iborat bo'lib, ulardan biri ma'lumotlar maydoni (INFO) bo'lsa, ikkinchisi ko'rsatkichlar (PTR) maydonidir [3,4].

Ro'yxat ustida quyidagicha amallar bajariladi (Paskal dasturlash tilida)

1. Ro'yxat elementlari orasidan kerakli elementni qidirish.

type

Pnode = ^*Tnode*;

TNode = record;

Info: Integer;

Next: *Pnode*;

end;

2. Ro'yxatga yangi element kiritish.

procedure *InsAfter*(*var Q*: *Pnode*; *X*: Integer);

var

Q: *Pnode*;

begin

New(*Q*);

Q^.*Info* := *X*;

Q^.*Next* := *P*^.*Next*;

P^.*Next* = *Q*;

3. Ro'yxat elementlari orasidan ma'lum bir elementni o'chirish [4].

procedure *DelAfter*(*var Q*: *Pnode*; *X*: Integer);

var

Q: *Pnode*;

begin

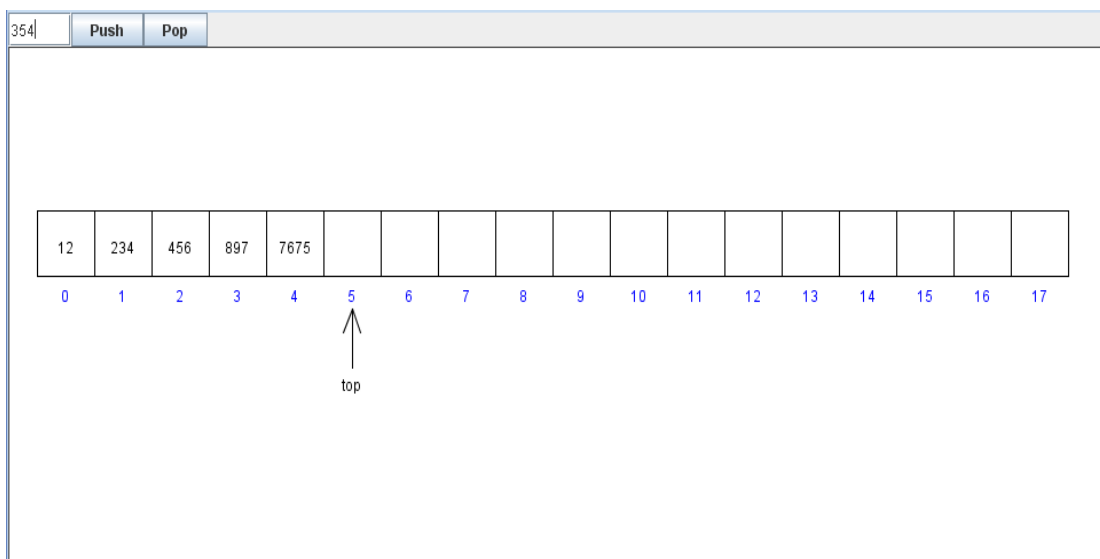
New(*Q*);

Q^.*Info* := *X*;

Q^.*Next* := *P*^.*Next*;

P^.*Next* = *Q*;

Endi yuqorida keltirilgan amallarning vizual ko'rinishi bilan tanishamiz:



Bunda har bir tugma ma'lum bir amalni bajaradi:

1. *Push-ro'yxatga yangi element kiritish.*
2. *Pop- ro'yxat elementlarining cho'qqisidagi elementni o'chirish.*

Yuqorida ko'rib o'tilgan amallarni vizuallashtirilgan holda o'rganish o'quvchilarda ro'yxat tushunchasini shakllantirishda muhim o'rin tutadi.

Adabiyotlar

1. Алфред В.А., Джон Э.Х., Джефри Д.У. Структура данных и алгоритмов. Издательский дом «Вильямс» Москва – Санкт-Петербург – Киев, 2003 – 384 с.
2. Антон Е.М., Плисс О.А., Терехов А.А., Уфнарковский В.В. Конспект лекций «Обзор и сравнительный анализ языков программирования». – Санкт-Петербург, 2000.
3. Берзтисс А.Т. Структуры данных. – М.: Статистика, 1984.
4. Вирт Н. Алгоритмы и структуры программы. – М.: Мир, 1985.

AVTOTURARGOH ELEKTRON AXBOROT TIZIMINI YARATISH

*A. A. Qayumov, H. K. Sirliboyev, A. A. Abduxalilov
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalari universiteti Samarqand filiali*

Hozirgi vaqtda ko'pgina avtoturargohlar uchun avtomatlashtiruvchi tizim ishlab chiqilmagan. Mavjud avtoturargohga kelgan avtomobillarni ro'yxatga olish, ularni joylashtirish avtoturargoh hisobotini tayyorlash birmuncha vaqt talab etar edi. Avtoturargoh elektron axborot tizimini yaratish biz foydalanuvchi uchun avtomobil kelish va ketishini nazorat qilish, ro'yxatini shakllantirish imkoniyatini beradi, shuning uchun bu masala dolzarb masalalar qatorida turadi.

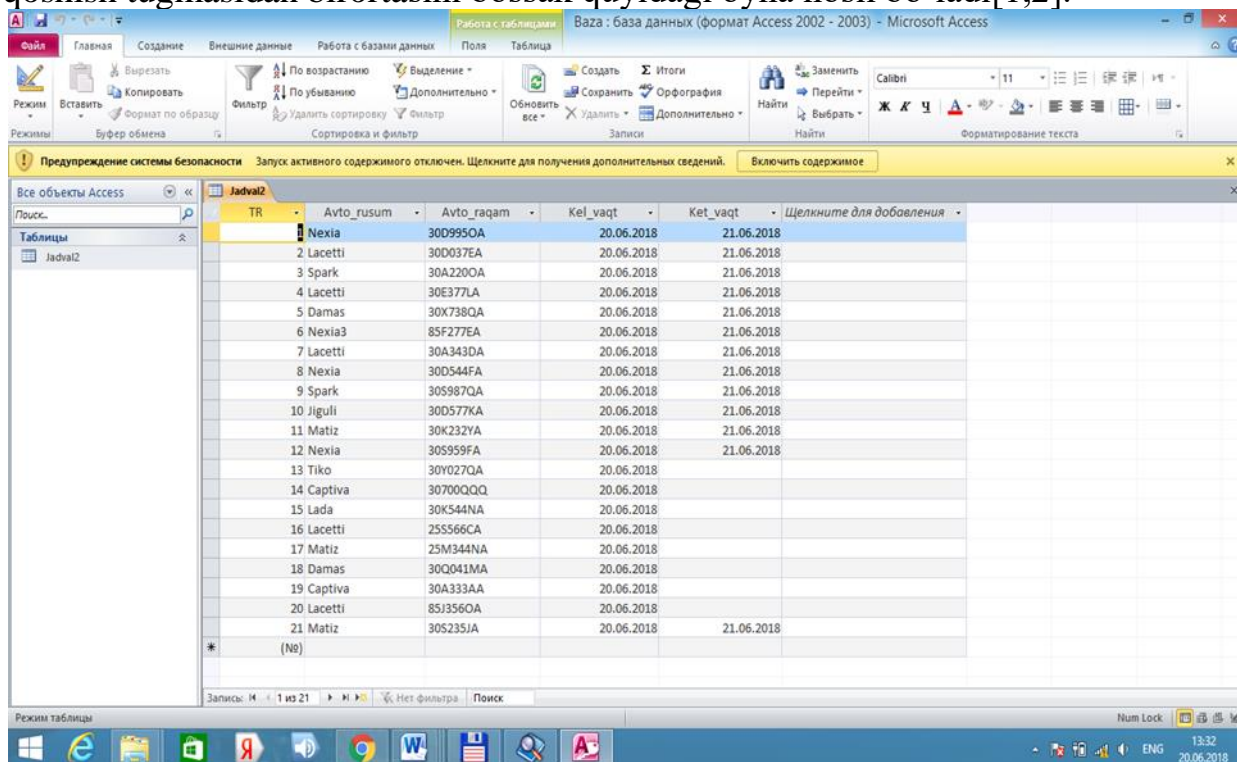
Bunday tizimni kompleks avtomatlashtirish, unda ilg'or texnika va texnologiyalardan, kompyuter hamda avtomatlashgan tizimlardan foydalanish asosida mavjud bo'ladi.

Maqsad "Avtoturargoh" ma'lumotlar bazasini boshqarish, avtomobillarni nazorat qilish va ularni ro'yxatga olish, qidirishdan tashkil topgan axborot tizimini

yaratish va ma'lumotlarni avtomatlashgan ma'lumotlar bazasida saqllovchi tizim yaratishdan iboratdir[1].

Avtoturargohdagi mashinalarni nazorat qilish dasturini tuzishda avvalo ma'lumotlar bazasi yaratiladi. Buning uchun Microsoft Access dasturidan foydalanamiz.

C++ Builder muhitida dastur kodlarini yozib dasturni ishga tushirsak va qo'shish tugmasidan birortasini bossak quyidagi oyna hosil bo'ladi[1,2].



1-rasm. Microsoft Access dasturida ma'lumotlarni shakllantirish.

Ro'yxatga olish

Avotmobil rusumi:
Nexia

Avtomobil raqami:
30D995OA

Kelgan vaqti:
20.06.2018 1:42:09

Joriy vaqt

+

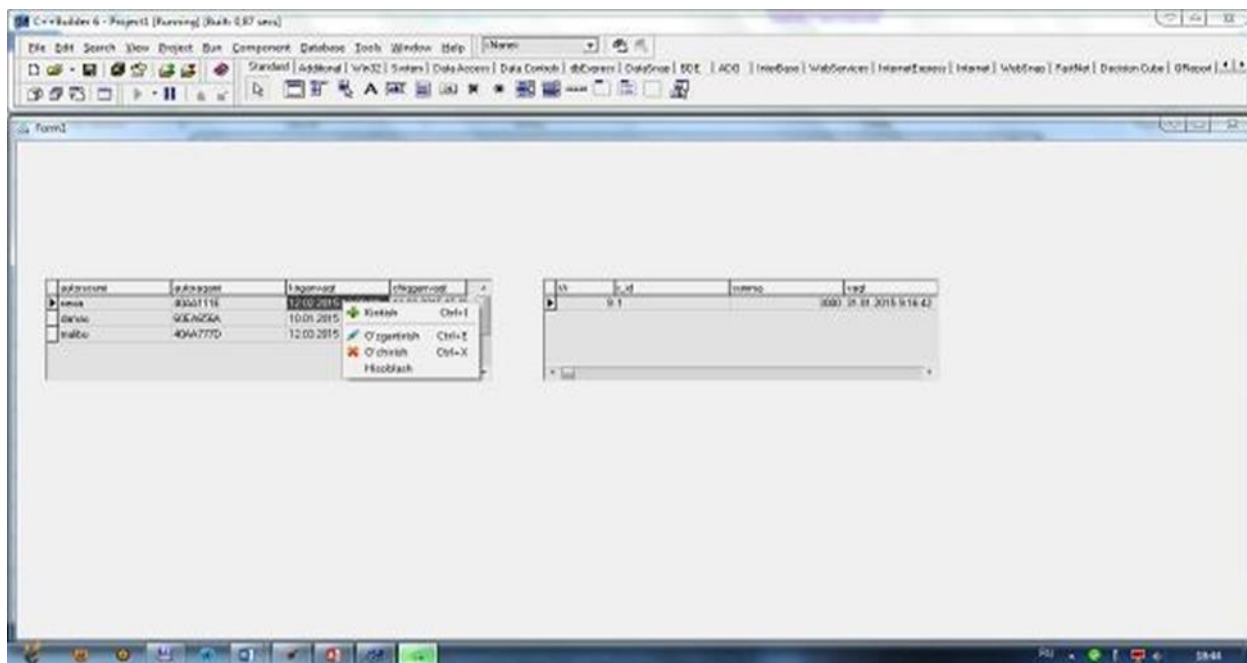
Chiqish

Ketgan vaqti:
dbKetgan

2-rasm. Bazaga yangi ma'lumot qo'shish formasi.

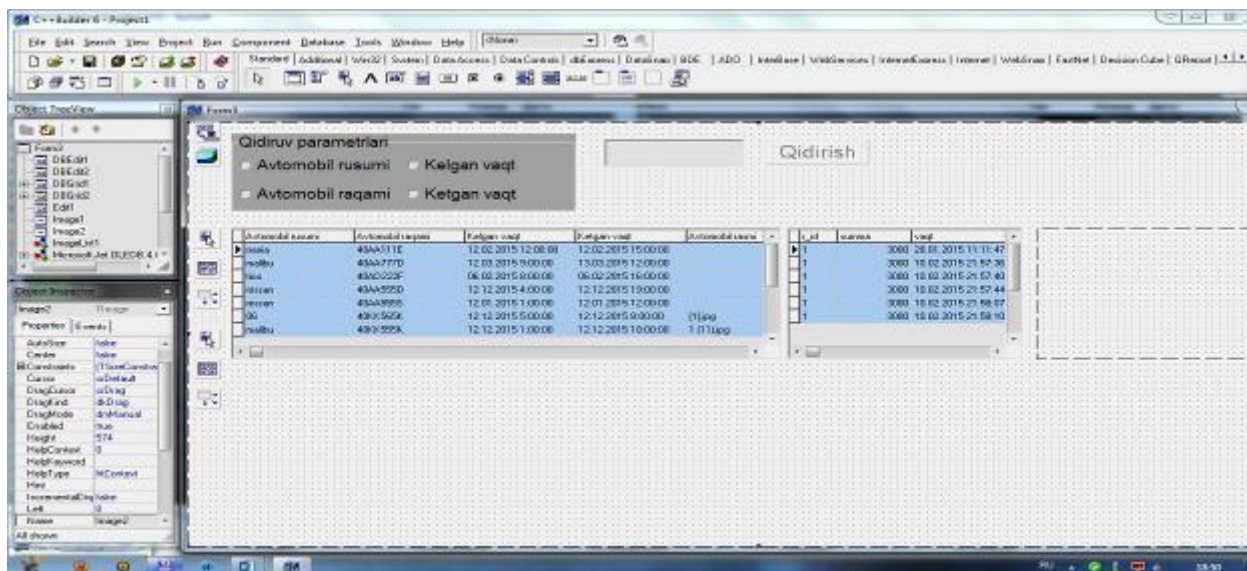
Bu yerda yangi mashinalarni ro'yxatga kiritish mumkin va bu bazaga saqlanadi. Endi esa ma'lumotlarni kiritish, o'chirish, o'zgartirishlarni kiritamiz. Buning uchun Popopmenu komponentasini formaga tashlaymiz.

Uchala jadval uchun uchta popopmenu taylashmiz. Bunda dasturni ishga tushirib jadvalga borib sichqonchani o'ng tomonini bosamiz va o'chirish, o'zgartirish chiqadi[4].



3-rasm. Ma'lumotlarni o'chirish va o'zgartirish.

Bu yer o'zgartirish orqali ma'lumotlarni taxrirlash, o'chirish orqali ma'lumotlarni o'chirish mumkin. Endi dasturga qidiruv xizmatini joylashtiramiz. Buning biz buning uchun avvalo formaga button tashlaymiz. Keyin u yerga qidirish uchun kerakli bo'lgan komponentalarni tashlaymiz[4].



4-rasm. Bazadagi ma'lumotlarni qidirish.

Bu yerda qidiruv tugmasiga kerakli kodlarni kiritamiz, ya'ni SpeedButton uchun kod kiritiladi.

Agar avtoturargohdagi mashina rusumi haqida to'liq ma'lumotga ega bo'lmasa mashina raqami bo'yicha va boshqa belgilari bilan xam qidirib o'ziga kerakli ma'lumotni topishi mumkin.

Adabiyotlar

1. Архангельский А. Я. Программирование в С++ Builder 6 и 2006. – М.: Бином-Пресс, 2007. – 1184 с.
2. Культин Н. С++ Builder в задачах и примерах - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. -328 с.
3. Мадрахимов Ш.Ф., Гайназаров С.М., С++ тилида программалаш асослари, Тошкент – 2009 й.
4. Компаниес Р.И. Системное программирование. Основы построения трансляторов. СПб.:Корнапринт., 2000. -256 стр.

АВТОМАТИК РОСТЛАШНИНГ СИСТЕМАЛАРНИ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ УСУЛЛАРИ

Р. З. Махмудов, А. Ахтамов

Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент технологиялар университети Самарқанд филиали

Техник жараёнларда одамнинг иштирок этишига кўра автоматлаштиришни куйидагиларга ажратиш мумкин: автоматик назорат, автоматик ростлаш ва автоматик бошқариш. Жараён ҳолатини характеристикаловчи ўзгарувчилар (уларнинг бирликдаги $Y(t)$ вектори орқали белгилаймиз). Бу ўзгарувчиларни ростлаш жараёнида бир ҳолатда ушлаб туриш ёки берилган қонун бўйича ўзгартириш лозим [1].

Ўзгариши орқали ростлаш системаси объектни бошқариш мақсадида унга тасир этиши мумкин бўлган ўзгарувчилар. Одатда ростловчи таъсирлар сифатида моддий оқим сарфлари ёки энергия оқими ўзгариши хизмат қилади.

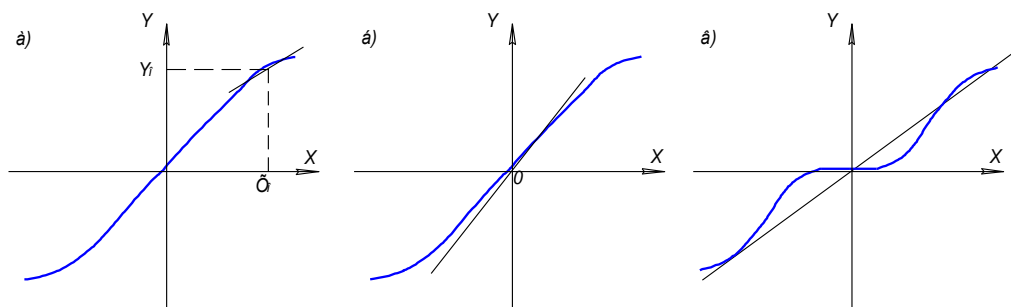


1-Расм. Ростлаш объектига таъсир қилувчи ўзгарувчилар

Моддий ва энергетик балансга риоя қиладиган машина ёки аппарат *ростланувчи объект* дейилади. Агар автоматлаштирилган бошқариш система модели тенгламаси унинг элементларининг статик характеристикалари нозизиқ бўлганлиги сабабли нозизиқ бўлса, у ҳолда тенгламани чизиқлантириш масаласи элементнинг нозизиқ статик характеристикаси $y = f(x)$ ни чизиқли функция $y = ax + b$ билан алмаштириш масаласига келтирилади (2-расм, а,б.). бу ерда y -чиқиш параметири, x - эса кириш параметири.

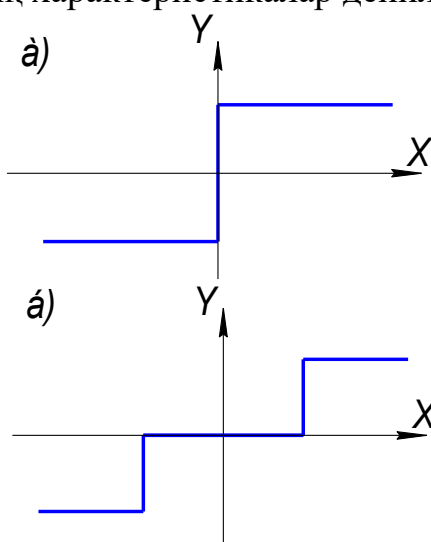
Математик жихатдан бу алмаштириш $y = f(x)$ функциясини барқарорлашган ҳолатга мос келувчи нуқта атрофида Тэйлор қаторига ёйиш йўли билан амалга оширилади. Геометрик жихатдан эса $y = f(x)$ нинг ночизик статик характеристикасини эгриликка математик текширилатган объект ишининг барқарорлашган ҳолатига мос келувчи x_0, y_0 координатали нуқталарда ўтказилган урунма билан алмаштириш тшунилади [2].

Бошқа ҳолатларда чизиқлантириш объектнинг чиқиш катталиги ўзгаришининг талаб этилган диапазонида $y = f(x)$ функциядан кам фарқланувчи кесувчи ўтказиш орқали амалга оширилади (2-расм, в.)



2-расм. Статик характеристикаларни чизиқлантириши

Юқорида келтирилган усуллар орқали чизиқлантирилган характеристикалар сезиларсиз ночизик характеристикалар дейилади. Шу билан чизиқлантириш мумкин бўлмайдиган характеристикалар ҳам мавжуд ва уларни сезиларли ночизик характеристикалар дейилади (3-расм)



3-расм. Реле элементларининг статик характеристикалари.

а) идеал; б) носезгир зонали.

Тадқиқот объекти умумий кўринишдаги ночизик дифференциал тенглама орқали характеристикаланаётган бўлсин:

$$F(y'', y', y, x) = 0, \quad (1)$$

$$x = x_0 + \Delta x$$

$$y = y_0 + \Delta y$$

Бу ерда x_0 ва y_0 - объект барқарорлашган ҳолатига мос келувчи координата қийматлари, Δx ва Δy эса x ва y координаталарнинг барқарор ҳолатдан оғиши. У ҳолда (1) тенгламани қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$F(\Delta y'', \Delta y', y_0 + \Delta y, x_0 + \Delta x) = 0 \quad (2)$$

Бу тенгламанинг чап тамонини барқарор ҳолат нуқтаси $(0, 0, y_0, x_0)$ га нисбатан Тейлор қаторига ёямиз.

$$F(0, 0, y_0, x_0) + \left(\frac{\partial F}{\partial y''}\right)_0 \Delta y'' + \left(\frac{\partial F}{\partial y'}\right)_0 \Delta y' + \left(\frac{\partial F}{\partial y}\right)_0 \Delta y + \left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)_0 \Delta x + \dots = 0 \quad (3)$$

Функция $F(y'', y', y, x)$ барқарорлашган ҳолатга мос келувчи нуқта атрофида силлиқ деб қабул қилиб, (3) ни қуйидаги кўринишда ёзамиз:

$$\left(\frac{\partial F}{\partial y''}\right)_0 \Delta y'' + \left(\frac{\partial F}{\partial y'}\right)_0 \Delta y' + \left(\frac{\partial F}{\partial y}\right)_0 \Delta y + \left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)_0 \Delta x = 0 \quad (4)$$

Бу тенглама чизикли дифференциал тенглама бўлиб, унинг доимий коэффициентлари $\left(\frac{\partial F}{\partial y''}\right)_0$, $\left(\frac{\partial F}{\partial y'}\right)_0$, $\left(\frac{\partial F}{\partial y}\right)_0$, $\left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)_0$. (4) тенглама (1) нинг чизиклаштирилган кўринишидир. Бу чизикли тенгламадан фойдаланиб кириш ва чиқиш координаталари барқарорлашган ҳолатга нисбатан жуда кам ўзгарган ҳолатдагина объектни тадқиқ этиш мумкин.

Одатда чизиклаштирилган тенгламани ёзишда чап тарафда чиқиш координатасининг оғишини ўз ичига олган аъзолар қолдирилади, бошқа барча аъзолар эса ўнг тамонга олиб ўтилади. У ҳолда (4) тенглама қуйидаги кўринишга келади:

$$a_1 \Delta y'' + a_2 \Delta y' + a_3 \Delta y = b_1 \Delta x, \quad (5)$$

бу ерда $a_1 = \left(\frac{\partial F}{\partial y''}\right)_0$; $a_2 = \left(\frac{\partial F}{\partial y'}\right)_0$; $a_3 = \left(\frac{\partial F}{\partial y}\right)_0$; $b_1 = -\left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)_0$.

$\frac{\Delta y}{y_0} = y$; $\frac{\Delta y'}{y_0} = y'$; $\frac{\Delta y''}{y_0} = y''$; $\frac{\Delta x}{x_0} = x$ белгилаш киритамиз. Бу ерда y_0 ва x_0 –

параметрларнинг базавий қийматлари. Бу қийматлар сифатида параметрнинг ҳар қандай қиймати олиниши мумкин. Одатда параметрнинг танланган барқарор ҳолатга мос келувчи максимал ёки минимал қиймат танланади. У ҳолда (5) тенглама қуйидаги кўринишга келади:

$$a_1 y_0 y'' + a_2 y_0 y' + a_3 y_0 y = b_1 x_0 x \quad (6)$$

$a_1 y_0 = a_0$; $a_2 y_0 = a_1$; $a_3 y_0 = a_2$; $b_1 x_0 = b_0$ белгилаш киритиб қуйидагини оламиз;

$$a_0 y'' + a_1 y' + a_2 y = b_0 x \quad (7)$$

Бу ерда $y'' = \frac{d^2 y}{dt^2}$; $y' = \frac{dy}{dt}$; шунинг учун (7) тенглама қуйидаги кўринишга

келади:

$$a_0 \frac{d^2 y}{dt^2} + a_1 \frac{dy}{dt} + a_2 y = b_0 x \quad (8)$$

Бундай кўринишдаги тенгламалар бирлиги динамик система кечишини характеристикалайди ва бу тенгламаларни ечиб системанинг ўтиш характеристикасининг характеристикаини олиш мумкин.

Адабиётлар

1. Останов К., Султанов Ж., Урдушев Х., Хайитмуродова Д.Ш. О формировании у учащихся умений использовать способов нахождения простоты чисел / Инновационные развитие науки и образования (INNOVATIVE DEVELOPMENT OF SCIENCE AND EDUCATION)– Нефтекамск: НИЦ “Мир науки (Россия). С. 214-217.

2. Юсупбеков Н.Р., Мухамедов Б.Э., Гулямов Ш.М. «Технологик жараёнларни бошқариш системалари» Тошкент: Ўқитувчи. 1997.

MANTIQUIY FUNKSIYALARNI CHINLIKKA TEKSHIRISH JARAYONINING DASTURIY TA'MINOTI

N. I. Abdullayeva, A. M. Abduraximov

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali

Diskret matematikani o'qitishda axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha tadqiqotlar olib borgan olimlar (Alfimova, T.V. Burzalova, S.N. Vodolad, A.N. Tixomirova, E.A. Kulinicheva, E.E. Xatko va boshqalar) asosan masofaviy ta'lim vositalariga urg'u berishgan.

Ishlarning ko'pchiligida matematika, xususan, diskret matematika bo'yicha talabalar uchun masofaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanishning metodologik jihati aks ettirilgan.

"Kompyuter injiniring" ixtisosligi bo'yicha bakalavrlarni tayyorlashda "Discrete Mathematics" fanini o'rganish muhim ahamiyatga ega bo'lishiga qaramay, fanni o'rganish uchun o'quv dasturiga bag'ishlangan soatlar juda oz. Shuning uchun, diskret matematikani o'qitishda axborot texnologiyalarini va metodikasini qo'llash kerak, bu o'qitish samaradorligini oshiradi.

Faktlar mantiqda qandaydir formulalar sifatida aniqlanadi (bir yoki yuqori tartibli, ko'p qiymatli, modal, noaniq yoki boshqa bir faktlar bo'lishi mumkin). Bilimlar tizimi shunday formulalar to'plamida o'z aksini topadi.

Bilimlar tizimi EHMda ifodalanganda, u bilimlar bazasini tashkil qiladi. Formulalar qat'iy bo'lib, ularga qo'shimcha formulalar bilimlar bazasi tahrirlanganda qo'shilishi yoki olib tashlanishi mumkin.

Mantiqiy usul ma'lumotlar bazasida oshkor ifodalangan faktlardan yangilarini keltirib chiqarishni rivojlantiradi. Natijaga erishishning asosiy belgisi– bu keltirib chiqarish amali hisoblanadi. Bu uslubning boshqa bir ko'rinishi- ixtiyoriy intellektual tizim uchun zarur bo'lgan bilimlar bazasi mantiqiy butunligini nazorat qilish imkoniyati, ya'ni uning qabul qilingan qoidalarga mosligi va zid emasligidir. Har bir fakt, uning qanday qo'llanilishidan qat'iy nazar, ma'lumotlar bazasida faqat bir marta ifodalanadi. Mantiqiy usullarni qo'llash orqali ishlab chiqilgan ma'lumotlar bazasi odatda tushunish uchun yetarlicha sodda bo'ladi.

Ma'lumotlar ifodalanishini tanlash – masala yechilish jarayonini muhim bosqichlaridan biridir.

Birinchidan, olingan ma'lumot va javoblarning ichki tasvirlanishi inson muloqoti uchun odatiydir. Bu inson faoliyatini avtomatlashtirish vositasi sifatida EHMdan kelib chiqadigan talab. Haqiqatdan ham, agar ma'lumotlarni chiqarish

uchun , ularni tayyorlash uchun murakkab ish talab etilsa, u holda tashqi namoishni noto'g'ri tanlanganligini bildirish kerak. Bunday ishlarni ko'p qismini EHMning o'zi bajarishi mumkin. Insonga qo'yilgan minimal talab, ya'ni ma'lumotlarni tayyorlash uchun olinadigan ma'lumotlarni namoishini tanlash hisobiga EHMda masalaning qismaniy yechimi sifatida rejalashtirish kerak. Xuddi shunday talablar masalaning natijaviy ma'lumotlarini chiqarish uchun ham qo'yiladi. Ishlab chiqilgan dasturning foydaliligi uning minimumga olib kelishi mumkinligida bo'lib, agar chop etilgan ma'lumot foydalanuvchidan talab etilgan murakkab ish–lavob ma'lumotlarini masalaning boshqa tasvirlanishiga o'tkazish bilan bog'liq bo'lsa.

Ikkinchidan, bu masala yechimining samarali algoritmini qurish imkoniyatidir. Bu imkoniyat olinadigan ichki namoish va masalaning oraliq ma'lumotlarini tanlanishi hisobiga realizatsiya qilinadi. Yuqorida aytilganidek, samaraliroq algoritm tuzish uchun ma'lumotlarning tashqi namoishi bilan bir qatorda yana udan mukammal ichli namoishi talab etilishi mumkin. Masalan, agar algoritmda masala yechimidan kelib chiqadigan qismaniy ma'lumotlarning qo'llanilishi ko'p qirrali bo'lsa, u holda ularni faylda saqlash uchun fayl boshiga ko'p marta qaytishga va kelib chiqadigan ma'lumotlarni ko'p martadan qarashga to'g'ri keladi. Dastur samaraliroq bo'ladi, agar kelib chiqadigan ma'lumotlarning shunday namoishiga o'tkazishni taqozo etsaki, agar natija kerakli komponentalarga to'g'ri murojaat ta'minlansa. Ko'pgina masalarda shunga o'xshash o'tkazishlar, ya'ni ichkisidan tashqisiga o'tkazish masala yechimining salmoqli qismini tashkil etadi, unga diqqatni qaratish kerak.

Algoritm va ma'lumotlar strukturasi bir vaqtda ishlab chiqarish natijasida ma'lumotlarning abstrakt turi tushunchasi kelib chiqadi. Abstrakt tur konkret turdan farqli ravishda konkret tur konstruksiyasiga bog'liqmas va faqat tur nomini fiksirlaydi.

Mantiqiy ifodalarni soddalashtirish va hisoblash algoritmi:

1. Har bir daraxt tanasini soddalashtirishning ildizdan F - uchga borishni realizatsiya qilish.

2. Formulalashtirilgan shartlar ro'yxatidan tasvirlanish qoidalarini F- ga qo'llash.

Har xil formulalar uchun algoritmi maqsadga muvofiq qo'llanilishini shunday simvol bilan tasvirlaymiz va formulalar- ro'yxatiga tushuncha beramiz:

formulalar- ro'yxati::={mantiqiy-formula mantiqiy-formula , formulalar- ro'yxati }

Tushunarliki, agar formulaning yozilishida xatolar uchrasa, uni soddalashtirish mumkin bo'lmay qoladi. Shuning uchun qayta ishlangan dasturlarning ishonchliligini ta'minlash uchun , uning sintaktik to'g'riligini ko'rib chiqish kerak. Agar formula yozishda xatoga yo'l qo'yilsa, u holda quyidagi amalni bajarish kerak (bu amalni ERROR protsedurasida keltiramiz).

1). Xatoga mos keluvchi xabarni chop etish;

2). Xato formulalarning hamma simvollarini o'tkazib yuborish;

3). Global mantiqiy o'zgaruvchi (uni CONTI deb ataymiz) uchun shunday fakti esda saqlash kerakki, bu o'zgaruvchi soddalashtirishda boshqa protseduralar ishini davom ettira olmasa, formulada xato mavjud bo'ladi.

Mantiqiy ifodani hisoblashni qisqa yozuvlar bilan tasvirlovchi algoritmi qaraymiz, buning uchun I - ko'rsatkichli operandlar steki (S O) qo'llaniladi, agar I - ko'rsatkich 1 ga teng bo'lib, operandlar steki olinadigan holatlarda bo'sh bo'lsa, birinchi ozod ishchi o'zgaruvchining tartibi $j=1$ bo'ladi.

Mantiqiy ifodani hisoblashning algoritmi quyidagicha tuziladi:

1. Ifodalashning qisqa yozuvidan navbatdagi S - simvolni olish;
2. Agar S - operand bo'lsa, u holda S ni CO[i] ga olib borish, $i:=i+1$ ga oshirish va 1 - bandga qaytish; aks holda 3 - bandga o'tish;
3. Agar S operatsiyalar belgisi bo'lmasa, 4 - bandga o'tish; aks holda, S R - operatsiyaning belgisi bo'lsa, quyidagini bajarish:

3 A. CO[i -k],...,CO[i -1] stek elementlari ichida (k - R operatsiyadagi operandlar soni) I - minimal tartib bilan ishchi o'zgaruvchini topish. Agar qaralayotgan stek elementlari ichida ishchi o'zgaruvchi bo'lmasa, $I = j$ ta'minlansin.

3 B. Taminlash operatorining mashina komandalarini yozish
 $rj=R(CO[i -k],...,CO[i -1])$

bu yerda $R(x_1, ..., x_k) = x_1, ..., x_k$ operandlar orqali R - operatsiyadan olingan natija.

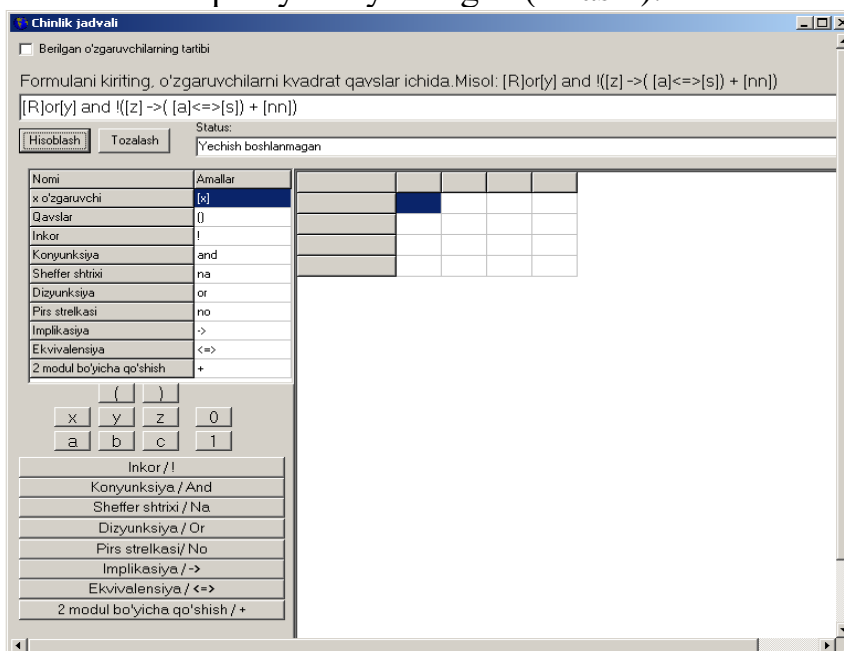
3 C. CO[i -k] dan r1 simvolni olish.

3 D. $i:=i+1$ va $j:=I+1$ ta'minlansin.

1 - bandga qaytish.

4. Ifoda yozilishi o'chirilgan bo'lsa, hisoblash tugatiladi. Operandlar steki faqat r1 o'zgaruvchidan iborat bo'ladi aks holda xatolar haqidagi ma'lumotlarni xatolar jadvaliga yozish kerak bo'ladi.

Chinlik jadvali programmasi mulohazalar algebrasi formulalarining chinlik jadvalini tuzish uchun mo'ljallangan. Foydalanuvchilarga programmani ishlatish qulay bo'lishi uchun muloqot oynasi yaratilgan (1-rasm).



1-rasm. Chinlik jadvali programmasi bosh oynasi

Demak n ta o'zgaruvchiga bog'liq formulaning chinlik jadvali 2^n ta satrdan iborat bo'ladi, o'zgaruvchilar soni ortib borishi bilan chinlik jadvali hajmi ham ortib boradi. Bu esa hisoblashlarda qiyinchilik keltirib chiqaradi. «Chinlik jadvali»

programmasi o'zgaruvchilari soni 10 tagacha bo'lgan formulalarning chinlik jadvalini aniq hisoblaydi va bu foydalanuvchilar uchun ancha qulaydir.

Adabiyotlar

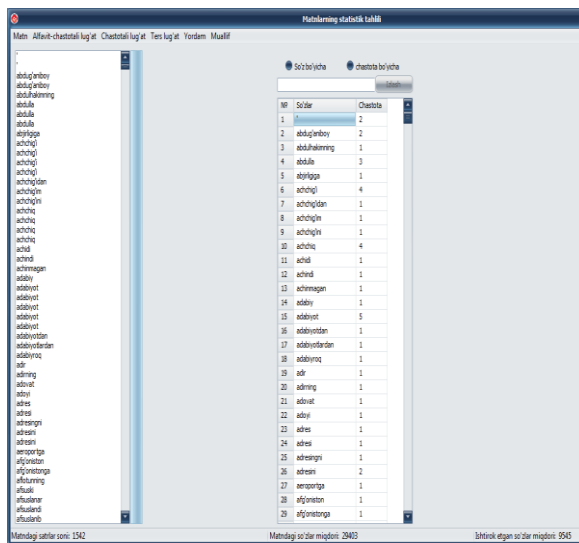
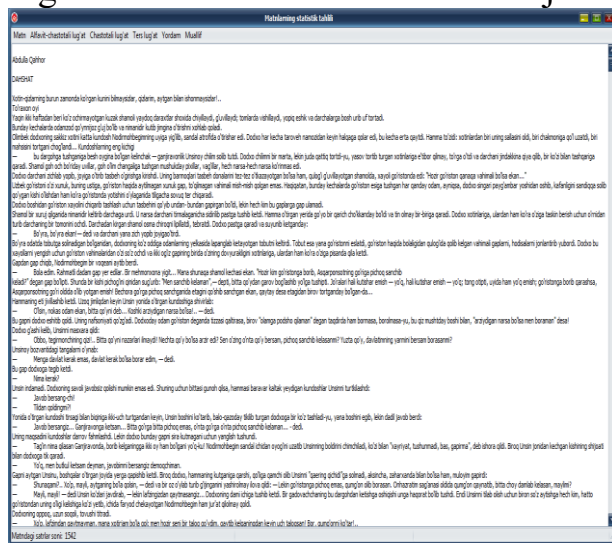
1. Т.П. Лихтарников, Д.Л.Сукачева. Математическая логика. Санкт-Петербург,1999 г.
2. С. Яблонский. Введение в дискретной математики. 1979. М. 261-с.
3. Х.Т.Тураев. Математик мантик ва дискрет математика. Укув кулланма. Т-2004. 456 б.

O'ZBEK TILINING ELEKTRON LUG'ATINI YARATISH DASTURI

A. B. Qarshiyev, M. S. Tursunov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali

Hozirgi kunda matnlar statistikasiga oid masalalarni zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida hal qilishga mo'ljallangan dasturiy vositalar yaratish dolzarb. Quyida, katta hajmdagi matnlarning kompyuter yordamida statistik tahlilini amalga oshiruvchi dasturlar majmuasi tavsiflangan. Ushbu dastur berilgan matnda so'zlarning takrorlanishlar sonini (chastotasini) hisoblash va so'zlar lug'atini shakllantirish vazifasini bajaradi.



1-rasm. Matni dasturga yuklab olish

2-rasm. Matndagi so'zlarning lug'atini hosil qilish

Dasturiy majmuaning kodlari va interfeysi *Embarcadero XE3 C++ Builder* muhitida yozilgan. Barcha modullarning ish natijalari sinovdan o'tkazilib, dasturiy majmua to'liq holda katta hajmli matnlarning alfavitli, chastotali va ters lug'atlarini tuzish uchun qo'llanilishi mumkin. Dastur interfeysi 1- va 2-rasmlarda keltirilgan.

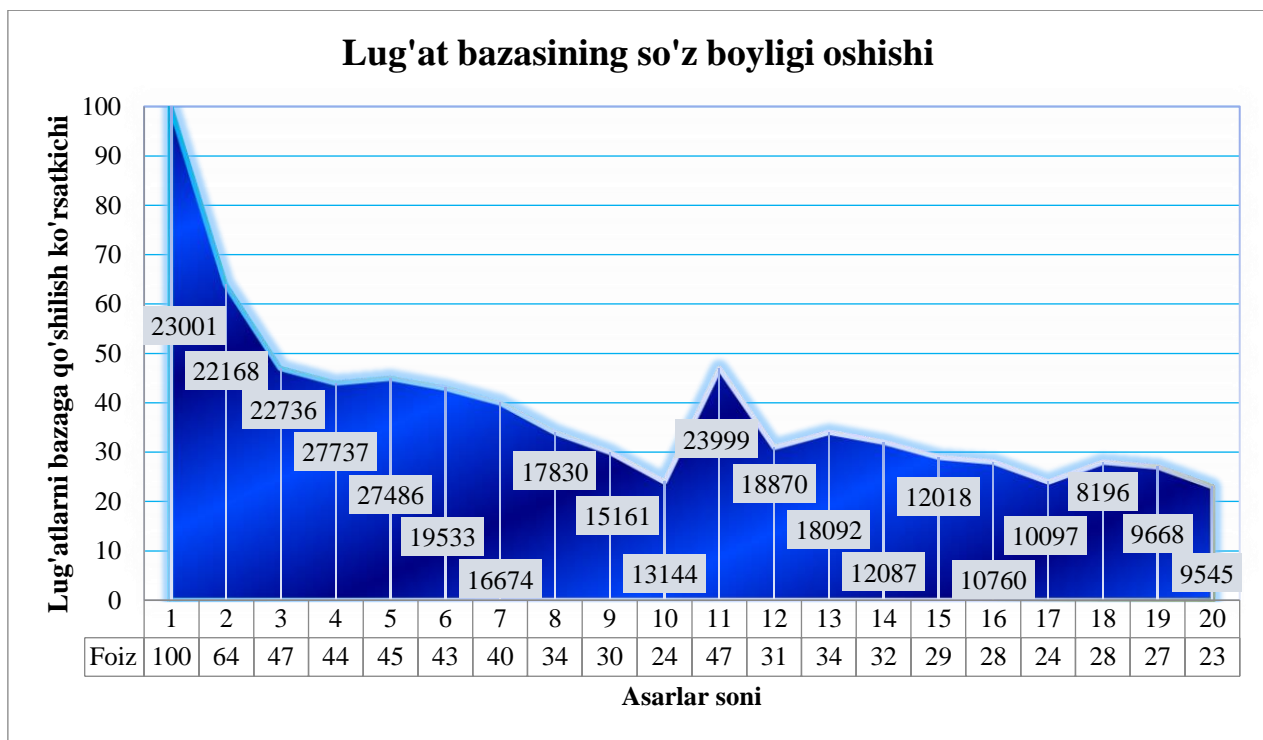
Dasturiy ta'minotni amaliy tatbiqi sifatida o'zbek tilining elektron lug'atini hosil qilish va statistik tahlilini olish uchun badiiy adabiyotlar tanlab olindi. O'zbek yozuvchilarining 20ta asari tahlil qilindi. Ularning jami hajmi 1 218 640ta so'zni

tashkil etdi. Qo'llanilishi ko'ra 140 770 so'zni tashkil qildi. Natijalar tahlili 1-jadvalda berilgan:

Jadval 1. O'zbek tilining elektron lug'atini hosil qilishning boshlang'ich natijalari tahlili

| № | Matn nomi | Jami so'zlar soni | Ishlatilgan so'zlar soni (takrorlanish yo'q) | Lug'at birliklari soni | | | % |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------|-----|
| | | | | Mavjud lug'at | Qo'shilgan-dan keyingi lug'at | Qo'shilish miqdori | |
| 1. | Tohir Malik. Shaytanat I-kitob. http:// library.ziyounet.uz *.pdf formatda, 221 bet | 92357 | 23001 | 0 | 23001 | 23001 | 100 |
| 2. | Tohir Malik. Shaytanat II-kitob. http:// library.ziyounet.uz *.pdf formatda, 245 bet | 93214 | 22168 | 23001 | 37143 | 14142 | 64 |
| 3. | Tohir Malik. Shaytanat III-kitob. http:// library.ziyounet.uz *.pdf formatda, 254 bet | 93129 | 22736 | 37143 | 47696 | 10553 | 47 |
| 4. | Tohir Malik. Shaytanat IV-kitob. http:// library.ziyounet.uz *.pdf formatda, 306 bet | 119323 | 27486 | 47696 | 59824 | 12128 | 44 |
| 5. | Tohir Malik. Murdalar gapirmaydi. http://ziyouz.com *.pdf formatda, 171 bet | 71737 | 19533 | 59824 | 68710 | 8886 | 45 |
| 6. | Tohir Malik. Odamiylik mulki. 1-kitob. http:// ziyouz.com *.pdf formatda, 140 bet | 68357 | 19269 | 68710 | 77006 | 8296 | 43 |
| 7. | Tohir Malik. Savohil. http:// ziyouz.com *.pdf formatda, 140 bet | 54657 | 16674 | 77006 | 83612 | 6606 | 40 |
| 8. | Tohir Malik. Devona. http:// ziyouz.com *.pdf formatda, 92 bet | 61830 | 17830 | 83612 | 89674 | 6062 | 34 |
| 9. | Tohir Malik. So'ngi o'q. http:// ziyouz.com *.pdf formatda, 125 bet | 51106 | 15161 | 89674 | 94186 | 4512 | 30 |
| 10. | Tohir Malik. Iblis devori. http:// ziyouz.com *.pdf formatda, 92 bet | 41619 | 13144 | 94186 | 97346 | 3160 | 24 |
| 11. | Shukur Xolmirzayev. Saylanma. http://ziyouz.com *.pdf formatda, 226 bet | 100122 | 23999 | 97346 | 108622 | 11276 | 47 |

| | | | | | | | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|--------|--------|--------|----|
| 12. | Ulug'bek Hamdam. Muvozanat. http:// ziyouz.com *.pdf formatda, 266 bet | 69329 | 18870 | 108622 | 114580 | 5958 | 31 |
| 13. | Said Ahmad. Umrim bayoni. http:// ziyouz.com *.pdf formatda, 129 bet | 54528 | 18092 | 114580 | 120747 | 6167 | 34 |
| 14. | Xudoyberdi To'xtaboyev. Jannati odamlar. http:// ziyouz.com *.pdf formatda, 214 bet | 43658 | 12087 | 120747 | 124644 | 3897 | 32 |
| 15. | Said Ahmad. Ta'zim. http:// ziyouz.com *.pdf formatda, 82 bet | 36126 | 12018 | 124644 | 128203 | 3559 | 29 |
| 16. | Tog'ay Murod. Bu dunyoda o'lib bo'lmaydi. http:// ziyouz.com *.pdf formatda, 104 bet | 40709 | 10760 | 128203 | 131284 | 3081 | 28 |
| 17. | O'lmas Umarbekov. Odam bo'lish qiyin. http:// ziyouz.com *.pdf formatda, 120 bet | 41132 | 10097 | 131284 | 133685 | 2401 | 24 |
| 18. | Tog'ay Murod. Oydinda yurgan odamlar. http:// ziyouz.com *.pdf formatda, 90 bet | 25763 | 8196 | 133685 | 135966 | 2281 | 28 |
| 19. | Bahrom Ismoilzoda. Shirin va armonli kunlar. http:// ziyouz.com *.pdf formatda, 81 bet | 30543 | 9668 | 135966 | 138602 | 2636 | 27 |
| 20. | Abdulla Qahhor. Dahshat. http:// ziyouz.com *.pdf formatda, 74 bet | 29401 | 9545 | 138602 | 140770 | 2168 | 23 |
| | JAMI | 1218640 | | | | 140758 | 11 |



1-rasm. Lug'at bazasining so'z boyligi oshib borish grafigi

Shunday qilib, matnlarning statistik tahlil qilish va uning asosida o'zbek tilining elektron lug'atini yaratishga imkoniyat beradigan dasturiy vosita yaratildi.

Adabiyotlar

1. A.B.Qarshiyev, M.S.Tursunov "Matnlarning statistik tahlili uchun amaliy dasturlar majmuasi". Axborot va telekommunikatsiya texnologiyalari muammolari Respublika ilmiy-texnik konferensiyasi to'plami, Toshkent, 2015.

ҒОВАК МУҲИТЛАРДА ГАЗ ФИЛЬТРАЦИЯСИ ЖАРАЁНЛАРИНИ СОЅЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

Э. Ш. Назирова, Р. Т. Содиқов, Ш. Алиқулов

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялар
университети*

Газ ва газконденсат конларини ишлашини лойиҳалаш, бошқариш, башоратлаш ва таҳлил қилишда математик моделлаштириш усуллари, ҳамда замонавий компьютер технологияларидан фойдаланиш қўйилган масалани ечишни соддалаштиришга ва вақт сарфини камайишига олиб келади. Бу эса газ ва газконденсат конларини ишлашини таҳлил қилиш ва лойиҳалашни қисқартириш имконини беради [1].

Кичик дисперсияли заррачаларнинг ғовакда тутилиб қолишини ҳисобга олганда ғовак муҳитда газнинг ностационар филтрацияси жараёнининг математик модели куйидаги бошланғич ва чегаравий шартлар билан чизиқсиз параболик типдаги дифференциал тенглама кўринишида ёзилди:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{k(x,y)h(x,y)}{\mu} \frac{\partial P^2}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{k(x,y)h(x,y)}{\mu} \frac{\partial P^2}{\partial y} \right) = 2amh(x,y) \frac{\partial P}{\partial t} - Q, \quad (x,y) \in G, \\ \frac{d\eta}{dt} = \lambda(\theta_0 - \gamma\eta) \quad \text{при } (x,y) \in G, \quad m = m_1 + \eta(m_0 - m_1), \quad k = k_0(1 - \sqrt{\eta})^3, \\ P(x,y) = P_H(x,y), \quad t = 0, \quad (x,y) \in G, \\ \frac{k(x,y)h(x,y)}{\mu} \frac{\partial P(x,y,t)}{\partial n} = \alpha(P_A - P); \quad (x,y) \in \Gamma, \\ \oint_{s_{i_q}} \frac{k(x,y)h(x,y)}{\mu} \frac{P}{P_{am}} \frac{\partial P}{\partial n} ds = -q_{i_q}(t), \quad (x,y) \in s_{i_q}, \quad i_q = 1, 2, \dots \end{array} \right. \quad \text{Бу}$$

ерда P – қатламдаги босим; P_A – чегарадаги босим; μ – нефть қовушқоқлиги; k – қатлам ўтказувчанлик коэффициентлари; h – қатлам қуввати; q_{i_q} – i_q -чи қудуқ дебити; s_{i_q} – i_q -чи қудуқ контури; m – ғоваклик коэффициентлари; n – Γ чегарага ички нормаль; P_{am} – атмосфера босими; μ – газ қовушқоқлигининг динамик коэффициентлари; a – газли фаза концентрацияси, m – ғоваклик коэффициентлари; m_0 – бошланғич ғоваклик; m_1 – чўкиб қолаётган масса ғоваклиги, η – ғовак муҳитда зарралари чўкиши тезлиги; γ – фильтрация параметри; λ – чўкувчи массанинг кинематик коэффициентлари.

Қўйилган масалани чекли айирмалар усулида ечиш учун қуйидаги ўлчамсиз ўзгарувчиларни киритамиз:

$$P^* = P/P_0; \quad x^* = x/L; \quad y^* = y/L; \quad k^* = k/k_0; \quad h^* = h/h_0; \\ \tau = \frac{k_0 P_0 t}{am \mu L^2}; \quad q^* = \frac{P_{am} q \mu}{\pi k_0 P_0^2 h_0}, \quad \alpha^* = \frac{\mu L}{k_0 h_0}.$$

Чегаравий масалани сонли усулда ечиш учун юқоридаги белгилашлар орқали ўлчамсиз масалага келтирилади. Ўлчамсиз масалага ўзгарувчан йўналишлар схемасини қўллаб, $r+0.5$ - вақт оралиқ қатлами учун ички тугунларда қуйидаги чекли-айирмали тенгламага эга бўламиз.

Олинган чекли-айирмали тенглама P босим функциясига нисбатан чизиксиз бўлгани туфайли, уни ечишда квазилинеаризация ва итерация усуллари қўлланилади [2-3]. У ҳолда, бу чекли-айирмали тенгламани квазичизикли айирмали тенглама кўринишида қуйидагича ёзиш мумкин

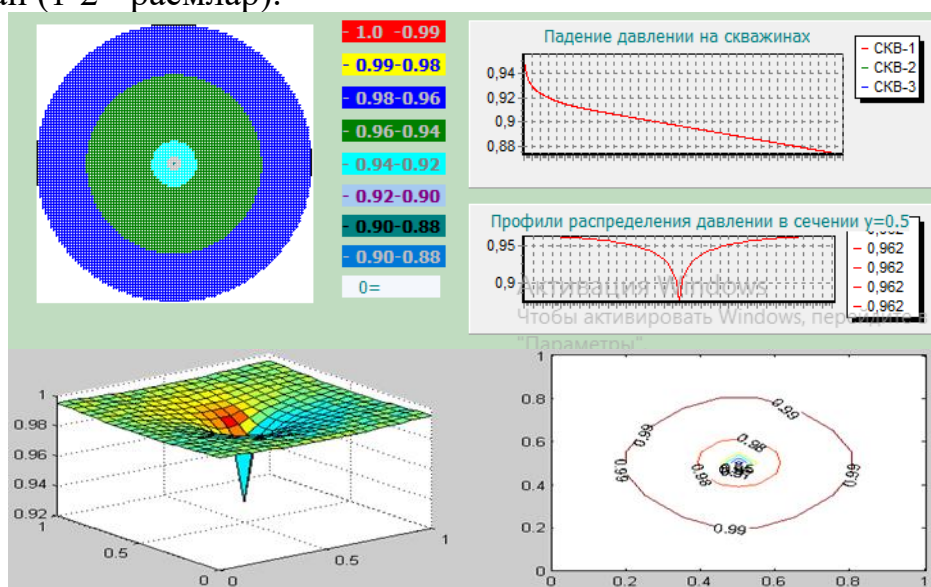
$$\frac{2}{\Delta h_x^2} T_{i-0.5j} \tilde{P}_{i-1j} \bar{P}_{i-1j} - \left[\frac{2}{\Delta h_x^2} (T_{i-0.5j} + T_{i+0.5j}) \tilde{P}_{ij} + \frac{1}{\Delta \tau / 2} \right] \bar{P}_{ij} + \frac{2}{\Delta h_x^2} T_{i+0.5j} \tilde{P}_{i+1j} \bar{P}_{i+1j} = \frac{1}{\Delta h_x^2} \left[T_{i-0.5j} \tilde{P}_{i-1j}^2 - \right. \\ \left. - (T_{i-0.5j} + T_{i+0.5j}) \tilde{P}_{ij}^2 + T_{i+0.5j} \tilde{P}_{i+1j}^2 \right] - \frac{1}{\Delta h_y^2} \left[T_{ij-0.5} \hat{P}_{ij-1}^2 - (T_{ij-0.5} + T_{ij+0.5}) \hat{P}_{ij}^2 + T_{ij+0.5} \hat{P}_{ij+1}^2 \right] - \frac{1}{\Delta \tau / 2} \hat{P}_{ij} - \delta_{i,j} q_{i,j}.$$

Бу ерда $\bar{P}_{i-1,j}, \bar{P}_{i,j}, \bar{P}_{i+1,j}$ – $r+0.5$ - вақт қатламидаги босим функциялари қийматлари; $P_{i-1,j}, P_{i,j}, P_{i+1,j}$ – босим функцияларининг бошланғич итерация қийматлари; $\hat{P}_{i,j-1}, \hat{P}_{i,j}, \hat{P}_{i,j+1}$ – r - вақт қатламидаги босим функциялари

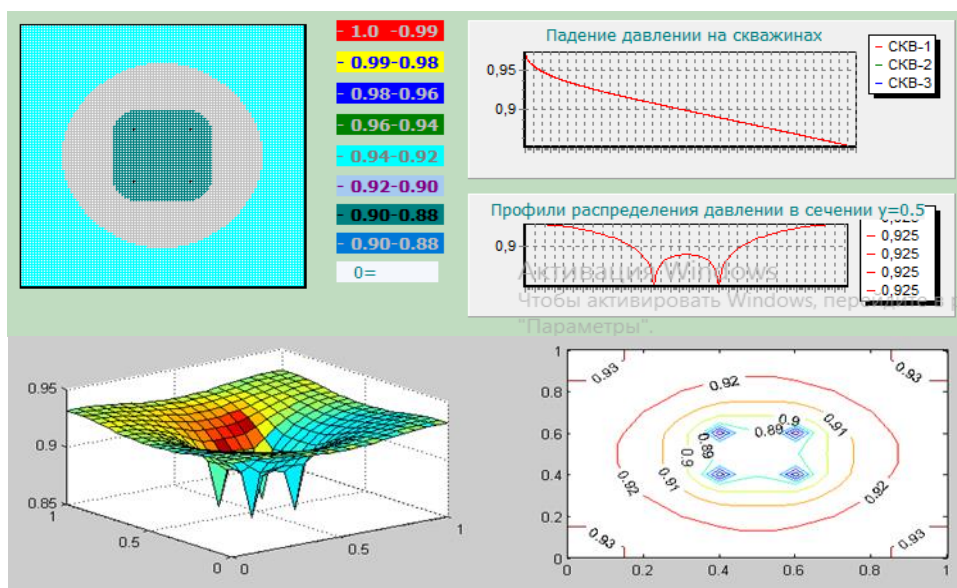
қийматлари; $T_{i-0.5,j} = \frac{k_{i-0.5,j}h_{i-0.5,j}}{\mu}$, $T_{i+0.5,j} = \frac{k_{i+0.5,j}h_{i+0.5,j}}{\mu}$, $T_{i,j-0.5} = \frac{k_{i,j-0.5}h_{i,j-0.5}}{\mu}$,
 $T_{i,j+0.5} = \frac{k_{i,j+0.5}h_{i,j+0.5}}{\mu}$.

Чекли айирмали тенгламалар мос чегаравий ва ички шартлар учун оддий прогонка усулида ечилади. Худди шу тарзда у йўналишда тенглама ва шартлар $r+0.5$ -вақт қатлами учун аппроксимацияланади. Итерация жараёни $\max |P_{i,j}^{(s)} - P_{i,j}^{(s-1)}| \leq \varepsilon$ шарт бажарилгунча давом этади. Бу ерда ε – итерация жараёни аниқлиги; s – итерациялар сони.

Ишлаб чиқилган сонли модел асосида ҳисоблаш алгоритми ва дастури яратилган бўлиб, унинг ёрдамида компьютерда ғовак муҳитларда газнинг фильтрацияси жараёнини тадқиқ қилиш учун қатор ҳисоблаш тажрибалари ўтказилган (1-2 - расмлар).



1-расм. Қатлам босимини ҳисоби $q_1 = 500000 \text{ м}^3 / \text{сут}$ ва $\mu = 0.1 \text{ сПз}$



2-расм. $q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = 500000 \text{ м}^3 / \text{сут}$ и $\mu = 0.5 \text{ сПз}$ бўлганда қатлам босимини ҳисоблаш

1-расмда марказга битта ишлайдиган қудуқ жойлаштирилган. Унда босимнинг тарқалиши кесимда ва 3D графикада тасвирланган. 2-расмда эса газнинг қовушқоқлиги ва қатлам дебити $q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = 500000 \text{ м}^3 / \text{сут}$ ва $\mu = 0.5 \text{ сПз}$ бўлганда босимнинг тарқалиши келтирилган. Бунда марказга бир хил дебитга эга тўртта қудуқ жойлаштирилган ва 3 йиллик натижалар таҳлили келтирилган. Расмлардан кўриниб турибдики, газ қовушқоқлигининг юқори қийматларида босимнинг тарқалиши қатламда секинлашиши кузатилди.

Ишлаб чиқилган дастур орқали олинган натижаларни бошқа предмет соҳалари учун ҳам фойдаланиш мумкин, албатта газнинг ва қатламнинг турли қийматларида ҳам натижаларни олиш имкони мавжуд.

Адабиётлар

1. Закиров С.Н., Лапук Б.Б. Проектирование и разработка газовых месторождений. - М.: Наука, 1974. – 376 с.
2. Самарский А.А. Теория разностных схем. - М.: Наука, 1977. – 656 с.
3. Неъматов А. Назирова Э.Ш. Численное моделирование процесса фильтрации газа в пористой среде // Международный академический вестник. - 2016. - № 1(13). - С. 52-56.

ЎЗБЕК ТИЛИ ПРОСОДИК ЭЛЕМЕНТЛАРИНИ СОНЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШ ВА ДАСТУРЛАШ

*А. М. Норов, Ш. А. Муродов
Қарши давлат университети
Бухоро давлат университети*

Исталган бир табиий тилни ўқитиш жараёнида энг аввало унинг алфавитига мурожаат қилинади. Алфавитни ўзлаштириш мобайнида эса уни ўрганувчилар бир вақтнинг ўзида орфография, орфоэпия ва фонология масалалари билан дуч келишади.

Фонетика ёки фонология воситалари тилни ўрганишнинг дастлабки босқичларидан бири бўлса-да, лекин уларни тадқиқ қилиш мобайнида аниқ чегара белгилаб хулоса қилиш илмий жиҳатдан мушкул масала. Шу боис исталган табиий тилнинг фонологик тизимига оид просодик бирликларни илмий жиҳатдан ўрганиш тилшуносликнинг ҳамиша энг долзарб ва энг муҳим масалалари туркумига киради.

Фонология масалаларининг асосий қисмини бўғин, урғу, интонация, тон, чўзиқлик, пауза, темп, тембр, оҳанг сингари просодик элементлар ташкил этади.

Хусусан, бўғин муаммоси бўйича кўплаб илмий тадқиқот ишлари олиб борилган бўлса-да, аммо у ҳозирги кунга қадар фонетикада ўз ечимини қутаётган долзарб масалалардан бири саналади. Ўзбек тилшунос олимаси

Ш.Имяминова айнан бўғин ҳақида сўз юритиб, “тилшуносликнинг тараққий этишидан бошлаб бўғин табиатини ўрганиш узоқ давом этиб келаётган, аммо шу кунгача тўлиқ ечимини топа олмаган муаммоли жараёндир” деб таъкидлайди [1].

Масалан, сўзларни автоматик тарзда бўғинларга ажратиш муаммоси кўпгина хорижий мамлакатларда ижобий ҳал этилган. Хусусан, <http://slogi.su>, <http://enjoy-eng.ru> ва шунга ўхшаш жуда кўп сайтлар орқали русча ёки инглизча сўзларнинг бўғинга қандай ажралишини онлайн тарзда жуда қулай ўрганиш мумкин.

Лекин ўзбек тили лексикасидаги сўзлар учун бу борада ҳозирга қадар деярли илмий тадқиқот ишлари олиб борилмаган ёки мавжудлари ҳам илмий асосланмаган!

Ҳеч бир табиий тилнинг барча аспектларини бир йўла ўзида мужассамлаштирувчи ягона моделни куриш мумкин эмас, балки унинг турли аспектлари учун бир-биридан фарқли бир нечта дискрет моделлар билан иш кўришга тўғри келади.

Рус олими Р.Г.Пиотровский ҳам лингвистик модель ҳақида сўз юритиб, у дастлаб тилнинг муайян аспектларини формал схемага солиб берувчи аксиоматик модель яратилиши зарурлиги ва кейингина бу аксиоматик модель асосида алгоритмик моделни яратиш мумкинлигини эътироф этади [2].

Ушбу мақолада ўзбек тилидаги полисиллабик (кўп бўғинли) сўзларни автоматик тарзда бўғинларга ажратишга оид интерфаол дастурий таъминот яратишнинг алгоритмик асослари тўғрисида фикр юритилади.

Ўзбек тилининг ўз ва шарқ тилларидан ўзлашган лексикасига оид моносиллабик сўзлари (W_{ms}) учун умумий шаблон CVCC (қолган 3 та: V, CV, VCC шаблонлар унинг хусусий ҳоллари бўлиб хизмат қилади) кўринишда бўлиб, ҳар қандай полисиллабик сўз (W_{ps}) учун қуйидаги ифодани ёзиш мумкин:

$$W_{ps} = \underbrace{CVCC + CVCC + \dots + CVCC}_{n \text{ та}} \quad (1)$$

(1) ифода W_{ps} полисиллабик сўз таркибида n та бўғин мавжудлигини билдиради ва бу бўғинларнинг ҳар бирини битта моносиллабик сўз (W_{ms}) сифатида тасаввур қилиб,

$$W_{ps} = W_{ms} \cdot n \quad (2)$$

ифодани ёзиш мумкин.

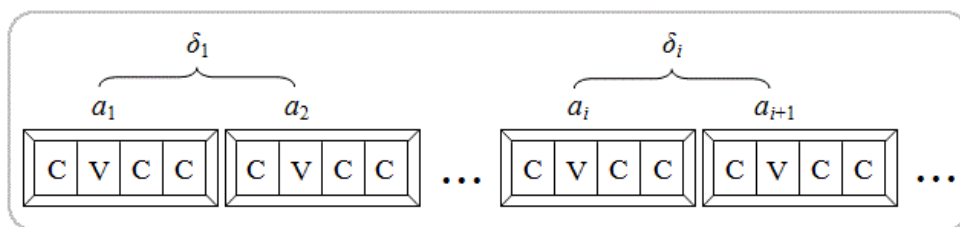
Фонематик узунлиги n га тенг бўлган сўз учун умумий ҳолда қуйидаги ифодани ёзиш ўринли:

$$W(V^p, C^q, X^r) = n \quad (3)$$

Бу ерда: W – берилган сўз; V – сўздаги унли товуш(лар); C – сўздаги ундош товуш(лар); X – сўздаги фонетик белги.

Сўзнинг бўғинларга ажралишини дастурлаш учун аввало унинг алгоритмик асосларини ишлаб чиқиш зарур. Бўғин ажратиш процедураси учун математик (сонли) модель ёзишга ҳаракат қиламиз.

Соддалик учун сўзда кетма-кет (қўшни) ҳолатда ҳар хил ўринларда келган унлиларнинг тартиб номерига нисбатан $a_i + a_{i+1} = \sigma_i$ ва $a_{i+1} - a_i = \delta_i$ деб белгилаш киритамиз. Биз қараётган шаблон бўйича икки қўшни унлилар (a_i ва a_{i+1}) орасидаги масофа 3 та символдан ортиқ эмас, демак, бу ҳолда ушбу $0 \leq \delta_i \leq 4$ шарт ўринли бўлади (1-расм):



1-расм. Полисиллабик сўзнинг стандарт ёйилмаси

Юқоридаги $0 \leq \delta_i \leq 4$ шартга биноан иккинчи бўғиндан бошлаб ҳар бир кейинги бўғин бошида турган символнинг тартиб номерини аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланамиз:

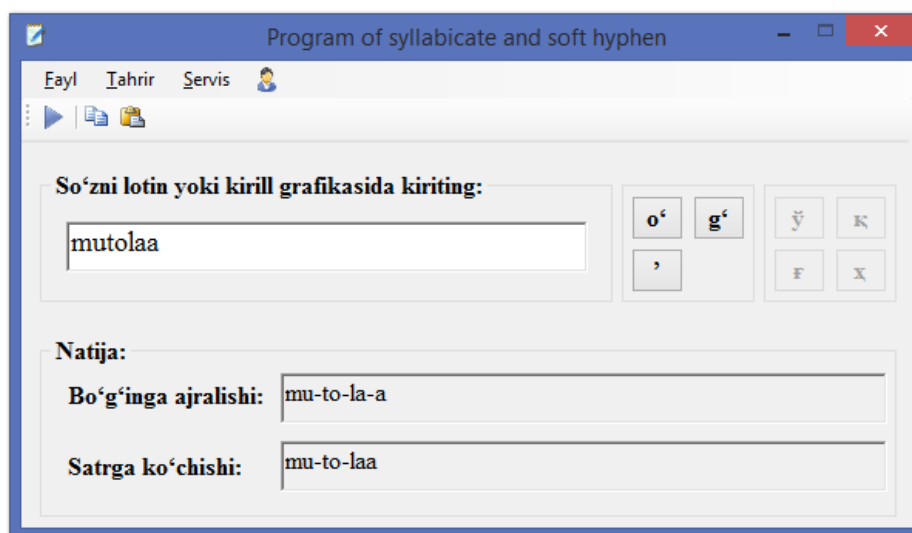
$$b_{i+1} = \frac{\sigma_i}{2} + \left\{ \frac{\sigma_i}{2} \right\} + \left[\frac{\delta_i}{4} \right] \quad (6)$$

Бу ерда b_2, b_3 ва b_m ($b_{i+1}, i = 1, m-1$) лар мос равишда 2-, 3- ва охириги m -бўғинларнинг бошида турган ҳарфларнинг тартиб номерини билдиради; $\left\{ \frac{\sigma_i}{2} \right\}$ – $\frac{\sigma_i}{2}$ ҳақиқий соннинг каср қисмини, $\left[\frac{\delta_i}{4} \right]$ эса $\frac{\delta_i}{4}$ ҳақиқий соннинг бутун қисмини англатади.

Шундай қилиб, юқоридаги (6) формула ўзбек тилининг ўз лексикаси ва шарқ тилларидан ўзлашган лексикага оид сўзларни автоматик тарзда бўғинга ажратиш ва янги сатрга кўчириш учун етарли асос бўла олади.

Бўғин ажратиш ва ўз навбатида бўғин кўчиришга оид интерфаол дастурий таъминотнинг бундай алгоритмик асосларини яратишда 1995 йили жорий этилган “Ўзбек тилининг асосий имло қоидалари” [3] ва ўзбек олими, профессор М.Миртожиев томонидан сўзларни бўғин ажратишга оид тақдим этилган қуйидаги лингвистик модель асос қилиб олинди [4]:

Мазкур тадқиқот натижасини амалда кўриш учун Visual Basic .NET дастурлаш тизимидан фойдаланган ҳолда Windows-илова кўринишида ушбу интерфаол дастурий таъминот ҳам ишлаб чиқилган бўлиб, у қуйидаги 2-расмда тасвирланган:



2-расм. Интерфаол дастурий таъминотнинг кўриниши.

Шундай қилиб, бугунги фан-техника тараққиёти даврида лингвистик муаммоларни ҳал этишга қаратилган интерфаол дастурий таъминотларни яратиш ва шу орқали тилшуносликка автоматлаштирилган ахборот тизимларини олиб кириш ўз она тили бошқа чет тилларни ўрганишда ёшлар учун яна бир имконият бўлиб хизмат қилади.

Адабиётлар

1. Имяминова Ш.. Немис ва ўзбек тилларида бўғин ҳосил бўлиши. – Т.: 2010. – 88 б.
2. Пиотровский Р.Г. Моделирование фонологических систем и методы их сравнения. – М.: «Наука», 1966. – 299 с.
3. Раҳматуллаев Ш. Ўзбек тилининг янги алифбоси ва имлоси. – Т.: “Университет”, 2002. – 56 б.
4. Миртожиев М. Ўзбек тили фонетикаси. – Т.: Фан, 2013. – 424 б.

ФРАКТАЛЛАРНИ ҚУРИШ ВА УЛАРНИНГ ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТИНИ ЯРАТИШ

Ф.Нуралиев, Ш. Анарова, О. Нарзуллоев

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялар
университети*

Фракталлар ноёб объектлар бўлиб, хаотик дунёнинг айтиб бўлмайдиган даражадаги ҳаракатларидан пайдо бўлади. Уларни жуда кичик бўлган мембрана ҳужайраларидан тортиб, жуда катта ҳисобланган Қуёш тизимидан ҳам мавжуддир. Дарахтларнинг барглари, вена қон томирлари, тўлқинли дарёлар, қимматбаҳо қоғозларнинг бозори-буларнинг ҳаммаси фракталлардир. Қадимги замон тараққиёти вакиларидан то ҳозирги куннинг тараққиёти вакиллари, олимлар, математиклар ва санъат соҳасидаги мутахассислар, жамики ер юзида яшовчи одамлар фракталлар билан ҳайратланганлар ҳамда улардан ўзларининг ишларида фойдаланганлар. Шунингдек, дастурчилар ва компьютер техникаси соҳасидаги мутахассислар

фракталлардан чексиз мураккабликдаги гўзалликни оддий формулалар орқали уй компьютерларида куриши мумкин.

Ҳозирги вақтда фракталлар компьютер графикаси, шаҳар курилишида, ландшафт дизайнида, архитектурада, енгил саноатда ва бошқа турли табиий фанларда кенг қўлланилмоқда, шунингдек радиотехника, телекоммуникация, кино, телевиденияда махсус эффе́ктлар ва визуализация элементлари сифатида ишлатилмоқда.

Фрактал термини Франко-Америка олими Бенуа Мандельброт томонидан 1975 йили нотекис, лекин ўз-ўзига ўхшаш тузилишларни ифодалаш учун киритилган.

Фрактал геометриянинг пайдо бўлиши 1977 йили нашрдан чиққан, Бенуа Мандельброт томонидан ёзилган «The Fractal Geometry of Nature» (Табиатнинг фрактал геометрияси) номли китоб билан боғлиқдир. Мандельброт ушбу китобида 1875-1925 йилларда шу соҳада ишлаган бир неча олимларнинг (Пуанкаре, Фату, Жюлиа, Кантор, Хаусдорф ва бошқалар) илмий изланишлари натижаларидан кенг фойдаланган [1].

Фракталлар куриш учун уларнинг тенгламасини куриш керак бўлади, бунда бир неча усуллардан фойдаланилади, булар IFS (Iterated function systems—Итерацион функциялар тизимлари (ТФТ)), L-тизимлар (Lindenmayer номидан келиб чиққан), базис кўпхадлар ва комбинаторика усуллари, R(Рвачев)-функция усули (RFM), тўпламлар назарияси усули ва бошқалар.

R-функция усулини қўллаб фракталлар соҳаси геометрияси тенгламасини куришни амалга ошириш.

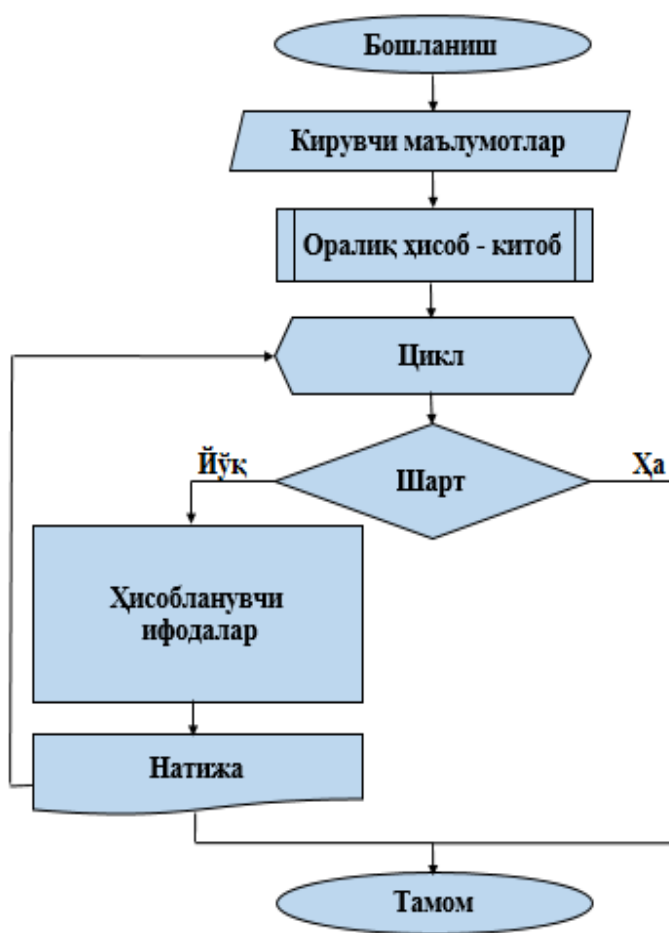
Алгоритм учун кирувчи маълумот куйидагилар:

Фойдаланиладиган стандарт примитивларнинг кўриниши: тўғри чизик, доира, айлана, эллипс, тўртбурчак, квадрат, учбурчак, қавариқ кўпбурчак, мунтазам кўпбурчаклар ва бошқалар (фойдаланувчининг сўровига қараб меню ёки уларнинг кўриниши тўлдирилиб борилади).

Стандарт примитивларни ўлчами ва ўрнини аниқловчи геометрик параметрлар.

Бу маълумотлар асосида таянч функциялар автоматик шакллантирилади, чақирилган примитивларнинг нормаллашган тенгламаси ва белгилар бўйича ташкил этилган соҳа геометриясининг “ичкарчи томон”- “ташқари томон”ларининг предикат ҳамда аналитик функциялари шакллантирилади.

Қуйидаги 1 ва 2 – расмларда баъзи бир фракталларни куришнинг умумий алгоритми схемасини ва дастурий таъминотининг интерфейсини келтирамыз:



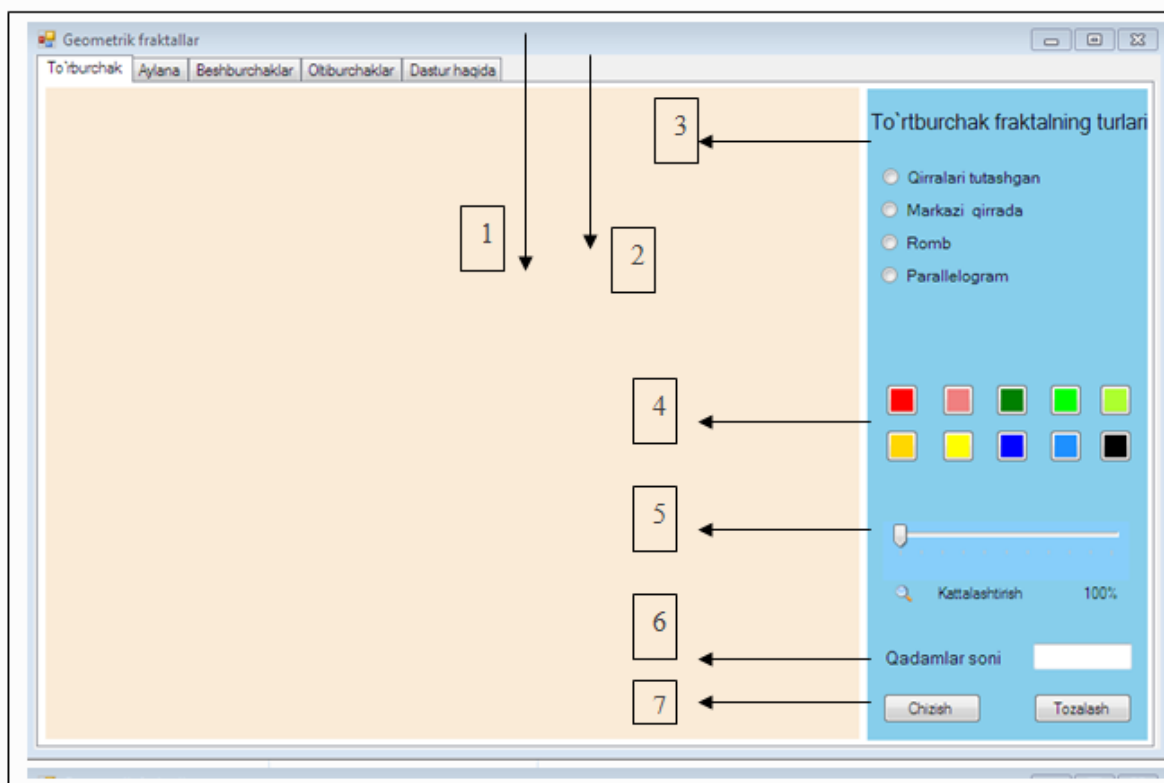
1 – расм. Фракталларни қуришининг умумий алгоритми схемаси

Энди ишлаб чиқилган геометрик моделлари ҳамда рекурсив алгоритмлари [2-3] асосида яратилган дастурий таъминотдан фойдаланиш учун услубий кўрсатмани баён этамиз.

Ишлаб чиқилган алгоритмга асосланган дастурий таъминот яратилиб, итерациянинг турли сонларида айланалардан, тўртбурчаклардан ва бошқа геометрик шакллардан иборат фракталларни қуришда фойдаланилади. Дастурий восита ишга туширилиши билан 2-расмдаги интерефейс экранда пайдо бўлади.

Ҳосил бўлган интерфейсдаги биринчи сатрни асосий меню сарти деб, бу ерда дастурий воситанинг номи ҳамда дастурий восита билан ишлашга қулайлик яратишга мўлжалланган командалар мавжуддир. Дастурий таъминот интерфейснинг иккинчи сатрида қисмменю сатри жойлаштирилган бўлиб, булар “Айлана”, “Тўртбурчак”, “Бешбурчаклар”, “Олтибурчаклар” каби фракталларни чизишга имконият яратувчи командалар мавжуддир. Дастурий таъминотнинг ишчи соҳаси иккита вертикал қисмга ажратилган бўлиб, уларнинг биринчи қисмида рекурсиянинг турли сонларида ҳосил бўладиган фракталлар чизмаси ҳосил бўлади. Иккинчи қисмида танланган геометрик шакллардандан иборат фракталларнинг турлари (3), ранглар палитраси (4), ўлчамлари (5), қадамлар сони (6), чизиш ва тозалашлар (7) танлаб олинади. Булар расмда келтириб ўтилган.

Дастурий таъминот ишга туширилганда қуйидаги 2-расмдаги интерефейс экранда пайдо бўлади.



2-расм. Дастурий таъминотнинг умумий кўриниши

Дастурий таъминотдан фойдаланиб гиламлар ва газмолларга турли хил кўринишдаги фракталларни штамплаш мумкин бўлади.

Адабиётлар

1. Мандельброт Б. Табиатнинг фрактал геометрияси / Б. Мандельброт. – М.: Компютерли тадқиқотлар институти, 2002. –656 б.
2. Нуралиев Ф.М., Анарова Ш.А., Мулламухамедова М.А., Султонов Д.У. Айланалардан ва тўртбурчаклардан иборат фракталларни қуришнинг рекурсив алгоритмлари. // ТАТУ хабарлари журнали. 2015 №4(36). С. 82-88
3. Назиров Ш.А., Анарова Ш.А., Нуралиев Ф.М. Фракталлар назарияси асослари. – Ташкент: Наврўз. Монография. 2017. - 128 б.

ТАСВИРЛАРНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАРИ

С. З. Рахимов

Самарқанд давлат университети

Дунёнинг бошқа ривожланган давлатлари сингари Ўзбекистон рақамли телеузатиш дастурларини ўрнатди, бу дастурнинг ўрнатилиши 2010-2015 йилга режалаштирилган. Ўзбекистон рақамли телеузатишни киритиш умумий давлат масшабдаги масала бўлиб хисобланади. Европа ва FMX давлатлар сингари, Ўзбекистон 2015 йилга келиб, рақамли телерадио узатишга ўтиш ҳақидаги шартномани 2006 йили Женева шаҳрида имзолади. Бу жараёни координациялаш учун Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2010 йил 20 августдаги №ПП-1394 фармони асосан рақамли телевидениега ўтиш масалари буйича ишчи гуруҳ тузилди. Рақамли телеузатишнинг актуал масалаларининг бири, расм рангининг қуюқлиги ва унинг аниқлигини

сақлаб қолишдан иборат.

Бу ишда мураккаб математик ўзгартиришсиз предметик областни очиш. Тасвирларни рақамли қайта ишлаш йуналиши тажрибасига эга бўла ўтириб, биз тасвирларни қайта ишлашнинг компьютерли методларини амалга ошириш, уларни анализлаш ва синтезлаш ўзгачалигини кўрсатамиз.

Узликсиз тасвирларнинг моделлари. Тасвирларни компьютерда ишлаб чиқиш узлуксиз формада тасвир сигнални рақамли формага ўзгартиришда пайдо булади. Ишлаб чиқиш эффективлиги тасвирни кўрсаткич моделининг адекватлигига, алгоритмлик ишлашига боғлиқ. Бунда тасвир сигналига боғлиқ каналнинг қабул қилиш тизими узатувчининг тасирини ҳисобга олиш зарур.

Тасвир модели функциялар тизимида кўрсатилиб, улар тасвир характеристикасини кўрсатади: Ёруглик функциясини тасвир текислигида ёруглик ўзгаришини, фазо спектрини, тасвирнинг спектраль интенсивлигини, автокорреляция функциясининг тасвир канали оптик тизимлардан, оптик электрик ўзгартишида рақамли ўзгартувчи қурилмасини, тасвир сигнални рақамли ишлаб чиқишдан ибарат. Умумий ҳолда узлуксиз тасвир беш аргумент функциясида берилади. Уч фазоли координата, вақт ва электромагнитли нурланишнинг тўлқин узунлигидан. Фазо вақт сигнални баъзи тўлқин диапазонида кенгайтириш модели $f(x, y, z, t, \lambda)$ моделларни фазоли вақт сигналига олиб келади $f(x, y, z, t,)$ фазо сигналига $f(x, y, z,)$ вақт сигналига $f(t)$ бунда x, y, z - фазо координаталари, t - вақт λ электромагнитли нурланишнинг тўлқин узунлиги.

Тасвирларнинг фазо спектри. Тасвирларни ишлаб чиқишда тасвирлар спектрининг анализи қулланилади. Тасвир спектрни Фурье функциясининг икки ўлчамли туғри ўзгариши орқали олади.

$$F(\omega_x, \omega_y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) \exp(-i(\omega_x x, \omega_y y)) dx dy \quad (1)$$

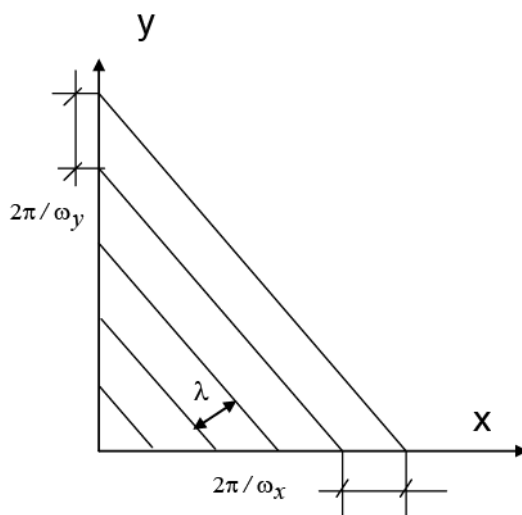
бунда ω_x, ω_y - фазо частотаси; $i = \sqrt{-1}$ пастдаги бирлик.

$\exp(-i(\omega_x x, \omega_y y))$ функцияси фазо частотасининг фиксерланган кўрсаткичида (x, y) тасвирин текисликдаги тўлқин узунлигини кўрсатади. (1 расмга мос)

(1) формуласи - $F(\omega_x, \omega_y)$ тасвир спектрида комплексни функция частотасида $f(x, y)$ тасвир ёруғлигини кўрсатувчи функция

$$F(\omega_x, \omega_y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) \cos(\omega_x x, \omega_y y) dx dy + i \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (-f(x, y)) \sin(\omega_x x, \omega_y y) dx dy = \text{Re}(\omega_x, \omega_y) + i \text{Im}(\omega_x, \omega_y) \quad (2)$$

бунда $\text{Re}(\omega_x, \omega_y)$ - спектрнинг реал бўлаги. $\text{Im}(\omega_x, \omega_y)$ спектрнинг пастдаги бўлаги.



1 – расм. Тасвирнинг фазо частотасини аниқлаш.

Спектр амплитудаси билан аниқланади.

$$F(\omega_x, \omega_y) = \sqrt{\operatorname{Re}(\omega_x, \omega_y)^2 + \operatorname{Im}(\omega_x, \omega_y)^2} \quad (3)$$

$$\varphi(\omega_x, \omega_y) = \operatorname{arctg}(\operatorname{Im}(\omega_x, \omega_y) / \operatorname{Re}(\omega_x, \omega_y))$$

бундан

$$F(\omega_x, \omega_y) = F(\omega_x, \omega_y) \exp(i\varphi(\omega_x, \omega_y)) \quad (4)$$

Фурьенинг тескари ўзгариши спектри буйича тасвирни қайта тиклашни таминлайди.

$$f(x, y) = (1/4\pi^2) \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} F(\omega_x, \omega_y) \exp(i(\omega_x x + \omega_y y)) d\omega_x d\omega_y \quad (5)$$

Тасвирларнинг спектраль интенсивлиги. Тасвирларнинг спектраль интенсивлиги, фазо частотасида энергиянинг тарқалишини характерлайди.

$$S(\omega_x, \omega_y) = \operatorname{Re}(\omega_x, \omega_y)^2 + \operatorname{Im}(\omega_x, \omega_y)^2 = F^2(\omega_x, \omega_y) \quad (6)$$

Унинг аталиши учун спектраль зичлик ва энергетик спектр терминлари қулланилади. Тасвир энергияси фазо частотасида энергетик спектр интегралли сифатида аниқланади. Парсевал теоремасига асосан тасвир энергияси (7) формуласига мос ҳисобланади.

$$\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f^2(x, y) dx dy = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} |F(\omega_x, \omega_y)|^2 d\omega_x d\omega_y \quad (7)$$

Автокорреляция функцияларининг ва тасвирларнинг эҳтимоллик моделлари. Тасвирларнинг эҳтимоллик моделлари тасвирларни курсатиш учун қулланилади. Бундай ҳолда тасвир (x, y) фазо координатасининг эҳтимоллик функцияси ва t вақт сифатида қаралади. Тасодифий жараён математик кутилишининг тахминига ва дисперсияга эга бўлса стационарли кенг маънони беради, унинг автокорреляцион функцияси ҳолларига боғлиқ. Тасодифий жараён тор маънода стационар бўлади. Агар унинг n - ўлчамли эҳтимолликнинг таралиш зичлиги инвариант бўлса бундай ҳолда ассиметрия ва эксцесс вақтга ва моментга боғлиқ эмас. Тасодифий жараён баъзи бир

фиксацияланган $tr(x, y)$ вақт моменти учун фазо координатаси буйича тасвир ёруглик эҳтимоллик таралиш зичлиги билан кўрсатилади.

Ифода аниқлигига мос кенг маънодаги стационар жараённинг ўртача тахмини математик кутилиши

$$Mf = \xi = \int_{-\infty-\infty}^{\infty} \int_{-\infty-\infty}^{\infty} f(x, y) p(x, y) dx dy = const \quad (8)$$

Дисперсия

$$df = \sigma^2 = E(f(x, y) - \xi)^2 = \int_{-\infty-\infty}^{\infty} \int_{-\infty-\infty}^{\infty} (f(x, y) - \xi)^2 p(x, y) dx dy = const \quad (9)$$

Автокорреляция функцияси (10) формуласига мос ҳисобланади.

$$R(\tau_x, \tau_y) = \int_{-\infty-\infty}^{\infty} \int_{-\infty-\infty}^{\infty} f(x, y) f(x - \tau_x, y - \tau_y) dx dy \quad (10)$$

бунда τ_x, τ_y координатанинг мос ўқи буйича тасвир ўзгаришини беради.

f ҳақиқий функцияси учун автокорреляцион функция ҳақиқий ва аниқ бўлади.

Адабиётлар

1. Иванов В.П., Курт В.И., Овсянников В.А., Филиппов В.Л. Моделирование и оценка современных тепловизионных приборов. Казань, ФНПЦ НПО ГИПО, 2006. 594 с.
2. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. М.: Мир, 1982. Т. 1, 2. 791 с.

ВОЛНОВЫЕ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ РЕАКЦИИ-ДИФФУЗИИ В ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ СРЕДАХ

Ш.Садуллаева, Н.Исхакова

*Ташкентский университет информационных технологий
имени Мухаммада аль-Хорезми*

Рассмотрим в области $Q = \{(t, x) : t > 0, x \in R^N\}$ следующую систему параболических уравнений с двойной нелинейностью с источником и конвективным переносом с вектором скоростью $c(t)$, зависящей от времени

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \operatorname{div} \left(v^{m_1-1} |\nabla u^k|^{p-2} \nabla u^l \right) - \operatorname{div}(c(t)u) + \gamma(t)u^{\beta_1}, \quad (1)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} = \operatorname{div} \left(u^{m_2-1} |\nabla v^k|^{p-2} \nabla v^l \right) - \operatorname{div}(c(t)v) + \gamma(t)v^{\beta_2},$$

$$u_{t=0} = u_0(x) \geq 0, \quad v_{t=0} = v_0(x) \geq 0, \quad x \in R^N, \quad (2)$$

где $p, m_i, k, l \in R, \beta_i \geq 1, i = 1, 2$ - заданные числовые параметры, $\nabla(\cdot) = \operatorname{grad}(\cdot)$, $c(t)$ - непрерывная при $t > 0$ вектор функция.

Система (1) описывает различные физические, химические, биологические и другие процессы в двухкомпонентных нелинейных средах при воздействии конвективного переноса, скорость которого зависит от времени, и при воздействии источника, мощность которого является

нелинейной функцией. В последние годы стали интенсивно изучаться свойства математических моделей, описываемой системой (1).

Такие решения для системы (1) при отсутствии младших членов в системе уравнений (1) были построены в работе [1], где также был предложен численные схемы и метод для расчета волновых решений, а в работе [2] найдены решения типа температурных волн для задачи в случае одного уравнения.

Покажем свойство локализации и конечной скорости распространения волновых решений системы (1) путем явного построения частного решения системы.

Для построения автомодельного решения системы положим в (1):

$$u(t, x) = u_1(t, \xi), v(t, x) = v_1(t, \xi), \quad \xi = x - \int_0^t c(y) dy.$$

Тогда система (1), в силу последних замен, приводится к виду

$$\begin{aligned} \frac{\partial u_1}{\partial t} &= \operatorname{div} \left(v_1^{m_1-1} \left| \nabla u_1^k \right|^{p-2} \nabla u_1^l \right) + \gamma(t) u_1^{\beta_1}, \\ \frac{\partial v_1}{\partial t} &= \operatorname{div} \left(u_1^{m_1-1} \left| \nabla v_1^k \right|^{p-2} \nabla v_1^l \right) + \gamma(t) v_1^{\beta_2}. \end{aligned} \quad (3)$$

Далее, полагая в (3)

$$u_1(t, \xi) = f(\eta), \quad v_1(t, \xi) = z(\eta), \quad \eta = ct - \xi, \quad (4)$$

получим приближенно-автомодельную систему уравнений

$$\begin{aligned} N \frac{d}{d\eta} \left(z^{m_1-1} \left| \frac{df^k}{d\eta} \right|^{p-2} \frac{df^l}{d\eta} \right) - c \frac{df}{d\eta} + \gamma(t) f^{\beta_1} &= 0, \\ N \frac{d}{d\eta} \left(f^{m_1-1} \left| \frac{dz^k}{d\eta} \right|^{p-2} \frac{dz^l}{d\eta} \right) - c \frac{dz}{d\eta} + \gamma(t) z^{\beta_2} &= 0. \end{aligned} \quad (5)$$

где $\beta_i = (k(p-2) + m_i + l - 1) / (k(p-2) + m_{3-i} + l - 1)$, $k(p-2) + m_i + l - 1 > 0$, $i = 1, 2$, и пусть $\gamma(t) = \text{const}$.

Заметим, что если выполняется условие $\beta_2 = 1 / \beta_1$, то система (5) имеет точное решение

$$\begin{aligned} f(\eta) &= A \eta_+^{p_1}, \quad p_1 = \frac{p-1}{k(p-2) + m_1 + l - 1}, \\ \psi(\eta) &= B \eta_+^{p_2}, \quad p_2 = \frac{p-1}{k(p-2) + m_2 + l - 1}, \end{aligned} \quad (6)$$

если постоянные A и B являются корнями нелинейной алгебраической системы

$$\begin{aligned} N(n_1)^{k(p-2)+m_1+l-1} A^{k(p-2)+m_1+l-1} + B^{\beta_2} &= cA, \\ N(n_2)^{k(p-2)+m_2+l-1} B^{k(p-2)+m_2+l-1} + A^{\beta_1} &= cB \end{aligned}$$

Таким образом найденное решение системы (1) в силу (4) обладает свойством локализации решения, если

$$k(p-2) + m_i + l - 1 > 0, i = 1, 2, \int_0^{\infty} c(t) dt < \infty.$$

Литература

1. Садуллаева Ш.А. К локализации волновых решений одной системы взаимной реакции-диффузии с конвективным переносом и поглощением, Труды IV-Международной научной конференции «Актуальные проблемы прикладной математики и информационных технологий - аль-Хорезми 2014», Ташкент, 15 – 17 сентября 2014, 137-139.

2. Арипов М., Садуллаева Ш.А. О волновых решениях задачи теплопроводности с двойной нелинейностью, “Амалий математика ва ахборот хавфсизлиги” республика илмий-техника конференцияси материаллари, 2014, 28-30 апрель.

ГЕПАТИТ В ВИРУСЛАРИ КВАЗИСТАЦИОНАР ДАВРИДА ЖИГАР ХУЖАЙРАЛАРИ РЕГУЛЯТОРИКАСИ ХАОС РЕЖИМИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

М. Сайдалиева, М. Б. Хидирова, А. М. Турғунов

Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялар университети ҳузуридаги ахборот-коммуникация технологиялари илмий-инновацион маркази

Маълумки, гепатит В вируслари энг кенг тарқалган хавфли вируслар бўлиб, жигарда юқумли вирусли гепатит В касаллигини кўзғатади. Гепатит В вируслари жигар хужайралари билан учрашгандан сўнг фаол бўлишни бошлайди. Жигар хужайралари билан учрашишга қадар гепатит В вируслари инсон организми қонида кристалл ҳолатда, яъни квазистационар фаолиятда бўлади. Гепатит В вирусларини квазистационар даврида жигар хужайраларига таъсирини тадқиқ қилиш муҳим масалардан биридир.

Гепатит В вируслари квазистационар даврида жигар хужайралари регуляторикаси математик модели қуйидагича келтирилган [1, 2]:

$$\varepsilon \frac{dX(t)}{dt} = \frac{aX^2(t-1)}{1-c+bcX(t-1)+(1-cd)X^2(t-1)} - X(t); \quad (1)$$

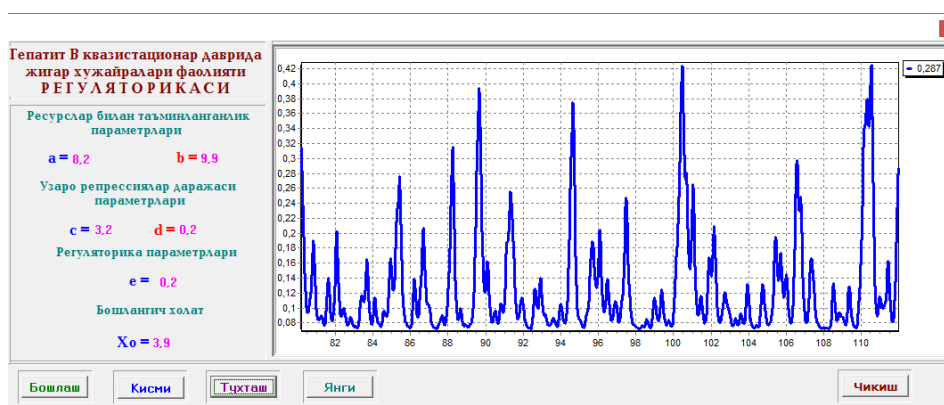
$$X(t) = \phi(t) > 0, t \in [0,1],$$

бу ерда $X(t)$ – гепатит В вируслари квазистационар даврида жигар хужайралари генетик тизимлари фаоллигини ифодалайди; ε, a, c, b, d – модель тенгламаси параметрлари; $\phi(t) – [0,1]$ ораликда берилган мусбат узлуксиз бошланғич шарт. Барча параметрлар мусбат.

(1) математик модель Гудвин типли кечикувчи аргументли функционал-дифференциал тенглама асосида олинган бўлиб, ушбу тенгламани аналитик усуллар билан ечимини олиш жуда мураккаб. Бундан ҳолда дифференциал тенгламаларни сонли ечиш усулларидан фойдаланиш зарур. Гепатит В вируслари квазистационар даврида жигар хужайралари регуляторикаси

математик модели Гудвин типли кечикувчи аргументли функционал-дифференциал тенгламаси сонли ечимларини олиш учун бугунги кунда кенг қўлланилаётган тўртинчи тартибли Рунге-Кутта усулидан фойланамиз [3]. Гепатит В вируслари квазистационар даврида жигар ҳужайралари регуляторикаси математик модели асосида тўртинчи тартибли Рунге-Кутта усулидан фойдаланган ҳолда компьютер моделини тузишимиз мумкин.

Ҳисобий тажриба натижалари гепатит В вируслари квазистационар даврида жигар ҳужайралари регуляторикасининг регуляр (стационар, даврий) ва нерегуляр (динамик хаос, “қора ўрама” эффекти) режимлари мавжудлигини кўрсатди. Ҳисобий тажриба натижаларидан бирини келтирамиз.



1-расм. Динамик хаос режими.

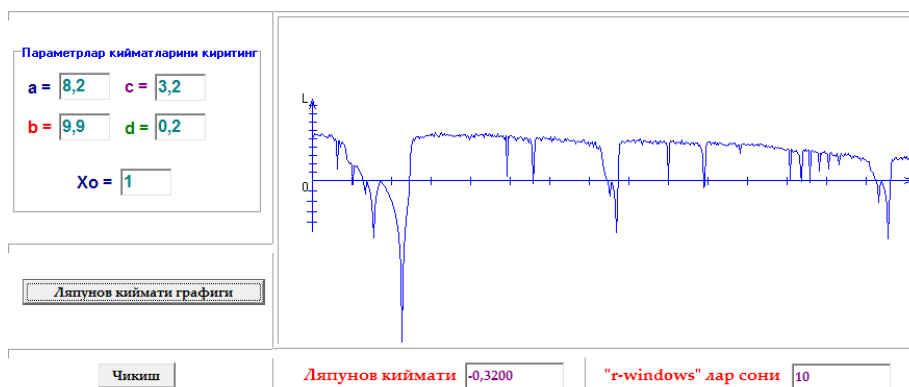
Гепатит В вируслари квазистационар даврида жигар ҳужайралари регуляторикаси динамик хаос режимини таҳлил қилиш орқали қаралаётган тизимни касалликни ифодаловчи соҳадан (динамик хаос) соғлом соҳага олиб ўтиш имконини беради. Бунда динамик хаос режимидаги мавжуд “r-windows” (динамик хаос режимидаги кичик соғлом соҳалар) ларни аниқлаш зарур бўлади. Бунинг учун ε нинг жуда кичик қийматларида (1) нинг

$$X(t) = \frac{aX^2(t-1)}{1-c+bcX(t-1)+(1-cd)X^2(t-1)} \quad (2)$$

функционал тенгламасини оламиз ва (2) асосида

$$X_{k+1} = \frac{aX_k^2}{1-c+bcX_k+(1-cd)X_k^2} \quad (3)$$

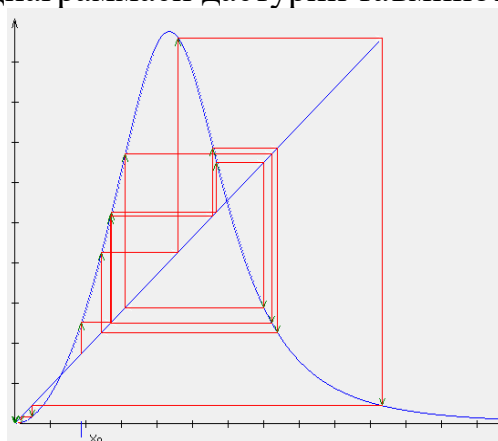
Дискрет аналог тенгламага эга бўламиз. (3) дискрет аналог тенглама асосида дастурий таъминот ишлаб чиқилган [4] (2-расм).



2-расм. Ляпунов қиймати ва “r-windows” лар сони.

Ушбу дастурий таъминот гепатит В вируслари квазистационар даврида жигар ҳужайралари регуляторикаси динамик хаос режимини таҳлил қилиш ва ундаги мавжуд “r-windows”ларни аниқлаш имконини беради.

Гепатит В вируслари квазистационар даврида жигар ҳужайралари регуляторикаси динамик хаос режимини таҳлил қилишда “қора ўрама” эффекти мавжудлиги ва унга ўтиш мумкинлигини ҳам таҳлил қилиш зарур. Бунинг учун Ламерея диаграммаси дастурий таъминотини ишлаб чиқдик.



3-расм. Ламерея диаграммаси.

Ламерея диаграммаси дастурий таъминоти гепатит В вируслари квазистационар даврида жигар ҳужайралари регуляторикаси динамик хаос режиминдан “қора ўрама” эффектига ўтиш мумкинлигини аниқлашга имкон беради. 3-расмда қаралаётган тизим фаолияти динамик хаос режимидан “қора ўрама” эффектига ўтиши мумкинлиги келтирилган. Бу тизим фаолиятини тўхтаб қолиш эҳтимоллиги мавжудлигини англатади.

Шундай қилиб, гепатит В вируслари квазистационар даврда бўлсада, аммо жигар ҳужайралари учун етарлича хавfli эканлиги математик модель асосида ишлаб чиқилган дастурий таъминотлар ёрдамида амалга оширилган ҳисобий тажрибаларда кузатилди.

Адабиётлар

1. Хидиров Б.Н., Тургунов А.М. Моделирование молекулярно-генетических механизмов управления вирусным гепатитом В // Проблемы информатики и энергетики. – Ташкент, 2012. – № 2–3. – С. 13–18.

2. Сайдалиева М., Хидирова М.Б., Тургунов А.М. Моделирование регуляторики клетки печени при квазистационарном состоянии вируса гепатита В // Тошкент ахборот технологиялари университети «ТАТУ хабарлари». Тошкент. 2015. № 3(35)/2015. – С. 160-165.

3. Пименов В.Г. Функционально-дифференциальные уравнения в биологии и медицине. Учебное пособие. Екатеринбург, 2008 г. – 92 с.

4. Хидиров Б.Н., Сайдалиева М., Хидирова М.Б. Программа для качественного анализа функционально-дифференциальных уравнений регулирования. Программный продукт проверен Государственным патентным ведомством Республики Узбекистан. 18.12.2009. DGU 01879.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРИКИ ЭПИДЕРМИСА КОЖИ ПРИ БАЗАЛЬНОКЛЕТОЧНОЙ И ПЛОСКОКЛЕТОЧНОЙ КАРЦИНОМАХ

М. Сайдалиева, М.Б.Хидирова

Научно-инновационный центр информационно-коммуникационных технологий при Ташкентском университете информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми

Актуальность разработки математических моделей регуляторики (Б.Н.Хидиров в 1984 году определил регуляторику как науку об общих законах функционирования регуляторных механизмов материи) эпидермиса кожи при канцерогенезе определяется тем, что к настоящему времени не ясны этиология и патогенез данного кожного заболевания; клинические и экспериментальные исследования страдают от неспособности выявить причинно-следственные взаимосвязи в присутствии большого количества других (в том числе ещё неизвестных или не выявленных) факторов, способных влиять на характер течения рака кожи, наличия противоречащих друг другу данных [1-2].

Новизна данных исследований определяется применением современных методов математического моделирования и средств информационной технологии, обеспечивающих количественный анализ характерных сторон функционирования регуляторных механизмов эпидермиса кожи; разработкой математической и компьютерной моделей регуляторики эпидермиса кожи в норме и при кожных карциномах с учетом сопутствующих нарушений и возможностей коррекции регуляторных механизмов функционирования кожи на основе теории регуляторики живых систем ввиду отсутствия общепринятых подходов, эффективных методов разработки средств информационной технологии регуляторики живых систем в норме и при аномалиях.

Плоскоклеточная карцинома – злокачественная опухоль, которая развивается из кератиноцитов шиповатого слоя кожного эпидермиса и чаще всего встречается на коже головы и шеи. Базальноклеточная карцинома (базальноклеточный рак, базалиома, базальноклеточная эпителиома) – это раковая опухоль, образовавшаяся из клеток базального слоя эпителия кожи.

На данный момент этиология и патогенез рака кожи, регуляторные механизмы трансформации здоровых клеток кожи в опухолевые остаются неизвестными и поэтому практически единственным методом исследования этих процессов является математическое моделирование.

Используя методику моделирования регуляторики клеточных сообществ функциональных единиц многоклеточных организмов и, приведя соответствующие величины численности однородных групп клеток в текущий момент времени, мы можем написать следующие функционально-дифференциальные уравнения регуляторики численности клеточных сообществ эпидермиса кожи для исследования регуляторных механизмов возникновения базальноклеточной карциномы [3]:

$$\begin{aligned}\frac{dM(t)}{dt} &= a_1(M(t-1)S_1(t-1)S_2(t-1))e^{-M(t-1)-S_1(t-1)} - a_2M(t) \\ \frac{dB(t)}{dt} &= a_2M(t-1) + b_2D(t-1) - (b_1 + a_3)B(t); \\ \frac{dD(t)}{dt} &= a_3B(t-1) - (b_2 + a_4)D(t); \\ \frac{dS_1(t)}{dt} &= a_4D(t-1) - a_5S_1(t); \\ \frac{dS_2(t)}{dt} &= a_5D(t-1) - a_6S_2(t),\end{aligned}\tag{1}$$

где $M(t)$, $B(t)$, $D(t)$, $S_1(t)$ и $S_2(t)$ – величины, выражающие численности делящихся, растущих, дифференцирующихся, меланиновых и кератиновых однородных клеточных групп эпидермиса, образующих базальный слой эпидермиса кожи; коэффициенты $\{a\}$, $\{b\}$ выражают значения параметров переходов клеток между слоями. Значения всех коэффициентов – неотрицательны, что обеспечивает получение биологически разумных – неотрицательных решений системы уравнений (1). Анализ структурно-функциональной организации клеточных сообществ эпидермиса и функционально-дифференциальных уравнений регуляторики их численности показывает, что, в случае исследования регуляторных механизмов возникновения плоскоклеточной карциномы, можно рассматривать следующую систему уравнений:

$$\begin{aligned}\frac{dM(t)}{dt} &= a_1(M(t-1)S_1(t-1)S_2(t-1)S_3(t-1))e^{-M(t-1)-S_1(t-1)-S_2(t-1)-S_3(t-1)} - a_2M(t); \\ \frac{dB(t)}{dt} &= a_2M(t-1) + b_2D(t-1) - (b_1 + a_3)B(t); \\ \frac{dD(t)}{dt} &= a_3B(t-1) - (b_2 + a_4)D(t); \\ \frac{dS_1(t)}{dt} &= a_4D(t-1) - a_5S_1(t);\end{aligned}\tag{2}$$

$$\frac{dS_2(t)}{dt} = a_5 D(t-1) - a_6 S_2(t);$$

$$\frac{dS_3(t)}{dt} = a_6 D(t-1) - a_7 S_3(t),$$

где $M(t)$, $B(t)$, $D(t)$, $S_1(t)$, $S_2(t)$, $S_3(t)$ – величины, выражающие численности делящихся, растущих, дифференцирующихся, меланиновых, кератиновых однородных клеточных групп эпидермиса и клеток шиповатого слоя; $\{a\}$, $\{b\}$ выражают значения параметров переходов клеток между слоями.

Результаты качественного анализа наиболее общих закономерностей поведения решений функционально-дифференциальных уравнений (1)-(2), на основе методов исследования подобных уравнений регуляторики [3], показывают наличие режимов монотонного уменьшения (А), стационарного состояния (В), автоколебаний (С), нерегулярных колебаний – детерминированного хаоса (D), а также резкого деструктивного уменьшения – режима «черная дыра» (Е) численностей клеточных сообществ эпидермиса. Режимы А, D и Е могут идентифицировать возникновение плоскоклеточной и базальноклеточной карцином при различных внутренних и внешних воздействиях. Как показали результаты качественных исследований уравнений (1)-(2), в области детерминированного хаоса – D имеются малые регионы регулярных колебаний – С. Это означает, что данная область аномалий содержит малые области нормального функционирования и, следовательно, режим патологического состояния может сменяться, при определенных условиях, режимом «временного» здорового состояния. Наличие таких малых регионов в области аномалии D позволяет организовать регулирование состоянием клеточных сообществ эпидермиса (в ходе увода в область нормы) путем последовательного перехода в D из одного малого региона С в другой.

Таким образом, анализ полученных уравнений показывает возможность количественного исследования механизмов регуляторики клеточных сообществ эпидермиса кожи в норме и при плоскоклеточной, базальноклеточной карцином на основе применения функционально-дифференциальных уравнений динамики численности функциональной единицы клеточных сообществ многоклеточных организмов. Количественное исследование механизмов возникновения, развития и последствий эпидермальных кожных заболеваний, а также анализ возможных путей их диагностики, прогнозирования и лечения средствами математического и компьютерного моделирования являются предметом дальнейших исследований.

Литература

1. Del Busto-Wilhelm I, Malveyh J, Puig S.G Dermoscopic criteria and basal cell carcinoma. *Ital Dermatol Venereol*. 2016 Dec; 151(6), pp. 642-648.
2. Marur, S., & Forastiere, A. A. Head and Neck Squamous Cell Carcinoma: Update on Epidemiology, Diagnosis, and Treatment. *Mayo Clinic Proceedings*, 2016, 91(3), pp. 386–396

3. Хидиров Б.Н. Избранные работы по математическому моделированию регуляторики живых систем. – М. – Ижевск, 2014. – 304 с.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РЕГУЛЯТОРИКИ ЖИВЫХ СИСТЕМ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ, МЕТОДЫ И ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ

М. Б. Хидирова

Научно-инновационный центр информационно-коммуникационных технологий при Ташкентском университете информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми

Методы качественных и количественных исследований на основе математического и компьютерного моделирования приобретают все большее значение, становясь одним из основных методов анализа живых систем, поскольку новые технологии и экспериментальные методики привели к огромному росту количества информации о живых объектах. На основании такого большого объема экспериментальных данных, порой противоречивых друг другу, становится затруднительным, а иногда и невозможным делать выводы о работе сложных систем, а тем более делать предсказания и выдвигать конкретные предположения. Любая компьютерная модель, претендующая, в рамках рассматриваемых задач, на некоторую адекватность своему объекту и обладающая предсказательной способностью, должна быть разработана исходя из твердо установленных данных о рассматриваемой системе. Анализ существующих подходов математического моделирования регуляторных механизмов живых систем показал, что общей чертой рассматриваемых модельных исследований является количественный анализ поведения комплекса элементов, функционирующих в некоторой среде и способных реагировать на определенные внешние воздействия. Это приводит [1] к формулировке понятий *or* (*операторов-регуляторов*) – элементов регуляторной системы, способных к восприятию и синтезу сигналов определенной природы, и *asta* (*active system with time average*) – сигнальной среды регуляторной системы, в которой взаимосвязанная деятельность элементов осуществляется, на основе обратных связей, с некоторым средним временем h (временем, прошедшим с момента образования сигналов до момента воздействия их (или их продуктов) на активность элементов). *Or* вместе с *asta* составляют регуляторную систему *orasta*. Геометрия подобных регуляторных систем является динамической, в которой понятие неподвижной точки теряет смысл. Единицей времени *orasta* является h . Функционирование регуляторных механизмов подобных систем, для краткости, обозначены термином «регуляторика» [2]. По определению Б.Н. Хидирова – *Регуляторикой в широком смысле этого слова называется наука, посвящённая решению любых задач, связанных с изучением регуляторных механизмов материи. Теоретическая регуляторика представляет собой часть регуляторики, в которой изучаются общие законы и регуляторные механизмы.*

Количественное исследование регуляторики живых систем можно осуществлять на основе уравнений [1]

$$\frac{dx_i(t)}{dt} = \Lambda_i^n(X(t-h)) \exp\left(-\sum_{k=1}^n \delta_{ik} x_k(t-h_{ik})\right) - b_i x_i(t) \quad (1)$$

с

$$\Lambda_i^n(X(t-h)) = a_{i0} + \sum_{j=1}^n \left(\sum_{k_1, \dots, k_j=1}^n a_{ik_1, \dots, k_j} \prod_{m=1}^j x_{k_m}(t-h_{ik_m}) \right),$$

где $x_i(t)$ – величина, характеризующая количество сигнала, вырабатываемого i -ым **ор** в момент времени t ; h_{ik} – интервал времени, необходимого для изменения активности i -го **ор** под действием активности k -го **ор**; a_{i0} , a_{ik_1, \dots, k_j} , b_i – параметры скорости образования i -го сигнала в **аста**, в **ор**, распада i -го сигнала, соответственно; δ_{ik} – параметр репрессии i -го **ор** продуктами деятельности k -го **ор**; все параметры неотрицательны; в случае $a_{i0} > 0$ уравнения (1) называются уравнениями регуляторики с активной средой, а при $a_{i0} = 0$ – с пассивной средой; ik_1, \dots, k_j , $i, j, k_j = 1, 2, \dots, n$.

Система (1) принадлежит классу функционально-дифференциальных уравнений запаздывающего типа, существование и единственность непрерывных решений которой могут быть установлены по методу последовательного интегрирования Беллмана-Кука в случае задания начальных функций на соответствующем отрезке. Обычно, для анализа наиболее общих закономерностей регуляторики живых систем, используются модельные системы (1) в виде функционально-дифференциального

$$\varepsilon \frac{dx(t)}{dt} = ax^n(t-1)e^{-x(t-1)} - x(t), \quad (2)$$

функционального (при малых ε)

$$x(t) = ax^n(t-1)e^{-x(t-1)} \quad (3)$$

и дискретного

$$x_k = ax_{k-1}^n e^{-x_{k-1}} \quad (4)$$

уравнений.

В (2) параметр $\varepsilon = \tau/h$ (τ – время продолжительности активной жизнедеятельности элементов системы и h – время обратной связи в системе) выражает уровень регулированности рассматриваемой системы (при нормальной регуляторике $\varepsilon = 1$), в (2) – (4) параметр a выражает уровень активности, а параметр n – степень самосопряженности системы регуляторики. Параметрический портрет регуляторики живых систем, согласно (4), показывает наличие следующих областей однородных решений (рисунок): угасание (А), стационарное состояние (В), автоколебания (С), нерегулярные колебания – динамический хаос (D) и резкий срыв колебательных решений – эффект «черная дыра» (Е).

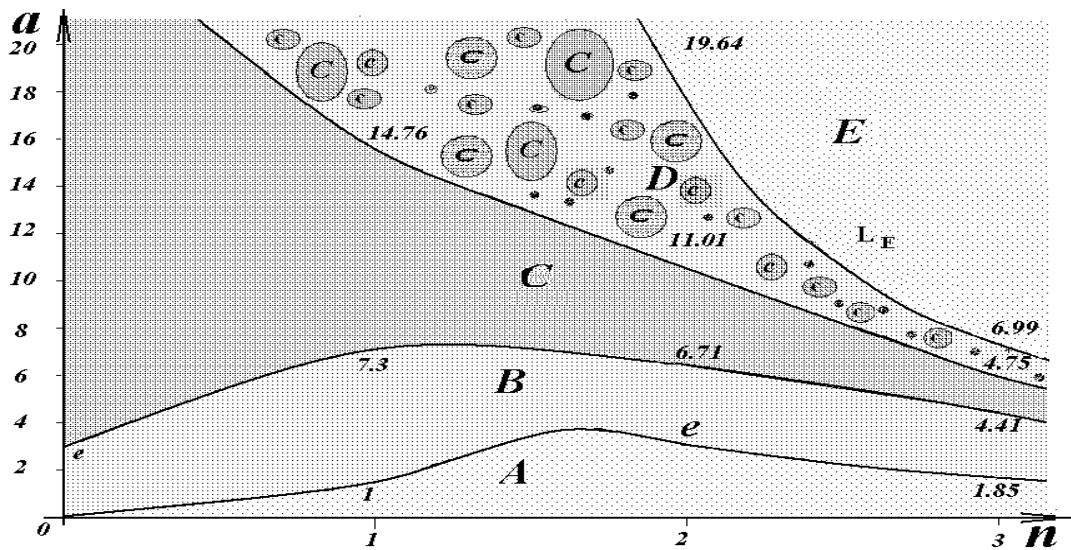


Рисунок 1. Параметрический портрет уравнений регуляторики живых систем (4) (A – угасание, B – стационарный режим, C – автоколебания, D – динамический хаос, E – деструктивные изменения – «черная дыра», \odot – малые регионы в D с автоколебательным режимом)

Таким образом, эффективные информационные технологии в медицине и биологии помогают понять весьма противоречивые данные (например, микроРНК-155 может оказывать как онкогенное, так и опухолесупрессирующее действие). С помощью информационной технологии на базе теоретических основ, методов и концепций регуляторики живых систем было выявлено, что различные состояния внутренних и внешних клеточных сред могут спровоцировать хаотичную регуляторику микроРНК, что приводит к нерегулируемой клеточной пролиферации и снижению уровня апоптоза (клетки вовремя не погибают), в зависимости от параметров клетки и внешней среды одна и та же микроРНК может как усиливать, так и подавлять опухолевый рост.

Литература

8. Хидиров Б.Н. Избранные работы по математическому моделированию регуляторики живых систем. Москва – Ижевск, 2014, 304 с.
9. Сайдалиева М., Хидирова М. Б. Методы и законы регуляторики живых систем // Проблемы вычислительной и прикладной математики. – 2018. – № 3(15). – С. 35–50.

ЮРАК РЕГУЛЯТОРИКАСИНИ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШДА КЕЧИКИШНИ ИНОБАТГА ОЛИШ

М. Б. Хидирова, З. Д. Юсупова

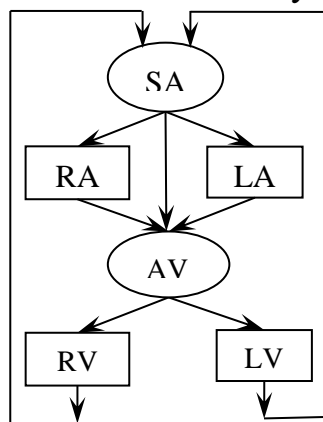
Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялар университети ҳузуридаги ахборот коммуникация технологиялари илмий инновацион маркази

Юрак фаолияти регулятор механизмларини ўрганиш замонавий тиббиётда асосий масалалардан бири ҳисобланади. Бунга сабаб тирик тизимларда кечадиган биологик жараёнларни ўз-ўзини бошқариш ва ўз-ўзини идора қилиш механизмларининг тўлиқ ўрганилмаганлиги, оқибатда олинган экспериментал натижаларнинг қарама-қаршилиги ҳисобланади. Регулятор механизмларни тўлиқ тадқиқ қилмасдан туриб, даво тактикасини барча беморларга бирдек қўллаш ҳар доим ҳам самарали натижа бермаслигига олиб келади.

Юрак фаолиятини тадқиқ қилиш учун уни математик моделлаштиришга кизиқиш дунё олимлари томонидан бир аср олдин бошланган. Ханузгача юракни хужайра даражада, мушаклар даражасида ва бутун бир орган даражада тадқиқ қилувчи математик моделлар ишлаб чиқилмоқда. Математик моделлар оддий, хусусий хосилали, функционал-дифференциал ёки “реакция-диффузия” кўринишидаги дифференциал тенгламалардан иборат бўлиши мумкин. Ишлаб чиқилган математик моделлар юрак фаолиятининг тебранма ҳаракатини ёки динамик хаос ҳолатини ифодалайди. Жуда кам ҳолларда, айрим математик моделлар юрак фаолиятининг ҳам норма, ҳам аномалия ҳолатларини ифодалай олади.

Ушбу мақола юрак фаолиятининг барча режимларини ифодалай оладиган модел тенгламаларини тузиш масаласига қаратилган. Юрак мушакларининг электр импульс натижасида қўзғалиш жараёнини математик моделлаштиришни кўриб чиқамиз.

Юракнинг анатомик тузилишидан келиб чиқиб, юрак бўлимларида қўзғалишнинг тарқалиши биологик моделини қуйидагича тузиб оламиз.



1-расм. Юрак бўлимлари орасида электр автивликнинг тарқалиши биологик модели

Бу ерда SA (sinoatrial node) тугун юрак ритмини бошқарувчи пейсмеркер, AV (atrioventricular node) тугун электр импульсни юрак қоринчаларига

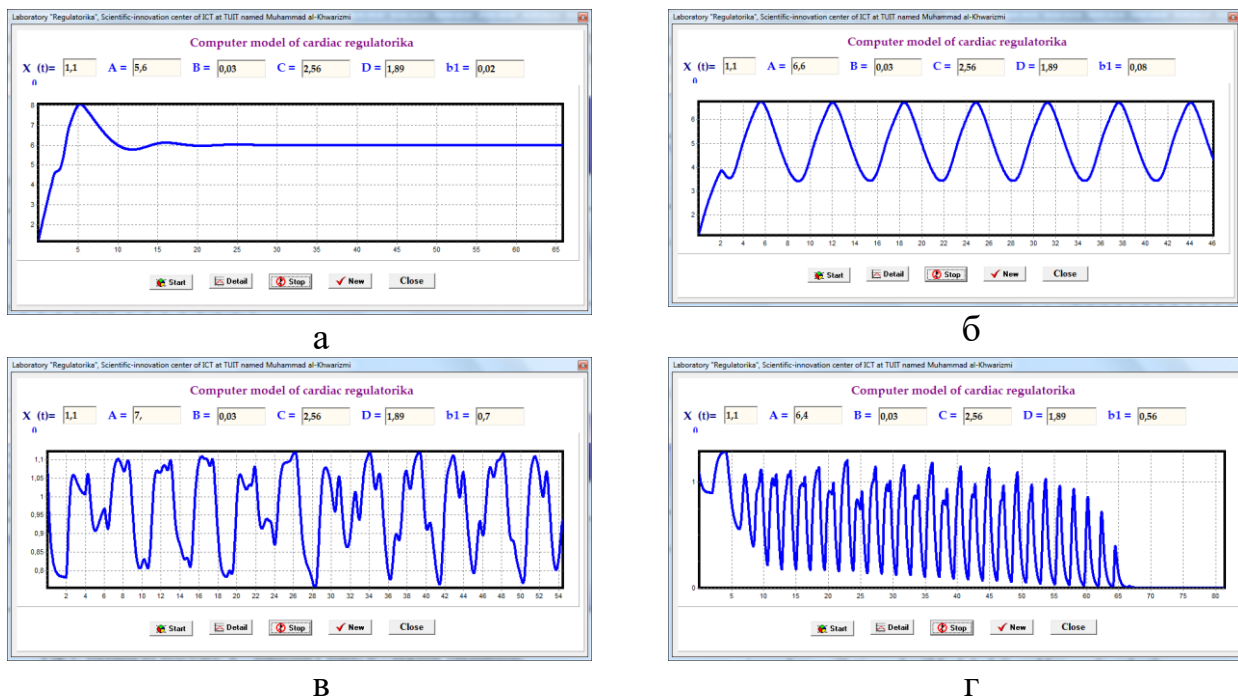
узатувчи тугун, RA ва LA (right and left atrium) ўнг ва чап бўлмачалар, RV ва LV (left and right ventricle) ўнг ва чап қоринчалардир.

Ушбу биологик модел асосида юрак бўлимлари орасида қўзғалишни тарқалишида юз берадиган кечикиш вақтини ҳисобга олиб, кечикувчи аргументга эга бўлган функционал-дифференциал тенгламалар тизимидан иборат математик модел ишлаб чиқиш мумкин. Бу ҳақда [1-3] адабиётларда тўлиқроқ маълумот келтирилган. Қуйида келтирилган кечикиш инobatга олинган функционал-дифференциал тенглама миокард қўзғалишини ифодалайди:

$$\frac{1}{h} \frac{dx(t)}{dt} = \frac{Ax^6(t-1)(1+Bx^6(t-1))^2}{((1+Bx^6(t-1))^2 + Cx^6(t-1))((1+Bx^6(t-1))^2 + Dx^6(t-1))} - b_1x(t) \quad (1)$$

Бу ерда $x(t)$ – юрак мушак толаларининг қўзғалганлик миқдори; A, B, C, D – номанфий параметрлар; b_1 – юрак пейсмейкери активлигининг пайдо бўлиш ва сўниш тезликларини ифодаловчи коэффициентлар; h – қайта алоқа вақти.

Параметрларнинг ва x_0 бошланғич қийматлар берилганда (1) тенгламани $t > 0$ ҳолдаги тақрибий ечимларини компьютерда ҳисоблаш учун “кечикувчи идентификаторлар” усулидан фойдаланиб, дастурий восита ишлаб чиқилди ва ҳисобий тажрибалар ўтказилди. Олинган натижаларга кўра, (1) тенглама ечимлари юрак фаолиятининг турли режимларини ифодалайди.



2-расм. (1) тенглама ечимларини ҳисобий таҳлил натижалари; а-стационар, б-даврий тебранма, в-тартибсиз тебранма, г-“қора ўрама”

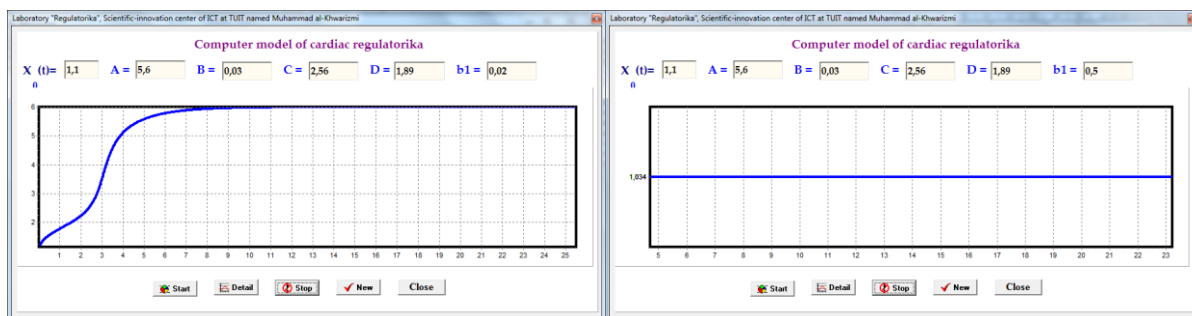
Ушбу олинган натижалар юрак фаолиятининг турли режимларда ишлашини тасвирлай олади ва юракнинг норма ва аритмия касалликларини идентификациялаш мумкин. Демак, модел тенгламаларида кечикишни инobatга олиниши юракнинг ҳам норма, ҳам аномалия ҳолатларини, баъзан

эса динамик хаос режимида ишлаб турган пайтда юракнинг бирдан тўхтаб қолиши – “қора ўрама” эффектини келиб чиқишига сабаб бўлади. 2-расмдаги стационар ва даврий тебранма режимлари юракнинг нормал фаолиятини, динамик хаос эса маълум турдаги аритмия касаллигини, “қора ўрама” эса юракнинг бирдан тўхтаб қолиш ҳолатини англатади.

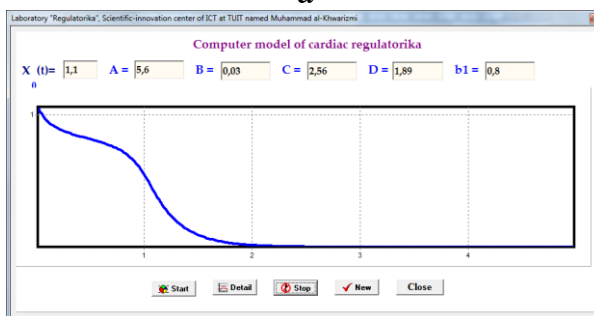
(1) тенгламада юрак бўлимлари орасидаги вақтий муносабатлар, яъни кўзғалиш тарқалишидаги кечикиш вақти инобатга олинмаган соддарок кўринишини тадқиқ қилиб кўрайлик.

$$\frac{dx(t)}{dt} = \frac{Ax^6(t)(1+Bx^6(t))^2}{((1+Bx^6(t))^2 + Cx^6(t))(1+Bx^6(t))^2 + Dx^6(t)} - b_1x(t) \quad (2)$$

(2) тенглама нозизиқли оддий дифференциал тенглама ҳисобланади. Уни ечимларини ҳисобий таҳлил қилиш учун ишлаб чиқилган дастурий восита экран кўринишини келтирамыз.



а



б

3-расм. (2) тенглама ечимлари; а-стационар ҳолат, б-тривиал аттрактор

Олиб борилган ҳисобий тажриба натижалари шуни кўрсатадики, кечикиш инобатга олинмаган (2) тенглама ечимлари бошланғич қийматларга боғлиқ ҳолда фақат стационар (3.а-расм) ва тривиал аттрактор (3.б-расм), яъни ечимларнинг 0 га интилиши режимларини ифодалайди. Бу ҳолатда юқорида келтириб ўтилган даврий ва нотартиб тебранма режимлар, “қора ўрама” эффектлари келиб чиқмайди.

Маълумки, тирик тизимларда туғилиш, ўсиш, маълум функционал вазифаларни бажариш ва қариш ҳамда ўз фаолиятини тугатиш каби хусусиятлар мавжуд. Ҳар бир мавжуд биологик объект фаолиятига тегишли математик модел, албатта унинг норма ёки аномал фаолиятидан ташқари, табиий ёки фаолият дисфункцияси оқибатида ўлиш ҳолатини ҳам ифодалай

олиши керак. Шундай экан, хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, юрак регуляторикаси модел тенгламаларини тузишда юрак бўлимларида кўзғалишни тарқалишида кечикиш вақтларини инобатга олиш объектни тўлиқроқ ва ҳаётий реалроқ ифодалашга имкон беради. Бундай ёндашув кечикувчи аргументга эга бўлган функционал-дифференциал тенгламалардан фойдаланишга олиб келади.

Адабиётлар

1. Hidirova M.B., Yusupova Z.D. Mathematical model of the regulatory mechanisms of human cardiovascular system. *Teoretical & Applied Science*, Vol 10(42), 2016, pp 4-8.

2. Hidirova M.B., Yusupova Z.Dj. Mathematical Model of the Regulatory Mechanisms of Heart for Quantitative Analyzing of Big Data *The 4th international conference on big data applications and services (BIGDAS2017)*, Tashkent, 2017, pp. 257-263.

3. Hidirova M.B., Yusupova Z.Dj. Mathematical model of the regulatory mechanisms of human cardiovascular system. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 2016, №10(42), pp. 4-8.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ГАЗОПРОВОДОВ СРЕДНЕГО И НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ

Ш. Т. Ходжаев

Самаркандский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми

В статье поставлена и решается задача информационного анализа и оценки гидравлического расчета газопроводов среднего и низкого давления. Это позволяет специалистам принимать решения по части регулирования процессов потокораспределения целевого продукта.

При проектировании трубопроводов для транспорта газа выбор размеров труб осуществляется на основании их гидравлического расчёта, имеющего целью определить внутренний диаметр труб для пропуска необходимого количества газа при допустимых для конкретных условий потерях давления или, наоборот, потери давления при транспорте необходимого количества газа по трубам заданного диаметра.

Сопротивления движению газа в трубопроводах слагаются из линейных сопротивлений трения и местных сопротивлений. Сопротивления трения имеют место на всей протяжённости трубопроводов. Местные сопротивления создаются только в пунктах изменения скоростей и направления движения газа.

В настоящее время гидравлический расчёт газопроводов осуществляют по формулам из СП 42-101-2003 «Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб» [1-4], в котором учтены как режим движения газа, так и коэффициенты гидравлического сопротивления газопроводов.

Гидравлические расчеты газопроводов. Расчетные внутренние диаметры газопроводов определяются исходя из условия обеспечения бесперебойного газоснабжения всех потребителей в часы максимального потребления газа.

Расчетные потери давления в газопроводах высокого давления принимаются в пределах категории давления.

Падение давления в местных сопротивлениях (колена, тройники, запорная арматура и др.) допускается учитывать путем увеличения фактической длины газопровода на 5...10 %.

Падение давления на участке газовой сети среднего давления можно определять по формуле [1,2]

$$P_H^2 - P_K^2 = \frac{P_0}{81\pi^2} \lambda \frac{Q_0^2}{d^5} \rho_0 l = 1,2687 \cdot 10^{-4} \lambda \frac{Q_0^2}{d^5} \rho_0 l, \quad (1)$$

где P_K — абсолютное давление в конце газопровода, МПа;

λ — коэффициент гидравлического сопротивления;

l — расчетная длина газопровода постоянного диаметра, м;

d — внутренний диаметр газопровода, см;

Q_0 — расход газа, м³/ч, при нормальных условиях.

Следовательно, избыточное давление в конце газопровода среднего давления можно определять по формуле

$$P_K = \sqrt{P_H^2 - \frac{P_0}{81\pi^2} \lambda \frac{Q_0^2}{d^5} \rho_0 l} - P_0 = \sqrt{P_H^2 - 1,2687 \cdot 10^{-4} \lambda \frac{Q_0^2}{d^5} \rho_0 l} - P_0. \quad (2)$$

Падение давления на участке газовой сети низкого давления можно определять по формуле

$$P_H - P_K = \frac{10^6}{162\pi^2} \lambda \frac{Q_0^2}{d^5} \rho_0 l = 626,1 \cdot \lambda \frac{Q_0^2}{d^5} \rho_0 l,$$

где P_H — давление в начале газопровода, Па;

P_K — давление в конце газопровода, Па.

Таким образом, избыточное давление в конце газопровода низкого давления можно определять по формуле

$$P_K = P_H - \frac{10^6}{162\pi^2} \lambda \frac{Q_0^2}{d^5} \rho_0 l = P_H - 626,1 \cdot \lambda \frac{Q_0^2}{d^5} \rho_0 l, \quad (3)$$

Усредненное давление газа (абсолютное) с сети рассчитывается по формуле

$$P_m = \frac{2}{3} \left(P_H + \frac{P_K^2}{P_H + P_K} \right) \quad (4)$$

Коэффициент гидравлического трения λ определяется в зависимости от режима движения газа по газопроводу, характеризуемого числом Рейнольдса, определяемого по формуле [2]

$$Re = \frac{Q_0}{9\pi d v} = 0,0354 \frac{Q_0}{d v}, \quad (5)$$

и гидравлической гладкости внутренней стенки газопровода, определяемой по условию

$$Re \cdot \frac{n}{d} < 23, \quad (6)$$

где n — эквивалентная абсолютная шероховатость внутренней поверхности стенки трубы, принимаемая равной для новых стальных труб — 0,01 см, для бывших в эксплуатации стальных — 0,1 см, для полиэтиленовых независимо от времени эксплуатации — 0,0007 см.

В зависимости от значения Re коэффициент гидравлического сопротивления λ определяется:

- для ламинарного режима движения газа $Re \leq 2000$ по формуле

$$\lambda = \frac{64}{Re}; \quad (7)$$

- для критического режима движения газа $Re = 2000-4000$ по формуле

$$\lambda = 0,0025 Re^{0,333};$$

- при $Re > 4000$ — в зависимости от выполнения условия (5);

- для гидравлически гладкой стенки (неравенство (5) справедливо):

- при $4000 < Re < 100\,000$ по формуле

$$\lambda = \frac{0,3164}{Re^{0,25}}; \quad (8)$$

- при $Re > 100\,000$ по формуле

$$\lambda = \frac{1}{(1,821 \lg Re - 1,64)^2}; \quad (9)$$

- для шероховатых стенок (неравенство (5) несправедливо) при $Re > 4000$ по формуле [3,4]

$$\lambda = 0,11 \left(\frac{n}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}. \quad (10)$$

Литература

1. Ионин А.А. Газоснабжение. – М.: Стройиздат, 1989 – 439 с.
2. Шур И.А. Газорегуляторные пункты и установки. – Л.: Недра, 1985. – 288 с.
3. Баясанов Д.Б. Системы газоснабжения. – М.: Стройиздат, 2007. 404 с.
4. Ходжаев Т.Т., Каримов Ф.Р. Математические модели функционирования систем управления (добыча и транспорт газа). - Самарканд., “Зарафшон”, 1993, 93 с.

ЕР РЕЛЬЕФИНИ ҲИСОБГА ОЛГАН ҲОЛДА АТМОСФЕРАГА ЗАРАРЛИ МОДДАЛАРНИНГ ТАРҚАЛИШИ ЖАРАЁНИНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛИ

Д. К. Шарипов

Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялар университети ҳузуридаги ахборот-коммуникация технологиялари илмий-инновацион маркази

Атмосфера экологияси атроф муҳитнинг энг муҳим кўрсаткичларидан бири бўлгани боис турли хил вақт ва чегаралар учун атмосферанинг ер усти қобиғида зарарли моддалар концентрацияси прогнозини амалга ошириш долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Бунда метеорологик шароитлар сутка мобайнида ўзгариши ва ушбу жойнинг рельефига боғлиқ бўлишини инобатга олиш лозим бўлади.

Математик моделлаштиришнинг батафсил методология ишлаб чиқилган бўлиб, унинг туб муаммолари ўрганилган ва океан ҳамда атмосфера циркуляциясини тадқиқ этишга ўзига хос конструктив ёндошувлар, шунингдек об-ҳаво, иқлим назарияси ва атроф-муҳит муҳофазаси муаммоларининг математик моделлари ёрдамида ҳал этиш таклифлари келтириб ўтилган [1,2,3].

Атмосферага зарарли моддаларнинг тарқалиши ва диффузияси жараёнини моделлаштиришни зарарли моддаларнинг атмосферага ер усти орографиясини ҳисобга олган ҳолда тарқалиши ва диффузиясининг икки ўлчовли тенгламасини

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} + u \frac{\partial \varphi H}{\partial x} + (w - w_g) \frac{\partial \varphi H}{\partial z} + \sigma \varphi H = \mu \frac{\partial^2 \varphi H}{\partial x^2} + \frac{\partial}{\partial z} \left(\lambda H \frac{\partial \varphi}{\partial z} \right) + \delta_{i,k} f, \quad (1)$$

қуйидаги бошланғич ва чегаравий шартлари билан кўриб чиқамиз [4].

$$\varphi(x, y, z, t) \Big|_{t=0} = \varphi_0(x, y, z), \quad (2)$$

$$\alpha_1 (\varphi - \varphi_{ok}) \Big|_{x=0} + \beta_1 \frac{\partial \varphi}{\partial x} \Big|_{x=0} = 0, \quad (3)$$

$$\alpha_2 (\varphi - \varphi_{ok}) \Big|_{x=L_1} + \beta_2 \frac{\partial \varphi}{\partial x} \Big|_{x=L_1} = 0, \quad (4)$$

$$\lambda \frac{\partial \varphi}{\partial z} - H \beta \varphi = -H f_0 \text{ агар } z = 0, \quad (5)$$

$$\alpha_3 (\varphi - \varphi_{ok}) \Big|_{z=L_2} + \beta_3 \frac{\partial \varphi}{\partial x} \Big|_{z=L_2} = 0, \quad (6)$$

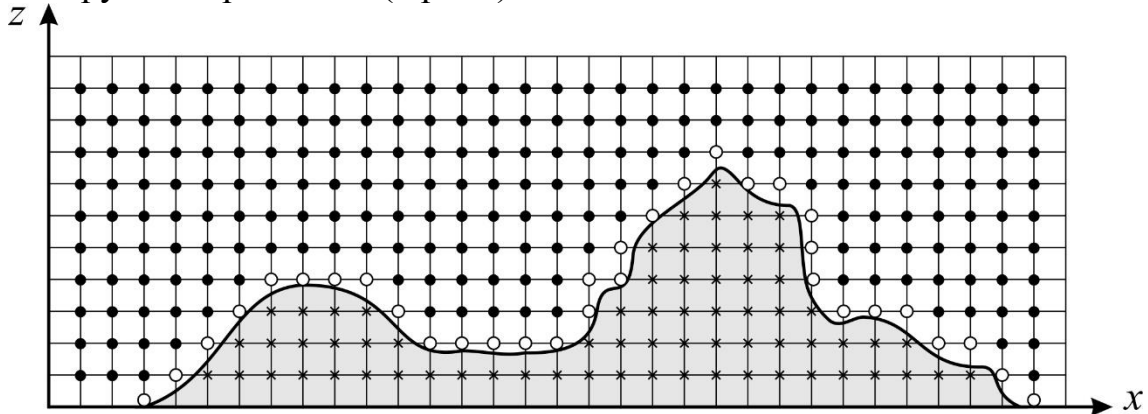
Бу ерда φ_0 , φ_{ok} , φ – атмосферадаги тадқиқ этилаётган ҳудуднинг (соҳанинг) бирламчи концентрацияси, ҳудуд чегараларидаги концентрация; u , w – горизонтал ва вертикал йўналиш бўйича шамол тезлиги; w_g – зарраларнинг ўтириб (ўрнашиб) қолиш тезлиги; σ – ютилиш коэффициенти; β – юза (сирт) коэффициенти; μ , λ – диффузия ҳамда гирдоб

коэффициентлари; $\delta_{i,k}$ – Дирак функцияси; f, f_0 – ернинг юза қисмида жойлаган манбаалардан ҳамда саноат объектларидан зарарли моддаларнинг чиқиш манбаалари; $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ параметрлари вазифага (унинг кўйилишига) қараб берилади ҳамда 0 ёки 1 қийматга эга бўлиши мумкин; L_1, L_2 – мос равишда x ҳамда z бўйича масалани ечиш соҳасининг узунлиги; H – рельефни аниқлаш учун параметр,

$$H = \begin{cases} 0 - \text{агар катлам ер остида жойлашган булса;} \\ 1 - \text{агар катлам атмосферада жойлашган булса;} \\ (\eta - z_{K-0,5}) / \Delta z - \text{агар катлам ер усти чегарасида жойлашган булса.} \end{cases}$$

Бу ерда η – денгиз сатҳига параллел бўлган текислик остидаги тепалик баландлиги, $\Delta z = z_{k+0,5} - z_{k-0,5}$.

Моделнинг ҳар бир қатламида аниқлаш учун H ($0 \leq H \leq 1$), кўпайтирувчи киритилади (1 расм).



1-расм. Худудда ер рельефини аниқлаш учун информатсион модели.

$$\circ - H = (\eta - z_{K-0,5}) / \Delta z, \times - H = 0, \bullet - H = 1.$$

Шамол тезлигини аниқлаш учун Навье-Стокс тенгламасидан фойдадланамиз:

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + w \frac{\partial u}{\partial z} = \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \nu \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right), \\ \frac{\partial w}{\partial t} + u \frac{\partial w}{\partial x} + w \frac{\partial w}{\partial z} = \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} + \nu \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} \right), \\ \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0. \end{cases} \quad (7)$$

Тезлик гирдоби ҳамда ток функцияси ўзгаришидаги Навье-Стокс тенгламалари тизимига ўтамиз. Ток функциясини кўйидаги шаклда киритамиз:

$$u = \frac{\partial \psi}{\partial z}, \quad w = \frac{\partial \psi}{\partial x}. \quad (8)$$

Ҳаракат икки ўлчамли, гирдоб (айланма шамол) вектори эса текисликка перпендикуляр ҳамда

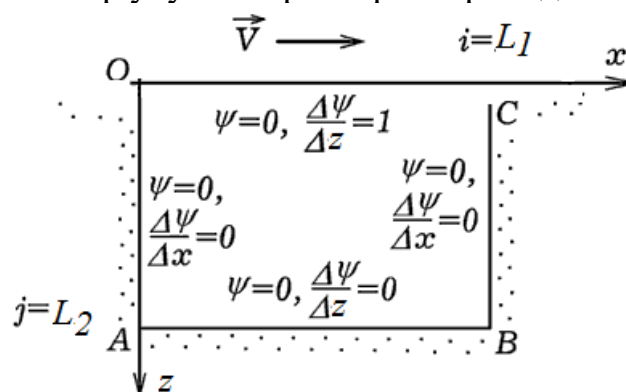
$$\omega = \frac{\partial u}{\partial z} - \frac{\partial w}{\partial x} = \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial z^2} \text{ га тенг} \quad (9)$$

Айтайлик, босим градиенти йўқ. Агар Навье-Стокс тизимидан биринчи тенгламани z бўйича, иккинчи тенгламани эса x бўйича ўзгартимоқчи бўлсак қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} + u \frac{\partial \omega}{\partial x} + w \frac{\partial \omega}{\partial z} = \nu \left(\frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial z^2} \right) \quad (10)$$

Охирги уч тенглама “тезликлар гирдобини – ток функцияси” функциясини ташкил қилади.

(7)-(10) тенгламалар учун чегара шарти 2 расмда келтирилган.



2-расм. Юзаси очик берк макондаги ҳаво ҳаракати ҳамда оралиқ шароитлар.

Ечиш методи. (1)-(6) масаланинг қўйилишидан ҳамда (10) тенглама шартларини кўриш мумкинки, уни аналитик ечимини топиш мураккаб. Шу сабабли масалани сонли интеграциялаш учун чекли айрилмалар орқали ўзгартиришга асосланган алгоритм ишлаб чиқилган.

Ҳисоблаш тажрибалари ва ҳисоб-китоблар таҳлили. Келтирилган математик модел ҳамда алгоритм асосида Borland C++ Builder тилида дастурий восита ишлаб чиқилди. Ушбу дастур шамолнинг турли хил йўналиш ҳамда тезликларида ҳаво оқимининг икки ўлчамли ҳаракатини ҳисоблаб чиқиш имконини яратди.

Хулоса. Олиб борилган ҳисоб-китоб тажрибалари таҳлили шуни кўрсатадики, атмосфера ифлосланишини прогноз қилишда ернинг устки қисми орқали таъсир қилиш коэффиенти муҳим рол ўйнаши аниқланди.

Адабиётлар

1. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. – М.: Наука, 1982. – 319с.
2. Майер, Р. В. Задачи, алгоритмы, программы / Р. В. Майер [Электронный ресурс]. - Глазов: ГГПИ, 2012 // Web-site <http://maier-rv.glazov.net>
3. Ravshanov N, Sharipov D, Muradov F (2016) Computational Experiment For Forecasting And Monitoring The Environmental Condition Of Industrial Regions. ISJ Theoretical & Applied Science, 03 (35): 132-139.

МОБИЛ ДАСТУРЛАР ИШЛАБ ЧИҚИШНИНГ ЗАМОНАВИЙ ВОСИТАЛАРИ

Ҳозирги кунда кўпчилик фойдаланувчилар шахсий компьютерлардан воз кечган ҳолда шахсий мобил қурилмалардан фойдаланишни афзал кўришмоқда. Ўз навбатида шахсий мобил қурилмалар фойдаланувчига 24/7 режимида доимий алоқада бўлиш имкониятини яратиб беради. Шахсий компьютердан фарқли равишда, мобил телефонлар ва планшетлар фойдаланувчиларнинг шахсий қурилмалари ҳисобланади. Ушбу қурилмаларда фойдаланувчиларнинг шахсий расмлари, пластик карта рақамли ва кодлари, жамиятлик тармоқларидаги аккаунтлари ва фойдаланувчининг шахсан ўзига тегишли бўлган шахсий маълумотлари сақланади.

Сўнгги йилларда мобил қурилмалар учун жуда кўплаб дастурлар ишлаб чиқилмоқда ва бундай дастурлар сони кундан-кунга кўпайиб бормоқда. Ушбу дастурлар ҳилма – хиллиги билан бир-бирларидан ажралиб туради. Мисол тариқасида айрим дастурлар фойдаланувчига ўз вақтини режалалаштиришга ёрдам беришни таклиф қилса, бошқа бир дастур эса унга спорт билан шуғулланиш вақтини эслатиб туради. Кундан-кунга мобил қурилмалар ва улардан фойдаланувчилар сони нафақат дунё миқёсида, шунингдек юртимизда ҳам жуда тез суръатларда ўсиб бормоқда. Ушбу мақолада биз ҳозирги кунда дунёда кенг тарқалган Android, iOS ҳамда Windows Phone амалиёт тизимлари учун мобил дастурлар тузиш учун зарур бўлган замонавий дастурлаш муҳитлари ва воситалари ҳақида тўхталиб ўтамыз.

Мобил қурилмалар учун замонавий дастурлаш муҳитлари ва воситалари ҳақидаги мулоҳазамизни Android амалиёт тизимидан бошлаймиз. Ҳозирги кунда Android амалиёт тизими учун дастур тузишда кенг қўлланиладиган икки IDE(Integrated Development Environment) муҳит мавжуд бўлиб, булар Eclipse ҳамда JetBrains компанияси томонидан ишлаб чиқилган IntelliJ IDEA дастурлаш муҳитлари ҳисобланади.

Eclipse дастурлаш муҳити очиқ кодли лойиҳа ҳисобланади. Ушбу IDE дастурчи учун осон созланиши, зарур дастурий компонентлари ҳисобланадиган SDK (Software Development Kit) Android, NDK Android (Native Developer Kit) ҳамда JAVA машиналари билан осон интеграция қилиниши билан ажралиб туради. Дастурлаш муҳити учун зарур бўлган компонентлар муваффақиятли интеграция қилингандан кейин дастурчи томонидан ўзининг биринчи лойиҳасини яратишда ҳеч қандай қийинчиликларга дуч келмайди. Дастурчи томонидан Android учун лойиҳа танлангандан кейин, автоматик равишда бўш “Hello world” лойиҳаси яратилади ва ушбу лойиҳани виртуал қурилмада ишлатиб кўриш мумкин. Eclipse муҳити асосий дастурлаш тили сифатида Java дастурлаш тили фойдаланади. Ушбу IDE фойдаланишга жуда қулай ва осон созланиши туфайли кўпчилик дастурчилар томонидан мобил қурилмаларга дастур ёзишни ушбу муҳитдан бошлашни тавсия қилишади.

JetBrains компанияси томонидан ишлаб чиқилган IntelliJ IDEA муҳити асосан тажрибали дастурчиларга мўлжалланган ҳисобланади. Чунки кўпчилик

дастурчилар JetBrains компанияси маҳсулотларини «Ақлли IDE» деб номлашади. Сизнинг эътиборингизни тортмаслиги мумкин бўлган, шарт операторларидан кейин тушиб қолдирилган қавсларни автоматик ёпилиши, турли хил усулларнинг гуруҳларга ажратилиши ва (Interface, Singleton) каби синфлар учун автоматик равишда синфларнинг пайдо қилиниши бир кўринишда муҳим саналмаслиги мумкин. Лекин, статистика бўйича йил давомида фақатгина ‘rename’ жараёнининг ўзида дастурчининг 120 соат иш вақти тежалиши аниқланган. Дастурчиларни қийнайдиغان энг мураккаб масалалардан бири дастурда ўзгарувчиларни номлаш масаласи ушбу муҳитда жуда самарали ҳал қилинган. Масалан, агар сизда “Item” номли асосий синф бўлса ва сиз ушбу синфдан фойдаланиб массив яратсангиз, дастурлаш муҳити ушбу элементларни “Items” деб номлашни таклиф қилади. Ушбу мисол сиз учун жуда жўндек туюлиши мумкин, лекин ушбу амалдан амалиётда фойдаланиш жуда фойдали ва дастурчининг кўп вақтини тежашга ёрдам беради. Ушбу муҳитда ҳам бошқа дастурлаш муҳитлари каби тузилган дастурнинг қандай натижа берганини муҳит томонидан танланган виртуал қурилмаларда кўриш имконияти мавжуд.

Android Studio муҳити JetBrains ва Google компаниялари билан биргаликда ишлаб чиқилган бўлиб, асосан Android амалиёт тизими учун дастурлар ишлаб чиқишга мўлжалланган муҳит ҳисобланади. Google компанияси Android қурилмаларига дастур тузишда айнан Android Studio муҳитидан фойдаланишни тавсия қилади.

XCode муҳити iOS амалиёт тизимида ишловчи дастурлар ёзиш учун яратилган муҳит бўлиб, ушбу муҳит iOS амалиёт тизими учун дастурлар ёзиш учун энг қулай муҳит ҳисобланади. XCode фойдаланиш учун ягона workplace-window майдонидан фойдаланади ҳамда ушбу ягона ойнада дастурчи учун зарур бўлган барча воситалар жуда тушунарли кўринишда жойлаштирилган бўлиб, дастурчи ўзи учун зарур бўлган воситани топишда ҳеч қандай қийинчиликга дуч келмайди. SDK iOS доимий равишда XCode учун қўшимча воситалар, компиляторлар ва фреймворкларни қўшиб бормоқда ва ушбу қўшимчалар муҳитнинг имкониятларини кенгайтириб бормоқда. Дастурлаш муҳитида асосий дастурлаш тили сифатида Objective-C – объектга-йўналтирилган дастурлаш тилидан фойдаланади.

Microsoft Visual Studio муҳитига Windows Phone SDK плагини ўрнатилган кейин, ушбу муҳит дастурчи учун Windows Phone амалиёт тизимида ишловчи дастурлар ёзиш учун тайёр бўлади.

Плагиннинг энг сўнгги версиясида дастурчилар дастур тузиши ва ушбу тайёр дастурларни бепул Windows Phone Marketplaceга жойлаштириш имконияти ҳам жойлаштирилган. Муҳитда дастурни тузиш ва уни виртуал симуляторларда тестлаш имкониятлари ҳам мавжуд. Асосий дастурлаш тили сифатида C# дастурлаш тилидан фойдаланилади.

Хулоса қилиб шуни айтиб ўтиш керакки, ушбу мақолада биз ҳозирги кунда дунёда энг кенг тарқалган мобил қурилмаларда фойдаланилаётган Android, iOS ва Windows Phone амалиёт тизимлари учун дастур ёзиш мумкин бўлган муҳитлар ҳақида тўхталиб ўтдик. Юқори номи келтирилган дастурлаш

мухитларидан ташқари, Xamarin, Unity3D, Cocos2Dx, Marmelade, Phonegap кабу кроссплатформали дастурлаш мухитлари ҳам мавжуд. Кроссплатформали мухитлардан асосан қисқа вақт ичида кенг жамоатчиликни жалб қилиш учун тузиладиган дастурларда фойдаланилади. Ушбу мухитда яратилган дастурлар мобил қурилманинг асосий ресурсларидан фойдаланиш имкониятини бермайди. Шу сабабли, мобил қурилмалар учун дастур тузишда юқори номи келтирилган IDE мухитларидан фойдаланиш тавсия этилади.

Адабиётлар

1. Hello, Android: Introducing Google's Mobile Development Platform 4th Edition. E.Burnette.. The Pragmatic programmers. 2010 у.
2. iOS Swift Game Development Cookbook: Simple Solutions for Game Development problems. J.Manning, P.Buttfeld-Addison. O'reilly. 2014 у.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СОСТАВНЫХ ОБОЛОЧЕЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ РАЗНОСТЕЙ

Н. Сабиров, А. Абдусаттаров

Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта

Методы алгоритмизации и программирования приобретают особое значения при автоматизации всех этапов исследования составных оболочечных конструкций. Составные оболочечные конструкции (покрытие и перекрытие в строительстве, тепловые энергоустановки, газо- и нефтепроводы, сосуды высокого давления, кузова вагонов, котлы цистерны, обделка тоннелей) обладают существенной спецификой конструктивных форм, технологией изготовления, условий эксплуатации, физико-механических свойств применяемых материалов[1-2].

Для получения уравнения движения цилиндрической части оболочечных конструкций – цистерны воспользуемся вариационным принципом Гамильтон – Остроградского [1]:

$$\int_t (\delta T - \delta \Pi + \delta A) dt = 0 \quad (1)$$

При определении вариации кинетической энергии, потенциальной энергии и работы внешних сил используются следующие соотношения:

$$\begin{aligned} \int_t \delta T dt &= \int_t \int_v \left(\rho \frac{\partial U_\alpha}{\partial t} \delta \frac{\partial U_\alpha}{\partial t} + \rho \frac{\partial U_\beta}{\partial t} \delta \frac{\partial U_\beta}{\partial t} + \rho \frac{\partial U_\gamma}{\partial t} \delta \frac{\partial U_\gamma}{\partial t} \right) dv dt, \\ \int_t \delta \Pi dt &= \int_t \int_v (\sigma_\alpha \delta l_{\alpha\alpha} + \sigma_\beta \delta l_{\beta\beta} + \sigma_{\alpha\beta} \delta l_{\alpha\beta}) dV dt, \\ \int_t \delta A dt &= \int_t \int_v (P_1 \delta U_\alpha + P_2 \delta U_\beta + P_3 \delta U_\gamma) dV dt + \int_t \int_s (q_1 \delta U_\alpha + q_2 \delta U_\beta + q_3 \delta U_\gamma) ds dt + \\ &+ \int_t \int_{s_1} (\varphi_1 \delta U_\alpha + \varphi_2 \delta U_\beta + \varphi_3 \delta U_\gamma) dS_1 dt \Big|_\alpha + \int_t \int_{s_2} (f_1 \delta U_\alpha + f_2 \delta U_\beta + f_3 \delta U_\gamma) dS_2 dt \Big|_\beta. \quad (2) \end{aligned}$$

Из вариационного уравнения получены системы дифференциальных уравнений с граничными и начальными условиями. Для решения краевых задач используется метод Бубнова – Галеркина:

$$U = \sum_n U_n(\alpha, t) \cos \frac{n\pi\beta}{\beta_1}, V = \sum_n V_n(\alpha, t) \sin \frac{n\pi\beta}{\beta_1}, W = \sum_n W(\alpha, t) \cos \frac{n\pi\beta}{\beta_1} \quad (3)$$

К решению краевой задачи применяется метод конечных разностей второго порядка точности [3]. Используются центральные разностные схемы.

В результате после аппроксимации получены следующие алгебраические уравнение (с граничными и начальными условиями):

$$B_n U_{n,i-1}^{k+1} + C_n U_{n,i}^{k+1} + B_n U_{n,i+1}^{k+1} + \bar{A}_n U_{n,i+1}^{k+1} + \bar{B}_n U_{n,i-1}^k + \bar{C}_n U_{n,i}^k + \bar{D}_n U_{n,i+1}^k + \bar{A}_n U_{n,i-2}^k + B_n U_{n,i-1}^{k-1} + C_n U_{n,i}^{k-1} + B_n U_{n,i-1}^{k-1} - \tau^2 F_{n,i}^k = 0. \quad (4)$$

Системы разностных уравнений (4) решается методом прогонки Годунова.

Отметим, что на основе приведенного алгоритма разработана модульная структура решения задач оболочечных конструкций - котла цистерны и описаны структуры программного комплекса. Комплексная программа реализована на языке C # в среде MS Windows.

Получены аналитические решения и численные результаты для анализа НДС составных оболочечных конструкций-котла цистерны при различных видах нагружений. Показан характер изменения расчетных величин при различных значениях интенсивности внешних нагрузок и краевых условий.

В процессе создания модульной структуры основное внимание уделялось следующим принципам[2]: 1) принцип системного подхода; 2) учет перспективы развития технических средств вычислительной техники; 3) принцип оптимального сочетания возможностей пользователей – проектировщиками и средств автоматизации; 4) принцип обеспечения гибкости, устойчивости и надежности эксплуатации; 5) принцип создания алгоритмической системы расчета оболочечных конструкций.

Как отмечена основной принцип построения алгоритмов и программных комплексов – принцип модульности, который заключается в том, что программа, с помощью которой решается общая задача, должна состоять из нескольких модулей.

Модуль – это последовательность логически связанных операций, выполняющая вполне определенную функцию и оформленная в виде самостоятельной программы. Назначение модуля – осуществлять определенные преобразования исходных данных в однозначный результат.

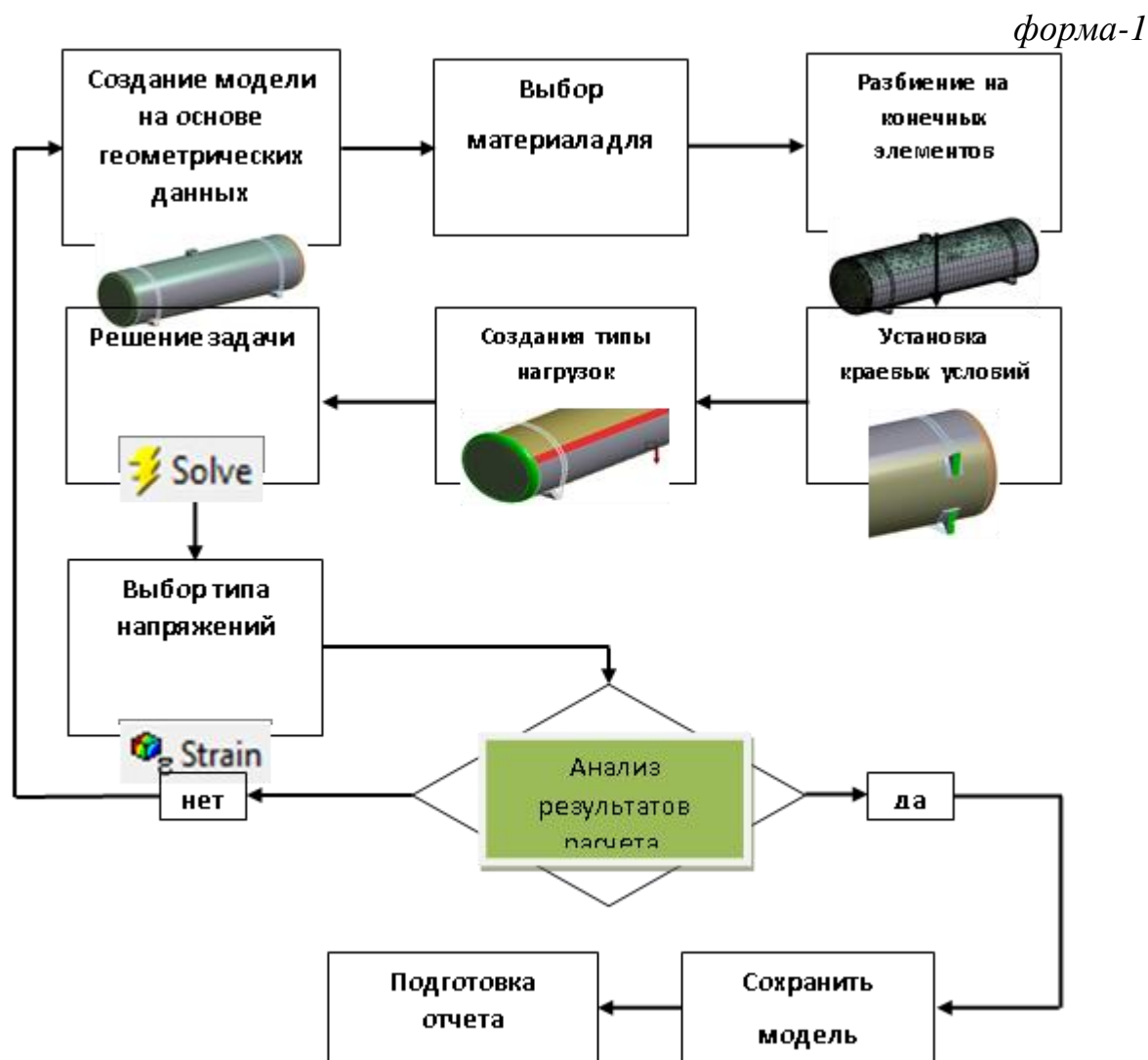
На основе алгоритма численной реализации разработан и реализован программный комплекс с помощью модулей, оформленных в виде процедур и функций [4].

Комплекс программ работает в диалоговом режиме. В результате диалога задаются параметры: геометрические и механические характеристики оболочки.

Созданный интерфейс предполагает вывод результатов расчета, в виде таблиц и графиков, так и запись их в индивидуальные файлы, для дальнейшего их рассмотрения и анализа.

На основе разработанных моделей и комплекс программ, проведены исследования напряженно–деформированного состояния оболочки при различных видах нагружений и граничных условий.

Для сравнительного анализа произведен расчет НДС составной оболочечных конструкций-котла цистерны с применением комплекса программ ANSYS [5]. Реализация алгоритма расчета представлена в виде форма-1.



Литература

1. Кабулов В.К. Алгоритмизация в механике сплошных сред. Т., «Фан», 1979 г. – 304 с.
2. Буриев Т. Алгоритмизация расчета несущих элементов тонкостенных конструкций. Т.: Изд. «Фан», 1986, - 244с.
3. Самарский А.А. Введение в теорию разностных схем. М., «Наука», 1971 г. – 552 с.
4. Абдусаттаров А., Собиров Н.Х., Расулмухаммедов М.М Программа расчета цилиндрических оболочечных конструкций при статических нагружениях //Агентство по интеллектуальной собственности РУз. Свидетельство №DGU 05551. 10.08.2018 г.

5. Собиров Н.Х., Жуманиёзов Х.Ж. Қўшма конструкция–цистернанинг кучланганлик ва деформацияланганлик ҳолатини ANSYS дастури асосида тадқиқ қилиш. // Вестник ТашИИТ. –Ташкент, 2018.- №2-3. -с. 78-85.

FUNKSIYALARNI SPLAYNLAR BILAN INTERPOLYATSIYALASH

R. B. Kudratov, Z. E. Ibrohimova

*Muhammad al-Xoramiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
Samarqand filiali*

Dastlab interpolyatsiyalash bu funksiyaning qiymatlarini argumentning jadvalda berilmagan qiymatlari uchun topish deb tushunilgan bo'lsa hozirda interpolyatsiyalash tushunchasi juda keng ma'noda tushiniladi.

Interpolyatsiyalashni "satrlar orasidagini o'qiy bilish san'ati" deb ta'riflash mumkin. Hozirgi kunda interpolyatsiyalash tushunchasi keng ma'noda bo'lib uning mohiyati quyidagichadir.

Funksiyalarni yaqinlashtirishda splayn funksiya alohida ahamiyatga ega. Berilgan $[a, b]$ oraliq splayn to'ri deb ataluvchi nuqtalar bilan bo'linadi.

$$a = t_0 < t_1 < t_2 < \dots < t_n = b$$

Har bir oraliq $[t_i, t_{i+1}]$, $i = 0, n$. uchun o'zining interpolyatsion ko'phadi quriladi. Umumiy holda, agar interpolyatsiyalash nuqtalari splayn to'rini tashkil etuvchi nuqtalari bilan ustma-ust tushmasa bunday qurilgan yaqinlashuvchi funksiya uzilishga ega bo'lgan funksiyadan iborat bo'ladi.

Har bir oraliqda qurilgan ko'phadlarning $[t_i, t_{i+1}]$, $i = 0, n$. ayrim koeffitsientlarini aniqlash hisobiga bo'lakli ko'phadlardan tashkil topgan funksiya bir nechta tartibli uzluksiz hosilarga ega bo'lishiga erishish mumkin. Hosil bo'lgan bo'lakli ko'phadlardan iborat funksiya splayn-funksiya yoki splayn deb ataladi. Eng sodda splayn – bir nechta sinq chiziqdan iborat bo'lgan chiziqli splayndir.

Ko'plab geofizik tadqiqotlarda olimlarning sa'y-harakatlari foydali qazilmalarning mavjud bo'lgan joyining ishonchli alomatlarini va seysmik xavfni topishga qaratilgan. Alomatlar deb u yoki parametrda sakrash yo'li bilan ro'y beradigan o'zgarishlar, anomalik chiqarishlarga aytiladi.

Ular orqali bashorat prinsipi – kon joylashgan hududda foydali qazilmalar miqdori, shuningdek, bo'lajak seysmik hodisalarning kuchi va vaqtini oldindan aytib berish mumkin. Elektromagnit va gravitatsion maydonlarning o'zgarishi, ionosferadagi anomalik toyilish,

Agar $s(x) = f(x)$, $i = 0, 1, \dots, n$ bo'lsa $s(x)$ splayn $f(x)$ ni interpolyatsiyalaydi deyiladi va quyidagicha yoziladi: $s(f, x)$

Agar $p = 2m - 1$, $m > 1$, $k = 1, \dots$ bo'lsa splayn toq darajali oddiy splayn deyiladi. Bunda splaynning erkinlik darajasini (koeffitsientlar sonini) aniqlaylik.

Har bir kesma $[x_i, x_{i+1}]$ da $s(f; x)$ $2m - 1$ - darajali ko'phad, ya'ni $A = 2mn$ ta koeffitsientga ega. Bu koeffitsientlarga quyidagi bog'lanishlar quyilgan:

a) ichki $n-1$ ta (x_i, \dots, x_{n-1}) nuqtalarda $S, S', \dots, S^{(2m-2)}$ hosilalar uzluksiz, ya'ni $B = (n - 1)(2m - 1)$ ta shart bor;

b) $(n + 1)$ ta interpolyasiya $S(f; x_i) = f(x_i)$, $i = 0, 1, \dots, n$ shartlar bor, ya'ni $B = n + 1 + (n - 1)(2m - 1)$ ta shartlar bor. Farqi $A - B = 2m - 2$ ga teng. Bu yetishmagan shartlar chegara shartlar sifatida beriladi.

Agar $[a, b]$ kesmani $a = x_0 < x_1 < \dots < x_{2n} = b$ nuqtalar bilan $2n$ bo'lakka bo'lamiz. $[x_0, x_2], [x_2, x_4], \dots, [x_{2n-2}, x_{2n}]$ kesmalarda 2-darajali interpolyasiya ko'phadni ko'rib ushbu funksiyani aniqlaymiz:

$$S(f; x) = \{f(x_i) + f[x_i, x_{i+1}](x - x_i) + f[x_i, x_{i+1}, x_{i+2}](x - x_i)(x - x_{i+1})\}$$

$$x \in [x_i, x_{i+1}], i = 0, 2, \dots, 2n - 2$$

Uni parabolik splayn deb ataymiz. Qoldiq had quyidagicha bo'ladi:

$$R(f; x) = f(x) - S(f; x) = \frac{f^{(3)}(\xi)}{3!}(x - x_i)(x - x_{i+1})(x - x_{i+2})$$

Bu yerda, $m = 2$, $k = 1$ desak,

$S(f; X) = a_i + b_i(x - x_i) + c_i(x - x_i)^2 + d_i(x - x_i)^3$, $x_i < x < x_{i+1}$ formulaga ega bo'lamiz.

Ravshanki, $S''(x)$ - chizikli funksiya, shuning uchun $S''(x) = M$ desak

$$S''(x) = \frac{(x_{i+1} - x)^3}{6h_i} + M_{i+1} \frac{(x - x_i)^3}{6h_i} + \alpha(x_{i+1} - x) + \beta(x - x_i), h_i = x_{i+1} - x_i,$$

Avvalo,

$S(x_i) = f(x_i)$, $S(x_{i+1}) = f(x_{i+1})$ ekanligidan

$$\alpha_i = \frac{f_i}{h_i} - \frac{M_i h_i^2}{6}, \quad \beta_i = \frac{f_{i+1}}{h_i} - \frac{M_{i+1} h_i^2}{6}$$

Shuning uchun,

$$S(f; x) = \frac{M_i(x_{i+1} - x)^3}{6h_i} + \frac{M_{i+1}(x - x_i)^3}{6h_i} + \left(f_i - \frac{M_i h_i^2}{6}\right) \frac{x_{i+1} - x}{h_i} + f_{i+1} - \frac{M_{i+1} h_i^2}{6} \frac{x - x_i}{h_i}$$

Yuqorida ta'riflangan splaynlar bilan birga silliqiligi Δn to'ring qismlarida turlicha bo'lgan har xil strukturali splaynlar ham qaraladi.

Bunday splaynlar $[a, b]$ oraliqning turli qismlarida turli silliqilarga ega bo'lgan funksiyalarni yaqinlashtirishda foydalaniladi. $[a, b]$ oraliqda qurilgan splayn yagona bo'lishi uchun a va b nuqtalarda chegaraviy shartlar qo'yiladi.

Biz amalda uchinchi darajali, ya'ni kubik splaynlardan keng foydalanamiz. Splaynlarning qiymatlarini kompyuterlarda hisoblashning qulayligi va ular yordamida interpolyatsiyalash kabi jarayonlarning keng sinfdagi turlari uchun yaxshi yaqinlashishi ulardan ko'proq foydalanishga olib keldi.

Xulosa qilib aytish mumkinki, bu yo'nalish asosida amaliy masalalarni modelini qurishda muhim ahamiyatga ega. Shu jumladan, hayotda juda ko'p masalalarni modellashtirishda xususan signallarni tiklash va qayta ishlash masalalarini splayn funksiyalar yordamida modellashtirish dolzarb masalalardan hisoblanadi xamda yuqori aniqlikdagi samaraga erishish imkonini yaratadi.

Adabiyotlar

1. Завьялов Ю.С. Леус В.А., Скороспелов В.А. Сплайны в инженерной геометрии. - М.: Машиностр., 1985. - 224 с.

2. Зайнидинов Х.Н. Локальная аппроксимация сплайнами: анализ двух видов представлений. / XVI международная научная конференция «Математические методы в технике и технологиях». (ММТТ-16), Сб. трудов, том.2, секция 2. Санкт-Петербург, 2003. - С.164-166.

3. Mirzaev A.E., Xalilov S.P. “Signallarni qayta tiklashdagi interpolyatsiya masalasi va interpolyatsion kubik splaynning ahamiyati”. TATU xabarlar, 1(33)/2015. Toshkent. 20-25 bet

MATLAB MUҲИТИДА БИНАР ТАСВИРЛАРНИ ҚАЙТА ИШЛАШ

М. У. Норинов, Б. А. Абдукадиров

Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети,

Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети Фарғона филиали

Тасвирни статистик ва дастлабки қайта ишлаш орқали яхшироқ натижаларга эришиш мумкин. Дастлабки қайта ишлаш тасвирда бир текис фонни шакллантириш ва тасвирни бинар тасвирга ўзгартиришни ўз ичига олади.

Тасвирни ўқиш ва кўрсатиш учун MATLAB муҳитини куйидагича созлаймиз: MATLAB муҳитининг ишчи соҳасини тозалаймиз, ҳамма очик кўриш ойналари ва Image Tools воситаларини беркитамиз:

```
clear, close all, imtool close all
```

Ярим тонли rice.png тасвирни ўқиймиз ва визуаллаштирамыз.

```
I = imread ( 'rice.png' );
```

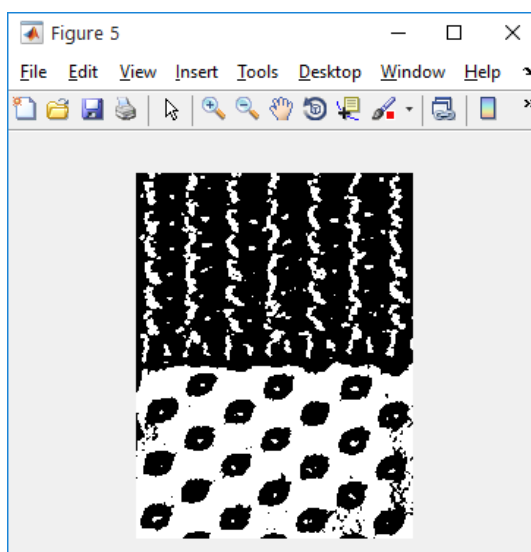
```
imshow (I)
```

Бинар тасвирни MATLAB муҳитида thresholding функциясидан фойдаланиб ҳосил қилиш мумкин. Лекин ярим тонли тасвирни бинар тасвирга айлантиришда фойдаланиладиган thresholding функцияси мос чегарани автоматик тарзда аниқлайди. Бундай ўзгартиришларни im2bw функцияси куйидагича бажаради.

```
level = graythresh(I3);
```

```
bw = im2bw(I3,level);
```

```
figure, imshow(bw)
```



1-расм. Matlab муҳитида бинар тасвирнинг кўриниши

Бунда `im2bw` функция қайтарадиган бинар тасвир `bw` `logical` форматда бўлади. Буни `whos` функциясидан фойдаланиб кўриш мумкин. `Image Processing Toolbox` кенгайтмаси бинар тасвирларни тақдим қилиш учун мантиқий массивлардан фойдаланади.

MATLAB тизимининг бундай функцияга реакцияси қуйидагича бўлади

| Name | Size | Bytes | Class |
|------------|---------|-------|---------|
| I | 250x189 | 47250 | uint8 |
| I2 | 250x189 | 47250 | uint8 |
| I3 | 250x189 | 47250 | uint8 |
| background | 250x189 | 47250 | uint8 |
| bw | 250x189 | 47250 | logical |
| level | 1x1 | 8 | double |

Умумий ҳисобда 327688 байтни эгалловчи 327681 элементдан фойдаланилади. Тасвир бинар кўринишга ўзгартирилгандан кейин `bwlabel` функциясидан фойдаланиб ундаги объектлар сонини аниқлаш мумкин. Ушбу `bwlabel` функцияси `bm` бинар тасвирдаги ҳамма компонентларни белгилайди ва уларнинг умумий сонини `numObjects` нинг қиймати кўринишида қайтаради.

```
[labeled,numObjects] = bwlabel(bw,4);  
numObjects  
ans = 161
```

Натижанинг аниқлиги бир қанча факторларга боғлиқ бўлади, масалан қуйидагиларга ҳам:

1. Объектнинг ўлчами;
2. Объектлар бир-бирига туташганми? (агар туташган бўлса битта объект сифатида аниқланади)
3. Фон аппроксимациясининг аниқлиги.
4. Боғланганликни танлаш.

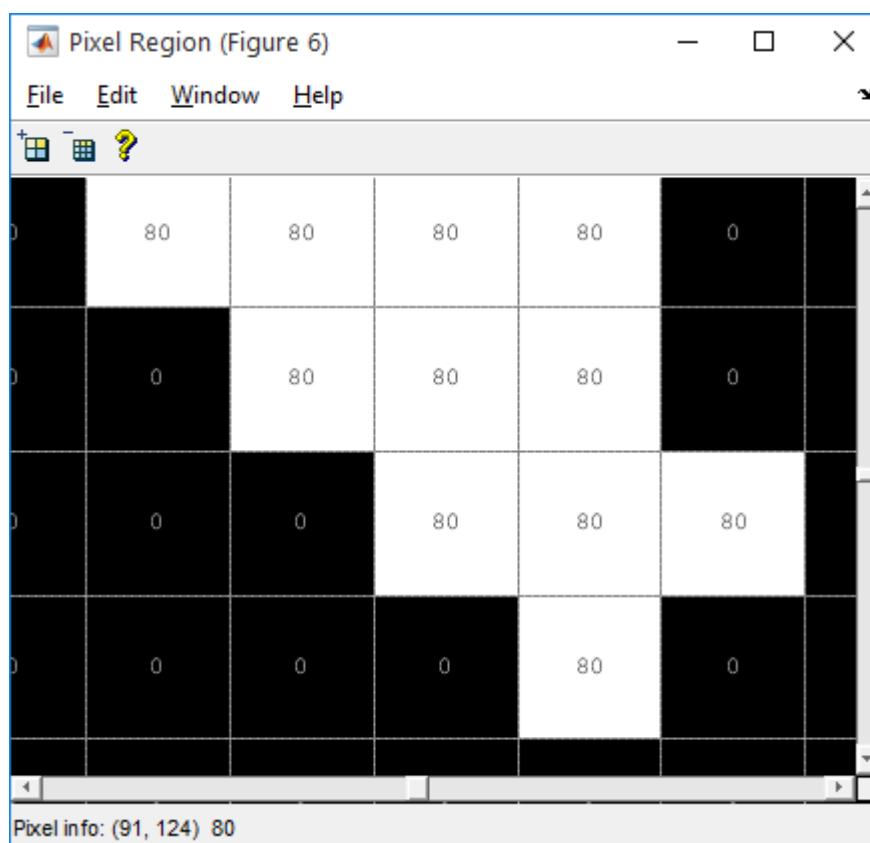
Юқорида келтирилган `bwlabel` функцияси қайтарадиган меткалар матрицасини шакллантиришни таҳлил қилиш учун тасвир пикселларининг қийматларини бериш зарур. Тасвир пикселларининг қийматларини олишнинг бир неча йўли мавжуд. Масалан, `imcrop` функциясидан фойдаланиб тасвирнинг кичик порцияларини кўриб чиқиш мумкин. Пикселлар қийматларини кўришнинг бошқа йўли `Pixel Region tool` иловасидан фойдаланишдир. Меткалар матрицасини `imshow` функциясидан фойдаланиб акс эттирамиз,

```
figure, imshow(labeled);
```

`PixelRegionTool` иловасини ишга тушуриш.

```
impixelregion
```

`PixelRegionTool` иловаси сукут бўйича ўзини автоматик равишда жорий кўриш ойнасидаги тасвир билан боғлайди. У маркази тасвирнинг кўринадиган қисмида бўлган тўғри тўртбурчак чизади. Ушбу тўртбурчакнинг жойлашиши қандай пикселлар `Pixel Region tool` ойнасида акс эттирилишини аниқлайди. Тўртбурчак силжитилганда `Pixel Region tool` ойнасида акс эттирилаётган қийматлар янгиланади. Кейинги тасвирда `Pixel Region` тўртбурчагили `Image Viewer` кўрсатилган. Фоннинг пиксели нолга тенг.



2-расм. Pixel Region ойнаси

Адабиётлар

1. Patrick M., Thomas O., Graphics and GUIs with MATLAB - 2003 by Chapman & Hall/CRC. 523 p.
2. Соловьёва Е. Б. Машинное моделирование РЭУ. Математическое моделирование линейных аналоговых цепей в программной среде MatLAB. Специальность 200700/ -СПб., 1998.
3. Гультияев А. Визуальное моделирование в среде Matlab. Учебный курс. — СПб.: Питер, 2000.
4. Усманов Р.Н., Хамидов В.С., Абдурашидова К.Т., Хабирова Д.Н. Амалий дастурий пакетлар. -Т. “Алокачи” 2018. 135 б.
5. Потемкин В. Г. Инструментальные Средства Mallab 5_t. - М.: Диалог-МИФИ, 2000.

2-ШЎЪБА

АКТНИНГ ЗАМОНАВИЙ МУАММОЛАРИ

INFORMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI FANINI O'QITISHDAGI MAVJUD MUAMMOLAR VA ULARNING YECHIMLARI

A. A. Mahkamov, M. P. Masharipov

Toshkent davlat pedagogika universiteti huzuridagi XTXQTUMOHM

Mustaqillikning ilk yillarida O'zbekiston Respublikasida ta'lim tizimini isloh qilish davlat siyosatining ustuvor vazifalaridan biri sifatida e'tirof etildi. Mamlakatimizning barcha sohalarida bo'lganidek, ta'lim tizimiga ham keng qamrovli islohotlar chuqurroq kirib bormoqda. Barcha ta'lim tizimidagi islohotlar jarayonda jahon andozalariga mos keladigan uzluksiz ta'lim tizimini yaratish, ta'lim samaradorligini yuqori bosqichlarga ko'tarish masalalarining ijobiy hal etilishiga erishish dolzarb pedagogik vazifalar sifatida kun tartibiga qo'yildi. Bu islohotlardan ko'zda tutilgan maqsad ta'lim jarayoniga yangi pedagogik va axborot texnologiyalarini joriy etish, ta'lim samaradorligini oshirish, mazmunini yaxshilash, pirovard natijada uni jamiyat ijtimoiy-iqtisodiy, ilmiy-ma'rifiy rivojlanishiga xizmat qildirishdan iboratdir.

Hozirgi kunda umumiy o'rta ta'lim maktablarida informatika va axborot texnologiyalari fanini o'qishda o'qituvchi ushbu muammolarga duch kelmoqda:

1. O'quvchilar tasavvurida informatika va axborot texnologiyalari fanini murakkab va qiyin fan, uni qiziqarli va jozibali fan sifatida o'rgatishga erishish;

2. Ta'lim jarayonining mohiyati katta hajmdagi o'quv materialini o'rganishga qaratilganligi;

3. Informatika va axborot texnologiyalari fanini boshqa fanlar bilan integratsiyalashuvdagi muammolar;

4. O'quvchilarda dasturlash tillari bo'yicha berilgan masalani algoritimini to'g'ri tuza bilish ko'nikma, malaka va kompetentsiyalarini oshirish

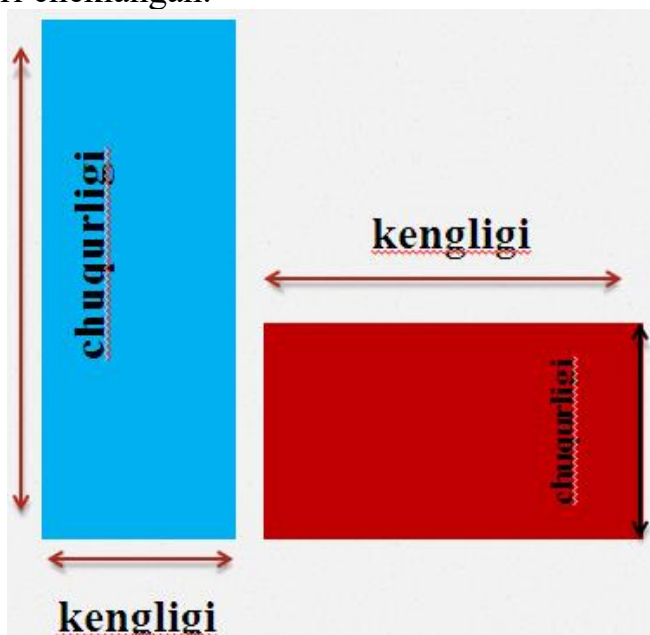
5. O'quvchilarni informatika va axborot texnologiyalari fanini fanidan olgan bilimlarini kundalik turmushda to'laqonli qo'llay bilishga erishish.

Muammolarni yechish uchun tavsiya va takliflar.

1. O'quvchilarimga fanni murakkab va qiyin fan sifatida emas, qiziqarli va jozibali fan sifatida o'rgatishga erishish uchun, har bir mashg'ulot boshlanishida ularning diqqatlarini jamlovchi "Hikoya" metodi, "Xotira mashqi", "Delfin mashqi" kabi pedagogik metodlardan foydalanish. Shu bilan birga dars davomida, boshqotirmalar, qiziqarli fakt-malumotlar, kompyuter o'yinlari va multimedia ilovalari hamda boshqalardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Masalan 5-sinflarda kompyuter trenajori o'yinlari.



2. Ta'lim jarayonining mohiyati katta hajmdagi o'quv materialini o'rganishga emas, informatia va axborot texnologiyalari fanini atama va faktlarni tushunish chuqurligiga e'tibor berish. Maktab informatika va axborot texnologiyalari fanini o'quv dasturlarimiz o'quv yuklamasi juda katta, o'rganilishi kerak bo'lgan mavzular juda ko'p, vaqtimiz esa cheklangan. Buning oqibatida bu mavzularni chuqur o'rganish imkoniyatlari cheklangan.

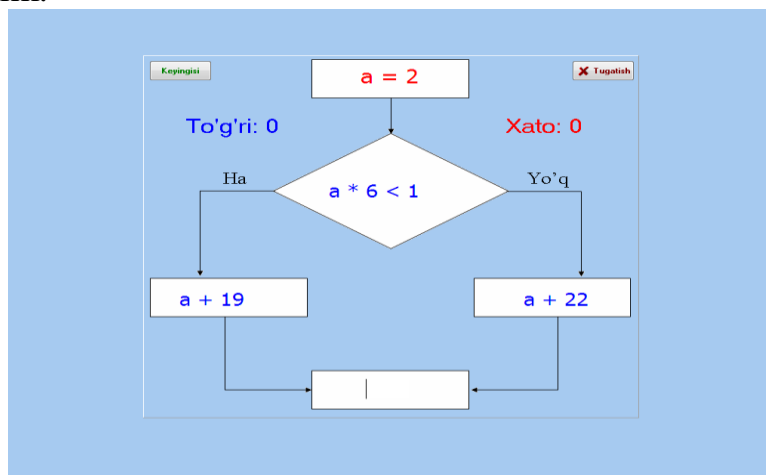


3. Informatika va axborot texnologiyalari fanining boshqa fanlar bilan integratsiyalashuvidagi muammolar-bu fizika, kimyo yoki boshqa fanlarda o'quvchilarning informatik bilimlarini o'z o'rnida to'g'ri qo'llay olmasligidir. Masalan, ba'zi o'quvchilarning fizikada formuladan formula keltirib chiqarishga qiynalishi, kimyo fanida proporsiyaga, aralashma konsentratsiyasiga yoki foizlarga doir masalalarni yeshishga qiynalishlari shular jumlasidan. Bu muammolar yechimi sifatida darsliklarga fanlarni o'zaro bog'liqligini ifoda etuvchi masalalar ko'proq kirilishini, o'qituvchilar ham darslarda shu turdagi masalalarga alohida e'tibor qaratushlarini tavsiya etish mumkin.

4. O'quvchilarda dasturlash tillari bo'yicha berilgan masalani algoritimini to'g'ri tuza bilish ko'nikma, malaka va kompetentsiyalarini oshirish.

Kompyuterda dasturlash bu – kompyuter mikroprotssessori uchun turli buyruqlar berish, qachon, qayerda nimani o'zgartirish va nimalarni kiritish yoki chiqarish haqida buyruqlar berishdir. Maktablarda asosan Turbo Pascal, Delphi

dasturlash tillari o'rgatiladi. Bunda o'quvchilarga quyidagi pedagogik vositalardan foydalanish lozim.



5. O'quvchilarda Informatika va axborot texnologiyalari olgan bilimlarini kundalik turmushda to'laqonli qo'llay bilishiga erishish.

Aksariyat o'quvchilar informatik bilimlarini kundalik hayotda qo'llashga qiynaladilar. Zero, bu o'quvchilar kelajak egalari bo'lib, quruvchi ham, arxitektor ham, tikuvchi ham hisobchi yoki boshqa kasb egalari ham shulardir. Buning uchun o'quvchilarga mustaqil ish sifatida bu topshiriqlarni muntazam bajartirib borish lozim. Mavzuni bayon qilar ekanmiz, uning amaldagi tatbig'ini albatta keltirib o'tishimiz, individuallashgan holatda bajarishlariga yo'l-yo'riq ko'rsatishimiz kerak.

Informatika va axborot texnologiyalari darslarda samara ko'rsatgan ta'lim metodlari: Tushunchalar tahlili, Muzyorar metodi, Venn diagrammasi; FSMU(Fikr, sabab, misol, umumlashtirish), Keys stadi, Muammoli ta'lim, Aqliy hujum, Zakovat (kichik guruhlarda ishlash), Muammoli ta'lim, Bahs-munozara, Baliq skeleti, Nilufar guli va boshqalar.

Demak biz pedagoglar oldiga yuksak sharafli vazifa qo'yilgan. Bu hal etish mumkin bo'lgan muammolarni o'z mahoratimiz, tajribamiz, o'z ustimizda ishlab, izlanishimiz orqali bartaraf etamiz.

Adabiyotlar

1. Karimov I.A. Yuksak ma'naviyat-engilmas kuch.-T.: «Ma'naviyat», 2008 y.
2. Abduqodirov. A.A., Ishmuxammedov R., "Ta'limda innovatsion texnologiyalar". -T.: 2008.
3. Aminov I.B., Eshtemirov S., Suyarov. A.M. "Maple muhitida matematik masalalarni yechish (uslubiy qo'llanma). Samarqand 2014.156 bet.
4. Xodjayev B.X. Innovatsion ta'lim texnologiyalari.-T.:2015
5. Ro'ziyeva D., Usmonboyeva M., "Interfaol metodlar: mohiyati va qo'llanilishi" / Metodik qo'llanma. -T.: "TDPU", 2013, -116 bet.

PEDAGOGIK-DASTURIY VOSITALAR YARATUVCHI DASTURLAR TAHLILI

Sh. K. Xudayberdiev, Sh. G`aniyeva

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
Qarshi filiali*

Mavzuning asosiy tushunchalariga oid o'quv materiallarini yaratishda rastrli yoki vektorli rasmlar bilan ishlovchi dasturlardan foydalanish zarur bo'ladi. Ular qatoriga Corel Draw, Corel Xara, Corel Photo Paint, Adobe Photo Shop, Adobe Illustrator kabilarni kiritish mumkin.

Dinamik illyustrasiyali o'quv materiallari yaratishda Disreet 3D Studio MAX, Alais Wave Front, Maya, Light Wave, SoftImage 3d, Adobe Image Ready, Gif Animator, Macromedia Flash, Adobe Premier kabi maxsus dasturlardan foydalaniladi [1].

Ovozli jarayonlarni taqdim etish va ovozni tahrir qilish SonicFoundry SoundForge, Wave Lab, Sound Recorder va boshqa dasturlar yordamida amalga oshiriladi.

Ma'lumotlar bazalarini yaratishda Microsoft Excel, Microsoft Access kabi dasturlar qo'llaniladi.

Pedagogik dasturiy vositalar yaratishda qo'llaniladigan dasturiy vositalar tizimining bog'lanishi aks ettirilgan. Matnli proessorlar va maxsus dasturlar yordamida pedagogik dasturiy vositalarni yaratishda, foydalanuvchi undan qisman foydalana olmaslik bilan bog'liq muammolar tug'ilishi mumkin. Foydalanuvchi pedagogik dasturiy vositalar yaratilgan dasturiy ta'minotga ega bo'lishi shart.

Pedagogik dasturiy vositalarni Internet tarmog'iga joylashtirishda HTML gipermatn hujjatlaridan foydalaniladi, chunki u Internet tizimining gipermatnli tili hisoblanadi hamda unda yaratilgan hujjatlarni o'qish dasturi Microsoft Windows ning operasion tizimi tarkibiga kiradi. Shuni ta'kidlash joizki, bunda pedagogik dasturiy vositalarning imkoniyatlari va mukammalligi faqat dasturchining qobiliyat darajasi bilan chegaralanadi. Multimedia dasturiy mahsulotlarini yaratish uchun juda katta tayyorgarlik zarur. Bo'lg'usi mutaxassis nafaqat ko'plab dasturlash tillarini, balki o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi dasturlar yaratishning metodik tamoyillari bo'yicha bilimlarni egallashi lozim. Bu yerda tayyorgarlikni quyidagi bosqichlarda amalga oshirish maqsadga muvofiq:

- informatikaning umumiy asoslari;
- grafika bilan ishlash;
- ovoz bilan ishlash;
- integrasiyalashgan muhitda ishlash;
- o'rgatuvchi dasturlarni yaratish metodikasini egallash.

Bu bosqichlar o'zida multimediali o'rgatuvchi dasturlar yaratish ko'nikmasini shakllantirishda muhim hisoblanadi. Biror bosqichni o'zlashtirmaslik o'rgatish jarayonini to'liq bo'lishini ta'minlay olmaydi. Agarda biror bosqich bo'yicha bo'lg'usi o'qituvchida bilimlar avvaldan mavjud bo'lsa, unda malakasini oshirish bo'yicha qo'shimcha imkoniyat paydo bo'ladi [1].

Odatda o'rgatuvchi multimediali dasturiy vositalar yaratish bilan kompyuter dasturchilari shug'ullanadilar. Ammo bu dasturchilar o'zlari yaratayotgan mahsulot sifati bo'yicha etarli bilimga ega bo'lsalarda, ko'p hollarda o'qitish metodikasini etarlicha o'zlashtirmagan bo'lishlari mumkin. Bu esa o'rgatuvchi dasturiy vositaning metodik talablarga to'liq javob berishini ta'minlay olmaydi. Shu sababdan, dasturiy multimedia mahsulotlarni yarata olish malakasini shakllantirishda ko'p bosqichli tayyorgarlikni amalga oshirish zarur.

Ushbu tayyorgarlikning dastlabki bosqichi informatika fanini o'rganish bilan bog'liq bo'lib, informatikaning umumiy asoslarini o'rganish ommabop dasturlar bilan tanishishni ta'minlaydi. Boshlang'ich bosqichda albatta MS Windows qobig'i va MS Office dasturiy paketi o'rganilishi lozim. Bu dasturlarni o'zlashtirish zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanishning dastlabki qo'nikmalarini shakllantiradi. Bunda grafik qobiqlar bilan ishlash ko'nikmasining shakllanishi oddiy va tushunarli dasturlar kompyuter texnologiyalarining amaliy metodlarini o'rganishni dastlabki bosqichida muhim ahamiyat kasb etadi. MS Office komponentlari ma'lum ma'noda universal sanalgani uchun talabalarni axborot texnologiyalarini o'zlashtirishlarida mustahkam asos bo'ladi.

Tayyorgarlikning ikkinchi bosqichi – grafika dasturlari bilan ishlashga o'rganishdan iborat. Bu bosqich grafikaning turlariga mos ravishda bir qancha kichik bosqichlarga bo'linadi:

- rastrli;
- vektorli;
- uch o'lchamli;
- animasiyali.

O'rganish ketma-ketligi juda muhim emas, ammo animasiya asoslari bilan tanishishni statik grafikaning barcha turlarini o'zlashtirgandan keyin amalga oshirish maqsadga muvofiqdir.

Birinchi bosqichdagi kabi grafikani o'rganishni eng ommaviy dasturlardan boshlash kerak. Adobe PhotoShop rastrli grafika dasturlari orasida keng ommalashgan bo'lib, bu dasturda rastrli rasmlar bilan ishlashning samarali metodlari mujassamlashgan. Bundan tashqari, mazkur dasturning oxirgi versiyalari vektorli jarayonlarning ma'lum bir imkoniyatlariga ega. Agarda boshlang'ich ko'nikmalar zaruriyati bo'lsa, u holda Windows va Office ning standart dasturlari MS Paint va MS Photo Editor dan foydalanish mumkin. Bu ikki dastur ma'lum bir doirada PhotoShop ning imkoniyatlari va metodlarini takrorlaydi. Rastrli grafika vositalarini o'rganishda urg'uni yangi tasvirlarni yaratishga emas, balki tayyor tasvirlarni tahrirlashga qaratmoq darkor. Chunki, talaba o'rgatuvchi dasturlarni yaratishda rassom sifatida emas, balki tahrirchi, korrektor sifatida kasbiy faoliyat olib boradi. Rastrli dasturlar birinchi navbatda skaner yordamida olingan yoki Internetdan olingan tasvirlarni tahrirlashda yordam beradi.

Ommaviyligi jihatdan Corel Draw dasturi ham keng tarqalgan. Adobe firmasining yanada sodda dasturlaridan biri – Illustrator sanaladi. Bu ikki dastur vektor grafikasining keng imkoniyatli vositasini tashkil qiladi. Vektorli dasturlar turli grafiklarni va chizmalarni yaratish, tahrirlash uchun samarali vositalardir.

Uch o'lchamli grafika umumiy dasturning majburiy qismiga kirishi shart emas, chunki u faqat real ob'ektlarni modellashtirishda ishlatiladi. Ammo, 3D ni o'rganishni aniq va tabiiy fanlar yo'nalishlari bo'yicha o'qituvchilar tayyorlash ta'lim mazmuniga kiritishni tavsiya etish mumkin. Eng ko'p tarqalgan uch o'lchamli redaktorlar sifatida 3D Studio Max va Maya larni qarash mumkin. Ular uncha murakkab bo'lmagan interfeysga ega. Rastrli va vektorli grafika bilan ishlash bilimlariga ega bo'lib, uch o'lchamli grafikada ishlash ko'nikmasini tezda o'zlashtirish mumkin.

Animasiyali grafikani yaratishni bir-biriga yaqin interfeysga ega yuqorida keltirilgan dasturlarda amalga oshirish imkoniyati mavjud. Ular asosan grafika turlari bilan farqlanadi: rastrli grafika uchun Adobe ImageReady , vektorli grafika uchun – Corel R.A.V.E., uch o'lchamli grafika uchun esa – 3D Studio Max o'rinlidir.

Navbatdagi bosqichda ovoz bilan ishlash metodlari o'rganiladi. Bu erda ovozlarni yozish, tahrirlash va qayta yaratish masalalari muhim hisoblanadi. Bu masalalarni Sound Forge dasturi yordamida hal etish mumkin. Bu dastur ovozni yozish, fayllarni asosiy ovoz formatlariga o'tkazishni amalga oshiradi. Undan tashqari, mazkur dastur yordamida ovozlarni tahrirlash, ovozga maxsus effektlarni qo'shish imkoniyatlari ham mavjud. Ovozlarni eshitish uchun ommabop bo'lgan Winamp dasturidan foydalanish mumkin. Ammo multimedia mahsulotlarida ovoz namoyish etiladigan dastur bilan integrallashgan bo'lib, eshitish uchun maxsus vositalarni talab etmaydi.

Grafika yaratish va ovoz bilan ishlash bilimiga hamda metodlariga ega mutaxassis keyingi navbatda multimedia mahsulotlarini namoyish etish va yaratish vositalarini o'rganadi. Bunga birinchi navbatda HTML-dasturlash, ya'ni WYSIWYG dasturlari guruhiga mansub MS Word, MS FrontPage, Macromedia Dreamweaver bilan ishlash, MS PowerPoint da namoyishlar tayyorlash kiradi. Shuningdek, murakkabroq bo'lgan multimediali interaktiv namoyish yaratish dasturi bo'lgan Macromedia Flash, grafika va ovozni qayta ishlash, shuningdek, animasiya yaratish dasturi bo'lgan Adobe AfterEffect va boshqa dasturlarni tavsiya etish mumkin. Bu bosqichda talaba o'zi o'rgatuvchi multimedia ilovalarini yaratishni bilishi zarur.

Metodik bosqich bo'lg'usi mutaxassisga «qanday va qaysi vositalar bilan o'quv materiallarini o'quvchiga etkazish kerak?» degan savolga javob berishi zarur. Bu bosqichda ular o'zlarining grafika bo'yicha bilimlari asosida va kompyuterning audio imkoniyatlarini bilgan holda, qaysi vaziyatlarda axborotlarni qanday uzatish maqsadga muvofiqligini aniq bilishlari shart.

Adabiyotlar

1. Begimkulov U.Sh., Djuraev R.X., Isyanov R.G., Sharipov Sh.S., Adashboev Sh.M., Soy M.N. Pedagogik ta'limni axborotlashtirish: nazariya va amaliyot, Toshkent: – 2011.

ЭЛЕКТРОН АРХИВ ТИЗИМЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ САМАРАДОРЛИГИ

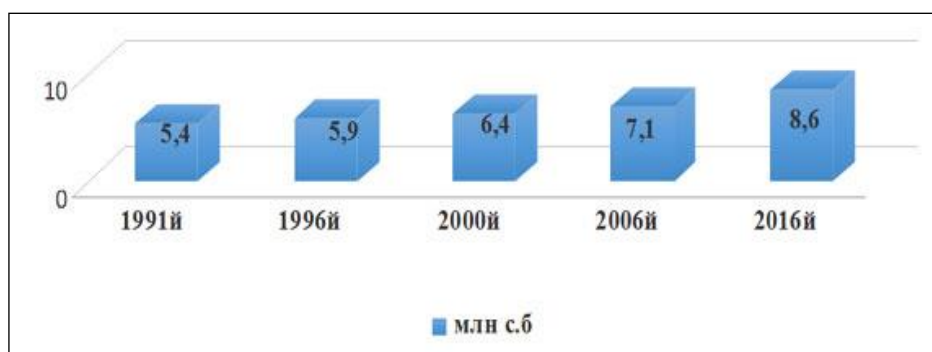
У. С. Жамолова

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялар
университети*

Бутун дунёда эҳтиёж ортиб бораётган ахборотнинг қиймати унинг қанчалик янгилиги ёки қадимийлигига боғлиқ бўлади. Маълумки, давлат ва жамият учун қимматли ҳисобланган ахборотлар акс этган ҳужжатлар сақловини архив муассасалари амалга оширади.

Амалдаги қонунчиликка асосан, архив муассасалари халқларнинг ҳужжат шаклидаги маданият ёдгорликларини жамлаш, ҳисобга олиш ва фойдаланишни амалга оширувчи ҳамда келажак авлод учун лозим даражада бус-бутун сақловини таъминловчи муассасадир. Архив иши тизимини оқилона бошқариш асносидагина бебаҳо ҳисобланган маълумотлар сақловини таъминлаш ва келажак авлод учун лозим даражада мерос қилиб қолдиришга эришилади [1, 2].

Архивларнинг бойлиги улардаги ҳужжатлар сони билан белгиланади. Мамлакатимиз архивларида сақланаётган Миллий архив фонди ҳужжатлари сони йилдан-йилга ўсиб боровчи тенденцияга эга.



1-расм. Ўзбекистон Республикаси Миллий архив фонди ҳужжатлари сонининг ўсиш тенденцияси (Манба: “Ўзархив” агентлигининг 1991–2016 йилларга оид йиллик ҳисоботлари асосида муаллиф томонидан тузилган.)

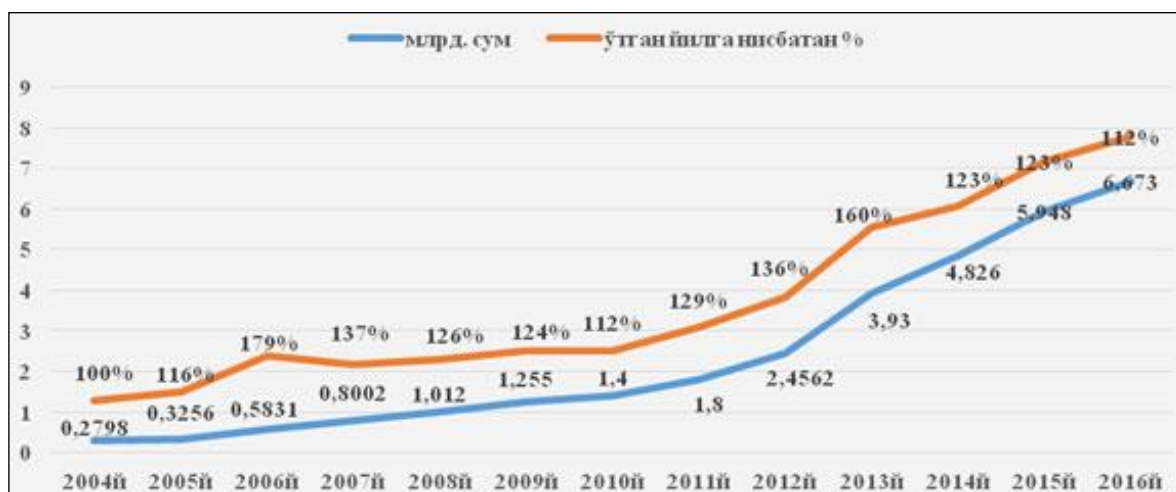
Мустақиллигимизнинг дастлабки йилларида улар 5,4 млн. бўлган бўлса, ҳозирги кунга келиб 8,6 млн. сақлов бирлигига етган. Бугунги кунда Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги “Ўзархив” агентлиги тизимида 103 давлат, 112 та идоралараро хўжалик ҳисобидаги, 9000 дан ортиқ идоравий архив фаолият юритмоқда.

Ривожланган давлатлар илғор архив иши тажрибаси шуни кўрсатадики, архив муассасалари номарказлашган тартибда бошқарилади. Шунингдек, уларда архив иши, ҳужжат юритилиши, архив ҳужжатлари сақлови тўғри ташкил этилиши каби масалалар юзасидан давлат назоратини олиб боровчи махсус инспекциялар (турли шаклдаги тузилмалар) фаолият юритади.

Улар, асосан, ташкилотларда ҳужжатларнинг тўғри юритилишидан тортиб, Миллий архив фонди ҳужжатлари, маданият ёдгорликлари

сақланишини назорат қилади. Бундан ташқари, сақланаётган архив хужжатларини ўрганадиган илмий тадқиқот институтлари (баъзиларида илмий тадқиқот марказлари) фаолият юритади. Илғор тажрибаларни инобатга олиб, “Ўзархив” агентлиги ташкилий тузилмасида архив иши ва иш юритиш борасида давлат назоратини таъминлашни амалга оширувчи бўлим фаолиятини ташкил этиш мақсадга мувофиқ бўлади [3].

Миллий қонунчилигимизда давлат ва нодавлат архивлари фаолиятига рухсат берилган. Нодавлат архивлар фаолиятини ривожлантириш ва уларни ҳар томонлама қўллаб-қувватлаш мақсадида шаҳар ва туманнодавлат архивларини ҳам тузилмада акс этириш зарур бўлади. Чунки мамлакатимиз архив иши соҳасида ягона давлат сиёсатини «Ўзархив» агенлиги юритади. Мамлакатимиз архивлари жисмоний ва юридик шахсларга пулли архив хизматлари кўрсатиб келмоқда. Архивлар томонидан кўрсатилаётган пулли хизматлар ҳажми йилдан-йилга ўсиш тенденциясига эга.



2-расм. Архивлар томонидан кўрсатилган пулли архив хизматларининг ўсиш тенденциялари (Манба: “Ўзархив” агентлигининг 2004-2016 йилларга оид йиллик ҳисоботлари асосида муаллиф томонидан тузилган.)

Архивлар кўрсатаётган пулли хизматлар ҳажми 2004 йилда 0,2798 млрд. сўм бўлган бўлса, 2016 йил якунларига кўра 6,673 млрд. сўмдан ошиб кетди. Бу ҳолат архив муассасалари томонидан пулли хизмат спектрини кўпайтиришга қаратилган саъй-ҳаракатлар ва жисмоний ҳамда юридик шахсларнинг ахборотга бўлган эҳтиёж ортиб бораётгани билан изоҳланади.

Мамлакатимиз архив тизимида фаолият 1 йиллик режалар асосида юритилади. Замонавий шароитларда стратегик менежмент ташкилотни қисқа, ўрта ва узоқ муддатли режалар асосида бошқаришни таклиф этади.

Стратегик режаларни ишлаб чиқиш ва амалга оширишда фақатгина юқори раҳбарият иштирок этибгина қолмай, жараёнларга архивнинг худудий менежерлари ҳам жалб этиш талаб этилади [4].

Бунда ташкилот мақсадидан келиб чиқиб, унинг олдидаги муаммоларни ҳал этиш ва соҳани ривожлантириш вазифалари ижроси учун аниқ муддатлар ва чора-тадбирлар, масъуллар белгилаб олиниши ана шу стратегик режаларда

ўз аксини топади. Узоқ муддатли ривожланиш стратегиялари ишлаб чиқилиши ва амалга оширилиши давлат ёки ташкилотлар учун ҳам истиқболли ва самарадор ҳисобланади.

Масалан, АҚШда соҳа Миллий архивларни 2014-2018 йилларда ривожлантириш стратегик режаси (U.S. National Archives and Records Administration fiscal year 2014–2018 strategic plan), Россияда эса “Федерал архив агентлиги ва унга бўйсунувчи муассасаларни 2011-2020 йилларда информатизациялаш дастури” (“Программа информатизации Федерального архивного агентства и подведомственных ему учреждений на 2011–2020 гг.”) каби дастур режалари асосида ривожлантирилмоқда [4].

Фикримизча, архив иши ҳудудий бошқармалари ва архив муассасалари раҳбарларини лавозимга тайинлаш ва ундан озод этиш ваколатларини маҳаллий бошқарув органларига бериш мамлакатимизда олиб борилаётган ислохотларга мувофиқ бўлади. Ҳаракатлар стратегиясида ҳам бошқарувнинг номарказлашган тизимига ўтиш долзарб масалалар сирасига киритилган.

Хулоса қилсак, архив хизматларидан керакли жойда ва миқдорда сифатли фойдалана олиш имконияти яратиш жисмоний ва юридик шахсларнинг архив хизматларига муносабатини янада ривожлантиради.

Архив ишини тараққий этган давлатларда қабул қилинган даражага олиб чиқиш архив хизматларига бўлган талабни, ишончни янада оширади. Жисмоний ва юридик шахслар ўз фаолияти давомида яратилган ҳужжатларнинг келажак авлод учун сақловини таъминлашда ва улардан кенг фойдаланиш мақсадида архив муассасалари билан муносабатга киришади.

Адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикаси «Архив иши тўғрисида»ги Қонун. 15.06.2010 йил.

2. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 1999 йил 30 октябрдаги «Архив иши бўйича меъёрий ҳужжатларни тасдиқлаш тўғрисида»ги ПҚ-482-сонли Қарори.

3. A Guide to Institutional Repository Software. 3rd Edition. Open Society Institute. 2004.

http://www.soros.org/openaccess/pdf/OSI_Guide_to_IR_Software_v3.pdf

4. www.doc-online.ru (Электронные архивы: автоматизация и процессы).

IMPLEMENTATION OF INFORMATION SYSTEMS IN ENTERPRISES

H. A. Egamberdiyev

Ferghana Polytechnic Institute

This article advances in technology lead to an increase in the complexity of information systems. It is safe to say that today the availability of the ICC in the enterprise is necessary; otherwise the organization risks losing its competitive edge and disappear.

Realities of today’s business are such that the development of information technology has a direct impact on the growth of the business performance of enterprises. For example, the introduction of the e-mail dozens of times to accelerate

the process of interaction, both between different companies, and their component parts. The appearance of the Internet and all gave rise to such a thing as a "transnational corporation" in its modern sense. Thus, we can conclude that the timely development of information technologies and integrate them into their business processes (and possibly new organization) offers a wide range of competitive opportunities. But the introduction of new technologies is often not possible alone and requires the adoption of a package of measures aimed at modernizing the (creation) of business processes. In such cases, said the introduction of new enterprise information system. Let us consider what constitutes such a system and what factors may influence the need for its occurrence in the enterprise.

To date, the term "information system" is rarely used in this form, and is often replaced with the acronym EIS (enterprise information system), especially when it comes to plants. What is such a system? On this score, there are many opinions, but they all agree on the fact that the ICC - an open integrated and automated real-time system, whose main objective - the implementation of the automation of business processes at all levels, including business processes and management decision-making. The scale of the system can vary from a few local computers to the local operating system to hundreds of users and thousands of pieces of equipment with specialized software. But whatever the scale, the ICC must meet several requirements:

- 1) Ease of use. Implies a possibility to control all information in the enterprise.
- 2) Reliability. Implies a high degree of fault tolerance and safety information.
- 3) Protection of information. Implies a high level of protection for information in its transmission and storage.

In addition to the above requirements of the implemented EIS should address a range of tasks, otherwise it will not be effective. We formulate these problems.

- 1) Storage and processing of information.
- 2) Storage of different structure.
- 3) Analyze and forecast information flows.
- 4) Study of methods of storage and reporting person.
- 5) Implementation of information retrieval.
- 6) Create storage infrastructure and data.

Of course, a system satisfying all the conditions will be quite extensive, complex and require a lot of resources, both technical and financial, and human. A closer look at aspects mandatory consideration when deciding on the implementation of the ICC in the enterprise and the subsequent problems in implementation.

- 1) Justification for the introduction. ICC as a tool in business to penetrate the enterprise at once, but gradually. The organizations themselves come in different ways to the idea of the introduction of the ICC. The prerequisites for such a solution may be as the reorganization of production and intense competition, and a variety of other reasons.

- 2) The restraining forces. As a living organism, the company responds to any changes, both external and internal. Very rarely changes are accepted without any resistance. But not always, this resistance is due to a personal aversion employees

and managers or organizational difficulties, which may account for the bulk of all the problems in the implementation phase. It happens that there is no technical possibility of upgrading. It can include both backward and technical base (IT-infrastructure), financial problems, and difficulty or inability to adapt existing enterprise business processes.

3) How to overcome the constraints. Any disputes must be solved without delay, because they directly affect the speed and quality of implementation of CIS. The more unwise to stay after the decision to implement and carry out all preparatory procedures. But if the technical and financial problems are the trivial solution in the form of increased funding, the work to overcome the difficulties with the staff is specific, since different people need different manifestation of the (individual) approaches. Therefore, in addition to providing new information and the implicit or explicit coercion, often resorting to the involvement of employees in resisting the implementation process, teaching them new skills necessary or compensate them for the costs incurred by the changes carried out (for example, payments to employee's abbreviation).

4) Implementation of the ICC. Conditionally self-introduction is divided into four stages. First, being prepared, this involves the formulation of the upcoming changes and notification of all participants, which will touch this change, as well as an analysis of all the constraints. The next stage is the so-called "defrosting". It involves the training of personnel for future changes and the development of measures to help them safely take any changes. Then, the implementation team spends all planned changes according to existing schedules. After that stage of "freezing" is designed to consolidate all committed changes in the company, thereby returning the company to a new EIS stable state. It should also be noted that the above steps may be repeated several times.

5) Evaluation of the results. An important aspect of the implementation project is to assess the results of these works, a detailed analysis of which can provide an answer to the nature of the difficulties encountered and lessons learned can be applied both at the same company in the case of new developments, and in similar enterprises.

Advances in technology lead to an increase in the complexity of information systems, which incorporate both technical innovations and new trends and solutions in the field of business. It is safe to say that today the availability of the ICC in the enterprise is necessary; otherwise the organization risks losing its competitive edge and disappear. So, the development of methodologies for the implementation of information systems will be developed in the near future at a rapid pace.

References

1. Tanenbaum A. Modern Operating Systems. New Jersey: Prentice Hall, 2001.
2. Hennessy J. Computer Architecture. Philadelphia: Elsevier, 2011.
3. Corporate Information Systems (CIS)-URL: <http://wiki.mvtom.ru/index.php>.

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ АППАРАТНО – ПРОГРАММНОГО МЕДИЦИНСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ЗАБОЛЕВАНИЙ ССС

Т. М. Магруппов, С. П. Абдихаликов

Ташкентский государственный технический университет

В настоящее время большое внимание уделяется методам дистанционного мониторинга заболеваний различного характера. При этом особенно важное значение имеет дистанционный мониторинг заболеваний сердечно - сосудистой системы при диагностике: экстренное определение состояния больного по ЭКГ и другим параметрам, а также при лечении: параметров которые позволяют оценивать переносимость физических нагрузок, степень сердечной недостаточности в процессе лечения и другие.

В связи с этим повышение эффективности диагностики, лечения и возвращение пациентов к активной жизни связаны, прежде всего, со своевременным обнаружением заболеваний и быстрым оказанием квалифицированной медицинской помощи, в т. ч. средствами телемедицины.

Для решения данных вопросов предлагается методика создания аппаратно-программного медицинского комплекса (АПК) дистанционного мониторинга основных физиологических показателей сердечно-сосудистой системы (ССС) человека для удаленной консультации для определения диагноза больного.

На основании исследования методов проектирования АПК дистанционного мониторинга заболеваний сердечно-сосудистой системы позволяющего непрерывно удаленно наблюдать за состоянием больного без серьезного вмешательства в его повседневную жизнедеятельность, определены структура и способ реализации со соответствующими характеристиками и параметрами составных частей.

Основными составными частями АПК являются измерительные преобразователи, генераторы зондирующих токов и детекторы со селективными свойствами электрокардиографических сигналов. Предлагается разработка новых цифровых методов синтеза зондирующих токов и синхронного детектирования электрокардиограмм, позволяющих обеспечить высокую точность регистрации базового импеданса и его пульсовой составляющей с помощью портативной электрокардиомониторной системы. Кроме того, предлагается оригинальное схмотехническое решение с целью сокращения количества телеметрических данных и большого объема передаваемой информации, а также увеличение скорости беспроводной передачи данных.

Существенное влияние на результаты мониторинга с помощью биотелеметрической системы оказывает достоверность оцениваемых параметров в случае возникновения потери передаваемых данных.

Определены основные вопросы решения данной задачи:

- исследовать основных положений методологического и информационного обеспечения системы дистанционного мониторинга заболеваний ССС;

- разработать метода алгоритмического и программно-технического обеспечения процессов обработки и адекватного представления результатов контроля;

- проанализировать существующих направлений построения аппаратно-программного комплекса дистанционного мониторинга заболеваний ССС;

- разработать метода построения единых информационных моделей функционирования рассматриваемых систем, включая модель распределения и представления данных;

- разработать метода реализации и оценки эффективности аппаратно-программного обеспечения исследуемого комплекса на основе выбранных критериев и показателей;

- исследовать способа организации и функционирования программного обеспечения распределенной компьютерной системы сбора и математической обработки электрофизиологической информации.

Удобство таких систем должен заключается в том, что данные об обработке биосигналов можно получить оперативно в любой момент времени от расстояния, и запуск может быть осуществлён самим больным при плохом самочувствии или во время сердечного приступа.

Основная задача проектирования технических средств мониторинга заключается в создании адекватных моделей процессов с использованием современного математического аппарата и разработке корректных методов обработки информации на основе наиболее современного подхода в информационно-измерительных системах.

При определении способа организации структурной схемы аппаратно-программного комплекса основное внимание надо уделить: высокой надежности и защищенности от помех; методу построения архитектуры биомедицинской системы регистрации и обработки физиологических сигналов, повышающая функциональность комплекса и его технологичность; математической модели распределения и физического представления данных для решения задачи выделения параллельно выполняемых процессов; методику обеспечивающие функции регистрации, хранения, обработки, анализа ряда физиологических сигналов: пульса, температуры тела, электрокардиограмм и др.

В результате анализа существующих положений данной проблемы будет разработана основные теоретические положения и методика создания аппаратно-программного комплекса для дистанционного мониторинга заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Мониторирование параметров жизнедеятельности с помощью аппаратно-программного медицинского комплекса должен повысить качество жизни пациента в процессе обследования и позволит количественно оценить реакцию сердечно-сосудистой системы пациента на нагрузочные тесты, установить эффективность используемого режима стимуляции и проводимой

терапии у больных с имплантированными электрокардиостимуляторами и при многих других патологий.

Литература

1. Абдихаликов С.П., Магруппов Т.М., Хайдаров А.Х. Измерительно – вычислительный комплекс для дистанционного мониторинга состояний сердечно-сосудистой системы. Труды Международной научно-практической конференции «ЦИФРОВОЙ РЕГИОН: ОПЫТ, КОМПЕТЕНЦИИ, ПРОЕКТЫ» Брянск 2018 стр. 21-23

2. Абдихаликов С.П., Уроков А.Н., Раджабов А.и др.. Измерение артериального пульса с помощью фотоплетизмографического инфракрасного преобразователя. Свидетельство об официальной регистрации программы для электронно-вычислительных машин. № DGU 04295. Ташкент 10.03.2017

3. Абдихаликов С.П., Раджабов А.Г. и др..Медицинский комплекс для дистанционного мониторинга состояния биологических объектов. Научно-методические проблемы инженерной физики. Илмий-техник анжуман материаллари тўплами. Ташкент 2017 стр. 244-246

4. Абдихаликов С.П., Раджабов А.Г. и др. Разработка телеинформационно-измерительной системы для дистанционного мониторинга параметров двусторонней связи. Научно-методические проблемы инженерной физики. Илмий-техник анжуман материаллари тўплами, Ташкент 2017. стр. 241-243

5. Магруппов Т.М., Абдихаликов С.П. Основы расчета надежности медицинских технических систем. Техника юлдузлари 3/ 2013. ТГТУ, Ташкент. стр. 66-71

6. Магруппов Т.М., Абдихаликов С.П. Методика контроля требований к надежности медицинских изделий. Техника ва ижтимоий –иқтисодий фанлар соҳаларининг муҳим масалалари, Ташкент. 1 /2013. стр.72-74

7.Галатов Е.Т. Структурно- алгоритмический метод проектирования сложных медико-биологических объектов. Техника юлдузлари 3/2017, ТГТУ. Ташкент стр.67-72

8.Галатов Е.Т. Методы статистического анализа и исследования зависимостей медицинских данных. Вестник НУУ. 1-2/2017. стр.207-211

РАЗВИТИЕ ИТ В АЭРОПОРТАХ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Е. В. Конилова, А. Ш. Сабиров, А. А. Мухатрова

*Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации
Ташкентском университета информационных технологий имени Мухаммада
аль-Хорезми*

В настоящее время роль воздушного транспорта значительно возросла, так как он является наиболее быстрым средством перемещения на большие расстояния. В транспортной системе республики Узбекистан авиационные перевозки занимают ключевое место среди пассажирского транспорта. В последние годы наблюдается значительно развитие гражданской авиации, характеризующееся стабильным ростом пассажирских авиаперевозок,

модернизацией и реконструкцией текущих аэропортов, и другими факторами. Увеличение пассажирских перевозок приводит повышению интенсивности выполнения авиарейсов и сокращению времени наземного обслуживания. Многие авиакомпании, выполняющие полеты в аэропорты республики Узбекистана, предъявляют всё более жесткие требования по качеству и времени выполнения наземного обслуживания, вопреки существующему стандартному технологическому графику обслуживания ВС.

На сегодняшний день большинство аэропортов мира используют различные программные продукты для решения тех или иных задач в производстве. На современном этапе развития гражданская авиация требует от руководителей и специалистов принятия оперативных решений и мер по повышению эффективности производства, улучшению качества обслуживания пассажиров, сокращению производственно-финансовых издержек, и успешное решение этих задач невозможно без внедрения современных ИТ-решений.

Современные информационные технологии играют все более заметную роль в производственной и экономической деятельности авиапредприятия. Возрастающие объёмы перевозок и повышение интенсивности обслуживания рейсов заставляют аэропорты все больше оптимизировать свои бизнес и производственные процессы и повышать качество, эффективность обслуживания.

К этому стоит добавить, что аэропорты республики Узбекистан испытывают потребность в замене или модернизации ранее внедренных ИТ-решений.

Аэропорт – комплекс зданий и сооружений, включающий в себя аэродром, аэровокзал, другие сооружения, предназначенный для приема и отправки воздушных судов (ВС), обслуживания воздушных перевозок и имеющий для этого необходимое оборудование, технику и авиационный персонал. Основные функции производственной деятельности аэропорта, сгруппированные по компонентам обслуживания, определены в руководстве ICAO (International Civil Aviation Organization).

Объектами инфраструктуры аэропорта являются сооружения и оборудование, производственно-технологические комплексы, находящиеся на территории аэропорта и непосредственно используемые в целях оказания услуг в аэропорту. Объекты, средства и персонал формируют ресурсы, подразделяемые на статические и динамические (включающие персонал) ресурсы, эффективность использования которых является одной из основных задач оперативного управления работой аэропорта.

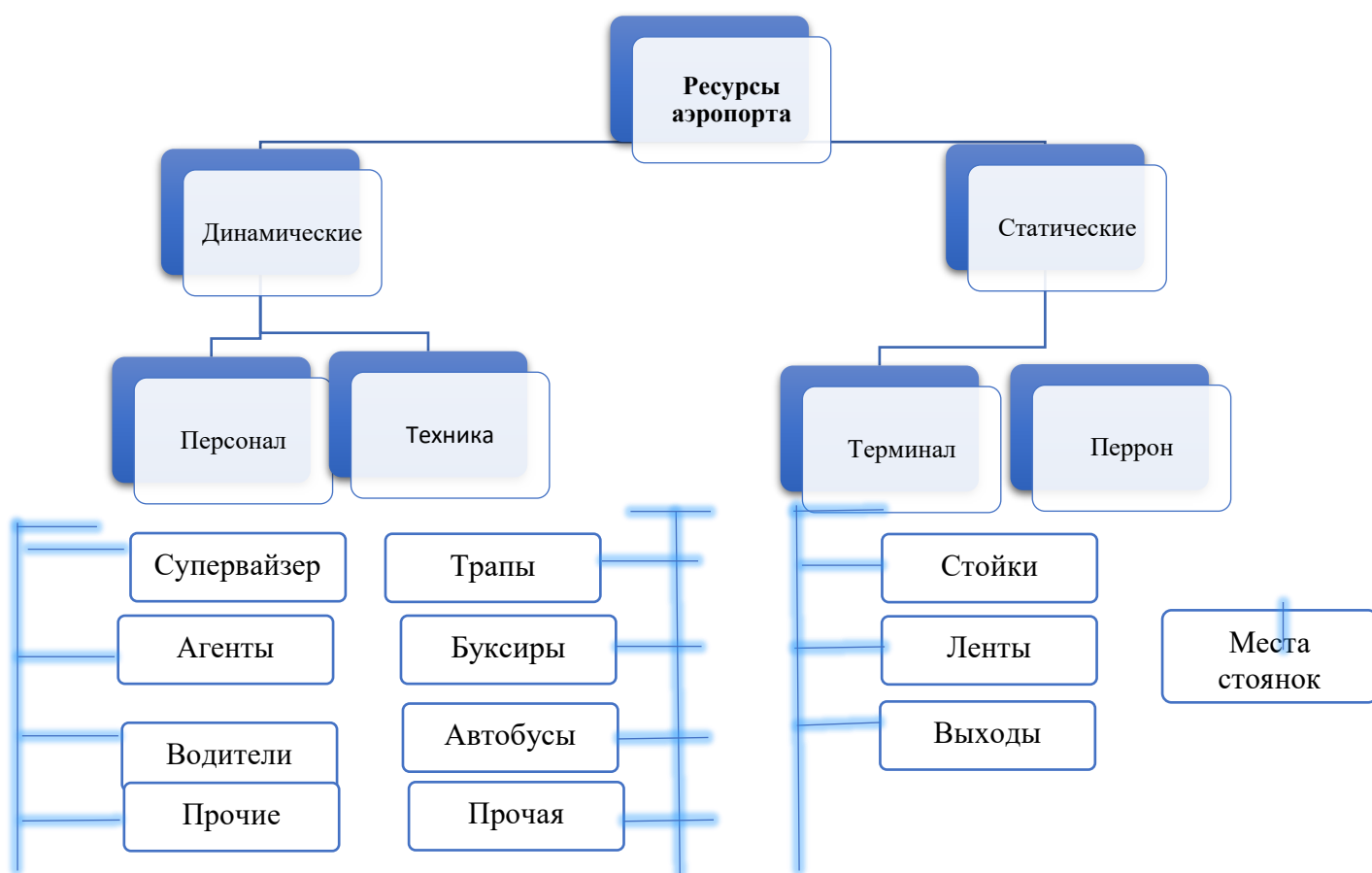


Рисунок 1. Структура ресурсов аэропорта

Для повышения эффективности обслуживания ВС, кроме оптимизации внутренних производственных процессов аэропорта, необходимо добиться работы всех субъектов процессов обслуживания в едином информационном пространстве. К таким субъектам относятся подразделения аэропорта, представители авиакомпаний, наземные подразделения авиакомпаний в аэропортах базирования, обслуживающие компании, службы организации воздушного движения и другие. Для достижения положительного результата необходимо повысить уровень автоматизации аэропортов республики Узбекистан для проектирования новых IT-решений.

Степень автоматизации оперативного управления производственно-технологическими процессами работы аэропортов республики Узбекистан пока еще явно недостаточна.

АС «КОБРА» предоставляет аэропортам инструментарий автоматизации ключевых производственных, технологических, финансово-экономических и информационных процессов с использованием интегрированного информационного обеспечения:

- обеспечивающий полноту управленческой информации для принятия оперативных решений;
- организующий эффективное взаимодействие с партнерами по бизнесу и клиентами;
- обеспечивающий возможность адаптации авиационного бизнеса к быстро меняющейся среде;

- повышающий эффективность управления предприятием и его конкурентоспособность.



Рисунок 2. Функциональная структура АС «КОБРА»

Для аэропортов республики Узбекистан наиболее подходящим для оптимизации производственных процессов являются подсистемы: «Контроль технологических графиков обслуживания рейсов», «Организация движения ВС на перроне» и «Рабочий стол руководителя»

«Контроль технологических графиков обслуживания рейсов» («КТГО») предназначена для оперативного контроля обслуживания ВС в аэропорту, соблюдения ТГ (технологический график) подготовки ВС к вылету, размещения ВС на перронах и отслеживания их состояния.

«Организация движения ВС на перроне» («Перрон») предназначена для краткосрочного планирования и оперативного управления размещением ВС на местах стоянок. Модуль «Мобильный перрон» в составе подсистемы «Перрон» обеспечивает:

ввод/вывод данных на мобильные устройства по оперативной информации по выполнению ТГО (технологический график обслуживания) рейсов и данных по оказанным услугам; отображение текущего плана полетов аэропорта и ТГО рейсов; информирование персонала о плане-наряде на смену.

«Рабочий стол руководителя» («Руководитель») предназначена для оперативного информирования руководящего состава аэропорта о ходе производственного процесса и реализована в виде веб-приложения, адаптированного для мобильных устройств (мобильные телефоны, планшеты). В рамках подсистемы реализовано: отображение СПП (суточный

план полетов) аэропорта; данных по задержкам рейсов, занятости стоянок, ходу выполнения регистрации пассажиров и других технологических операций по обслуживанию рейсов; данных по занятости сотрудников различных подразделений и т.п.; схем и другой графической информации (схема перрона, графики пиковой загрузки и т.д.).

В заключении хотелось бы подчеркнуть, что в связи с резким скачком развития гражданской авиации республики Узбекистан, нарастающего спроса на авиаперевозки и во исполнение Указа Президента Республики Узбекистан ПФ-5584 от 22.11.2018 г. «О мерах по кардинальному совершенствованию гражданской авиации Республики Узбекистан» развитие ИТ решений является ключевым аспектом в дальнейшем развитии ГА Республики Узбекистан.

Литература

1. Конвенция для унификации некоторых правил, касающихся международных воздушных перевозок (Варшавская конвенция 1929 г.) с изменениями и дополнениями, внесенными Протоколом от 28 сентября 1955 г. с учетом принятых позднее Гаагского 1955 г. и Монреальского 1975 г. протоколов.

2. Руководство по аэропортовому обслуживанию (Airport Handling Manual), IATA, 25th edition, January 2005.

3. Руководство по экономике аэропортов. Международная организация гражданской авиации. Документ ИК. Издание 3. 2013. Электронный ресурс: http://www.icao.int/publications/Documents/9562_ru.pdf.

4. «Воздушный кодекс Республики Узбекистан»

5. Руководство по обеспечению и учету регулярности полетов воздушных судов гражданской авиации Республики Узбекистан (РПП ГА-2001) НАК Приказ №430 13.12.2001г.

6. Правила учета регулярности полетов воздушных судов НАК «Узбекистон Хаво Йуллари». Приказ ГД НАК №55 «Узбекистон Хаво Йуллари» от 25.02.2011г.

7. «Автоматизация производственной и финансово экономической деятельности предприятия гражданской авиации» СПб. Г.В.Головченко, А.В.Губенко, Э.И.Махарев, М.Ю.Смуров.

8. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук «Методы ресурсно-временной оптимизации процесса оперативного управления аэропортом в сбойных ситуациях» Г.В.Головченко, СПб. 2018г.

ЗАМОНАВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАН ФОЙДАЛАНГАН ҲОЛДА КАДРЛАРНИ ТАЙЁРЛАШНИНГ СТРАТЕГИК МАСАЛАСИ

М. Ў. Ўктамов, У. Э. Қобилов

*Тошкент Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот
технологиялари университети*

Тараққиёт босқичида ва ҳаётнинг барча жабҳаларида инсон омили аҳамиятини ошириш учун олий таълим муассасалари битирувчиларининг касбий маҳоратига қўйиладиган замонавий талаблар мажмуини яратиш

зарурияти туғилади. Бу жараёнда мураккаб масалаларни ижодий ҳал қилишга қодир ва ўзининг касбий фаолияти натижаларини моделлаштириш қобилиятига эга, амалиётда ва мустақил иш жараёнида ўз фикрига эга бўлган ва муаммолар ечимини топишда фаоллик кўрсата оладиган мутахассисларга бўлган талаб табиий равишда ошиб боради. Тобора ривожланиб бораётган мустақил мамлакатимиз учун ана шундай мутахассислар жуда зарур бўлиб, бундай кадрларни тайёрлаш эса ўз навбатида олий мактаб таълим-тарбия тизими жараёнининг мунтазам такомиллаштиришни талаб этади.

Бугунги кунда бутун дунёда таълим сифатини оширишга қаратилган ишлар тобора жадаллашиб бормоқда. Шу жиҳатлар инобатга олинган ҳолда мамлакатимиз Олий таълим муассасаларида таълим-тарбия самарадорлигини ошириш борасида ҳам ҳукуматимиз томонидан аниқ мақсадга йўналтирилган тизимни шакллантиришга алоҳида эътибор қаратилиб келинмоқда. Хусусан таълим-тарбия, фан ва таълим соҳалари интеграциявий ривожини таъминлаш мақсадида мустақиллик йилларида мамлакатимизда таълим-тарбия тизимини ривожлантириш, ёшларга замонавий билимларни бериш орқали уларнинг интеллектуал салоҳиятини ошириш, халқаро майдонда муносиб ўрин эгаллаши учун шарт-шароитлар яратишга қаратилган тизимли чора-тадбирлар ишлаб чиқилиб, амалга оширилиб келинмоқда. Айниқса, бу борада жорий йилда қабул қилинган бир қатор меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатлар, олий таълим тизими ривожига бевосита дахлдор ҳисобланади. Хусусан, Ўзбекистон Республикаси Президентининг ташаббуси билан қабул қилинган 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича “Ҳаракатлар стратегияси”, 2017 йил 20 апрелдаги Президентнинг “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори, Президентнинг “Ёшларга оид давлат сиёсати самарадорлигини ошириш ва Ўзбекистон ёшлар иттифоқи фаолиятини қўллаб қувватлаш тўғрисида”ги Фармони, 2017 йил 14 августдаги Президентнинг “Ўзбекистон Республикаси Президенти ҳузуридаги Давлат бошқаруви академияси қошида Ёшлар муаммоларини ўрганиш ва истиқболли кадрларни тайёрлаш Институтини фаолиятини ташкил этиш чоралари тўғрисида”ги Қарори, шунингдек Президентнинг “Олий маълумотли мутахассислар тайёрлаш сифатини оширишда иқтисодиёт соҳалари ва тармоқларининг иштирокини янада кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Қарори каби қабул қилинган меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларнинг барчаси Олий таълим тизимини тубдан ислоҳ этиш орқали меҳнат бозори талабларига жавоб бера оладиган сифатли мутахассис кадрларни тайёрлаш ва бунинг натижаси улароқ жамиятимиз тарраққийетини янги босқичга кўтариш асосий мақсад сифатида белгиланиб, ундан келиб чиққан ҳолда устувор вазибаларни амалга ошириш назарда тутилган.

Бундан ташқари юқорида зикр этилган, меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларнинг туб мазмун ва моҳиятида мамлакатимизда узлуксиз таълим тизимини янада такомиллаштириш, ёшларга сифатли таълим бериш асосида уларни интеллектуал, эстетик ва жисмоний баркамол ривожлантириш, бугунги шиддат билан ривожланаётган глобаллашув замонида ёшларимизни

ёт ғоялардан асраш, уларда ғоявий ва ахборот хуружларига қарши мафкуравий иммунитетни кучайтириш, фан, техника ва технологияларнинг замонавий ривожланиш даражасига мос билим бериш орқали уларни ҳар томонлама баркамол қилиб тарбиялашда таълим муассасалари мутассадилари ва профессор-ўқитувчиларнинг зиммасига улкан масъулият юклаши билан бирга, таълим муассасаларида ўз стратегиясини белигилашни ҳам тақозо этади. Стратегия назарий жиҳатдан, муассасанинг узок муддатли истиқболи билан боғлиқ бўлган мақсад ва вазифаларини ўзида мужассамлаштириб аниқ сиёсатини белгилаб беради. Унинг иккита, бир-бири билан узвий боғлиқ бўлган қисмлари: *муваффақият стратегияси* (муассасанинг (шу жумладан таълим муассасасининг) кучли томонларига асосланган ҳолда уни ривожлантиришга қаратилган ҳаракат дастурини назарда тутиш лозим.) ва *ривожланиш стратегиясига* (бу муассасасининг (шу жумладан таълим муассасасининг) умумий ривожланишини белгилайдиган, асосан кучсиз томонларини ривожлантиришга қаратилган ҳаракат дастури ҳисобланади) ажратиладики, бу ижтимоий сиёсатнинг асосий диққатга молик таркибий қисми сифатида эътибор қаратилмоқда. Мақсад жиҳатидан ҳар иккала стратегия ҳам ўқув муассасаси (ёки ташкилот) фаолиятини ривожлантиришга қаратилганлиги билан аҳамиятли ҳисобланади.

Айнан юқорида таъкидланган стратегиядан келиб чиқиб, олий таълим муассасалари тизимида “кадрларни тайёрлашнинг мақсадли мезонларини шакллантириш, олий таълим муассасаларидаги ихтисослик йўналишлари ва мутахассисликларни ҳудудлар ва соҳалар бўйича жорий этилаётган дастурларнинг талаб ва эҳтиёжлари, иқтисодиёт тармоқлари ва ҳудудларни комплекс тараққий эттириш истиқболларини инобатга олган ҳолда оптималлаштириш” масаласи темир йўл муҳандислари институтига ҳам бевосита дахлдордир.

Бу стратегик мақсадларни амалга ошириш жараёнида меҳнат бозорининг мақсади, талаб ва таклиф қонуниятларини ҳам инобатга олиш лозимки, бунда қуйидаги жиҳатларга эътибор қаратиш мақсадга мувофиқ:

- ишчи кучига бўлган талаб, яъни меҳнатга бўлган эҳтиёж;
- меҳнатнинг талаблари, яъни ишчининг касбий тайёргарлиги ва шахсга иш берувчи (буюртмачи) томонидан қўйиладиган талаблар;
- меҳнатнинг қиймати, яъни меҳнат учун тўланадиган маблағ каби таркиблар;
- бандлик сиёсатининг таркиблари.

Олий таълим тизимида, шу жумладан тўқимачилик ва енгил саноат соҳаси тизимида фаолият кўрсатувчи мутахассисларни баркамол шахс ва малЗакали кадрларни тайёрлаш ва қайта тайёрлаш турли омилларга боғлиқ бўлиб, бунда профессор-ўқитувчининг ўзи ўқитадиган предметини билиши, мустақил тарзда касбий билимини ошириши, янги таълимий ахборотга ишлов бериб, уни таълим бериш амалиётида қўллаш олиши, маъруза ўқитиш услуби ва техникасини такомиллаштириши, амалий машғулотларни олиб бориш технологиясини ўзлаштириб, мавзу хусусиятларини бугунги кун талабларидан келиб чиқиб ёритиши, турли педагогик вазиятларда педагогик ахлоққа риоя

этган ҳолда таълим манфаатларини ҳимоя қилиш муҳим саналади. Т.В.Володинанинг таъкидлашича “Педагог касбий фаолиятини такомиллаштириши учун педагогик жараёни тизим сифатида идрок этиши лозим бўлади”. Демак, олий таълим тизимида тайёрланаётган кадрлар сифати олий таълим тизимида фаолият олиб бораётган профессор-ўқитувчиларнинг касбий фидоийлигига кўп жиҳатдан боғлиқдир.

Таълим, бу таълим берувчи (ўқитувчи) ва таълим олувчи(ўқувчи)ларни дидактик мақсад асосида, белгиланган ва жорий этилган тартиб бўйича ҳамкорликда амалга ошириладиган фаолиятдир. Бунда, кечаётган ҳодиса-воқеаларни сабаб ва оқибат алоқадорлигини ўрганиш (билиш) жараёнини бошқариш, улар орасида амал қилинаётган қонуниятларни, юзага келиш ва кечиш динамикасини, ривожланиш босқичларини дидактик мақсад асосида педагог ва талаба ҳамкорлигида ўзлаштиришни тақозо этади. Бунда ўқитувчи касбий фаолият давомида бешта функционал жиҳатга алоҳида эътибор қаратиши мақсадга мувофиқдир. Бу борада тадқиқотчи И.Мамбетованинг кўйидаги мулоҳазаларини келтириш мумкин. Булар:

1) Таълимнинг мақсади, яъни нима учун ўқитиш керак (инсон-мутахассис шахсини шакллантириш учун);

2) Таълимий ахборотнинг мазмуни, яъни нимага ўқитиш керак? (ўзлаштирилган билим, қабул қилган ахборотни қаерда, қачон ва қандай тартиб асосида қўллаш мумкин);

3) Таълим бериш усуллари, яъни педагогик коммуникация воситаларидан фойдаланиш (қайси воситалар асосида ўқитиш керак таълимий ахборотларни визуаллаштириш шакллари);

4) Таълим берувчи (ўқитувчи) қандай инсон-мутахассис бўлиши керак? (педагогнинг имиж);

5) Таълим олувчи қайси (ихтисослик бўйича қайси соҳа мутахассиси бўлиб чиқиши керак).

Бугунги кунда олий таълим тизимида шахсга йўналтирилган таълим мазмун-моҳиятини социологик нуқтаи назардан олиб қарайдиган бўлсак, у нафақат назарий балки, шу билан биргаликда амалий аҳамият касб этган ҳолда унинг таркибий қисмлари тўғрисида аниқ тасаввурга эга бўлиш лозимлигини кўрсатади. Хусусан, шахсга йўналтирилган таълим:

биринчидан, бу шахснинг когнитив тажрибаси;

иккинчидан, амалий фаолият тажрибаси;

учинчидан, ижодий фаолият тажрибаси;

тўртинчидан, шахснинг муносабатга кира олиш тажрибаси билан боғлиқ.

Шахсга йўналтирилган таълим жараёнида амал қилувчи асосий рол шахс эканлигини назарда тутиб, таълим бериш фаолиятини режалаштириш ва бошқаришда кўйидаги жиҳатларга эътибор қаратиш лозим.

Хулоса қилиб айтганда, мамлакатимиз тараққиёти, жадал ўзгараётган замон талабларига жавоб берадиган кенг қамровли, юқори малакали кадрларни тайёрлаш вазифаларидан келиб чиқиб бугунги куннинг энг устувор талабларидан бири эканлигини ҳисобга олиб, *биринчидан*, олий таълим

тизимида, хусусан энгил саноат соҳасида тайёрланаётган мутахассис кадрларни бугунги кун талабларидан келиб чиққан ҳолда таълим-тарбия бериш профессор-ўқитувчилар зиммасига улкан маъсулият юклайди. Бу эса ўз навбатида инсон омили ижтимоий тараққиётга таъсир этувчи асосий манба эканлигини эътиборга олиш лозим. *Иккинчидан*, бу борада профессор-ўқитувчиларнинг меҳнат мотивларни кучайтириш мақсадида, уларнинг меҳнатини муносиб тарзда рағбатлантириш муҳим омил саналадики, бу ўз навбатида таълим сифати самарадорлигига таъсир этиб, тайёрланаётган кадрларнинг касбий компетенцияси ошишига сабаб бўлади.

Адабиётлар

1.Мамбетова И.Ж. Модулли ўқитиш – таълим сифатини таъминлаш технологияси сифатида. //Фан ва жамият. №4. 2015. – Б.54.

2.Психолого-педагогическая модель развития жизнестойкости педагога // Дисс. кандидата психологических наук. Ульяновск, 2014.

3.Калюжина Е.В. Высшее образование как социокультурный феномен: институциональный аспект // Автореферат дисс... кандидата философских наук. – Челябинск: Челябинский государственный университет, 2012. – С. 23

4.Самаров Р. Баркамоллик тизимида касбий лаёқатлилиқ // Таълим муаммолари - Тошкент, 2013. 6-сон. – Б. 10-14.

ГИСНИНГ ЗАМОНАВИЙ ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТЛАРИНИНГ ТАҲЛИЛИ

А. А. Абдуваитов, Ж. Турдибоев

Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети Самарқанд филиали

Мақолада ГИСнинг вазифалари, замонавий технологиялар билан муносабатлари ер объектлари тасвирларини таҳлил қилишга бағишланган. Бундан ташқари, асосий географик ахборот тизимлари ва уларнинг асосий вазифалари мавжуд.

Сўнги ўн йилликлар давомида ахборот тизимларини ривожлантиришнинг муҳим натижаларидан бири жўғрофий ахборот тизимлари (ЖАТ) бўлди. Уларнинг қўлланилиши жуда кенг ва айрим ҳолларда жуда оммабоп ҳисобланади.

Оддий қилиб айтганда, ГИСга табиат ва жамият объектлари ва ходисалари ҳақидаги топографик, геодезик, ер, сув ресурслари ва бошқа картографик ахборотни йиғиш, уларга ишлов бериш, ЭҲМ хотирасида сақлаш, янгилаш, таҳлил қилиш, яна қайта ишлашни таъминловчи автоматлаштирилган аппаратлашган дастурли комплекс, деб таъриф берса бўлади [1-3].

ГИСда маълумотларни йиғиш, қайта ишлаш, хотирада сақлаш, янгилаш, таҳлил қилиш ва маълумотларни компьютерда ёки етарли даражада тасвир хусусиятини қайта ишлай оладиган махсус дастурда техник воситалар орқали ушбу жараёнларни бажариш усуллари эътиборга олинган.

ГИС – турли усуллар билан тўпланган ер қатламларининг томографик тасвирларининг маълумотлар базасига таянган мукамал тизим ҳисобланади.

Ҳозирги пайтда фойдаланиш соҳаларининг кенглиги жихатидан ГИСнинг имкониятлари юқори – у навигация, транспорт, қурилиш, геология, ҳарбий ишлар, иқтисодиёт, экология ва бошқа соҳаларда кенг қўлланилмоқда. Географик ахборот тизимлари ер тузишда, турли тизим кадастрларида, картографияда ва геодезияда кенг қўлланилмоқда, чунки катта ҳажмдаги статистик, фазовий, матнли, графикли ва бошқа кўринишдаги маълумотларни қайта ишлаш ва уларни тасвирлашда ГИС тизимсиз амалга ошириб бўлмайди.

Умуман олганда ер хариталари яратишнинг ГИС-технологиясини куйидагича тасаввур қилса бўлади [4-5]:

1. Тайёргарлик ишлари. Электрон тахеометрлар ва GPS асбобларидан, тасвирларни қайта ишлаш воситаларидан, изланишлар рақамли маълумотларидан, авторлик оригиналлардан, мавжуд фонд карталари ва бошқалардан дастлабки маълумотларни тўплаш. Картографик ва фонд материалларини, растрли тасвирларни бир хил масштабга келтириш, сўнгра уларни компьютер хотирасига жойлаш.

2. Яратилаётган картанинг қатламларини, уларга тегишли жадвалларни ишлаб чиқиш ва уларни таҳлил қилиш. Маълумотлар базасини яратиш. Объектлар таснифи мавжуд жадваллар (атрибутлар) ва матн маълумотларни ЭҲМ хотирасига киритиш. Шартли белгилар тизимини ишлаб чиқиш.

3. Картанинг қисимларга бўлиб қатламларини мувофақиятли яқунлаш, картографик тасвирни ҳосил қилиш ва уларни таҳрир қилиш. Картанинг ер қатламлар учун турларини ишлаб чиқиш ва уни нашрга тайёрлаш. Картани нашр қилиш.

Маълумотларнинг кўплаб турларини вақт ўтиши билан тез-тез ўзгариб туриши, оддий усулда тузиладиган қоғозли картадан фойдаланишни анча қийинлаштириб юбормоқда. Бугунги кунда тезкор ахборотларни қабул қилиш, уларнинг долзарблигини кўрсатиш фақатгина автоматлаштирилган тизим кафолатлаши мумкин. Шу ўринда замонавий ГИС – бу кўп миқдордаги графикли ва мавзули маълумотлар базасига эга бўлган, база асосида иш бажариш имкониятига эга бўлган модели ва ҳисобли функциялар билан бирлашган, фазодан маълумотларни картографик шаклга айлантириш, турли хулосалар чиқариш ва мониторинг ишларини амалга оширадиган автоматлашган тизим, деб қаралади.

Бундан ташқари, бундай маълумотни ишлаш тизимнинг имкониятидан келган ҳолда бисқичма босқич амалга оширилиб борилади.

ГИСнинг асосий вазифалари:

- ер объектларнинг жойлашуви ва хусусиятларини аниқлаш,
- ҳар бир ер объект майдонларнинг муносабатларини ўрганиш,
- ер объектлар билан юз берадиган ўзгаришларни кузатиш,
- барча маълумотларни визуал график кўринишда намоиш этиш,
- жарайонларни моделлаштириб бориш.

ГИС ахборот тизими ер тасвирларининг ўзгарган хусусиятларни кўрсатадиган объектларнинг жойлашишини аниқлайди.

ГИСдаги маълумотлар ер харитаси объектларнинг тасвирланишини компьютер моделлари ва маълумотлар базаси моделлари учун маълумот манбаи бўлиб хизмат қилиши мумкин.

Тадқиқот натижаларини яхшироқ тақдим этиш учун, диаграммалардан фойдаланиш фойдали ва уларни яратиш ҳам ГИС маълумотлар базасида амалга оширилади.

Хулоса қилиб айтганда, ГИС бу табиат ва жамият тўғрисидаги маълумотларни, Ер ресурслари ва бошқа соҳалардаги картографик маълумотларни тўплаш, қайта ишлаш, сақлаш, янгилаш, таҳлил қилиш ва тасвирлашни таъминлайдиган маълумотлар базаси ҳисобланади. ГИС – турли усул ва услублар ёрдамида реал борлиқ тўғрисида тўпланган катта ҳажмли ахборотларни ўзининг маълумотлар базасида жамлаб, ишлай оладиган кенг ривожланган компьютерлашган тизимдир.

Адабиётлар

1. Капралов Е., Кошкарев А., Тикунов В., Лурье И., Семин В., Серапинас Б., Сидоренко В., Симонов А. Геоинформатика. В книгах. – Москва: Academia, 2010.

2. Основы геоинформатики: В 2 кн. //Под ред. В.С.Тикунова . - М.: Изд. центр «Академия», 2004. Кн 1 – 352 с., Кн. 2 – 480 с.

3. Раклов В.П. Географические информационные системы в тематической картографии. – М.: ГУЗ, 2003.

4. Сафаров Э.Ю., Мусаев И.М., Абдурахимов Х.А. Географик ахборот тизимлари ва технологиялари. – Тошкент., ТИМИ, 2009.

5. Сафаров Э.Ю., Абдурахимов Х.А. География дарсларида географик информацион системаларидан фойдаланиш // География таълим ва услубининг долзарб муаммолари //Республика илмий-услубий анжумани. Қўқон, 2008, 27-28 март. Б. 28-30.

AVTOMATLASHTIRILGAN O‘QITISH TIZIMLARI UCHUN O‘QUVCHI MODEL

*I. M. Boynazarov, Sh. Y. Isroilov, F. A. Oripov
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalar universiteti Samarqand filiali*

Ana’aviy o‘qitish jarayonida o‘qituvchi uchta asosiy turdagi maxsus bilimlardan foydalanadi:

- o‘qitiladigan materiallarni bilish (nimani o‘qitish kerak?);
- o‘quvchi haqida ma’lumot (kimni o‘qitish kerak?);
- strategiyani aniqlash va o‘qitish usullarini bilish (qanday o‘qitish kerak?).

Avtomatlashtirilgan o‘qitish tizimi (AO‘T) esa maxsus funktsional vazifalarni bajaruvchi modullardan tashkil topadi. Bu modullar o‘z navbatida ob’ektlar va sub’ektlarning matematik modellari hamda qo‘llaniladigan metodlar va

algoritmalar iborat. Shu bilan birgalikda o'qituvchining o'quvchilar bilan muloqot qilish imkonini beruvchi maxsus bilimlarga ega bo'lishi talab qilinmaydi.

Zamonaviy intellektual AO'Tda ma'lum turdagi ma'lumotlar aniq modellar, usullar, algoritmlar va sun'iy intellekt elementlari yordamida aniq belgilanadi va namoyish etiladi. Ushbu bilimlarga asoslanib AO'T o'qituvchining barcha funktsiyalarini bajarishi mumkin. Bular:

- o'quvchini o'quv materiallari bilan ta'minlash;
- o'quvchining ushbu materialni o'zlashtirish darajasini nazorat qilish;
- muammolarni hal qilishda yordam berish;
- o'quvchi yo'l qo'ygan xatolar sababini aniqlash va shular asosida tegishli ta'lim metodlari – yangi strategiyalarni shakllantirish.

AO'T ning umumiy strukturasi. AO'Tning ierarxik strukturasi zamonaviy intellektual elementlar tarkibini quyidagi modullar majmuasi sifatida ifodalanish mumkin [3]:

- "Predmet soha eksperti" moduli;
- "O'quvchi" moduli;
- "O'qituvchi" moduli;
- "Interfeys" moduli.

"Predmet soha eksperti" asosiy modul bo'lib, predmet sohasi bo'yicha aniq protsedurali va boshqa bilimlarni o'z ichiga oladi. Alohida ta'kildash kerakki, predmet soha moduli AO'T foydalanadigan ma'lumotlar - o'quv rejasi, o'quv dasturlarining strukturasi belgilab beradi.

«O'quvchi» moduli - o'quvchilarning dinamik modelini amalga oshiradi, o'quvchining bilim va ko'nikmalarining hozirgi holatini, shuningdek, uning shaxsiy xususiyatlarini rasmiylashtiradi. AO'Tning ushbu moduli har bir o'quvchiga alohida moslashadi.

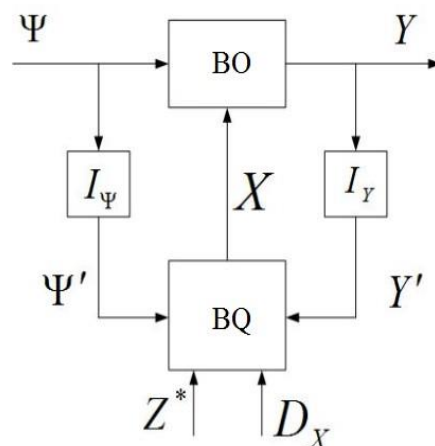
«O'qituvchi» moduli - o'quv jarayonining barcha bosqichlarini optimallashtirish va qo'llab-quvvatlashga oid mutaxassis o'qituvchilarning bilimlarini jamlaydi. Ushbu bilimlar asosida AO'T o'quv jarayonini boshqarishni, bir yoki boshqa o'quv strategiyasini amalga oshirishni va o'quvchilarning o'quv yutuqlarini kuzatib borishni tashkil qiladi. Bu modul yuqoridagi funktsiyalarni o'quv jarayoni modeli va nazorat qilish jarayonining modeli yordamida amalga oshiradi. O'qitish maqsadiga belgilangan ko'rsatkich darajasida erishilmasa, «O'qituvchi» moduli quyidagi vazifalarni takrorlaydi:

- o'quvchining joriy holatiga asoslanib, uni boshqa bir o'quv materiallari bilan ta'minlash;
- ushbu o'quv materiallarini o'quvchi o'zlashtirishini nazorat qilish uchun test topshiriqlarini ishlab chiqish;
- o'quvchining o'zlashtirish darajasini aniqlash maqsadida sinov nazoratini amalga oshirish;
- nazorat natijalari asosida o'quvchi modeliga tuzatishlar kiritish (yangi o'qitish strategiyasini belgilash).

«Interfeys» moduli - AO'Tda o'quvchi bilan muloqotni tashkil qilish uchun zarur bo'lgan bilimlar asosida quriladi. Ushbu ma'lumotlarga asoslanib, modul o'quvchini qulay va tushunarli shaklda o'rganiladigan material bilan ta'minlaydi,

o'quvchi tomonidan berilgan javoblarni (o'zlashtirish natijalarini) AO'Tdagi boshqa modullar tushuna oladigan shaklga o'tkazadi.

AO'Tni quyidagicha funktsional boshqaruv ob'ekti sifatida ifodalash [1], ya'ni o'qitish masalasini boshqarish masalasi sifatida ifodalash mumkin:



1- rasm. AO'T ning umumiy strukturasi

Bu yerda Ψ - tashqi muhit holati; Y - o'quvchining joriy holati; I_Ψ, I_Y - mos ravishda holatlarni baholash - o'lchash asboblari; Ψ', Y' - Ψ, Y, X boshqaruvchi (o'qituvchi va nazorat qiluvchi – baholovchi)lar faoliyatini o'lchash (baholash) natijalari; D_X - resurslar – o'quv materiallari (boshqarishga qo'yilgan cheklovlar); Z^* - o'quvchini talab qilingan holat Y^* ga o'tkazish uchun boshqarish maqsadi. O'quvchilar boshqaruv ob'ekti (BO) sifatida, AO'T esa boshqaruv qurilmasi (BQ) ning funktsiyalarini bajaradi.

Keltirilgan strukturadagi AO'T faoliyati funktsiyalarini quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin. AO'T dastlab Ψ' -muhit va Y' - o'quvchi holati, shuningdek, Z^* - maqsad va D_X – resurslar haqida kiruvchi ma'lumotlarni olib, chiqishda mumkin bo'lgan quyidagi boshqarishni taqdim etadi:

$$X = A(\Psi', Y', Z^*) \in D_X, \quad (1)$$

Bu erda A – o'quv jarayonidagi boshqaruv algoritmi. Bu algoritm asosida AO'T o'quvchini talab qilingan Y^* - holatga yaqin bo'lgan holatga ko'chiradi.

O'quvchining kirish va chiqish holatlarini o'zaro bog'laydigan modelini $Y' = M_L(\Psi', X)$ ko'rinishda ifodalash mumkin. U holda optimal boshqaruv X^* ni sintez qilish masalasini formal ravishda quyidagi ko'rinishda yozish mumkin bo'ladi:

$$\min_X \mu(Y - M_L(\Psi', X)) = \mu(Y - M_L(\Psi', X^*)), \quad X \in D_X \quad (2)$$

bu yerda $\mu(*)$ –yaqinlashishni o'lchash belgisi.

Boshqaruv maqsadi Z^* ni umumiy holda maqsadlar to'plami sifatida rasmiylashtirsak, u quyidagi ko'rinishga keladi:

$$Z^* = \begin{cases} \varphi_i = \varphi_i(\Psi', Y', X) = a_i, \\ \chi_j = \chi_j(\Psi', Y', X) \geq b_j, \\ \eta_k = \eta_k(\Psi', Y', X) \rightarrow extr. \end{cases} \quad (3)$$

bu yerda $\varphi_i(\Psi', Y', X)$, $\chi_j(\Psi', Y', X)$, $\eta_k(\Psi', Y', X)$ - ko'rsatilgan parametrlarning ba'zi funktsiyalari; a_i, b_j - berilgan o'zgarmlar; $i, j, k = 1, 2, \dots$

Maqsad-tenglik - $\varphi_i = a_i$ o'quvchining maqsadga erishish ko'rsatkichi, agar ko'rsatkich mavjud bo'lmasa qabul qilinmaydi, maqsad-tengsizlik - $\chi_j \geq b_j$ - o'quvchi bilimiga qo'yilgan minimal talablar. Maqsad ekstrimumi sifatida o'quvchining o'rtacha o'zlashtirish darajasini olish mumkin. Bu maqsadlar o'quvchining individual xususiyatlariga bog'liq bo'lib, o'quv jarayonida o'zgarishi mumkin.

AO'Tda o'quvchi modeli. Umuman olganda o'quvchi modeli - M_L ni sintez qilish jarayoni iteratsion jarayon hisoblanadi va uning tarkibi strukturali hamda parametrik sintez qilish bosqichlaridan iborat bo'ladi.

Strukturali sintez bosqichida Ψ', Y', X qiymatlarini rasmiylashtirish usullari va ularning funksional bog'liqligi $Y' = M_L(\Psi', X)$ aniqlanadi. Bunday holda Ψ', Y' miqdorlarni vektor ko'rinishida ifodalanadi [1],[3]:

$$\Psi' = (\psi'_1, \psi'_2, \dots), \quad Y' = (y'_1, y'_2, \dots) \quad (4)$$

$X = (U, V)$ miqdor esa, mos ravishda o'qituvchilar $U = (u_1, u_2, \dots)$ va nazorat faoliyati $V = v_1, v_2, \dots$ vektorlaridan iborat bo'ladi. $Y' = M_L(\Psi', X)$ bog'lanish odatda $S = (s_1, s_2, \dots)$ parametrlar vektorigacha aniqlik bilan $F_L \in \mathbf{F}_L$ funksiya ko'rinishida taqdim etiladi. Bu yerda \mathbf{F}_L b'azi funksiyalar sinfi.

Keltirilgan belgilashlardan keyin o'quvchi modeli quyidagi ko'rinishga keladi:

$$Y' = F_L(\Psi', X, S), \quad S \in D_S \quad (5)$$

bu yerda D_S - S parametrlar vektorining mumkin bo'lgan qiymatlari to'plami.

Parametrik sintez (parametrik identifikatsiya) bosqichida S vektorining tarkibiy qismlari qiymatlari aniqlanadi, ya'ni s_1, s_2, \dots parametrlarning qiymatlari aniqlanadi. Buning uchun uchta yondashuvdan foydalanamiz - boshqaruv obyektining normal ishlash rejimida identifikatsiya qilish (X ga maxsus boshqaruv ta'sirlari mavjud bo'lmaganda), o'quvchilar bilan maxsus eksperimentlarni tashkil etishga asoslangan identifikatsiya qilish va shuningdek, yuqoridagi ikkita yondoshuning kombinatsiyasiga asoslangan identifikatsiyalash.

Rasmiy ravishda maxsus boshqaruvga asoslangan identifikatsiya qilish masalasini quyidagicha yozish mumkin:

$$\min_S \|Y' - F_L(\Psi', X, S)\| = \|Y' - F_L(\Psi', X, S^*)\| = \|Y' - F_L^*(\Psi', X)\|, \quad S \in D_L \quad (6)$$

bu yerda $\|*\|$ - vektor normalari, $F_L^*(\Psi', X)$ - o'quvchining qidirilayotgan modeli. (6) masalani hal qilishda tajribalarni rejalashtirish nazariyasi metodlaridan unumli foydalanish tavsiya etiladi.

Yuqorida ko'rsatilgandek, o'quvchi modelini identifikatsiya qilish AO'Tni amaliyotga joriy etishning asosiy masalalaridan biri hisoblanadi. Shuning uchun ham o'quvchi modelining ajralmas qismi bo'lgan nazorat qilish metodlarini an'anaviy ta'limda qo'llaniladigan metodlarga yaqinlashtirish muhim ahamiyatga ega. Ushbu ishda keltirilgan AO'Tdagi asosiy nazorat qilish usuli faqat testlash tizimiga asoslangan bo'lib, ko'p variantli test topshiriqlarini ishlab chiqishga bog'liq bo'ladi.

[2] va [4] ishlarda tavsiya etilgan AO'T misolida olib qaraydigan bo'lsak, o'quvchining bilim va ko'nikmalarini baholashda nazorat qiluvchi modeli bilimlarni testlash va ko'nikmalarni baholash metodlarining kombinatsiyalariga asoslangan.

Adabiyotlar

1. Растрингин Л.А. Адаптация сложных систем. Методы и приложения. - Рига: Зинатне, 1981. -375 с.
2. Углев В.А. Системный подход к процессу обучающего компьютерного тестирования / В.А. Углев, В.А. Устинов, Б.С. Добронец // Информационные технологии, 2008, №4, С. 81 – 87.
3. Boynazarov I.M., Mamadoliyev Sh.Kh. Analysis and use of the mathematic provision of the educational process. // International Scientific and Practical Conference “World Science”. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference “New Opportunities in the World Science (August 22-23, 2015, Abu-Dhabi, UAE)” p.18-21
4. Бойназаров И.М. Проектирование учебного процесса на основе использования дистанционных образовательных лабораторий /International Journal of Innovativa Technologies in Social Science. 4(8), vol.1, June 2018. P. 81-85. DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ijitss/01062018/5698.

O'ZBEKISTONDAGI ZAMONAVIY AXBOROT TEKNOLOGIYALARNING BUGUNGI KUNDAGI O'RNI

F.A. Mirzaqosimova, G'.D. Nasirullayev

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalar universiteti

Biz bugun axborotlashgan jamiyatlar dunyosida, tobora rivojlanayotgan globallashuv jarayonlari, axborot-kommunikatsiya va internet texnologiyalari (AKIT) hamda intellectual taraqqiyot hal qiluvchi rol o'ynayotgan bir jamiyatda yashamoqdamiz. Respublikamizda davlat miqiyosida ushbu sohalarga alohida ahamiyat berilib kelinmoqda.

“Biz uchun 2015 – yil va undan keying davrda eng ustuvor vazifa – bu ishlab chiqarishni texnik va texnologik modernizatsiya qilish axborot kommunikatsiya texnologiyalar tizimlarini keng joriy etish hisobidan iqtisodiyotimizning raqobatbardoshligini oshirishdan iboratdir” [1].

“Xalqaro kommunikatsiya tarmoqlariga ulangan zamonaviy yo'l – transport va muhandislik infratuzilmasini shakllantirish, shuningdek, milliy axborot – kommunikatsiya tizimlarini rivojlantirish bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan puxta o'ylangan va ishlab chiqilgan strategiyani amalga oshirishni davom ettiramiz. Bu sohada qabul qilingan Milliy dasturga muvofiq, telekommunikatsiya texnologiyalarini, aloqa tizimlari va infratuzulmasini yanada rivojlantirish, information tizimlar komplekslari va “Elektron hukumat” axborot bazasini shakllantirishimiz kerak”.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 – 2021 – yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishlari bo'yicha harakatlar strategiyasi dasturning Davlat boshqaruv tizimini isloh qilish nomli 1.2 – bo'limida davlat hokimiyati va boshqaruv organlari faoliyatining ochiqligini ta'minlash, jismoniy va yuridik shaxslarning huquq, erkinlik va qonuniy manfaatlariga oid axborotni taqdim qilishning zamonaviy shakllarini joriy etish; “Elektron hukumat” tizimlarini takomillashtirish, davlat xizmatlari ko'rsatishning samarasi, sifati va

aholi hamda tadbirkorlik subyektlarining foydalanish imkoniyatlarini oshirish hamda iqtisodiyotni rivojlantirish va liberallashtirishning ustuvor yo'nalishlari deb nomlangan 3 - ustuvor yo'nalishida iqtisodiyot tarmoqlari uchun samarali raqobatbardosh muhitni shakllantirish hamda nahsulotlar va xizmatlar ko'rsatish bozorlarida monopoliyani boshqichma – bosqich kamaytirish aytib o'tilgan[2].

Mamlakatimizda mustaqillikka erishgandan so'ng 1993 – yilda ilk bor “Axborotlashtirish to'g'risidagi” qonun qabul qilindi va shu asosda barcha sohalarda, shu jumladan oliy ta'limda ham kompyuterlashtirish jarayonlariga keng imkoniyatlar yaratildi.

Axborotlashtirish zamonaviy dunyo taraqqiyotining eng muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanib, jahon – fan texnikasining iqtisodiy ijtimoiy taraqqiyot yutuqlarini o'zida mujassamlashtiradi.

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining yangiligi va o'ziga xosligi insoniyat rivojlanishi nuqtai nazaridan ular deyarli insoniyat faoliyatining barcha sohalariga kirib borishi, ulardan cheklanmagan joylar va maqsadlarda foydalanish mumkinligidan iborat. Shu kabi axborot-kommunikatsiya texnologiyalari uch yo'nalishda ilgari bo'lmagan juda katta samara bilan insoniyat rivojlanishi jarayonidagi to'siqlarni yengib o'tish imkon beradi:

Bilimlarni egallash yo'lidagi to'siqlarni yengish. Axborotlardan foydalanish natijasida ta'lim olish yo'lidagi inson imkoniyatlarini shakllantirish uchun katta ahamiyatga ega. Agar ta'lim kognitiv ko'nikmalarini rivojlantirishga olib kelsa, axborotlar bilimlar to'plash jarayonining mazmunli jihatini ta'minlash uchun kerak b'ladi. Internet va «Butun jahon tarmog'i» barcha ijtimoiy qatlamdagi insonlar uchun birdek axborot izlash kanali bo'lib xizmat qiladi.

Ijtimoiy hayotda ishtirok etish yo'lidagi to'siqlarni yo'qotadi. Internet tarmog'i orqali butun dunyo bilan aloqa qilish imkoniyati oxirgi yillarda ko'plab global fuqarolik tashabbuslarini tarqatishga imkon berdi. Misol uchun, ta'lim tizimida qayta aloqani ta'minlash harakati.

Iqtisodiy imkoniyatlarini kengaytirish yo'lidagi to'siqlarni yo'qotadi. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalar va ular bilan bog'liq sohalar hamda ta'lim tizimi eng jadal rivojlanayotgan sektorlar hisoblanadi. Yangi axborot texnologiyalari axborotlar va aloqadan foydalanish imkoniyatini keskin kengaytiradi. Elektron pochta, elektron kutubxonalar – saytlar ta'lim tizimi uchun cheksiz imkoniyatlar beradi, har qanday chegaralarni yo'qotadi, dunyoning har qanday nuqtasidan o'quv va ilmiy axborotlarni olish imkonini yaratadi.

Axborot-tarbiyaviy faoliyat. Ta'lim muammosini globalizasiyalashtirish – seminarlar o'tkazishdan tortib terrorizm va diniy ekstremizm mohiyatini ochib berishgacha – elektron tarmoqlar axborot-tarbiyaviy imkoniyatlarini ahamiyatini oshiradi. Yangi axborot texnologiyalari fan va ta'limni to'plangan bilimlarni yetkazish, ularni to'ldirish va qayta baholash kabi yanada yaqin va samarali kanallari bilan bog'lashga imkon beradi. Bugungi kunda fan – bu ta'lim tizimini rivojlantirish asosiy, ustun turuvchi vositasidir. Bu har doim ham bo'lmagan, ilg'or axborot texnologiyasi ta'lim tizimida fanning ahamiyatini o'zgartirdi. Jamiyat faqat fanning o'zi rivojlanishi bilan emas, balki ta'lim va o'qitish tizimi bilan ham bog'liq yangi ilmiy tuzilishni yaratadi. Ta'limning kelajagi. Hozirgi kunda Internetda taxminan

2,5 mlrd noyob barcha foydalanadigan veb-sahifalar mavjud bo'lib har kuni ular qatoriga yana 7,3 mln yangilari qo'shilmogda.

Bugungi kunda Internetga simsiz ulanishni ta'minlovchi, shu jumladan, mobil telefonlar soni Internetga ulanadigan shaxsiy kompyuterlar sonidan ortib ketdi. Hozirgi kunda elektron savdo jahondagi hajmi 233 mlrd. dollarni tashkil etadi. foydalanuvchilar soni ko'payib borishi bilan axborot texnologiyalari faqat inson tasavvuri imkoniyatlari bilangina chegaralanadi. Barkamol, har tomoonlama rivojlangan shaxsni tarbiyalash muammosi ta'lim tizimidan yosh avloddan faqat milliy madaniyat yutuqlarini emas, balki umuminsoniy dunyo madaniyati yutuqlarini ham egallab olishga intilishni shakllantirishni talab etadi. Barkamol shaxsni tarbiyalash g'oyasi milliy mustaqillikning ustuvor g'oyalaridan biri hisoblanadi.

Ta'lim sifatini, ma'naviy-g'oyaviy tarbiyasi darajasini oshirish vazifasi hisoblanadi. Kadrlar tayyorlash milliy dasturini amalga oshirish so'zsiz yangi axborot texnologiyalariga asoslanishi zarur. Ta'lim tizimini rag'batlantirmay turib, fuqarolik jamiyatini qurib bo'lmaydi. Ta'lim tizimi yopiq nuqtai nazarlar, qarashlar statik tizimi emas, bir uzluksiz jarayondan iborat bo'lishi kerak. Mustaqil Respublikamizning rivojlanishini kafolatlash uchun ta'lim tizimi dinamik, mukammal bo'lishi kerak.

Gumanitar ta'lim tizimi – bu shaxsiy fikrlashini qayta anglab yetish, yangi o'quv dasturlarini ishlab chiqish, doimiy fikr almashish doimiy jarayonidir. Hozirgi paytda kompyuter tarmoqlari davrida yangi texnologiyalarni yaratish va tarqatish xususiyatlari o'zgarmogda hamda bu quyidagi yo'nalishlarda sodir bo'lmoqda: birinchidan, yuksak raqobatchilik hukm surishi bilan ajralib turadigan zamonaviy global bozorda ko'nikmalar har qachongidan ham katta ahamiyatga ega. Texnologiyalarni uzatish va tarqatish juda murakkab jarayon. Ikkinchidan, texnologiyalar qimmatliligini tan olinishini aks ettiruvchi yangi global normalarni ishlab chiqish ham katta ahamiyatga ega bo'lmoqda.

Xulosa o'rnida shuni aytib o'tish joizki O'zbekistonda axborot kommunikatsiya texnologiyalari kuchayib bormogda. Texnika texnologiya va iqtisodiyot qachonki kuchaysa va o'z o'zidan rivojlansa shunda davlat va xalq boy bo'ladi.

Adabiyotlar

1. I. A. Karimov. Xalq so'zi gazetasi.2015 yil 22 - avgust. №122 (2022) 4B.
2. 2017 – 2021 – yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishlari bo'yicha harakatlar strategiyasi. Toshkent – 2018. 34B
3. Axborot kommunikatsiya texnologiyalari. Toshkent -2012 16B.

AXBOROT KOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARINING BUGUNGI KUNDAGI RIVOJLANISHI

S. K. Kurbanov, N. E. Davronov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

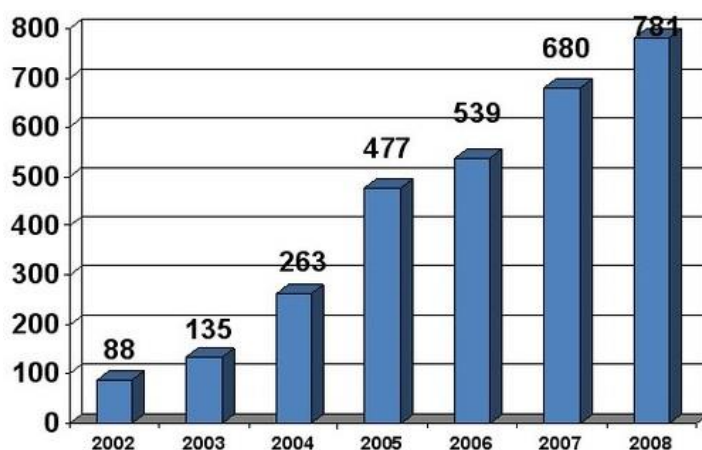
Bugungi kunda axborot kommunikatsiya texnologiyalari jadal rivojlanib ketmoqda. Ma'lumki, har qanday binoni qurishdan avval uning poydevori qo'yiladi. Poydevor qanchalik mustahkam va puxta bo'lsa – uning ustiga qurilajak uy ham xuddi ana shu poydevor kabi pishiq va baquvvat bo'ladi.

Bugungi kunda O'zbekistonda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) ning jadallik bilan rivojlanish sabablarini ham uning poydevoriga nazar solishdan boshlagan ma'qul. Sababi, uning poydevoriga O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2002 yil 30 maydagi PF-3080-sonli «Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish to'g'risida» Farmoni bilan asos solingan. Ana shu Farmondan so'ng AKT ning poydevori O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2002 yil 6 iyundagi 200-sonli «Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida»gi qarori hamda 2002-2010 yillarda kompyuterlashtirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirish dasturi bilan yanada mustahkamlandi.

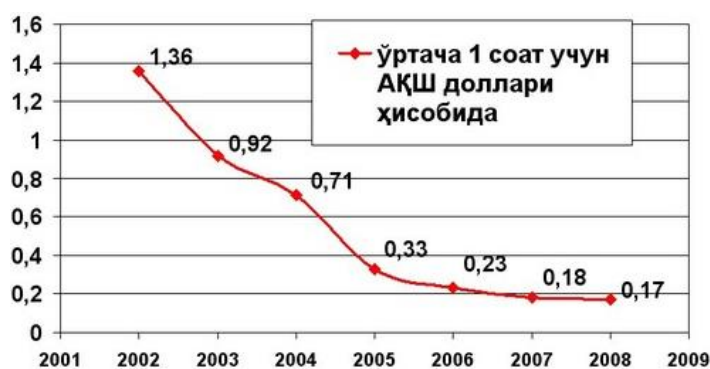
O'zbekiston Respublikasida bevosita AKT bilan bog'liq bir qancha Qonunlar ishlab chiqilyapti hozirga qadar. Ular jumlasiga: «Axborotlashtirish to'g'risida», «Elektron raqamli imzo to'g'risida», «Elektron hujjat almashuvi to'g'risida» hamda «Elektron tijorat to'g'risida»gi qonunlarni misol tarzida keltirish mumkin. Ushbu Qonunlarning ijrosini ta'minlash uchun kerakli qonunosti hujjatlar (Vazirlar Mahkamasi qarorlari, idoraviy normativ hujjatlar, standartlar va h.k.) ishlab chiqilgan.

Bugungi kundalik hayotimizni internet tarmog'i-yu, uyali aloqa xizmatiz tasavvur etib bo'lmaydi. Sababi, bir ibora tobora o'z tasdig'ini topmoqda: Kim axborotga egalik qilsa – butun dunyodan xabardor bo'ladi! Shunday axborot tarmoqlaridan biri shubhasiz bu internetdir. Bunda internetning ishlash tezligi hamda internetning narxi ham katta ahamiyat kasb etadi. O'zbekistonda bu borada poydevor qo'yilgan kundan boshlab ahvol qanday? Bu savolga quyidagi jadvallardan javob olishimiz mumkin.

Xalqaro axborot tarmoqlaridan umumiy foydalanish tezligi Internetga ulanish xizmatini ko'rsatuvchi xo'jalik yurituvchi subyektlar soni quyidagicha:



1-rasm. axborot tarmoqlaridan umumiy foydalanish
Internetdan foydalanishning narxi



2-rasm. Internetdan foydalanishning narxi

Internet tarmog‘idan foydalanuvchilarga e‘tibor qaratsak. Bu yerda yana o‘sha poydevor qo‘yilgan 2002 yildan boshlaganimiz maqsadga muvofiq bo‘ladi. O‘sha yili o‘rgimchak to‘ri deb atalmish xalqaro axborot tizimi – internetdan foydalanuvchilar soni 137 ming nafarni tashkil etib, bir yildan keyin ularning soni ikki baravarga o‘sganda ko‘pgina xorijlik mutaxassislar: «O‘zbekistonda AKT nafaqat tez, balki shiddat bilan taraqqiy etmoqda, bu ketishda 2010 yilga kelib internetdan foydalanuvchilar soni 2 mln. nafar foydalanuvchilarga yaqinlashadi», – deya ta’kidlashgandi. Bundan tashqari hozirgi kunga kelib internetdan foydalanuvchilar soni 25 mln dan ortiq desak adashmagan bo‘lamiz. Buni qarangki, mutaxassislar haq bo‘lib chiqishdi, O‘zbekistonda AKT nafaqat tez, balki shiddat bilan taraqqiy etdi, ammo xorijlik mutaxassislar foydalanuvchilar soniga kelishganda yanglishganliklari ma’lum bo‘ldi. Sababi, 2010 yilga emas, balki 2008 yilga kelib internetdan foydalanuvchilar soni 2 mln nafardan ortib ketdi. Internet tarmog‘idan foydalanuvchilar sonining yilma-yil o‘sib borish dinamikasi aks ettirilgan quyidagi jadvaldan ham ko‘rinib turibdi:



3-rasm. Foydalanuvchilar soni yillar negizida

Hozir ko‘chaga chiqib atrofni kuzatsak ko‘pchilik yo‘lovchilarning qo‘lida uyali aloqa telefonidan foydalanayotganining guvohi bo‘lamiz. Ha, mobil aloqa telefonidan foydalanish oddiy bir holga aylanib qoldi. Tan olish kerak, mobil aloqa poydevor qo‘yilgan 2002 yilga solishtirib qaraydigan bo‘lsak anchagina qimmat bo‘lganligini ko‘rsak bo‘ladi. Faqatgina o‘sha yuqorida ko‘p bor tilga olgan “Poydevor yili”dan so‘ng davlatimiz rahbarining ushbu sohaga bo‘lgan bevosita e‘tibori sababli, uyali aloqa bozori shiddat bilan taraqqiy etdi, ushbu tarmoqqa xorij sarmoyasini jalb etish orqali esa uyali aloqa operatorlari o‘rtasida ham raqobat kuchaydi. Ushbu holat esa bevosita va bilvosita mobil aloqadan foydalanuvchilarga ham o‘z ta‘sirini ko‘rsatdi. Agarda 2002 yilda ularning soni bor-yo‘g‘i 128 ming nafarni tashkil etgan bo‘lsa 2008 yilning aprel oyi oxirlariga kelib esa mobil aloqadan foydalanuvchilar soni 8 mln. nafarga yaqinlashib qoldi va bugungi kunga kelib bu qiymat 2 yoki 3 barobarga ortganiga guvoh bo‘lamiz. Bunday taraqqiy etib ketayotgan zaminda axborot kommunikatsiya texnologiyalar jadal rivojlanishi global rivojlanish deb aytadigan bo‘lsak hech qachon adashmagan bo‘lamiz. Davlatimiz mustaqil bo‘lgandan so‘ng bunday yutuqlarga erishishimmi o‘zi bir baxt deb bilishimiz kerak. Axborot texnologiyalar asrida texnikalarimiz sonini oshirishimiz sifatlariga almashtirishimiz va internetimiz tezligini oshirishimiz shart va lozim deb o‘ylayman. Bundan biz unumli foydalangan holda kattadan katta loyiha proyektlar yaratishimiz bu xalqimiz uchun foydali. So‘zim oxirida shuni aytmochimanki texnika texnologiya va iqtisodiyotimiz qanchalik kuchli bo‘lsa davlatimiz ham shunchalik kuchli bo‘ladi deganidir.

Adabiyotlar

1. Axborot kommunikatsiya texnologiyalarining bugungi kundagi hayoti. Toshkent B-107
2. <http://uz.infocom.uz/more>
3. ziyonet.uz

IMPORTANCE OF ICT IN UZBEKISTAN

*O. M. Narzullayev, U. O. Abilov, B.A. Karimov
Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al-Khwarizmi,*

Thus, the Law of the Republic of Uzbekistan “On e-government”, adopted on December 9, 2015, number ZRU-395, defines the main tasks facing the state in matters of interaction with business and society. In fact, the law provides mechanisms for the introduction of innovative technologies through:

- ensuring the development, implementation and integration of information systems, resources and software products in the "Electronic Government" system and information technologies in sectors of the economy;
- implementation of comprehensive measures to improve the quality of e-government services to the population and business entities;
- promoting the development of the domestic market of information and communication technologies and software products;
- introduction of information systems and networks of inter-agency electronic interaction and information exchange between government agencies and other organizations [1].

Decree of the President of the Republic of Uzbekistan. The country conducts consistent work on the development of modern information technologies and communications, creating an integrated system for the provision of electronic public services, and introducing new mechanisms for dialogue between government agencies and the public.

At the same time, a number of systemic problems and shortcomings in the management and implementation of information technologies and communications impede the accelerated development of this sphere, the provision of high-quality information services, in particular:

first the telecommunications infrastructure is underdeveloped, remote settlements of the country remain unsecured by telecommunications networks, the quality of mobile communications and the Internet does not meet the needs of the population;

second due to the ineffective implementation of a single technological approach in the implementation of information technologies and communications in the public administration system, departmental information systems and resources are introduced fragmentarily, which complicates the process of their integration into a single information space;

third due attention is not paid to the introduction of integrated trading and marketing platforms, online stores, payment systems, and logistics systems in e-commerce, which is becoming one of the reasons for restraining the development of the economy and entrepreneurship, attracting foreign investment [2];

The interaction of business and the public with the authorities. One of the breakthrough steps in the development of the dialogue between the state and the population was the launch of the well-known virtual reception room of the President of the Republic of Uzbekistan. Today it does not make sense to describe the

effectiveness, quality of work and the benefits that this project brought to the integration of high technologies in the sphere of social communications. Here the other thing is more important - the functionality of the created system - the reception, accumulation, classification and systematization of incoming calls, as well as monitoring and control over their full, timely and high-quality consideration. In the case of a virtual reception room, the Unified Call Processing Center also operates, which receives oral requests around the clock.

Thus, a two-channel platform for receiving and processing requests was created, through which over 1.2 million calls have passed, of which 557 thousand were received through the Unified Call Center.

Another direction in the development of such communications was the introduction of so-called “proactive” services and services informing citizens about the possible services they need based on information from databases and information systems (for example, the need to replace a passport for age, payment of taxes and other fees and services). etc.)

Continuing the theme of the development of services, it is important to note the new version of the Unified portal of interactive government services launched in May 2017, which offers 20 types of services for the public and business entities. In particular, due to the optimization of business registration services, as well as taking into account the launch of the State Registration System for Business Entities (www.birdarcha.uz), the business registration procedure was reduced from 8 to 2 stages, while the duration of this process reached 30 minutes. As a result, today 4,297 individual entrepreneurs and 2,623 legal entities are electronically registered.

A separate feature of the creation of such communication services is minimization of the risks of the negative impact of the human factor on the speed of making, processing and analyzing requests and, importantly, the adequacy and correctness of the decision taken on handling. The presence of an element of control over the quality execution of the decision motivates the responsible person to self-discipline and professionalism. Another important aspect is the “accessibility” of representatives of the authorities, on whose orders the fate of a particular issue depends. Thus, it was not only the technical side of the issue that was implemented - the acceleration and optimization of the communication process, the relationship between the citizen and the state itself reached a new level [3, 328p.].

The educational aspect is the training of specialists. It is obvious that the question of the availability and quality of personnel working in the ICT field is the most important. Moreover, this is not so much about the operation of any equipment or the use of any technologies, but about the quality of the country's scientific and educational potential. Of course, it is good to introduce and use information and communication technologies, but who will create these technologies?

Thus, in order to further develop domestic software products in the country that meet international standards, on the basis of the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan “On measures to fundamentally improve the conditions for the development of the information technology industry in the Republic of Uzbekistan” No. UP-5099 of June 30, 2017, Innovation Center for the support of the development and implementation of information technologies named after Mirzo

Ulugbek ICT companies can become members of the center, regardless of their territorial location, which is supposed to give an additional impetus to the development of ICT in the regions. These enterprises have been granted a number of benefits and preferences for exemption from the payment of all types of taxes and mandatory deductions.

As part of the development of the Innovation Center, it is planned to take measures to increase the volume of software exports in the next 5 years 10 times, as well as to bring the share of the information technology sector to the country's GDP to 4%.

In addition, it is planned to organize the activities of a specialized school for the in-depth study of the optional information and communication technologies named after Muhammad al-Khorezmi. This school will be the first step in the process of receiving continuing education - from the “school bench” to training in specialized universities [4, 768p.].

ICT market. Taking into account the global trends of the “digital economy”, we still have to master and develop a whole range of such new high-tech areas as BigData, cloud computing, robotics and artificial intelligence. According to the International Research and Consulting Company International Data Corporation (IDC), subject to full liberalization of foreign trade and foreign exchange regulation in Uzbekistan in 2017-2018 in 2017, the ICT market of Uzbekistan will grow by 6.9% against a growth of 4.8% in 2016 year At the same time, the largest increase is expected in the service segment - 17.6%. The hardware and software segments will grow by 6.1 and 13.6%, respectively.

According to IDC estimates, subject to the implementation of all government plans to liberalize foreign trade operations, foreign exchange regime and business conditions, the growth rate of the ICT market will be on average 30 percent higher than the previous forecast, which did not take into account these measures. IDC predicts that in five years the ICT market of Uzbekistan will grow by 83.5% compared to 2016, including the equipment segment - by 76.9%, software - by 145.2%, services - by 171.5%.

Reference

1. https://ictnews.uz/25/12/2017/ict_uz/#
2. <http://mitc.uz/ru/news/518>
3. Baronov V.V. Information technology and enterprise management. - M: IT Co., 2006. - 328 p.
4. Blagoveshchenskaya M.M., Zlobin L.A. Information technology process control systems: A textbook for high schools. - M.: Higher School, 2005. - 768 p

MAPS ARE MADE BY USING THE THEORY GRAPHS

*O. M. Narzullayev, I. Z. Zikrillayev, O. A. Usanov
Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al-Khwarizmi*

Information visualization is important in making sense out of large data sets. Often, high-dimensional data are visualized with mathematical graphs as a collection of points in two dimensional spaces through dimensionality reduction techniques. However, these traditional methods often do not capture well the underlying structural information, clustering, and neighborhoods. A practical tool for visualizing relational data with geographic-like maps. We can illustrate the effectiveness of this approach with examples from several domains.

Statistical maps are a way to display the geographic distribution of data. For example, let's say we are studying the geographic distribution of the elderly persons in the United States. A statistical map would be a great way to visually display our data. On our map, each category is represented by a different color or shade and the states are then shaded depending on their classification into the different categories.

In the United States, let's say we had 4 categories, each with it's own color: Less than 10% (red), 10 to 11.9% (yellow), 12 to 13.9% (blue), and 14% or more (green). If 12.2% of Arizona's population is over 65 years old, Arizona would be shaded blue on our map. Likewise, if Florida's has 15% of its population aged 65 and older, it would be shaded green on the map. Maps can display geographical data on the level of cities, counties, city blocks, census tracts, countries, states, or other units. This choice depends on the researcher's topic and the questions they are exploring [4, p. 25].

Probably the most common way that graphs get distorted is when the distance along the vertical or horizontal axis is altered in relation to the other axis. Axes can be stretched or shrunk to create any desired result. For example, if you were to shrink the horizontal axis (X axis), it could make the slope of your line graph appear steeper than it actually is, giving the impression that the results are more dramatic than they are. Likewise, if you expanded the horizontal axis while keeping the vertical axis (Y axis) the same, the slope of the line graph would be more gradual, making the results appear less significant than they really are [2, p. 13].

When creating and editing graphs, it is important to make sure the graphs do not get distorted. Oftentimes it can happen by accident when editing the range of numbers in an axis, for example. Therefore, it is important to pay attention to how the data comes across in the graphs and make sure the results are being presented accurately and appropriately so as to not deceive the readers [1, p. 240].

Also, maps are made with using the graphical ideas which are converted in programming languages. As such in C++ programming language.

Example:

```
#include<iostream>
#include<queue>
using namespace std;
int a[6][6]={0,0,0,1,0,1,
0,0,0,0,1,0,
```

```

0,0,0,1,0,1,
1,0,1,0,0,0,
0,1,0,0,0,0,
1,0,1,0,0,0 };
bool traversed[]={ false,false,false,false,false,false };
int dfs(int k){ cout<<k+1<<" "; traversed[k]=true;
for(int i=0;i<6;i++){ if(traversed[i]==false&&a[k][i]!=0) dfs(i); }}
int main(){sssssss
dfs(0);
for(int i=0;i<6;i++)
if(traversed[i]==false) dfs(i);
cout<<endl;}

```

```

1 4 3 6 2 5
Process returned 0 (0x0) execution time : 0.047 s
Press any key to continue.

```

Figure. 1. Result of program.

In this program and his result give to us how the relation between points and it show that every point connects to other points. It can illustrate in this:

```

0,0,0,1,0,1,
0,0,0,0,1,0,
0,0,0,1,0,1,
1,0,1,0,0,0,
0,1,0,0,0,0,
1,0,1,0,0,0.

```

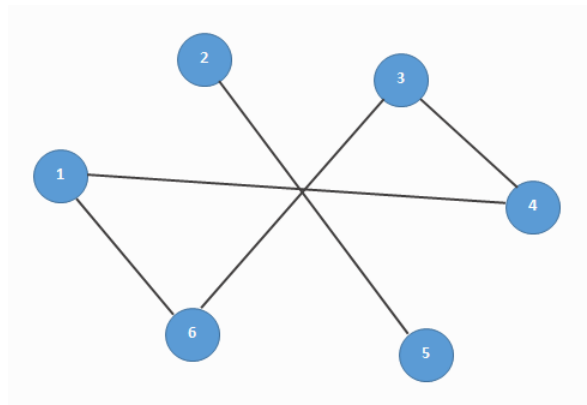


Figure. 2.

The matrix gives information which point connected to others. As such if matrix column element equal to 1, then this row index connected to in this column index. For example first connect to fourth and sixth and second to fifth etc.

The maps structures made in this graphical theory. Many development countries in the world used the theory graphs.

References

1. Ф. А. Новиков, Дискретная математика для программистов, 2009. Р. 240.
2. Ann Raimes. Techniques in teaching writing. Oxford, 1983. Р. 13.
3. Mass.: Newbury House, 1979. Р. 25.

TIBBIYOT AXBOROT TIZIMLARIDA HUJJAT ALMASHISH JARAYONINI TASHKIL ETISH MUAMMOLARI TAHLILI

F. A. Raxmatov, N. Y. Nursaidov, S. N. Azimqulov

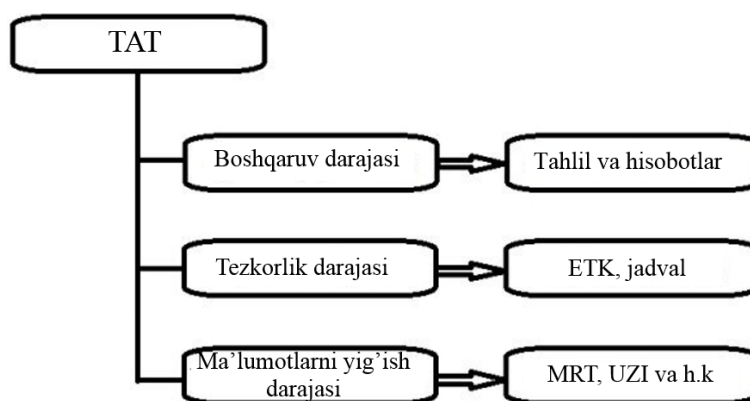
Tibbiyot axborot tizimlarini rivojlantirish, yaratilayotgan tibbiy dasturiy ta'minot yordamida elektron tibbiy ma'lumotlar bilan ishlashning avtomatlashtirishning innovatsion usullari ko'rib chiqilgan.

Zamonaviy tibbiyot muassasalari, diagnostika markazlari, katta hajmdagi ma'lumotlarni to'plash va boshqarish hozirgi kunda muhim masalalardan biri hisoblanadi. Tibbiy yordamning sifati bu axborotning qanchalik samarali qo'llanilishiga bog'liq. Bugungi kunda tibbiyotda axborot texnologiyalari sog'liqni saqlash tizimining ajralmas qismi bo'lib qolmoqda. Qog'oz tashuvchilari davri va ma'lumotlarning axborot aylanmasi maxsus axborot bazalari va axborot tizimlari bilan almashtirilmoqda.

Har qanday axborot tizimlari ba'zi vazifalarga qarab turlarga bo'linishi mumkin hamda tibbiy axborot tizimlarini quyidagicha ifodalash mumkin:

- bemorlar bilan ishlash tizimi;
- tezkor ma'lumotni va bemor bilan sifatli ishni ta'minlaydi;
- resurslar bilan ishlaydigan tizimlar;
- tibbiy muassasa resurslarini, xususan, xodimlar va uskunalar resurslarini rejalashtirishda foydalaniladi;
- ma'lumotlarni tahlil qilish tizimi;

Ma'lumotlar ba'zasidan kasallik natijalari yoki kasalliklarni topishingiz, bemorning sog'lig'ining umumiy holatini ko'rsatishingiz mumkin. Ushbu tizimlar tibbiy muassasalarning barcha faoliyatini qamrab oladi. Tibbiy axborot tizimlarining asosiy darajasi 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Tibbiy axborot tizimining darajalari

Hozirgi kunda sog'liqni saqlash muassasalarida qo'llanadigan dasturiy ta'minotni ishlab chiqishda tibbiy ma'lumotlarning yagona tuzilishini yaratish, tibbiy ma'lumotlarni muntazam yangilash, shuningdek, kelgusida prognoz qilish uchun asosiy ma'lumotlarni tahlil qilish imkoniyatini taqdim etish kabi muammolar mavjud. Bu ko'p qirrali tibbiyot muassasalarining tuzilmasi va faoliyatini tashkil

etishning murakkabligi bilan bog'liq. Ushbu muammolarni hal etish uchun kompyuter tizimlari asosida ixtisoslashtirilgan elektron hujjatni ishlab chiqish zarur.

Elektron tibbiy hujjat sog'liqni saqlash muassasalari bo'linmalari o'rtasida ichki va tashqi almashinuvni amalga oshirish uchun ma'lumotlarning elektron bazasi bo'lib, bemor ma'lumoti bilan ishlashga imkon beradi.

Elektron tibbiy kartaning ishlash prinsipi - bemorlarning shaxsiy ma'lumotlari bo'yicha faoliyat yuritish imkonini beradigan yagona ma'lumot bazasi bo'lib, tibbiy axborotni to'plash, saqlash va tahlil qilish uchun boshqa tibbiy muassasalar bilan ma'lumotlarni almashish kabi vazifalarni bajaradi.

Rivojlanish usullari va vositalari. Dasturiy mahsulot Visual Studio dasturlash muhitida .NET Framework 4.5 ichiga o'rnatilgan C# dasturiy tili va kutubxonalaridan foydalanib yaratiladi. Ma'lumotlar bazasi MySQL-serverida joylashtiriladi. Ma'lumotlar bazasi modeli MySQL Workbench ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi yordamida amalga oshiriladi. Dasturiy mahsulot axborot tizimini joriy etish uchun FTP server tarqatiladi va konfiguratsiya qilinadi, u ma'lumotlar bazasi bilan birgalikda ish olib boradi va kerakli materiallarni saqlab qoladi.

Elektron tibbiy karta. Mavjud tibbiy elektron hujjat aylanish tizimlarini tahlil qilish jarayonida dasturiy mahsulot ishlab chiqilib, uning asosiy vazifasi: tibbiy muassasalarning axborot resurslarini to'plash va namoyish qilish, tasviriy materiallarni saqlashdan iborat. Dasturiy mahsulot kompyuter tizimi uchun elektron tibbiy karta ko'rinishida saqlanadi va tibbiy muassasaning avtomatlashtirilgan ma'lumotlar bazasida saqlanadi. Elektron tibbiy karta tahlil natijalari va xususiyatlarini inobatga olgan holda, kartani dastlabki va keyingi yordam ko'rsatadigan tibbiy muassasalarda qo'llash imkonini beradi.

Tibbiy elektron karta quyidagilardan tashkil topadi:

- bemor haqida umumiy ma'lumot;
- kasallik tarixi va tahlillar;
- protseduralar;
- kasalliklar surati;
- tibbiy ko'rik haqida ma'lumot;
- shifokor xulosasini ro'yhatga olish.

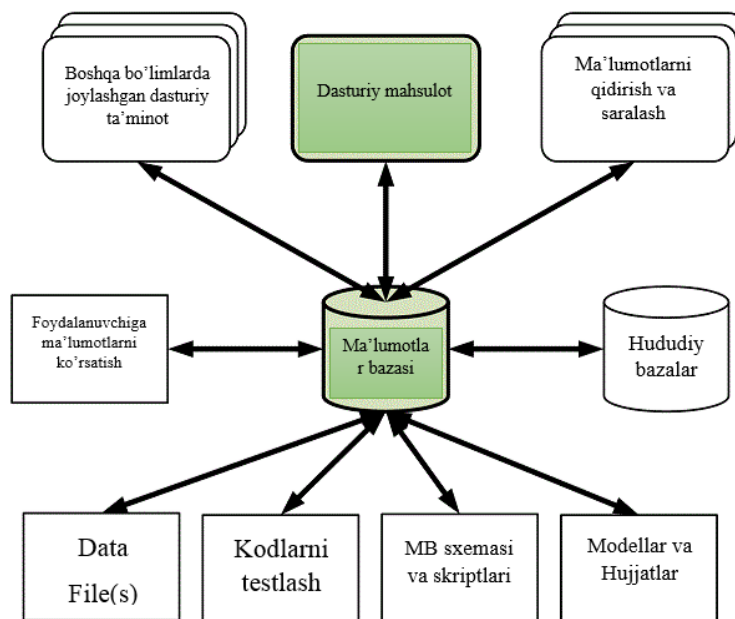
Dasturiy mahsulot o'zining GUI interfeysiga ega va quyidagi vazifalarni amalga oshirish uchun sog'liqni saqlash muassasalarida foydalanish mumkin:

1. Shifokor ishini osonlashtirish;
2. Muayyan hududiy tibbiyot muassasalaridagi bemorlarda muammolar mavjudligi yoki yo'qligi to'g'risidagi ma'lumotlarni to'plash;
3. Har qanday kasalxona muassasasidan bemorning kartasiga kirishni ta'minlash;
4. Bemor haqida olingan tasviriy materialni qayta ishlash.

Ushbu tizim tibbiyot muassasalari uchun dasturiy ta'minot hisoblanadi va bemorlar bilan o'zaro munosabatlar strategiyalarini avtomatlashtirishga, xususan marketingni optimallashtirish va ular bilan munosabatlarni tarixini saqlab qolish, bemorlarni qo'llab-quvvatlashni yaxshilash, biznesni tashkil etish va takomillashtirish uchun mo'ljallangan.

Bundan tashqari, FTP server bilan yanada samarali ishlash uchun tasvirni keshlash ishlatiladi. Ushbu texnologiya ma'lumotlar bazasida foydalanuvchi tasvirlarini nazorat qilish holatlarini saqlashga imkon beradigan algoritm yordamida amalga oshiriladi. Ushbu xatti-harakatlar, bemor haqida qisqacha ma'lumot olish va uni saqlash imkonini beradi.

2-rasmda tizim foydalanuvchi tasvirlarini bilan masofadan ishlashga imkon beruvchi asosiy ma'lumotlar bazasi strukturasi keltirib o'tilgan. Bunda ko'rib turganimizdek, ma'lumotlar bazasidan bemor kasallik natijalarini boshqa tarmoq ya'ni bo'limlarga uzatish, saqlash va to'liq ma'lumot olish imkoniyati yaratiladi.



2-rasm. Tibbiyot axborot tizimlarida ma'lumot almashinishini tashkil etish

Shunday qilib, ishlab chiqilishi kutilayotgan dasturiy mahsulot ma'lumotlarni kiritish, saqlash, qayta ishlash va boshqa tarmoqlarga uzatishni ta'minlaydi, shuningdek kompyuter tizimlarining asosiy qoidalariga mos keladi. Ushbu tizim ishlab chiqilib tibbiyot muassasalarida tadbiq etilsa tibbiy muassasalarning bemorlarga tezkor xizmat ko'rsatish uchun samarali va qulay yo'ldir. Dasturiy mahsulotni yaratish, tibbiy muassasalarda elektron hujjatlarni birlashtirish, bemorlarni o'z vaqtida va tezkor tashxislash, shifokorlarning malakasini oshirish, katta miqdorda saqlangan ma'lumotlarni tahlil qilish imkonini beradi.

Adabiyotlar

1. Гринберг, Пол. CRM со скоростью света = CRM at the speed of light. - СПб.: Символ Плюс, 2007. - 528 с.
2. Информационные технологии в медицине: регионы тестируют инновации: <http://www.cnews.ru/reviews/free/publichealth/article/region.shtml>

OPENMP VA OPENCV КОМПИЛЯТОРЛАРИ ЁРДАМИДА ИШ УНУМДОРЛИГИНИ ОШИРИШ

*М. А. Умаров, Н. А. Каримов, Б. Мухаммадиев
Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент
технологиялар университети Самарқанд филиали*

Мультимедиа тизимларида тасвирларни қайта ишлаганда вейлет жараёнларини тадбиғ этиш яхши натижа беради. Айниқса параллеллаштириш алгоритмларидан фойдаланиш унумдорлик даражасини оширишга ёрдам беради. Тасвирларни қайта ишлаганда биринчи усул ёрдамида амалга оширамиз. Бу усулнинг амалга ошиш алгоритми қуйидагича амалга ошади: дастурга юкланган тасвир 2^N қиймат билан амалга ошади. N нинг қиймати тасвир бўлинган матрицаси 16×16 ўлчамга эга бўлгунча амалга ошади. Бу ҳолатда мисол сифатида $N=1$ га тенг бўлганда тасвир 4 та матрицага ажралади.

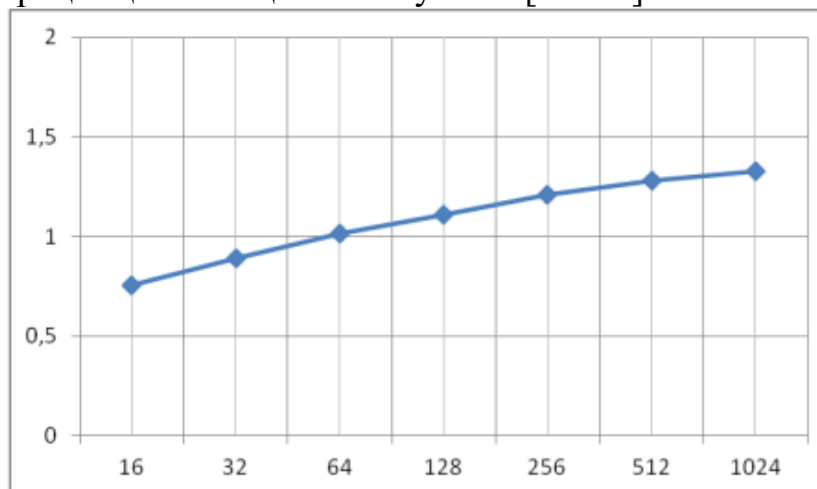
Бундан кўринади алгоритм OpenMP дан фойдаланганда 2 ядроли процессорда амалга оширилганда 2 та оқимга 2 марта бўлиб берилади ва цикл 2 марта айланишга тўғри келади. Кетма кет амалга оширганда эса бу амаллар бажарилганда цикл 4 маротаба айланишга тўғри келади. Бу ҳолатни назарий жихатдан таҳлил қиладиган бўлсак, унумдорлик 2 маротаба ошади деган хулосага келишимиз мумкин. Аммо OpenMP ёрдамида оқимларга ажратганда хотира ва процессор билан оқимларни ташкиллаштирганда маълум вақт сарфланади. Чунки оқим яратилганда хотирага ҳосил бўлаётган оқим учун динамик хотира яратиш лозим ва оқим ўз жараёнини яқунлаганда динамик хотирани ўчириш керак бўлади. Кейинги жараён бу оқимларни процессорда бажарилиш учун навбатга қўйиш. [1.-78с] Бу ҳолда ҳам маълум даражада вақт сарфланади.

Натижалар. OpenMP пакетидан фойдаланган ҳолда тасвирни қайта ишлаганда 2 ядроли процессорда қайта ишлаганда қуйидаги 1–жадвалда кўрсатилган натижаларга эришилди. Жадвалнинг биринчи устунисида қайта ишланаётган тасвирнинг нечта матрицага бўлиниши ва бўлинган ҳар бир матрицанинг қандай ўлчамга эга эканлиги кўрсатилган.

1-жадвал. 2 ядроли процессорда тасвирларни қайта ишлаганда сарфланган вақт ва унумдорлик

| N x N | Оддий алгоритм ёрдамида | OpenMP ёрдамида | OpenCV ёрдамида | Унумдорлик |
|-------------|-------------------------|-----------------|-----------------|------------|
| 4 та 1024 | 5141,619 | 3862,97 | 3781,4 | 1,331 |
| 16 та 512 | 5381,641 | 4230,043 | 4123,03 | 1,279 |
| 64 та 256 | 5498,038 | 4550,084 | 4435,01 | 1,208 |
| 256 та 128 | 5657,647 | 5166,368 | 4987,1 | 1,109 |
| 1024 та 64 | 5954,337 | 5862,022 | 5621,02 | 1,016 |
| 4096 та 32 | 7029,633 | 7888,272 | 7678,2 | 0,891 |
| 16384 та 16 | 9878,041 | 13121,636 | 12234,5 | 0,753 |

Натижалардан шуни кўришимиз мумкин, бир оқимли кетма кет қайта ишлаш амалга оширганда OpenMP ва OPENCV ёрдамида амалга оширганга нисбатан кўпроқ вақт талаб қилиши мумкин.[2.-3бс]



1-расм. OpenMP ёрдамида 2 ядроли процессорда эришилган унумдорликни график кўриниши

OpenMP ёрдамида тасвирни қайта ишлаганда #pragma omp parallel директиваси процессорни максимал ҳолда оқимларга ажратишга ҳаракат қилади. Яъни 2 ядроли процессорда максимал ҳолда 2 та оқимни яратиб бериши мумкин. Аммо оқимларни максимал ҳолда белгилаб бериш билан унумдорликка эришиб бўлмайди. Чунки оқимларни ташкиллаштиришга ҳам боғлиқ ҳисобланади. Бу вазифини OpenMP компилятори ташкиллаштириб беради.[3.-5бс]

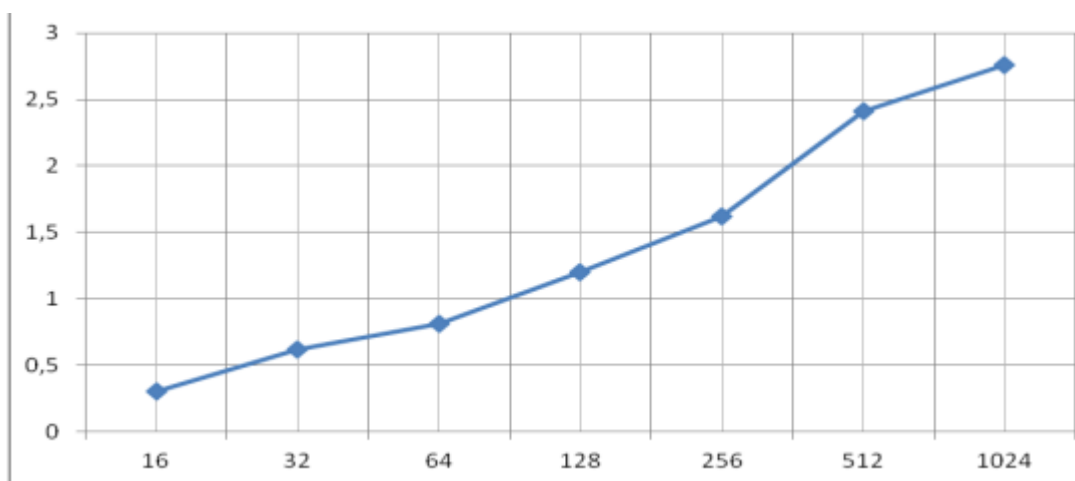
Айнан шу ҳолатни 4 ядроли процессорда амалга оширганимизда

2-жадвалдаги натижаларни кўришимиз мумкин:

Ядролар сонининг ошиши оқимлар сонини ошишига имкон беради. 4 ядроли процессорда максимал ҳолда 4 та оқим ташкиллаштиришимиз мумкин.

2-жадвал. 4 ядроли процессорда тасвирларни қайта ишлаганда сарфланган вақт ва унумдорлик

| N x N | Одатда | OpenMP | OpenCV | Унумдорлик |
|-------------|----------|----------|----------|------------|
| 4 та 1024 | 1873,058 | 679,337 | 658,211 | 2,757 |
| 16 та 512 | 1693,052 | 701,696 | 689,234 | 2,413 |
| 64 та 256 | 1581,531 | 977,97 | 954,42 | 1,617 |
| 256 та 128 | 2017,086 | 1676,533 | 1579,241 | 1,203 |
| 1024 та 64 | 1446,008 | 1776,122 | 1721,201 | 0,814 |
| 4096 та 32 | 1630,208 | 2636,226 | 2564,125 | 0,618 |
| 16384 та 16 | 2143,645 | 7029,12 | 6875,01 | 0,305 |



2-расм. OpenMP ёрдамида 4 ядроли процессорда эришилган унумдорликни график кўриниши

Юқоридаги натижалардан шуни кўришимиз мумкинки, унумдорлик натижаси n ядроли процессорларда n дан ошмаслигини кўришимиз мумкин. 2 ва 4 ядроли процессорларни унумдорлигини солиштирганимизда қуйидаги фарқни кўришимиз мумкин.[4.-34с]

Танланган мавзунинг долзарблиги ҳисоблаш техникасидан фойдаланган ҳолда жараёнларни математик моделлаштиришда, шунингдек маълумотлар базаси кўринишида берилган турли табиатли маълумотларни таҳлил қилинишида қурилган илмий ишларнинг тез ривожланишининг натижаси ҳисобланади.

Хулоса қилиб айтганда маълумотларни қайта ишлашда кўп ядроли процессорларга мўлжалланган параллеллаштириш алгоритмларини қўллаш яхши самара берди. C++ дастурлаш тилидан фойдаланилди ва параллел алгоритмни таъминлаб OpenMP ва OpenCV компиляторлари директиваларидан фойдаланилди ва улар ёрдамида процессор унумдорлик даражаси ошди.

Иш давомида тасвирларни қайта ишлашда тасвир қийматларини байтли массивга ўзлаштириш, вейвлет-жараёнларни амалга оширганда оқимларга ажратиш усуллари ва хотирани параллел ҳолда динамик жой ажратиш каби жараёнлар бажарилди ва яхши самарадорлик кўрсатди.

Адабиётлар

1. Шпаковский Г.И. Реализация параллельных вычислений: MPI, OpenMP, кластеры, грид, многоядерные процессоры, графические процессоры, квантовые компьютеры. – Минск: Белорусский.
2. Ярославский Л.П. «Введение в цифровую обработку изображений», Москва сов.радио, 2012й. Грузман И.С. «Цифровая обработка изображений в информационных системах», Новосибирск 2012г.
3. Антонов А.С. Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP. – М: издательство Московского Университета, 2011 г. – 77с.

DAVLAT FAOLIYATINI SAMARASINI OSHIRISH VA DAVLAT XIZMATLARI SIFATINI YAXSHILASH UCHUN AKT JORIY ETILISHI

U. A. Sultonova

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

Bugungi kunda Axborot texnologiyalarsiz hayotimizni tasavvur qilish qiyin. Axborot kommunikatsiya texnologiyalari bugungi kunda birinchi darajali yutug'imiz desak adashmagan bo'lamiz. Bugungi kunda taraqqiyotning bir qancha bosqichlari mavjud bulardan birini Elektoron Hukumat deb qabul qilishimiz mumkin.

“Elektron Hukumat”: taraqqiyotning bosqichlaridan biri. Hozirda asta-sekinlik bilan bo'lsa-da hayotimizga “Elektron hukumat” degan tushuncha kirib kelmoqda. “Elektron hukumat” o'zi nima? Xuddi kinolarda namoyish etiladigandek insoniyatni boshqaradigan superkompyutermi yoki...

Ushbu savolga mufassal javob berish uchun AKT bo'yicha izohli lug'atga murojaat qilamiz. e-Government, ya'ni “Elektron Hukumat” – bu davlat boshqaruv organlarida ichki va tashqi aloqalarning tegishli AKT bilan qo'llab-quvvatlash orqali davlat boshqaruvi samarasini va davlat xizmatlari darajasini printsiptial yangi sifatga o'tishidir.

“e-Government” ning asosiy yo'nalishlari quyidagilardan iborat:

- Hukumat muassasalarining (markaziy hokimiyat organlari, vazirlik, idora, hokimiyatlar va h.k.) o'zaro hamkorlik qilishi (hukumat hukumatga, yoki jahonda umumiy qabul qilingan qisqartma – G2G);
- Hukumat muassasalari bilan mamlakat fuqarolari o'rtasidagi o'zaro aloqa (hukumat fuqarolarga – G2C);
- Hukumat muassasalari bilan biznes sub'ektlari o'rtasidagi o'zaro aloqa (hukumat biznes sub'ektlariga – G2B).

Endi ushbu yo'nalishlarga misollar keltirsak:

#G2G: turli idoralar orasidagi hujjatni rasmiylashtirish, boshqa idoradagi hujjat ijrochisini topish, statistik va tahliliy ma'lumotlarni olish, ijro intizomi va h.k.

#G2C: Pasportni rasmiylashtirish, yashash joyidan ro'yxatdan o'tkazish, uy-joy sotib olishni rasmiylashtirish, pensiya va ijtimoiy to'lovlarni olish, ishga joylashish va boshqalar;

#G2B: Kompaniyalarni davlat ro'yxatidan o'tkazish, litsenziyalar olish, ruxsatnomalar rasmiylashtirish, soliqlarni xisoblash, eksport-import operatsiyalarini rasmiylashtirish, statistik ma'lumot topshirish va h.k.

Ma'lumki, xususiy sektorda AKTni joriy etish katta samaralarga olib keladi: An'anaviy biznes xarajatlarini kamayadi, xizmat sifati yaxshilanadi va raqobatbardoshligi kuchayadi; Yangi onlayn biznes turlari paydo bo'ladi (onlayn savdo maydonchalari, onlayn reklama va boshqalar)

Biznesning samara oshirishdagi tajribasi va yutuqlaridan o'rganib davlat faoliyatini samarasini oshirish va davlat xizmatlari sifatini yaxshilash uchun AKT joriy etila boshlandi. Endi “Elektron hukumat” joriy etilgan xorijiy mamlakatlarning tajribalarini misol tarzida keltirib o'tsak:

Singapurda importG`eksportga litsenziya olish odatda 15-20 kunni olar va 21 ta har xil shakllarni to`ldirishni talab etar edi. TradeNet – onlayn tizimi joriy etilgandan so`ng atigi 1 ta shaklni to`ldirib, 15 soniyada litsenziya beriladigan bo`ldi.

Koreyadagi davlat xaridlarining onlayn tizimi KONEPS Koreyadagi davlat tashkilotlari uchun eng katta savdo tizimidir. Bu tizim orqali davlat ehtiyojlari uchun barcha mahsulotlarni harid qilish mumkin. Bu tizimga 36 mingta davlat tashkilotlari va 170 mingta kompaniyalar ulangan va yillik savdo hajmi 47 mlrd. AQSh dollari atrofida bo`ladi.

Ruminiyada davlat xaridlarini onlayn amalga oshirish tizimi xarajatlarni 24,5% ga kamayishiga va yiliga o`rtacha 150 mln. Evrodan ko`p mablag`larni tejalishiga olib keldi.

Irlandiyaning eCabinet tizimi Hukumat ichidagi qog`oz formasidagi rasmiy hujjat tarqatilishini kamaytirdi. Bu tizimni joriy etilishi bilan Hukumat ichidagi barcha rasmiy hujjatlarni tarqatish elektron tizim orqali amalga oshiriladigan bo`ldi (masalan, Hukumat qarorlari va bayonnomalarini vazirlik, idora va hokimiyatlarga tarqatish).

Frantsiyada 90-yillar boshlarida barcha bo`sh ish joylari hamda ish qidiruvchilar haqida axborot beradigan elektron ma`lumotlar bazasi yaratilgan. Ushbu tizimga Internet orqali hamda ish bilan ta`minlash agentliklaridagi terminallar orqali ulanish mumkin, hamda kompyuter orqali ulanishga imkoniyati yo`qlar uchun telefonda operator orqali ma`lumotni olish mumkin.

Avstraliya va Armanistonda elektron vizalar berilmoqda. Bunday viza uchun pasportni elchixonaga yuborish shart emas. Viza borligi chegaralardagi pasport nazoratida kompyuter orqali tekshiriladi. Bu esa viza olish jarayonini tezlashtiradi (masalan Avstraliyaga viza olish uchun 20 daqiqa kifoya) va turistlar hamda boshqa sayohatchilar uchun qulayliklar yaratadi. Shu bilan birgalikda elchixonaga yuboriladigan hujjatlarni yo`lda yo`qolishining oldi olinadi.

Kanadada chet elga tez-tez sayohat qiluvchilar uchun pasport nazoratida navbat kutmasdan chegarani tez va qulay o`tish imkoniyatini beruvchi CANPASS Air tizimi aeroportlarda joriy qilingan. Bu tizim yo`lovchining biometrik ma`lumotlari (ko`z qorachig`i) bo`yicha uning shaxsini aniqlaydi va chegaradan o`tishga ruxsat beradi.

Avstraliya, Avstriya, Singapur, Estoniya va boshqa bir qator davlatlarda jamoat masalalarida qaror qabul qilish uchun fuqarolarni jalb etish bo`yicha portallar bor. Bu portallar fuqarolarG`saylovchilarG`soliq to`lovchilar bilan qayta aloqani yo`lga qo`yish uchun yaxshi instrument hamdir.

Avstraliyada biznes uchun portal mavjud bo`lib u erda har qanday tadbirkor yoki biznes tashkiloti ishni yo`lga qo`yish, litsenziyalar olish, soliq to`lash kabi barcha biznes yuritishga oid ma`lumotlarni va savollariga javoblarni olishi mumkin. Bu esa tadbirkorlikni, ayniqsa kichik va xususiy biznes sub`ektlari rivoji uchun katta yordamdir.

Chexiyada 2003 yil yanvar oyidan boshlab ba`zi soliq turlari bo`yicha deklaratsiyalarni elektron ko`rinishda topshirish mumkin.

Estoniyadagi Davlat hokimiyati portali davlat xizmatlari uchun “yagona deraza” sifatida xizmat qiladi. Masalan, bu portal orqali soliq deklaratsiyalarini

ko‘rish, tuzatish va topshirishlari mumkin. Bu portaldan foydalanilayotganda xavfsizlikni ta‘minlash uchun elektron ID kartalardan foydalanish mumkin.

Ushbu misollardan ham ko‘rinib turibdiki, “Elektron hukumat” har tomonlama qulay va tejamli. Shunday ekan, uni rivojlantirish uchun bugungi kundagi eng dolzarb vazifalardan biridir. Eng muhimi “Axborot xavfsizligi”...

AKT ning rivojlanishi natijasida “axborot xavfsizligi” degan tushunchalar ham paydo bo‘ladi, albatta. O‘zbekistondagi AKT ning bugungi holati qanday?

Ma‘lumki, hozirda barcha vazirlik, idora va hokimiyatlarning o‘z veb sahifalari mavjud;

Elektron hujjat almashuvi tizimlari turli vazirlik va idoralarda qo‘llanila boshlandi;

Davlat axborot resurslari va davlat organlarining axborot tizimlarini shakllantirish tartibi yaratildi;

Interaktiv davlat xizmatlarini ko‘rsatish tartibi yaratilib ularning reestri shakllanmoqda va bazaviy davlat interaktiv xizmatlari elektron vositalar orqali amalga oshirilmoqda;

Axborot xavfsizligini ta‘minlash borasida Kompyuter hodisalariga chora ko‘rish xizmati va uning tegishli qonuniy bazasi shakllantirildi. Elektron raqamli imzoni qo‘llash uchun ham qonuniy baza hamda tegishli infratuzilma yaratilgan;

O‘zbekiston Respublikasi milliy qonunchilik bazasi onlayn tizimi yaratilgan (www.lex.uz);

Soliq deklaratsiyalarini elektron topshirish tizimi kengayib bormoqda; Tashqi savdo operatsiyalarining yagona axborot tizimi, Integratsiyalashgan bank tizimi, Kredit ma‘lumotlarining milliy axborot tizimi kabi qator zamonaviy tizimlar ishlab chiqilgan va amalda keng qo‘llanib kelinmoqda.

Adabiyotlar

1. «Электрон хужжат алмашинуви тўғрисида» (29.04.2004й.).
2. «Электрон тўловлар тўғрисида»ги Ўзбекистон Республикаси қонуни (16.12.2005 й.)
3. Аxborot kommunikatsiya texnologiyalarining bugungi kundagi hayoti. Toshkent B-220
4. “Электрон ҳукумат тўғрисида”ги Ўзбекистон

IMD¹ – INTEGRATSIYALASHGAN TIBBIY MA`LUMOTNOMA TIZIMINI JORIY ETISH LOYIHASI

I. M. Boynazarov, D. B. Xalilov

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalari universiteti Samarqand filiali*

Bugungi kunda insonlarning shaxsini tasdiqlovchi va u haqida to‘liq ma‘lumotlarga asoslangan identifikatsiya jarayoni keng ko‘lamda tarqalishi iqtisodiyotning ildam rivojlanishiga olib kelmoqda. Bu sohada shaxsni identifikatsiyalash, uni ma‘lumotlar bazasidan tanish uchun Simsiz Smart - kartalar

¹ IMD - Integrated Medical Data

foydalanish jarayonning mukammal yechimi bo`lmoqda. Barchamizga ma`lum tibbiyot sohasida shaxsning tibbiy holati, uning sog`ligi haqidagi kasalliklar tarixi, unga tashxis qo`yish, tez tibbiy yordam ko`rsatish va davolash uchun muhim hisoblanadi. Hozirgi kunda shaxsning tibbiy varaqasi yoki tibbiy daftarchasiga quyidagi holatlarda murojat qilinadi:

- surunkali kasalliklar kuzatilganda;
- yangi davolash usullarini qo`llash talab etilganda;
- turli xil virusli (yuqumli) kasalliklar uchraganda va ularga qarshi emlashda;
- og`ir kasallik bilan shifoxonaga murojaat qilganda;
- tabiiy hodisa va talofatlar tufayli og`ir ahvolda shifoxonaga olib kelinganda va h.k.

Bu shifokorlar uchun ma`lum bir vaqt talab etadi yoki ba`zi bir holatlarda ma`lumotlarga ega bo`lish imkoni bo`lmaydi. Buning asosiy sabablari: bemorning o`z yashash hududidan tashqarida bo`lishi, boshqa joyga ko`chib o`tishi yoki tasodifiy hodisalar tufayli shifoxonaga tushib qolishi hisoblanadi. Bunday muammolarning yagona yechimi zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan unumli foydalanishni yo`lga qo`yish, ya`ni fuqarolarning yagona tibbiy ma`lumotlari bazasini shakllantirish hisoblanadi. Bunda yagona tibbiy ma`lumotlar bazasidan tarmoq texnologiyalari asosida foydalanish yanada yuqori samara beradi. Masalan, sog`liqni saqlash tizimida har bir shaxs uchun shaxsni identifikatsiyalovchi SMART-kartalarni (1-rasm) amaliyotga tadbiiq etish kerak.



1-rasm. SMART-kartaning umumiy ko`rinishi (a), ishchi qismi (b).

Smart-karta va uning asosiy xususiyatlari:

- NFC texnologiyasida ishlashga mo`ljallangan **SmartCard** 13.56 MHz chastotada ishlaydi va bu xususiyati ISO 14443 standartiga mos keladi;
- NFC readerlarda joriy etiladigan SAM (Secure Access Module) texnologiyasi bilan ishlaydi va ISO 18092 standartiga javob beradi;
- Smart-kartadagi ma`lumotlarning xafvsizligini yuqori darajada ta`minlash va undagi ma`lumotlarga egalik qilish bo`yicha ISO15693 standarti javob beradi.
- Smart-Kartalarning reader orqali ma`lumot uzatish tezligi, 50 mm masofagacha 106 Kb/s va 424 Kb/s oralig`ida amalga oshiriladi.

Afzalliklarini quyidagicha tavsiflash mumkin:

- Ochiq ma`lumotlarga asoslangan tibbiy ma`lumotlar bazasini va respublikamizda joriy etilayotgan "Elektron hukumat" tizimining ochiq ma`lumotlar

bazasini real vaqt rejimida to'ldirish, aniq statistik ma'lumotlar bazasini shakllantirish;

- Bugungi kunda tibbiyot sohasida olib borilayotga qogozbozlik holatlarni ma'lum bir darajada bartaraf etish.

- Inson hayoti uchun vaqt muhim bo'lgan favqulotda holatlarda, bemor haqida juda tez fursatda, quyidagi tibbiy ma'lumotlarni olish:

- ✓ Qon guruhi
- ✓ Tibbiyot tarixi
- ✓ Alergik reaksiyalari
- ✓ Irsiy kasalliklari
- ✓ Surunkali kasalliklari
- ✓ Qabul qilgan davolash muolajalari va dori-darmonlari
- ✓ Yaqin qarindoshlari haqidagi ma'lumotlar (manzili, telefon raqamlari va h.k.).

Smart-kartani identifikatsiya qilish, undagi ma'lumotni o'qish, ularga yangi ma'lumotlarni kiritish maxsus SmartCardReader qurilmalari (2-rasm) orqali amalga oshiriladi. **SC Reader qurilmalarining** maxsus dasturiy ta'minoti orqali kartadagi ma'lumotlar shirflanadi va axborotlar mustahkam himoyaga olinadi.



2-rasm. SMART-CARD ma'lumotlarni o'qish qurilmalari

Joriy etish yo'llari va talablari. Smart-Kartalarni joriy etish uchun dastlab bir qancha kompleks ishlar amalga oshirilishi kerak. Jumladan:

- Internet tarmog'ida ishlovchi yagona "Klient-Server" texnologiyasi asosida ishlovchi Serverni tashkil etish;

- Serverni boshqarish uchun maxsus dasturiy ta'minot va ma'lumotlar bazasini loyihalash;

- Yaratilgan ma'lumotlar bazasini bosqichma-bosqich shakllantirib borish;

- Tibbiyot muassasalarida lokal serverlarni joriy etish.

Shuni alohida ta'kidlab o'tish kerakki, ma'lumotlar bazasidan ikki turdagi ma'lumotlar maydoni joy oladi: ochiq va yopiq ma'lumotlar. Ochiq turdagi ma'lumotlarga shaxs haqida umumiy ma'lumotlar, tibbiy sug'urta holati, yaqin qarindoshlari, telefon raqamlari, qon guruhi, allergik xususiyatlari kabi ma'lumotlar joy oladi. Yopiq ma'lumotlar maydonida esa, shaxsning autentifikatsiyasi bilan taqdim etiladigan ma'lumotlar: qo'yilgan tashxislar, davolanish tarixi, qo'llanilgan dori vositalari, shaxsning alohida belgilari joy oladi. Yopiq ma'lumotlar foydalanish huquqi faqat tibbiyot muassasasi maxsus vakili yoki shifokor tomonidan ma'lum bir me'yoriy-hujjatlar asosida amalga oshiriladi. Bugungi kunda smart-kartalardan foydalanish rivojlangan Yaponiya, Germaniya, Fransiya, Italiya kabi mamlakat fuqarolari uchun oddiy holatga aylangan. Bizning respublikamizda ham bunday

innovatsion texnologiyalardan foydalanish, tibbiyotning rivojlanishida yuqori samara beradi. Uni joriy etishni esa dastlab kichik ko'llamda amalga oshirish, xususiyy tibbiy muassasalarda sinovdan o'tkazish bilan boshlash mumkin. Shu bilan birgalikda fuqarolarning tibbiy ma'lumotlari bazasini shakllantirib borishni tug'ruqxonalaridan boshlash, tug'ilganlik to'g'risidagi guvohnoma bilan birgalikda, ularni SmartCardlar bilan ta'minlash, tibbiy sug'urtani amalga oshirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Smart-kartadalardan foydalanish natijasida bir qancha muammolar bartaraf etiladi. Birinchidan, shaxs haqidagi tibbiy ma'lumotlarning yagona ma'lumotlar bazasining yaratilishi - qog'ozda yuritiladigan ishlarning kamayishi. Ikkinchidan, ortiqcha harakatlarsiz shaxsni identifikatsiyalash va uning kasallik tarixi bilan tanishish, unga tezkorlik bilan tashxis qo'yish – ortiqcha savol-javob va surushtiruvlarning oldi olinishi. Uchinchidan, asosiy holatlarda yangi laboratoriya tahlillarini o'tkazish uchun ortiqcha vaqt sarflanishining oldini olish. Shu bilan birgalikda foydalanuvchilarning shaxsiy ma'lumotlarining xavfsiz saqlanishiga va ixtiyoriy tibbiy muassasada foydalanish imkoniyatiga erishiladi.

Adabiyotlar

1. Rankl, W. Smart Card Handbook, manuals, etc. / Wolfgang Rankl and Wolfgang Effing. John Wiley & Sons Ltd Germany. -3rd Edition. ISBN 0-470-85668-8. P. 1123. 2003.

ОТМДАГИ “ИЛМИЙ ВА ХАЛҚАРО АЛОҚАЛАР” БЎЛИМИ ИШЛАРИНИ АВТОМАТЛАШТИРУВЧИ АХБОРОТ ТИЗИМИНИНГ МАЪЛУМОТЛАР БАЗАСИНИ ЛОЙИХАЛАШ

К. Р. Юлдашев, А. Э. Бектурдиев

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари
университети Нукус филиали*

Ўзбекистоннинг иқтисодий ва ижтимоий соҳаларида юқори натижаларга эришиши, жаҳон иқтисодий тизимида тўлақонли шериклик ўрнини эгаллаб бориши, инсон фаолиятининг барча жабҳаларида замонавий ахборот-коммуникация технологияларидан юқори даражада фойдаланиш кўламлари қандай бўлишига ҳамда бу технологиялар ижтимоий меҳнат самарадорлигини оширишида қандай рол ўйнашига боғлиқ.

Ахборот технологияси – ахборот ресурсларининг ишончлилиги ва тезкорлигини таъминловчи, улардан фойдаланиш харажатларининг камайишини таъминловчи усул, ишлаб чиқариш жараёни ва дастурий техник воситаларини ягона технологик занжирга бирлаштирган ҳолда ахборотларни йиғиш, қайта ишлаш, сақлаш ва узатиш жараёнидир [1-2].

Олий таълим муассасалари ва таълим тизимида фаолият юритаётган муассасалар ишини замонавий ахборот-коммуникация технологияларидан фойдаланган ҳолда ҳужжатлар билан ишлаш самарадорлигини ошириш ва ходимларнинг иш вақти ва уларнинг самарадорлигини оширишдан иборатдир [3-4].

“Электрон ҳукумат” тизими доирасида ахборот-коммуникация технологияларини жорий этиш ва ривожлантиришнинг ҳолатини тизимли мониторинг қилиш, баҳолаш, шу жумладан ахборот тизимлари ва

ресурсларини жорий этиш самарадорлигини ўрганиш, давлат ташкилотлари фаолиятида ахборот-коммуникация технологияларини жорий этиш, самарадорлигини рейтингли баҳолаш тизимини юритиш ва ривожлантириш мақсадида автоматлаштирилган тизим яратиш ҳамда ушбу тизимнинг фойдаланувчанлигини баҳолаш мақсадида ушбу ахборот тизими ишлаб чиқилди.

Ушбу мақолада ОТМдаги “Илмий ва халқаро алоқалар” бўлими ишларини автоматлаштирувчи ахборот тизимининг маълумотлар базасини лойиҳалаш ҳамда қандай дастурлаш тилларидан фойдаланилгани ҳақида тўхталиб ўтамиз. Ушбу ахборот тизимини ишлаб чиқишда HTML, CSS, JavaScript, JQuery технологиялари, PHP дастурлаш тили ҳамда MySQL маълумотлар базасини бошқариш тизимидан фойдаланилди.

Яратилган ахборот тизими маълумотлар базасини, маълумотларни синфлаштириш орқали жадвалларга ажратиш ва улардаги майдон хусусиятлари ҳақида батафсил тўхталиб ўтамиз. Маълумотлар базасини яратишда администратор ва дастурчига қулайли бўлиши учун жадвал майдонларини умумлашган ҳолда ташкил этиш мақсадга мувофиқ бўлади. Маълумотлар базасини яратиш тамойилларидан маълумки реляцион маълумотлар базаси жадвал майдонларининг ҳар бир аниқ маълумот тури каби аниқ параметрли олдиндан кўрсатилиши лозим. Мисол учун майдон номи, тури, калит, бўш қолиши, стандарт қиймат қабул қилиши ва ҳоказо. Шунинг учун дастлаб жадвал майдонлари хусусиятларини аниқлаб берувчи қуйидаги параметр турларини кўриб чиқамиз.

Яратилган ахборот тизимида маълумотлар асосан саккизта жадвалга бўлинган ҳолда сақланади. Булар user, migration, bolimlar, fayllar, auth_rule, auth_item, auth_assignment ҳамда auth_item_child жадваллари ҳисобланади. Ўз навбатида бу жадваллар ҳам ўз устунларига эга бўлиб, маълумотлар базасида барча маълумотлар устунлар ташкил топган жадвалларда сақланади. Бунда жадвалдаги сатрлар сони чеклангмаган бўлиши мумкин.

Маълумотлар базасидаги барча жадваллар бир-бирларига сўровлар ёрдамида боғланади. Ушбу сўровлар ёрдамида боғланган жадваллар ягона тизим сифатида ишлашни бошлайди ҳамдан бир жадвалда содир бўлган ҳар қандай ўзгариш иккинчи боғланган жадвалга ҳам ўз таъсирини ўтказади. Сиз бирор-бир ахборот тизимини лойиҳалаш давомида маълумотлар базасида жадвалларни бир-бирларига боғламасангиз, улар ягона тизим сифатида ишламайди. Агар сиз оддий маълумотлар базаси устида ишласангиз жадваллар ўртасида боғланиш қилишга ҳожат бўлмаслиги мумкин. Лекин, агарда сиз юқори даражали тизим яратмоқчи бўлсангиз ва ушбу тизим самарали фаолият олиб бориши учун албатта ўз маълумотлар базангиздаги жадвалларни бир-бирларига боғлашингиз лозим бўлади. Қуйидаги расмда маълумотлар базасидаги жадваллар ҳақида маълумот келтирилган.

| Таблица | Действие | Строки | Тип | Сравнение | Размер |
|-----------------|-------------------------------------------------|-----------|-------------------------------|--------------|------------|
| auth_assignment | Обзор Структура Поиск Вставить Очистить Удалить | 0 | InnoDB utf8_unicode_ci | 1.6 | КББ |
| auth_item | Обзор Структура Поиск Вставить Очистить Удалить | 0 | InnoDB utf8_unicode_ci | 3.2 | КББ |
| auth_item_child | Обзор Структура Поиск Вставить Очистить Удалить | 0 | InnoDB utf8_unicode_ci | 3.2 | КББ |
| auth_rule | Обзор Структура Поиск Вставить Очистить Удалить | 0 | InnoDB utf8_unicode_ci | 1.6 | КББ |
| bolimler | Обзор Структура Поиск Вставить Очистить Удалить | 24 | MyISAM utf8_general_ci | 4 | КББ |
| fayllar | Обзор Структура Поиск Вставить Очистить Удалить | 2 | MyISAM utf8_general_ci | 3.3 | КББ |
| migration | Обзор Структура Поиск Вставить Очистить Удалить | 3 | InnoDB utf8_general_ci | 1.6 | КББ |
| user | Обзор Структура Поиск Вставить Очистить Удалить | 3 | InnoDB utf8_unicode_ci | 6.4 | КББ |
| 8 таблиц | Всего | 32 | InnoDB utf8_general_ci | 183.3 | КББ |

1-расм. Filesystem МБдаги жадвалларнинг умумий кўриниши

Юқорида номлари келтирилган жадваллар орасида бўлимлар жадвали учта устундан иборат бўлиб, бу устунлар қуйидагича номланади: id, name, user_id устунлари ҳисобланади. Бу ерда id – устуни автоҳисоблагич, name – устунида бўлимларнинг номлари ёзилади, user_id – устунида фойдаланувчи номи ёзилади.

Қуйидаги расмда ушбу жадвалнинг структураси келтирилган:

| # | Имя | Тип | Сравнение | Атрибуты | Null | По умолчанию | Дополнительно | Действие |
|---|---------|--------------|-----------|----------|------|--------------|----------------|----------------------------|
| 1 | id | int(5) | | | Нет | Нет | AUTO_INCREMENT | Изменить Удалить Первичный |
| 2 | name | varchar(255) | | | Нет | Нет | | Изменить Удалить Первичный |
| 3 | user_id | int(11) | | | Нет | Нет | | Изменить Удалить Первичный |

2-расм. Бўлимлар жадвалининг умумий структураси

Иккинчи жадвал бу файллар жадвали бўлиб, ушбу жадвалда зарур маълумот ким томонидан ва кимга юборилиши ҳақида маълумот келтирилган. Ушбу жадвал структураси қуйидаги кўринишга эга ҳисобланади. id – устуни автоҳисоблагич, name – устунида файл номи ёзилади, fayl – устунида танлаб олинган файл сақланади, kimdan – устунига файл ким томонидан кимга юборилаётгани ҳақида маълумотлар келтирилади. Қуйидаги расм ушбу жадвалнинг структураси келтирилган:

| # | Имя | Тип | Сравнение | Атрибуты | Null | По умолчанию | Дополнительно | Действие |
|---|--------|--------------|-----------|----------|------|--------------|----------------|----------------------------|
| 1 | id | int(11) | | | Нет | Нет | AUTO_INCREMENT | Изменить Удалить Первичный |
| 2 | name | text | | | Нет | Нет | | Изменить Удалить Первичный |
| 3 | fayl | varchar(255) | | | Нет | Нет | | Изменить Удалить Первичный |
| 4 | kimdan | int(11) | | | Нет | Нет | | Изменить Удалить Первичный |

3-расм. Файллар жадвалининг умумий структураси

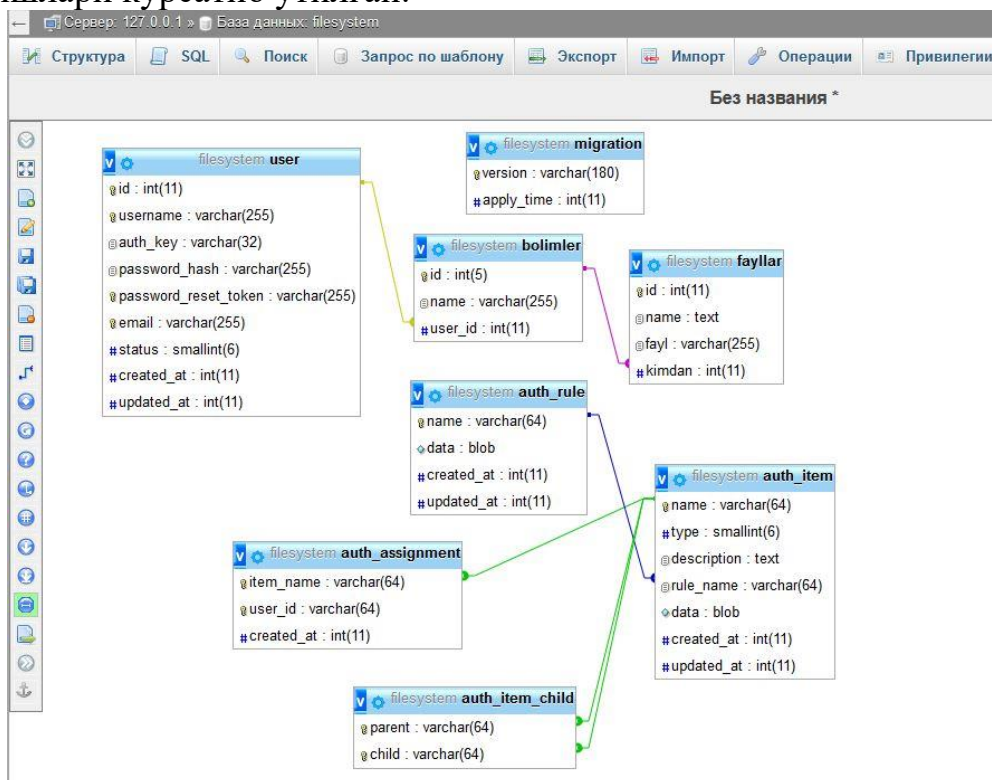
Ушбу маълумотлар базасидаги яна бир жадвал бу user жадвали ҳисобланади. Ушбу жадвал ўз навбатида тўққизта устундан иборат ҳисобланади. Ушбу устунлар қуйидагича кўринишга эга: id, username, auth_key, password_hash, password_reset_token, email, status, created_at,

updated_at устунларидан иборат ҳисобланади. Қуйидаги расм ушбу жадвалнинг структураси келтирилган:

| # | Имя | Тип | Сравнение | Атрибуты | Null | По умолчанию | Дополнительно | Действие |
|---|----------------------|--------------|-----------|----------|------|--------------|----------------|----------------------------|
| 1 | id | int(11) | | | Нет | Нет | AUTO_INCREMENT | Изменить Удалить Первичный |
| 2 | username | varchar(255) | | | Нет | Нет | | Изменить Удалить Первичный |
| 3 | auth_key | varchar(32) | | | Нет | Нет | | Изменить Удалить Первичный |
| 4 | password_hash | varchar(255) | | | Нет | Нет | | Изменить Удалить Первичный |
| 5 | password_reset_token | varchar(255) | | | Да | NULL | | Изменить Удалить Первичный |
| 6 | email | varchar(255) | | | Нет | Нет | | Изменить Удалить Первичный |
| 7 | status | smallint(6) | | | Нет | 10 | | Изменить Удалить Первичный |
| 8 | created_at | int(11) | | | Нет | Нет | | Изменить Удалить Первичный |
| 9 | updated_at | int(11) | | | Нет | Нет | | Изменить Удалить Первичный |

4-расм. User жадвали умумий структураси

Барча жадваллар маълумотлар базасида яратилгандан кейин уларни бир-бирлари боғлаш лозим бўлади. Турли сўровлардан фойдаланган ҳолда жадвалларни бир-бирларига боғлаймиз. Қуйидаги расмда маълумотлар базасидаги барча жадвалларнинг сўровлар асосида бир-бирларига боғланишлари кўрсатиб ўтилган:



5-расм. МБдаги барча жадвалларнинг боғланишининг умумий кўриниши

Адабиётлар

1. Aban Beaulieu. Learning SQL. O'Reilly Media, 2007.
2. Anthony Molinaro. SQL cookbook. O'Reilly Media, 2009.
3. Chuck Musciano, Bill Kennedy. HTML and XHTML. The definitive guide. O'Reilly Media, 2008.

“ЭЛЕКТРОН ҲУКУМАТ” ИНФРАТУЗИЛМАСИДА АХБОРОТ КОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ЖОРИЙ ҚИЛИШ ТАМОЙИЛЛАРИ

К. Т. Абдурашидова, Ҳ. Р. Салимова

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкет ахборот технологиялари
университети*

Алоқа, ахборотлаштириш ва телекоммуникация технологиялари соҳасининг ривожланиши ҳалқни фаровонлигини ошиши ва давлатнинг иқтисодий ўсишининг муҳим фактори сифатида Ўзбекистон давлат сиёсатининг асосий устуворликларидан бири ҳисобланади. Бу 2013-йил 27-июндаги Президент Фармони билан қабул қилинган 2013-2020-йилларда Ўзбекистон Республикасининг Миллий ахборот-коммуникация тизимини ривожлантириш комплекс дастури билан яна бир бор тасдиқланади. Дастур қабул қилинишининг асосий мақсади барча истидиёт соҳасига ва турмуш тарзига замонавий ахборот-коммуникацион технологияларни кенг жорий қилиш ва кейинчалик ривожлантириш, ахборот рурсурслари, тизимлари ва тармоқларини тезкор ривожланишини таъминлаш ҳамда спектрни кенгайтиришга стимул бериш ва аҳолига ҳамда тадбиркорлик субъектларига кўрсатилаётган интерфаол давлат хизматларини яхшилаш ҳисобланади.

2013-2020-йилларда Ўзбекистон Республикасининг Миллий ахборот-коммуникация тизимини ривожлантириш комплекс дастури шартли равишда икки дастурга ажратилган. Биринчиси Ўзбекистонда телекоммуникация технологиялари, тармоқларини ва алоқа инфратузилмасини ривожлантириш дастури, иккинчиси эса “Электрон ҳукумат” тизимлари маълумотлар базаси ва ахборот тизимлари комплексларини яратиш бўйича дастури [1].

Телекоммуникация технологиялари, тармоқларини ва алоқа инфратузилмасини ривожлантириш дастури фиксирланган тармоқларни ва мобил кенг полосали рухсатни, маълумотлар узатиш ва овозли трафик коммутацияси марказларини кенгайтириш, магистрал телекоммуникацион тармоқларни кенгайтириш, мултимедиали хизматларни ривожлантириш учун керакли инфратузилмани яратишга йўналтирилган.

Масалан, 2020-йилгача кенг полосали оптик тармоқларни кенгайтириш ва оптик алоқа линияларини қуриш, кейинчалик бутун мамлакат бўйича EDVO, 3G ва 4G LTE базали станцияларни ўрнатиш бўйича ишлар режалаштирилган. Корпоратив секторга мултимедиали хизматларни кўрсатиш учун студияларни, ахборот-қўрсатмали хизматлар, маълумотларни сақлаш ва қайта ишлаш ҳамда тез фойдаланиладиган маълумотларни сақалаш марказларини (кешлаш марказлари) қуриш кўзда тутилган. Яна устувор вазифалардан бири бўлиб, “Электрон ҳукумат” тизимларини ривожлантириш бўйича керакли чора-тадбирларни амалга ошириш вазифаси турибди.

“Электрон ҳукумат” тизимини ривожлантириш бўйича дастур ўз ичига “Электрон ҳукумат тўғрисида”ги қонунни ишлаб чиқиш ва қабул қилиш, маҳаллий ўзаро алоқа ва маълумотлар алмашинуви бўйича регламентлар ва стандартларни тасдиқлаш ва ишлаб чиқиш, турли йўналишлар бўйича

маълумотлар базасини шакллантириш, давлат харидлари, солиққа тортиш, божхона расмийлаштиришлари, соғлиқни сақлаш, таълим ва кўплаб бошқа соҳаларда ахборот тизимларининг мавжуд комплексларини интеграцияси ва янгиларни яратишни олади [2].

“Электрон ҳукумат” тизимини ривожлантириш маркази ва Ахборот хавфсизлигини ривожлантириш маркази яратилган.

Янги тизимни яратиш ва мавжуд ахборот тизимларини интеграцияси учун асос ҳисобланувчи “Электрон ҳукумат” тизимининг ягона платформасини жорий қилиш таклиф этилади.

“Электрон ҳукумат” тизимида давлат органлари билан юридик ва жисмоний шахслар орасидаги ахборот муносабатлари яқинда синов режимида ишга тушган давлат органлари хизматлари ва функциялари ҳақидаги маълумотга рухсатни, фойдаланувчиларга электрон тарзда маълумотлар алмашинувини тақдим қилишни, сўровларни ягона рухсат нучтаси орқали интеграллашган интерфаол давлат хизматларини расмийлаштиришни таъминловчи, интерфаол давлат хизматларининг Ягона портали орқали амалга ошириш мумкин.

“Электрон ҳукумат” тизими фойдаланувчилари идентификацияси учун дастурда очиқ калитлар инфратузилмаси асосида Ягона идентификация тизимини яратиш бўйича лойиҳа кўзда тутилган.

“Электрон ҳукумат” тизимини ривожлантириш дастурининг асосий лойиҳалари миллий маълумотлар базаси ва реестрларини шакллантириш: жисмоний ва юридик шахслар тўғрисидаги маълумотлар, транспорт воситалари тўғрисидаги маълумотлар, кадастр маълумотлари, кўчмас мулк, ягона қўлланмалар ва классификаторлар ва бошқалар ҳисобланади.

Маҳаллий ахборот ресурсларива маълумотлар базасини ахборот хавфсизлигини ошириш, ҳисоб-китоб ва самарали бошваруви учун марказлашган ҳолда сақлашни ва маҳаллий ахборот ресурсларни қайта ишлови ҳамда маҳаллий ахборот тизимларининг интеграциясини таъминлаши керак бўлган “Электрон ҳукумат” тизимининг маълумотларни қайта ишлаш маҳаллий давлат марказлари яратилади [1].

Шундай қилиб, “Электрон ҳукумат” тизимини жорий қилиш натижасида аҳоли ва тадбиркорлар томонидан давлат хизматларидан фойдаланиш учун давлат хизматчилари билан мулоқотни ва турли учрашишларни заруратини истисно қилувчи транзакцион хизматларга тўлиқ ўтиш кутилмоқда, бу эса ўз навбатида улар учун қўшимча қулайликлар ва тадбиркорликни юритиш шароитларини яхшилаш учун хизмат қилади. 2013-2020-йилларда Ўзбекистон Республикаси миллий ахборот-коммуникацион тизимини ривожлантиришнинг комплекс дастури Ўзбекистонда ахборот жамиятини кейинги ривожлаштириш ва уни дунё ахборот муҳитида интеграцияси учун янги йўللارни очади.

Адабиётлар

1. 2011-йил 24-августдаги 4354-сонли “Кичик бизнес ва хусусий тадбиркорларликни янада ривожлантириш учун қулай ишбилармонлик

мухитини шакллантиришга доир қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида”ги президент қарори

2. 2017-йилдаги Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисидаги президент фармони

ОБРАБОТКА ЭКГ В СИСТЕМЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ НА ОСНОВЕ «UBIQUITOUS» ТЕХНОЛОГИИ

Л. П. Варламова, З. Д. Арипова

*Ташкентский университет информационных технологий
имени Мухаммада аль-Хорезми*

Сердечно-сосудистые заболевания занимают одну из лидирующих позиций среди наиболее распространенных. Проблема ранней диагностики патологий сердечно-сосудистой системы приобретает все большее значение и является весьма актуальной. Современные информационные технологии, средства клинической информатики и телемедицины в значительной степени направлены на разрешение этой проблемы. В первую очередь отметим методы компьютерной электрокардиографии (ЭКГ) и телемедицинские средства дистанционной обработки ЭКГ. Системы компьютерной ЭКГ применяются во всем Мире, но в виду того, что процесс снятия кардиограммы носит краткосрочный характер, то получить достаточно полную картину заболевания достаточно сложно, а порой несвоевременно и драгоценное время бывает упущено. Внедрение телеметрических систем на основе всеохватывающей технологии «Ubiquitous» позволяет длительное время наблюдать за ритмами сердца и выявлять опасные отклонения, привлекая узких специалистов без транспортировки пациента, проводить мониторинг в режиме “on-line”, применяя для этого мобильные телефоны, планшеты или карманные персональные компьютеры. Таким образом, с помощью современных технологий, передаются ЭКГ для удаленной диагностики в специализированные call-центры или в офисы семейных врачей даже без ведома пациента при автоматическом обнаружении определенных кардиологических отклонений ЭКГ от нормы [1].

Один из вариантов непрерывного мониторинга функционирования сердца человека с помощью аппарата Холтера, так называемое суточное мониторирование сердца. Он же применяется для мониторинга артериальной гипертензии, пороков сердца, заболеваний эндокринной системы, ожирения, заболеваний желудка [2].

В качестве методик для обследования функционального состояния организма применяются техники измерений индексов Мартинета, Руфье, Флака, Кердо и др. Подключая датчики неинвазивного контроля сигналов сердца, желудка, пациент и специалист могут отслеживать обычные ритмы функционирования органов и при возникновении критических ситуаций принимать соответствующее решение [3].

Цель исследования – внедрить и актуализировать использование методов непрерывного мониторинга, компьютерной диагностики и анализа функционального состояния сердца.

Разработка аппаратно-программного комплекса на основе технологии «Ubiquitous». В разрабатываемом аппаратно-программном комплексе в блок обработки данных поступают данные о кардиологических показателях, результатов неинвазивных тестов состояния сердечно-сосудистой системы [4].

Измерительные устройства крепятся на теле человека, непосредственно в области грудной клетки. Холтеровский диагностический метод дает возможность отслеживать изменения в работе сердца и контролировать артериальное давление пациента в течение всего дня в условиях его естественной активности [2,5]. Поскольку проводя снятие электрокардиограммы (ЭКГ) в стационарных условиях, при этом пациент находится в спокойном состоянии, врач не имеет возможности получить полную картину сердечных ритмов, а во время физической активности и в стрессовых ситуациях оно может давать сбои. Вовремя выявить любые отклонения в работе сердца и увидеть результаты ЭКГ в динамике возможно только с помощью мониторинга ЭКГ по Холтеру. Поскольку болевой синдром и временные нарушения ритма сердца, происходящие эпизодически могут проявляться неожиданно и в любое время, и не всегда на приеме у врача, применение метода Холтера позволяет проанализировать информацию о работе сердца во время сна и периоды различной активности, выявить развитие заболеваний сердечно-сосудистой системы.

В блоке обработки данных производится расчет параметров начальных и конечных показателей с оценкой степени напряжения регуляторных механизмов.

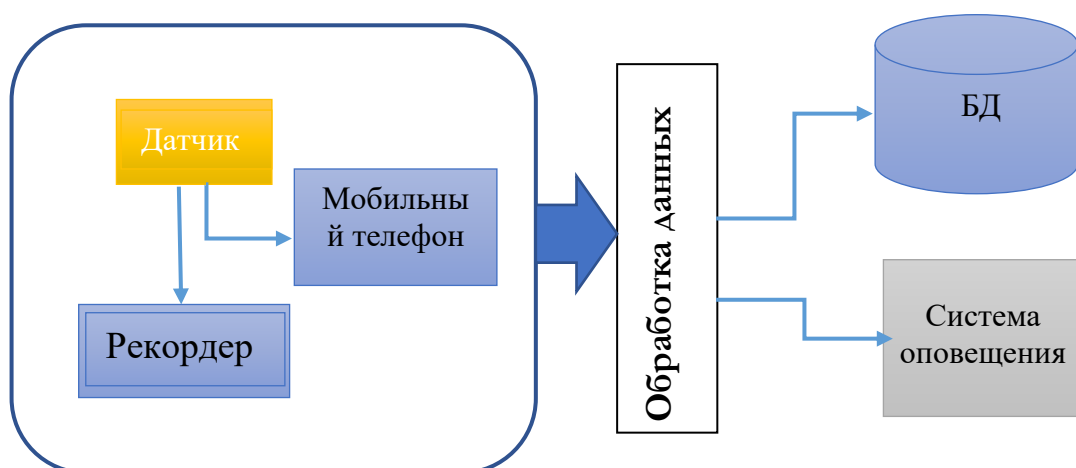


Рис.1. Схема работы АПК

Сигнал от датчика (аппарата Холтера) передается на мобильный телефон и на рекордер (при отсутствии мобильного телефона или нестабильной его работе), затем сигнал поступает на обработку, на сервер для дальнейшего хранения (рис.1.). При возникновении критической ситуации-предынфарктное состояние, гипертонический криз и другие, посредством блока обработки данных будет направлен оповещающий сигнал лечащему

врачу или в неотложную скорую помощь. При этом вся информация, получаемая за период наблюдения за пациентом, сохраняется в базе данных в виде электронной анкеты [4,5]. Так что, лечащий врач сможет заранее распознать начальные симптомы заболеваний и принять упреждающие меры.

Исследование показателей сердечно сосудистой системы. Для исследования первичных показателей используется оценка степени напряжения регуляторных механизмов, таких как подсчет пульса и измерение артериального давления (диастолическое, систолическое, пульсовое, среднечастотное, минутный объем крови, периферическое сопротивление) [5]. С помощью аппарата Холтера измеряются данные показатели и вносятся в систему.

С помощью данных тестов и холтеровского метода получаемые ЭКГ позволяют лечащему врачу получать наиболее полную картину исследования сердечно – сосудистой системы.

Литература

1. Шлунд Й. Новые технологии в телекардиологии // Клиническая информатика и телемедицина.– 2004.– № 1. – 13-14.

2. Шульгин В.И. Сжатие ЭКГ сигналов в системе холтеровского мониторинга CardioSens // Вестник национального технического университета "ХПИ". – 2002. – № 3. – С. 16-25.

3. Варламова Л.П. Разработка аппаратно-программного комплекса по мониторингу физического здоровья студентов // Вестник ТУИТ 2017г., № 4(44), с.80-86.

4.Окороков А.Н. Диагностика болезней сердца и сосудов. Т. 8. - М.: Медицинская литература. 2014. - 416 с.

5. Рябыкина Г.В. Использование холтеровского мониторинга ЭКГ для диагностики ишемии миокарда у больных с различной сердечно-сосудистой патологией. II Сердце: Журнал для практикующих врачей. - 2012. - Т.1.-№ 6(6).- С. 283-292.

ЗАМОНАВИЙ WEB 2.0 ТЕХНОЛОГИЯЛАРДА XML ВА JSON МАЪЛУМОТЛАР АЛМАШИШ ФОРМАТЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ҚУЛАЙЛИКЛАРИ

*А. А.Эргашев, М. З. Хусенов
Бухоро давлат университети*

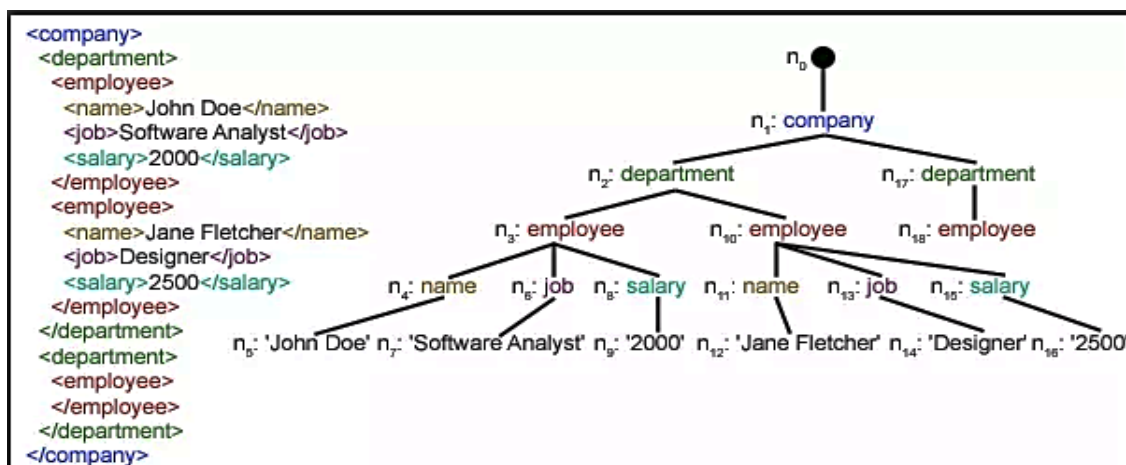
Мамлакатимизда “Электрон ҳукумат” тизимининг ривожланиб бориши турли интерфейс воситаларининг ҳар бири ўзига хос маълумотлар форматидан фойдаланишига олиб келмоқда. Бугунги кунда кўплаб жуда қулай форматлар мавжуд бўлиб, ихтиёрӣ мураккаб структурани ифодалаш имкониятига эга. Буларга ҳозирги катта веб-лойихаларида кўп қўлланилаётган форматлардан айримларини афзаллик томонларини кўриб ўтиш жоиздир.

Маълумотларни XML формати: XML ҳужжатларнинг ичидаги маълумотлардан фойдаланишнинг усулларида бири бу Document Object Model - DOM. XML ҳужжатларнинг объект модели ҳужжатнинг ички

тузилиши(структураси)ни маълум объектлари жамланмаси кўринишида кўрсатади. Қулайлик учун бу объектлар бир шажара кўринишидаги маълумотлар тузилмаси кўринишида бўлади. Хужжатнинг ҳар бир элементини шу шажаранинг алоҳида бир шохи кўринишида тасаввур қилиш мумкин. Ҳар бир тўғри тузилган XML-ҳужжатда бош асосий элемент бўлиши шарт бўлгани учун уни илдиз деб аташ мумкин. Қуйидаги XML ҳужжат учун: Бугунги кунда айниқса “Электрон ҳукумат” тизими мисолида кенг фойдаланилаётган XML ҳужжатларга мисол:

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre> <country id="Uzbekistan"> < Committees -list> < Committees > <title>Qo`mitalar</title> < Ministries -list> < Ministries id="1"> <title>Davlat soliq qo`mitasi</title> <address URL="soliq.uz"/> </ Ministries > < Ministries id="2"> <title>O`zbekiston temir yo`llari</title> <address URL="www.uzrailway.uz.uz"/> </ Ministries > </ Ministries -list> </ Ministries > < Ministries > <title>Vazirliklar</title> < Ministries -list> < Ministries id="1"> <title>Ichki ishlar vazirligi</title> <address URL="www.iib.uz"/> </ Ministries > </ Ministries -list> </ Committees > </ Committees -list> </country> </pre> | <p>Ёки банк тизимида ҳар бир банкнинг унга боғланиш маълумотларни OpenData туркумидаги XML формати:</p> <pre> <root> <element> <id>15229</id> <G1>Частный акционерный банк «Трастбанк»</G1> <G2>ЧАБ «Трастбанк»</G2> <G3>100011 Узбекистан, Ташкент, улица Навои, 7</G3> <G4>Ориентир</G4> <G5>(+998 78) 140-00-88</G5> <G6>(+998 71) 244-25-73</G6> <G7>(+998 71) 244-76-61</G7> <G8>41.319841112474,69.2640137 6724198</G8> </element> </root> </pre> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Бу каби ҳужжатларнинг тузилишини DOM кўринишида тасаввур қилиш дастурчилар учун янги тушунча эмас



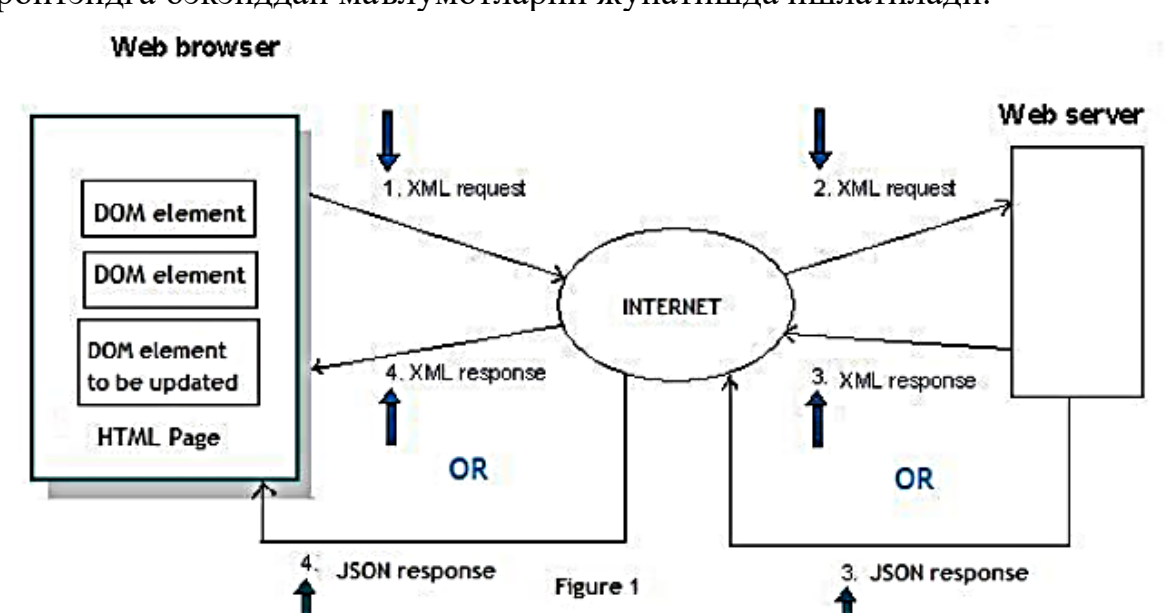
1-расм. Хужжатнинг DOM кўриниши

Ушбу маълумотларни API воситасида ортиқча манипуляциясиз алмашиш имконини беради. Структураланган хужжат билан ишлаш учун W3 консорциуми мустақил равишда, яъни ҳеч бир дастурлаш тилидан ва хужжат билан ишлаш учун қўлланиладиган интерфейсдан эҳтиёжи бўлмаган объект моделининг спецификациясини ишлаб чиққан.

JSON (JavaScript Object Notation) - бу маълумотлар алмашилиши учун ишлатиладиган матн формати бўлиб, JavaScript тили учун яратилган бўлишига қарамасдан бошқа кўплаб дастурлаш тилларда қўллашимиз мумкин.

Шунингдек бу замонавий маълумот формати ҳозирги вақтда Androidда сервер билан маълумот алмашишда кенг қўлланилмоқда.

Сервер JSON кўринишида маълумотларни жўнатади, Android қурилмада парсер қилиниб мос синф объектларига айлантирилади. JSON объекти асосан фронтэндга бэкэнддан маълумотларни жўнатишда ишлатилади.



2-расм. JSON маълумот алмашиш бошқичлари

Хусусан, PHP га келадиган бўлсак унинг 5.2 версиясидан бошлаб `json_encode()` ва `json_decode()` функциялари киритилган. JSON форматига МИСОЛ:

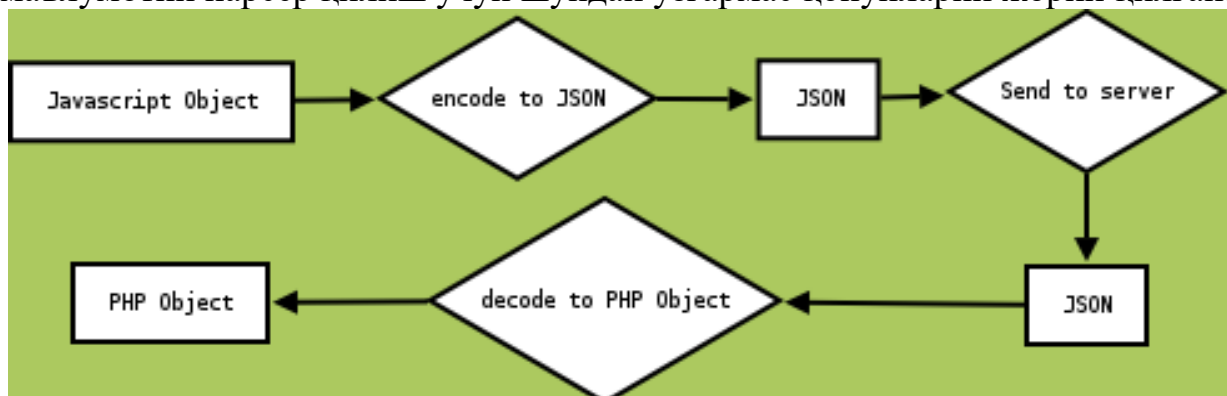
```

{
  "firstName": "Davron",
  "lastName": "Niyazov",
  "address": {
    "streetAddress": "Mustaqillik kuchasi 23 uy 40 xonadon",
    "city": "Buxoro sh",
    "postalCode": 200111
  },
  "phoneNumbers": [
    "+99894 574-0204",
    "+99893 454-4667"
  ]
}

```

Кўриб турганингиздек у 2 қисмдан иборат: калит (ўзгарувчи номи) ва қиймати. Номидан келиб чиқиб чиққан ҳолда у оддий javascript объектга жуда ўхшаш.

Нега энди JSONда кей ичида ёзилади? Юқорида айтганимиздек, json ўзаро маълумот алмашиш формати ва маълумот қабул қиладиган томон маълумотни парсер қилиш учун шундай ўзгармас қонунларни жорий қилган.



3-расм. JSONнинг маълумот алмашиш формати

JSON формат турли дастурлаш тилларида уни ҳар хил ҳолатларини учратиш мумкин, масалан структура, луғат, ҳеш, жадвал, калит сўзли рўйхат ёки ассоциатив массив ва ҳоказо. Келтирилган ҳар иккала формат ҳам деярли барча замонавий дастурлаш воситаларига мос тушади. Бундан ташқари ривожланган давлатларда яратилаётган дастурий воситаларнинг кўпи шу форматлардан фойдаланмоқда. API востиларида ушбу структуралардан фойдаланиш бошқа лойиҳаларга мослашиш имконини тезлаштиради.

Адабиётлар

1. David McCandless. The beauty of data visualization. // URL: http://www.ted.com/talks/david_mccandless_the_beauty_of_data_visualization/.
2. Ветров Ю. А. Визуализация данных. Наглядный и компактный способ отображения информации. // URL: <http://www.jvetrau.com/visualization/>.
3. David Webber. Analysis of JSON use cases compared to XML. // URL: https://blogs.oracle.com/xmlorb/entry/analysis_of_json_use_cases/.
4. JSON – Википедия [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/JSON> (дата обращения: 22.03.2019)

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Д. Махкамова, О. А. Хушвақтов.

Самаркандский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми

В настоящий момент для проверки знаний обучающихся используются два основных вида контроля знаний – это устный опрос и письменная работа. Любая из этих форм проверки знаний имеет как и положительные стороны для применения, так и обладает огромным количеством значительных недостатков.

Устный опрос – это индивидуальная форма для управления знаниями только некоторых обучающихся, занимающая огромное количество времени занятия.

Но у обоих методов есть недостатки в виде некорректного оценивания знаний.

Независимой формой проверки и контролю знаний является тестирование обучающихся. Способ тестирования знаний студентов появился за рубежом

Все студенты должны понимать, что правильность и успех решения теста зависит только от них самих, для этого студенту необходимо изучить дисциплину досконально и получить высокий уровень профессионализма. Проведение контроля знаний в форме тестирования мотивирует студентов к более глубокому изучению материала, так как эта форма контроля показывает наиболее объективные знания.

Длительное применение тестовой формы контроля знаний студентов показывает, что оно является успешным инструментарием для обучения и проверки знаний, умений и навыков студентов. В любом случае, как и аналогичные системы контроля, данный способ имеет свои достоинства и недостатки.

Плюсом тестирования в первую очередь является, как и говорилось выше, объективность оценки, а как правило и полное равноправие обучающихся при решении тестов, так как все задания в тесте одинаковы и время на их решение одинаково. Так же преимуществом тестирования является корректная шкала оценки знаний и навыков. При тестовой форме контроля и оценке знаний студентов возможна проверка наиболее обширного материала какой-либо дисциплины, при устном и письменном опросе преподаватель не может уделить так много времени одному студенту [1].

Недостатком данной формы контроля является большая трудоемкость работы при составлении тестовых заданий. Еще одним недостатком тестирования является тот факт, что на определенный вопрос в тесте приводится список возможных ответов, из которых нужно выбрать один, или же несколько правильных. Иногда студентам удается «наугад» проставить правильные варианты ответов. Таким образом, некоторые студенты могут получить незаслуженную оценку [1, 3].

Принимая во внимание все вышеизложенные факты, можно сделать вывод, что разработка информационной системы для контроля знаний студентов является весьма актуальной задачей в современном образовании.

По мнению многих ученых, в настоящее время тестирование является одним из наиболее распространенных технологических инструментов измерения уровня знаний студентов и результатов педагогического влияния на данный уровень. Современная методика обучения в обязательном порядке должна использовать последние достижения информационных технологий, которые значительно облегчают и упрощают решение практически любой проблемы [4]. Тестирование является одной из самых удобных и популярных форм контроля знаний. В университете многие преподаватели пользуются этой формой контроля и имеют разработанные тесты по разным учебным дисциплинам.

Для создания единого банка тестов разработана информационная система для контроля знаний студентов, позволяющая собирать, обрабатывать, хранить информацию о проводимых тестированиях студентов на базе университета.

Назначением программы является сбор и обработка статистической информации о результатах тестирований и общем уровне знаний студентов.

- отображение результатов прохождения тестов;
- разграничение прав доступа в систему (администратор, преподаватель, студент);
- возможность автоматизированного занесения результатов тестирований в базу данных;
- возможность вывода статистических данных об уровне знаний студентов в любом масштабе: вуза, факультета, курса, группы, личности;
- возможность проведения сетевого тестирования с обеспечением при этом всех остальных требований;
- возможность проведения тестирования на любом компьютере, не подключенном к сети, с последующей возможностью передачи результатов тестирования в систему.

Литература

1. Абрамов Г. В., Медведкова И. Е. Проектирование информационных систем. ВГУИТ, 2012
2. Советов Б. Я., Водяхо А. И., Дубенецкий А. И. Архитектура информационных систем «Академия», 2012. 288 с.
3. Батоврин В. К. Толковый словарь по системной и программной инженерии. 2012 г., 280 с.
4. Гагарина Л. Г., Киселев Д. В. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем М. Форум, 2010.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ОБРАЗОВАНИИ В МЕТОДЫ СВОДНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

З. М. Махмудов

Самаркандский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми

Система менеджмента качества в образовании строится на следующих принципах:

- понимание и выполнение требований к образованию с учетом достижений научно-технического прогресса и международных стандартов;
- ориентация на потребителя, жесткая конкуренция на рынке труда требует мобильности и динамичности системы менеджмента;
- постоянное совершенствование образовательного процесса с учетом результатов мониторинга.

Деятельность вуза представляет собой сложную систему, состоящую из сети подчиненных подсистем. При формировании системы менеджмента качества нужно учитывать появление новых нетрадиционных технологий обучения, которые применяются в так называемом открытом образовании.

Исходя из подхода к пониманию качества образования, можно выделить следующие блоки показателей качества.

1. Качество преподавательского состава.
2. Состояние материально-технической базы вуза.
3. Мотивация преподавательского состава.
4. Качество учебных программ.
5. Качество студентов.
6. Качество инфраструктуры.
7. Качество знаний.
8. Инновационная активность руководства.
9. Внедрение процессных инноваций.
10. Востребованность выпускников.
11. Конкурентоспособность выпускников на рынке труда.
12. Достижения выпускников.

Поскольку большинство показателей качества образования не могут иметь количественной характеристики, получение сводных показателей качества по блокам показателей и обобщающих оценок возможно с помощью квалиметрии.

Решение таких задачи во многом зависит от эффективного, правильного и оперативного принятия решений по организации рационального использования. Эти решения должны базироваться на всестороннем анализе и оценке исходной информации и использовании всего багажа знаний и средств не только по специальности, но и других наук. Перспективным в этом направлении является использование образовательных информационных систем (ОИС) как средства сбора, систематизации, хранения, обработки информации и получении новых знаний об образовании, служащих основой

для принятия решений и осуществления контроля. Однако реальная действительность и опыт образовательных исследований при решении таких задач показывают, что исследователям и лицам, принимающим решения, приходится действовать в условиях неопределенности. Черты этой неопределенности заключаются в следующем.

Основным вопросом при решении проблемы оценки системы менеджмента качества в образовании является выбор параметров и критериев оценивания. При этом они характеризуются значительным разнообразием и разнокачественностью, что приводит к несравнимости оцениваемых объектов. Отсутствует объективная шкала измерений оценок по отдельным критериям, а сами критерии могут измеряться по различным квалиметрическим шкалам.

Исследователям зачастую приходится оперировать наряду с количественными оценками и информацией слабоструктурированного и неструктурированного характера. В первом случае информация содержит как количественные, так и качественные элементы, причем последние имеют тенденцию доминировать. Во втором случае информация содержит лишь словесное описание признаков и характеристик [1].

Отсутствует однозначный выбор правил перехода от отдельных оценок к интегральной оценке. Даже существует мнение [2], что интегральная оценка таких систем может быть только качественной, чему способствует и не разработанность количественных оценочных параметров. Она во многом определяется опытом и интуицией исследователя. В то же время отмечается [3], что оценка, безусловно, должна носить количественный характер.

Таким образом, мы сталкиваемся с решением вопросов однозначного определения компонентов вектора исходных характеристик, исследуемого объекта $x = (x_1, \dots, x_n)$, однозначного задания функции $q_1(x), \dots, q_m(x)$, $Q(q, w)$ и определения вектора весовых коэффициентов $w = (w_1, \dots, w_m)$. В такой ситуации оценка и принятие решений становятся достаточно сложной задачей. В ОИС приобретает актуальность разработка компьютерных моделей анализа и синтеза информации при информационном дефиците.

Для разрешения этих вопросов можно использовать подход, основанный на идее моделирования неопределенности выбора функций $q_i(x), i = 1, \dots, m, Q(q)$, и вектора весовых коэффициентов $w = (w_1, \dots, w_m)$ из классов функций $\{q_i^{(r)}, r \in R_i\}, \{Q^{(s)}, s \in S\}$ и класса векторов $\{w^{(t)}, t \in T\}$, соответственно.

Данные модели дефицита информации основаны на теории стохастических процессов и полей, индуцируемых рандомизированными параметрами. Математическая основа этой теории изложена в работе [2]. В рамках этой теории разработаны и программно реализованы в виде метода сводных показателей два блока алгоритмов. Алгоритмы построения отдельных числовых показателей качества сложных систем и принимаемых решений. Построение отдельных числовых показателей осуществляется на основе исходных данных, содержащихся в информационной базе.

Алгоритмы моделирования неопределенности выбора функций $q_i(x)$,

$i = 1, \dots, m$, $Q(q)$ и построения числовых оценок вектора весовых коэффициентов $w = (w_1, \dots, w_m)$, относительно которых имеется только неполная ординальная (порядковая) и (или) интервальная информация. Алгоритмы построения рандомизированных сводных показателей. Эти алгоритмы служат для построения сводной оценки, характеризующей объект в целом с учетом значений отдельных показателей и их весомости.

Самым сложным этапом в методе построения сводных показателей является оценка «весов» w_1, \dots, w_m из-за обычно ограниченной информации об их точных числовых значениях. Как правило, исследователь обладает лишь нечисловой (ординальной) информацией, которая может быть описана системой $I_o = \{w_i > \tilde{w}_j, w_r = w_s, \dots, i, j, r, s \dots \in \{1, \dots, m\}\}$ равенств и неравенств и (или) неточной (интервальной) информацией, которая может быть представлена системой $I_i = \{0 \leq a_i \leq w_i \leq b_i \leq 1, \dots, i \in \{1, \dots, m\}\}$ неравенств, определяющих интервалы изменения возможных значений весовых коэффициентов. Также наблюдаются случаи, когда значения некоторых весовых коэффициентов не входят в описанные системы равенств и неравенств. В таких случаях говорится о том, что информация $I = I_o \cup I_i$ является неполной. По аналогии с этим может использоваться порядковая информация относительно сравнительного предпочтения объектов исследования.

Выбор точности отсчетов $h = 1/n$ весовых коэффициентов позволяет перейти от бесконечного набора W всех возможных векторов к конечному набору (дискретному симплексу) $W(m, n)$ всех возможных векторов с дискретными компонентами. Задание дополнительной экспертной информации $I = I_o \cup I_i$ позволяет перейти от набора $W(m, n)$ всех возможных векторов $w^{(t)} = (w_1^{(t)}, \dots, w_m^{(t)})$ с дискретными компонентами к набору $W(I, m, n) = \{w^{(s)}, s = 1, \dots, N(I, m, n) \leq N(m, n)\}$ всех допустимых векторов, удовлетворяющих требованиям экспертной информации.

Моделирование неопределенности выбора конкретного вектора $w^{(t)} = (w_1^{(t)}, \dots, w_m^{(t)})$ из класса допустимых векторов $W(I, m, n)$ осуществляется при помощи случайной m -мерной величины $w(I) = (w_1(I), \dots, w_m(I))$, равномерно распределенной на множестве $W(I, m, n)$. Полученные реализации $w^{(t)}$ случайного вектора w позволяют отыскать набор всех допустимых функций свертки $Q(I, m, n) = \{Q^{(s)}(q) = Q(q, w^{(s)}), s = 1, \dots, N(I, m, n)\}$, получить усредненную оценку состояния объекта в виде математического ожидания $\bar{Q}(q, I) = M\bar{Q}(q, I)$, содержащего в неявном виде нечисловую, неточную и неполную информацию. Точность полученной оценки « $Q(q, I)$ » определяется стандартным отклонением $S(q, I) = \sqrt{DQ(q, I)}$ случайной величины $\bar{Q}(q, I)$. Сравнение объектов $x^{(r)}, x^{(s)} \in X$ проводится по величине математического ожидания их сводных показателей « $\bar{Q}(q^{(r)}; I) \dots \bar{Q}(q^{(s)}; I)$ ». Достоверность

сравнения измеряется вероятностью $P(r, s, I)$ попарного стохастического доминирования $(\bar{Q}(q^{(r)}; I) > \bar{Q}(q^{(s)}; I))$. В качестве свертки можно использовать

синтезирующую функцию вида:
$$Q_\lambda(q, w) = \left[\sum_{i=1}^m q_i^\lambda w_i \right]^{1/\lambda}$$
, где параметр λ определяет конкретный вид интегрирующей функции.

Основные положения метода сводных показателей были использованы нами «Экспертной системы» программной продукт.

Структура экспертной системы состоит из следующих взаимосвязанных блоков:

- блок ввода нечисловой и интервальной информации о значениях отдельных показателей систем;
- блок ввода нечисловой и интервальной информации о значениях сводных показателей;
- блок допустимых векторов весовых коэффициентов, удовлетворяющих введенной информации;
- блок оценки весовых коэффициентов отдельных показателей объектов;
- блок синтеза сводных показателей;
- блок анализа сводных показателей;
- блок визуализации результатов.

Основной и главной особенностью экспертной системы является то, что базис стохастических моделей позволяет одновременно проводить как синтез, так и анализ многомерных информационных массивов данных.

Второй особенностью системы является возможность иерархической системы оценивания сложных многоуровневых систем (иерархической системы принятия решений) при наличии неопределенности на каждом уровне иерархии. При этом разнокачественная и разнообразная информация сводится в единую систему оценки с высокой степенью генерализации на каждом уровне.

Вместо исходных параметров x_i рассматривалась нормированная характеристика $q_i = q_i(x_i)$, где q_i – некоторая монотонная (возрастающая или убывающая) функция такая, что $0 \leq q_i \leq 1$, $i=1, \dots, m$. При этом указанная нормированная функция может быть интерпретирована как отдельный показатель степени проявления оцениваемого качества, т.е. благоприятности природных условий. Так, например, в нашем случае значение $q_i=0$ соответствует наиболее худшим условиям, а значение $q_i=1$ – наиболее лучшее.

Для интегральной оценки системы менеджмента качества в образовании использовался простейший вид сводного показателя – среднее

арифметическое: $(\lambda=1)$,
$$Q_1(q, w) = \sum_{i=1}^m q_i w_i$$
 где w_i – весовой коэффициент, указывающий на степень значимости отдельных показателей. К сожалению, мы не имеем в настоящее время никакой достоверной информации о точных

числовых значениях весовых коэффициентов характеристик и были вынуждены использовать нечисловую информацию, которую можно выразить сравнительными суждениями типа «лучше - хуже», «лучше чем...» и т.д.

Для построения системы отдельных показателей $q_i(x_i)$, характеризующих оценку степени с точки зрения выбранных отдельных критериев, использовались функции вида:

$$q_i = q_i(x_i) \begin{cases} = 0, & x_i \leq x_{\min} \\ = ((x_i - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min}))^n, & x_{\min} \leq x_i \leq x_{\max} \\ = 1, & x_i \geq x_{\max} \end{cases}$$

и

$$q_i = q_i(x_i) \begin{cases} = 1, & x_i \leq x_{\min} \\ = ((x_{\max} - x_i) / (x_{\max} - x_{\min}))^n, & x_{\min} \leq x_i \leq x_{\max} \\ = 0, & x_i \geq x_{\max} \end{cases}$$

с показателем степени n , равным 1.

Поскольку информация (I) о сравнительной весомости отдельных элементов отсутствует из-за неоднозначности и даже зачастую ее противоречивости, то использование экспертной системы позволяет вычислить для этого случая ($I=0$) оценки весовых коэффициентов. Естественно, что в данной ситуации мы получим равные оценки для всех весовых коэффициентов. Обратим внимание, что выбор равных весов является весьма распространенным приемом в практике исследований.

Литература

1. Хованов Н.В. Анализ и синтез показателей при информационном дефиците. - СПб., 1996.
2. Хованов Н.В. Математические модели риска и неопределенности. СПб., 1998.
3. Махмудов З.М. Стохастическая модель дефицита информации при выборе весовых коэффициентов в сводном показателе // Вопросы вычислительной и прикладной математики. Вып.87. Ташкент, АН Узб. ССР, 1989. С. 150-159.

ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВНЕШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Д. А. Мусаджанова, Н. А. Мусаджанова, Н. Т. Хаитов
Ташкентского университета информационных технологий имени
Мухаммада аль-Хорезми

Тенденции развития современной системы внешкольного образования неразрывно связаны с широким внедрением в внешкольный учебный процесс различных форм, методов и средств активного обучения. Одной из ведущих тенденций информатизации общества является развитие мультимедийных технологий, их проникновение в различные сферы социальной жизни: производство, бизнес, науку, образование, массовую потребительскую

культуру. Обеспечивая богатство содержания и формы, сочетание различных видов текстовой, графической, речевой, музыкальной, видео, фото информации и разнообразие способов их извлечения, эти технологии формируют мультимедийное восприятие мира [1].

Современный мир невозможно представить без мультимедийных инструментов. Мы используем современные мультимедиа и другие возможности в повседневной жизни в общении, в социальной и экономической жизни и в образовательном пространстве. Образовательное пространство и роль педагога любого уровня существенно изменились и в настоящее время меняются. Технологии и средства обучения должны отвечать потребностям заинтересованных сторон и быть актуальными для всех членов общества всех поколений. Мультимедийное образование является междисциплинарным и глобальным трендом в современной педагогике. На развитие этой области в образовательном пространстве влияют многие глобальные факторы, в том числе цифровые технологии, конвергенция в образовании, медиа-дидактика и новые глобальные медиа-компетенции в профиле профессиональных компетенций.

Этот междисциплинарный и многофункциональный подход позволяет нам по-новому взглянуть на роль мультимедийного внешнего образования в современном образовательном пространстве. Кроме того, эти исследователи подчеркивают, что каждая из этих областей дополнительно разделена на пять квалификационных аспектов, в том числе:

1. Понимание и оценка условий;
2. Описание и оценка теоретических подходов;
3. Анализ и оценка соответствующих исследований и экспертизы;
4. Разработка предложений на основе собственных теоретических основ;
5. Реализация и оценка теории на основе практических примеров.

Таким образом, как видно из предложенного подхода, роль практического компонента существенно возрастает. Использование реальных кейсов, практики и опыта в этом случае позволяет нам расширить, например, понимание и область медиа-дидактики как таковой. По аналогии с современными мультимедийными подходами можно говорить о конвергенции мультимедийного образования в целом и, в частности, конвергентном подходе к мультимедийному образованию в образовательном пространстве. Такое разнообразие в области мультимедийного образования, с одной стороны, позволяет широко использовать различные инструменты и технологии мультимедийного образования в различных областях, с другой стороны, оно обладает гибкостью и способностью адаптироваться к меняющийся мир вокруг него [2].

Необходимо обратить особое внимание на концепцию конвергенции в мультимедийном образовании. Конвергенция современных мультимедиа и других возможностей в образовательных возможностях может быть классифицирована.

Именно формирование такого конвергентного подхода в современном медиа образовании в разных направлениях позволяет нам по-новому взглянуть

на ситуацию. В результате конвергенции появляются современные мультимедийные и другие образовательные возможности, которые расширяют новые теоретические подходы и мультимедийные образовательные технологии. Здесь можно отметить, что дистанционное обучение, электронное обучение и другие. Расширение использования мультимедиа в образовательном пространстве позволяет наиболее точно реагировать на потребности заинтересованных сторон в современном образовательном пространстве.

Среди мультимедийных инструментов и технологий есть следующие, которые можно использовать или уже используются:

1. Реализация реальных проектов мультимедийной системы обучения;
2. Массовые открытые онлайн-курсы для дополнительных инструментов и материалов для создания всего образовательного пространства, для обсуждения и общения;
3. Формирование единого образовательного и мультимедийного пространства для групп участвующих учеников. На практике группы использовали социальные сети и учителей. Это учитывает возможность взаимных консультаций учеников-участников. Это также может быть инструментом внутренней корпоративной связи образовательных организаций;
4. Мастер-классы для успешных учеников-участников с идеей лучших практик;
5. Использование мультимедийных ресурсов в учебном процессе с различными целями и результатами;
6. Использование тематических исследований, моделирования и других инновационных технологий в педагогической практике;
7. Использование цифровой практики и экспертизы в качестве электронных учебников для учеников.
8. Использование цифровых форматов для презентации учебных материалов;
9. Новые мультимедийные возможности для проектной деятельности на разных уровнях образования. К ним относятся как методы технической поддержки, так и методы общения, презентаций и дискуссий.

Широкое использование современных мультимедиа, включение мультимедийных ресурсов в образовательный процесс, формирование единого коммуникационного мультимедийного пространства позволяет нам использовать средства коммуникации и коммуникации, знакомые этому поколению. Таким образом, развитие информационных технологий дает широкую возможность для изобретения новых методик в образовании, тем самым, повышая его качество и эффективность.

Литература

1. Андреев, А. А. Введение в Интернет-образование: учеб. пособие / А. А. Андреев. - М.: Логос, 2003. - 73 с
2. Захарова, И. Г. Информационные технологии в образовании.
3. http://www.tula.net/tgpu/resouces/yakushin/html_doc/doc08/doc08index.

**ҚОРАҚАЛПОҒИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ У.ХАЛМУРАТОВ
НОМИДАГИ КЎП ТАРМОҚЛИ ТИББИЁТ МАРКАЗИНИНГ
“МАСЛАҲАТ ПОЛИКЛИНИКАСИ”НИНГ ФАОЛИЯТИНИ
АВТОМАТЛАШТИРУВЧИ ЯГОНА ТИЗИМ ЯРАТИШ**

*Н. У. Утеулиев, О. Т. Ирисов, Н. И. Сагидуллаев, А. Д. Примбетов
Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари
университети Нукус филиали
У.Халмуратов номидаги кўп тармоқли тиббиёт маркази*

Ҳозирги даврда соғлиқни-сақлаш соҳасини ахборотлаштиришнинг аҳамиятлигига ҳеч ким гумон қилмайди. Соғлиқни-сақлаш соҳасини ташкилштирувчилар ҳам барча тиббиёт жамоаси, шу соҳанинг кўплаган долзарб муаммоларининг ечимларига урғу қилиб айтганда, даволаш ташхислик ёрдамнинг сифатини ошириш ёки инвестицияларнинг натижалигини ошириш каби муаммоларнинг ечимини ахборот технологияларни қўлланмасдан топиш мумкин эмаслиги тушунарли. Соғлиқни-сақлаш тизимида даволаш-профилактик кархоналарнинг ўрнига мос, даволаш-профилактик архоналарда ахборот тизимларини яратишда ушбу соҳода ахборотлаштириш жараёнидаги энг долзарб масала бўлиб қолади.

Ўзбекистон Республикасининг ахборотлаштириш соҳасидаги давлат сиёсати ахборот ресурслари, ахборот технологиялари ва ахборот тизимларини ривожлантириш ҳамда такомиллаштиришнинг замонавий жаҳон тамойилларини ҳисобга олган ҳолда, миллий ахборот тизимини яратишга қаратилган. Миллий ахборот тизимида давлат органлари, шунингдек, юридик ҳамда жисмоний шахслар, тармоқ ва ҳудудий ахборот тизимлари киради. Ахборот тизими эса ахборотни сақлаш, излаш, тўплаш, унга ишлов бериш ҳамда ундан фойдаланиш имконини берадиган, ташкилий жиҳатдан жами ахборот ресурслари, ахборот технологиялари ва алоқа воситаларидир. Ахборот тизими таркибидаги электрон шаклдаги ахборот, маълумотлар базаси ахборот ресурсларини ташкил этади. Ўз навбатида тиббиёт ҳам бундан мустасно эмас.

Ушбу ишда Қорақалпоғистон Республикаси У.Халмуратов номидаги кўп тармоқли тиббиёт марказининг “Маслаҳат поликлиникаси”нинг фаолиятини автоматлаштирувчи ягона тизим яратиш масаласи қаралади ва у қўйидаги босқичлардан иборат.

- “Маслаҳат поликлиникаси”нинг веб-сайтини яратиш.
- “Маслаҳат поликлиникаси”нинг тизимини ишлаб чиқиш.

“Маслаҳат поликлиникаси”нинг веб-сайтини яратиш. Веб-сайтини яратишда “Laravel framework” дан фойданилди. Laravel – бу очик кодли, қулай ва тез ишловчи компонентли кўп функцияли РНР фреймворк контентларни бошқариш тизими (CMS) ҳисобланиб. Замонавий веб иловаларни тез яратиш учун мўлжалланган. Бу платформа ишлаб чиқувчиларни ривожланиш жараёнида ҳеч қандай тўсиқлар яратмасдан яратувчанликнинг тўла эркинлигини беради. РНР усулида яъни у РНР дастурлаш тилида ёзилган ва сиз РНР-га асосланган код яратишингиз мумкин. Бу универсал фреймворк ва

уни барча турдаги веб иловалар учун қўлланиш мумкин. Унинг компонентли структураси ва кешлашни жуда зўр қўллаб-қувватлаши эвазига фрейворк асосан порталлар, форумлар, CMS ёки RESTful иловалар каби катта лойиҳалар учун қўлланиш имконияти мавжуд.

“Маслаҳат поликлиника”сининг фаолиятида бошқарувдаги ва иш жараёнини осонлаштиришга биринчи қадам, Laravel фреймворкда веб-сайт ресурсни яратилиши ҳисобланади. Унга кўра веб-сайт орқали “Маслаҳат поликлиникаси”нинг фаолияти билан танишишимиз мумкин. Интернет глобал тармоғи воситаси билан электрон регистратурага ва шифокор қабулига ёзилишга имконияти мавжуд. Веб-сайтда келтирилган маълумотлар ёки хизматлардан фойдаланишга қизиқиш туғдирган шахс, биринчи навбатда веб-сайтда ишлашни бошлашдан аввал фойдаланиш шартлари билан танишиб чиқади. Фойдаланиш шартларининг ажралмас қисми бўлиб, веб-сайтда оператор томонидан олинган фойдаланувчига тегишли маълумотлар ҳисобланади. Фойдаланувчининг веб-сайтдаги маълумотлар ва хизматлардан рўйхатдан ўтган ҳолда ёки рўйхатдан ўтмаган ҳолда фойдаланиш имконини яратади. Веб-сайтнинг фойдаланиш шартларига ўз-ўзидан бевосита розилигини тасдиқлайди. Веб-сайтда келтириб ўтилаётган маълумотлар бемор ва шифокор ўртасидаги алоқани ўрнини босиш учун эмас, балки уни янада осонлаштиришга қаратилган. Фойдаланувчилар веб-сайтда жойлаштирилган тиббий маълумотлар билан танишишлари ва тиббий хизматлардан фойдаланишлари мумкин, шунингдек, тиббиёт соҳасида мутахассислар маслаҳатлари ва уларнинг хизматларидан ҳам фойдаланиш имкониятини яратади.

“Маслаҳат поликлиникаси”нинг тизимини ишлаб чиқиш. Ягона электрон рўйхатга олиш ва Интернет тармоғи орқали шифокор қабулига ёзилиш “Маслаҳат поликлиникаси”нинг олиб борилаётган жараёнларини автоматлаштириш учун Delphi 10.2.2 дастури ёрдамида NSmed номли тизим ишлаб чиқилди ва у амалда қўлланилди.

Тизимда беморларни ягона электрон рўйхатга олиш, Интернет тармоғи орқали шифокор қабулига ёзилишда кўмаклашади ва фуқароларнинг ягона тиббий картаси яратилади. Беморларнинг маълумотлар базасини шакиллантириш, шахсий саҳифасини ҳосил қилиш, ундан фойдаланиш, ҳолатини аниқлаш ва соғлиги ҳақидаги маълумотларни акс эттириш, “Маслаҳат поликлиникаси”нинг иш бошқарувчилар ва шифокорлар хизматлари тўлиқ тизимга киритилади натижада “Маслаҳат поликлиникаси”нинг иш фаолиятининг самарадорлиги ошади. Хужжат айланиш фаолияти тўлиқ автоматлаштирилиб ҳар бир беморнинг шахсий кабинети яратилади ва фақат шифокорлар беморларга тегишли бўлган саломатлигига доир маълумотларни жойлаштиришга эга бўладилар. Оператор томонидан беморлар ҳақида шахсий маълумотларининг хавфсизлиги таъминланади. Тизимда кунлик, ҳафталик, ойлик, чорак ва йиллик статистик маълумотларга эга бўлиш имконияти мавжуд. Тизимнинг дизайни оддий ва амалга оширилиши қулай. Тизимнинг техник талаблари жиҳатидан энг қуйи ҳисобланган тизимларда ҳам бемалол ишлайди. Тизим асосан локал тармоқ

орқали бошқарилади. Ушбу олинган ишланма Қорақалпоғистон Республикаси У.Халмуратов номидаги кўп тармоқли тиббиёт маркази “Маслаҳат поликлиникаси”да синокдан ўтказилди. Бу тизим тармоқ серверига уланган бўлиб, барча маълумотларни серверда сақлайди ва тизимни такомиллаштириб бориш мумкин.

Адабиётлар

1. Тиббий ҳужжатларни расмийлаштириш [Электрон манба]: Тиббий ҳужжатларни расмийлаштириш – Электрон маълумот. – интернет манзил: http://medvuz.info/load/ozz_obshhestvenno_zdorove_i_zdravookhranenie/analiz_d_ejatelnosti_polikliniki/36-1-0-669

2. Поликлиника фаолиятини таҳлил қилиш [Электрон манба]: Поликлиника фаолиятини таҳлил қилиш – Электрон маълумотлар. – интернет манзили:

http://medvuz.info/load/ozz_obshhestvenno_zdorove_i_zdravookhranenie/analiz_d_ejatelnosti_polikliniki/36-1-0-669

3. Томсон Лаура «Разработка Web-приложений на PHP и MySQL» ДиаСофтЮП, 2003.

OMMAVIY OCHIQ ONLAYN KURS KONTSEPTSIYASI, TASNIFI VA TUZILISHI

R. T. Raximov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali

Ommaviy ochiq onlayn kurslar(OOOK) (ing. Massive Open Online Course (MOOC)) masofaviy ta'limning shakllanishi onlayn ta'lim bozorining rivojlanishiga va turli xil o'qitish va biznes muammolarini hal qilish uchun ulardan foydalanishning turli xil variantlarining paydo bo'lishiga olib keladi. Yozuvchilar ularni ishlab chiqish va amalga oshirishning o'ziga xos xususiyatlariga qarab, OOOKning tushunchalari va tasniflarini ko'rib chiqdilar. Ochiq onlayn kursning eng umumiy tarkibi va ularning onlayn-ta'lim bozorida bunday ta'lim xizmatlari sifatining asosi bo'lishi mumkin bo'lgan dizaynerlik talablarining tavsifi keltirilgan [1].

Ommaviy o'qishni tashkil etishning ko'plab shakllari norasmiy ta'limning bir qismidir va qat'iy institutsional xususiyatga ega bo'lishiga qaramasdan, ommaviy ochiq onlayn kurslar shakllari juda mashhur bo'lib, jadal rivojlanib bormoqda, tobora o'sib borayotgan auditoriyani qamrab oladi va zamonaviy pedagogik tushunchalarni o'z ichiga oladi.

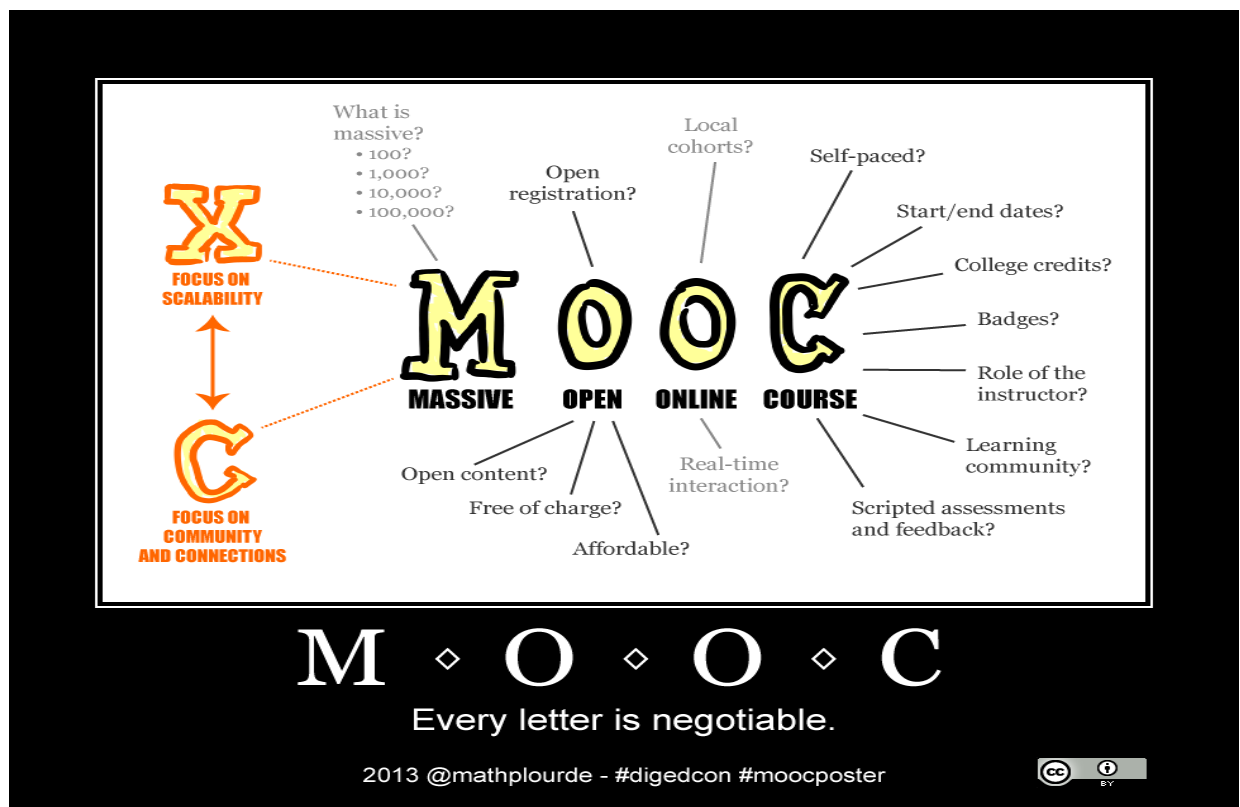
Birinchi marta ommaviy ochiq onlayn kurs termini Kanadalik o'qituvchi Dave Cormier tomonidan 2008 yilda Kanadadagi shahzoda Eduard orolidagi universitet tomonidan taqdim etilgan. CCK08 deb nomlanuvchi “Connectivism va bog'langan (bog'liq) ma'lumot” (“Connectivism and Connective Knowledge”) kursini o'rgatdi, u yerda ommaviy ochiq onlayn kurs (OOOK) kontseptsiyasidan foydalangan. Usha vaqtda OOOK kontseptsiyasi 25 nafar talaba rasman va pullik kurslarga qabul qilinganligi bilan izohlanadi, ammo o'qituvchilarga har bir kursga bepul ulanish imkoniyati berildi. Ularning soni 2200 ga yaqin edi [4].

O'sha davrda onlayn kurslar ekzotik edi, chunki oliy o'quv yurtlari doirasida ochiq ta'lim resurslari tizimini shakllantirishga umumiy yondashuv (ochiq ta'lim resurslari) mavjud edi. Ommaviy ochiq onlayn kurslar butun dunyodagi yirik universitetlar ularning yaratilishi, to'ldirilishi, faoliyat yuritish va rivojlanish jarayoniga qo'shilganda 2012-yilda eng ko'p mashhurlik va tarqatishga erishdi. Ushbu jarayon muntazam bo'lib, moliyalashtirish va tashkil etishning aniq modeliga aylandi. Ushbu davr mobaynida Coursera (www.coursera.org), Udacity (www.udacity.com) va edX (<http://www.edx.org>) kabi platformalar paydo bo'lib, juda ommalashgan edi. Shu bilan bir qatorda Xan Akademiyasi (<https://www.khanacademy.org/>), Peer-to-Peer University (P2PU), Udemy (<https://www.udemy.com/>), Massachusetts Texnologiya Instituti (MIT) va ALISON OOOK lari ham ommalashdi [5].

2015-yilga qadar ommaviy ochiq onlayn kurslar orqali masofaviy o'qitish shaklida aralash ta'lim olish texnologiyasi keng tarqalgan ta'lim sohasidagi global amaliyotga ega bo'lib, ko'plab mutaxassislar, tadqiqotchilar, o'qituvchilar va olimlar asosida ta'limni rivojlantirish uchun istiqbolli yo'nalishlar ro'yxatiga qat'iy kiritilgan.

OOOK nima ekanligini tushunish uchun, ularni asoslaydigan asosiy tamoyillarga to'xtalib turish kerak. YUNESKO mutaxassilari "... ommaviy ochiq onlayn kurslar ta'limi uchun yangi imkoniyatlar ochdi. OOOK kontseptsiyasi yangi ta'lim nazariyasining asosiy tamoyillariga asoslanadi: ulanish: turli yondashuvlar, ta'lim jarayoni va qaror qabul qilish jarayoni sifatida o'rganish yondashuvi, o'rganish va bilish dinamik jarayon sifatida, OOOK o'z shaklida elektron kurs (o'quv-uslubiy majmualar), shu jumladan subtitrlar bilan video ma'ruzalar, ma'ruza matnlari, uy vazifalari, testlar va yakuniy sinovlar. Kurslarning mualliflari yetakchi universitetlarning o'qituvchilaridir. OOOKlar o'quvchilarning o'qituvchilar va ularning orasidagi faol ishtiroki va o'zaro aloqalariga tayanadilar. OOOKning muhim xususiyatlaridan biri har bir o'quvchining shaxsiylashtirilgan o'quv muhitiga ega bo'lishidir. Har xil OOOKlarga kirgan talabalar soni bir necha yuzdan o'nlab va o'n minglab kishilarga to'g'ri keladi. OOOK kursini o'qib bo'lgach, rasmiy ma'lumotnoma(SERTIFIKAT) olishingiz mumkin ..."[2].

Delaware universiteti(AQSh)dan OOOK tashkiloti Metyu Plourde (Mathieu Plourde) sohasidagi texnolog-tarbiyachi mutaxassislaridan biri tomonidan Internetda joylashtirilgan plakatni ko'rsatib berdi (1-rasm). OOOK tashkilotining o'ziga xos xususiyatlariga va ularning asosida amalga oshiriladigan printsiplarga taalluqli barcha muhim masalalar juda aniq ko'rsatilgan [4-7].



1-rasm. Metyu Plourde (Mathieu Plourde)ning Internetda joylashtirilgan plakati ko`rinishi

“M” harfi birinchi parametrni massiv, ya'ni birinchi navbatda kursdagi o'quvchilar sonini ifodalaydi. Bundan tashqari, afishaning muallifi ommaviy 100 kishilik bir raqam bilan boshlanganini, maksimal satrning esa 100 000 yoki undan ko'p bo'lganini ko'rsatadi. Bu yerda hech qanday aniqlik yo'q, chunki masofadan turib yoki onlayn ta'lim bilan o'quvchilarning muhim auditoriyasi deb hisoblanadigani aniq, shuning uchun kurs ommaviy foydalanuvchi uchun hisoblanadi, aksincha, ko'plab talabalar ishtirok etishi aniq.

Harfni qisqartirishda “O”, ya'ni “ochiq” (“open”) degan ma'noni anglatadi. Afishaning muallifi ushbu atamani juda yaxshi tushunishga urg'u beradi va ochiqlikning asosiy aspektlarini ta'kidlaydi: kurs uchun bepul (ochiq) ro'yxatdan o'tish, cheklovlarsiz kursda ro'yxatdan o'tganlarning barchasida mavjud bo'lgan bepul (ochiq) kontent, ochiqlik parametrlaridan biri sifatida, va ta'lim natijalariga erishish. Qisqartmada “ochiq” degan so'z erkin dasturiy ta'minot tushunchasi yoki unga ochiq litsenziya tushunchasining printsiplarini amalga oshirish, shuningdek, tegishli biznes modelini amalga oshirish rolini o'ynashi aytiladi. Bunday biznes modeli “Freemium” (“Free” va “Premium” so'zlari, ya'ni “Yuqori sifatli” deb nomlangan) “Freemium” (sharafli dasturiy ta'minotni taqsimlash tamoyilini amalga oshirish) degan ma'noni anglatadi. foydalanuvchining dasturiy ta'minot mahsulotining to'liq bepul versiyasini olishi bilan birga, ko'proq xususiyat va xizmatlarni olish uchun ularni qo'shimcha ravishda to'lashi kerak. Bundan tashqari, bu yerda hisob-kitob qilish bepul taklif etiladi, mahsulot versiyasi juda mashhur yoki barqaror standart funktsiyalarga ega va qo'shimchalar uni yaxshilaydi yoki uning funktsional darajasini oshiradi.

Uchinchi harf ham “O”, “onlayn” (“online”) sifatida kodlanishi mumkin. Bu OOOKni amalga oshirishning muhim jihatlaridan biridir, chunki u tashkilotning texnik xususiyatlarini ochib beradi: dars internet orqali efirga uzatiladi, bu o'quv jarayonining barcha ishtirokchilari bilan tarmoq bilan o'zaro aloqa o'rnatishga va mazmuni har qanday qulay joyda va vaqt ichida tarqatishga imkon beradi. Shu bilan birga, mahalliy darajada OOOKni texnik jihatdan kuzatish va boshqarish, kursning o'zini o'zi boshqarish tizimi va uning boshqaruv tizimini yaratish imkonini beradi.

To'rtinchi harf “C”, “kurs” (“Course”) degan ma'noni bildiradi. Bu qisqartmaning eng muhimi hisoblanadi, chunki u muayyan kurs mualliflari tomonidan qo'llaniladigan pedagogik metodologiya yoki kontseptsiyaning o'ziga xos xususiyatlarini ochib beradi. Afishaning muallifi kursning o'z mazmun tarkibi (ssenariysi) yoki mavzu doirasidagi mantiqiy tuzilishini shakllantirishga e'tibor beradigan eng muhim parametrlarni beradi[6].

Quyida kurs parametrlari keltirilgan:

- baholash va mulohaza tizimining turli usullaridan foydalanish qobiliyati;
- ta'lim jamoasini yaratish;
- kurs davomida o'qituvchi va murabbiyning turli rollari;
- talabalarning reytingini (badal, mukofot va boshqalar) shakllantirishga qaratilgan turli xil gamifikatsiya elementlaridan foydalanish qobiliyati;
- rasmiy ta'lim doirasida yoki muayyan ta'lim muassasalari doirasida kreditlar va kreditlar tizimiga kiritish imkoniyati;
- kursni o'tkazish vaqtini va usulini sozlash yoki tanlash imkoniyati;
- o'qituvchining ishtirokisiz to'liq mustaqil kurs imkoniyati.

Amit Chauhan OOOK orqali o'rganib olingan bir necha zamonaviy vositalar va ta'lim natijalarini, o'zini baholash tizimini, texnologiyalarini tahlil qildi. Bularning eng asosiylari:

- ta'limni tashkil qilishni baholash vositalaridan foydalangan holda tahlilni o'rganish;
- o'quv jarayonida tarmoq texnologiyalaridan foydalanish;
- mobil aloqa orqali ma'lumotni etkazib berishni tashkil qilish va tashkil etish;
- mobil ta'limni tashkil etish;
- o'rganishni rag'batlantirish usuli sifatida tartiblashtirish va mukofotlash shaklida gamifikatsiya elementlarini qo'llash;
- zamonaviy viktorina nazariyasiga asoslanib adaptiv baholash tizimini tashkil etish (Item Response Theory);
- ikki dasturiy yechimlar orqali avtomatik baholash tizimi, ya'ni, avtomatlashtirilgan insho baholash tizimi va sozlanishi kamchilik (sozlang Peer Review);
- talabalarning ustuvor ta'lim ehtiyojlarini aniqlash vositalari.

Tahlillarga asoslanib, baholash tizimidan foydalanilgani, uning avtomatizatsiyasi yoki amalga oshirilishi jarayoni OOOKda o'qitishning yakuniy

qismi emas, balki faqat uni o'rganilayotgan kursdan qoniqishning muhim parametri, shuningdek, kursning o'ziga xos sifat ko'rsatkichi bo'lishiga imkon beradi.

Adabiyotlar

1. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: монография / Под редакцией Бадарча Дендева. М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013.
2. Михеева О.П. Современная систематика массовых онлайн-курсов на основе одномерных таксономических схем / Сборник «Современные информационные технологии и ИТ-образование» под редакцией В.А. Сухомлина. М.: МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет вычислительной математики и кибернетики, 2015. С. 58-65.
3. Curt Bonk. Twenty Thoughts on the Types, Targets, and Intents of OOOKs, 2012. URL: <http://travelinedman.blogspot.ru/2012/06/twenty-thoughts-on-types-targets-and.html> (Дата обращения 20.12.2017 г.)
4. Dave Cormier. The CCK08 OOOK – Connectivism course, 1/4 way, 2008. URL: <http://davecormier.com/edblog/2008/10/02/the-cck08-OOOK-connectivism-course-14-way/> (Дата обращения 20.12.2017 г.)
5. Donald Clark. Plan B: OOOKs: taxonomy of 8 types of OOOK, 2013. URL:<http://donaldclarkplanb.blogspot.co.uk/2013/04/OOOKs-taxonomy-of-8-types-of-OOOK.html> (Дата обращения 20.12.2017 г.)
6. Tony Bates. A review of OOOKs and their assessment tools, 2014. URL: <https://www.tonybates.ca/2014/11/08/a-review-of-OOOKs-and-their-assessment-tools/> (Дата обращения 20.12.2017 г.)
7. Tony Bates. What is a OOOK? URL: <http://www.tonybates.ca/2014/10/12/what-is-a-OOOK/> (дата обращения 20.12.2017 г.)

WAР ТЕХНОЛОГИЯСИ, МОБИЛ ИНТЕРНЕТ ВА ЖАҲОН БОЗОРИНИНГ ЙЎНАЛИШИ

Ш. И. Рахимов, А. М. Шайимқулов

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари
университети*

Иккита жаҳон сектори – мобил технология ва интернет кулайлик туғдириши ҳозирги кунда ҳеч бир ташкилот инкор эта олмайди. Мобил интернет яратаётган оламшумул ўзгаришлар ва унинг кейинчалик телефон компанияларига таъсири, интернет-провайдерларга (IPS) ва бошқа ташкилотларда жаҳон иқтисодиётида битимлар тузиш иштиёқи беқиёс. Мобил телефони янги дунё иқтисодиётини оддий телефон қурилмасидан тобора узоклашаётган ажойиб “Персонал идентификатор ва ассистант” ролида кўрмоқда. Телефон компаниялари янги симсиз порталлар ролини бажармоқлари керак. Ҳаммаси ва ҳар доим “боғланган” бўлишлигини вақт кўрсатади. Кундан-кунга интернетга симсиз уланишлар ортиб бормоқда.

Мобил алоқасидан фойдаланиш ҳозирги пайтда дунё бўйича сезиларли ўсишга олиб келди, айрим Европа мамлакатларида эса интернетга уланган мобил телефонлар сони доимий симли телефонлар сонидан ошиб кетди.

Мобил интернет хизматларини етказиш шу кунгача оддий мобил операторлари етказиб бераётган хизматлардан радикал янги йўналшга айланмоқда. 5 йил ичида мобил электрон коммерция бозори 1999 йилга нисбатан 23 марта кўпайди. Муваффақиятга эришиш учун телекоммуникация операторлари: ўзларининг янги дунё хизмат маълумотлари узатиш йўналишидаги корпоратив қарашларини бир жойга йиғишлари; мижозларни бошқаришни кафолатлаш ва хизматлар таъминотини ҳал қилувчи сифатда даражалаш; учинчи томон билан ўзаро муносабатлар диапазонини янги модел бизнеслари учун кенгайтириш таърифини ифодамоқлари керак; қисқа муддатда технологиядаги инвестицияларни тўлдириш; янада прогрессив ва мослашувчан қарорларни яратиш учун иловалар (яратиш) ишлаб чиқиш даврини такомиллаштириш; мавжуд ресурсларни ва керакли нарх-наво самарадорлигига инфраструктурани керакли нарх-наво самарадорлигига эришиш учун соддалаштириш лозим. Янги иқтисодиётда мобил интернетнинг муваффақияти уни бозорни тезда забт этишида. Шунга қарамай, телекоммуникация операторлари рақиблари билан ҳамкорликда ишламоқлари керак. Улар ўзаро янги ҳамкорлик йўллари ишлаб чиқишлари ва мижозлар билан, таъминловчилар билан, иловалар ишлаб чиқувчилар билан, контент ва сервис провайдерлари билан ўзаро муносабатларни ишлаб чиқишлари керак. Кейинги йилларда биринчи профессионал мобил иловалар бозори, одамларни стол усти тизимларидан фориг этиб пайдо бўлди. Портатив компьютерлар (лаптоплар) мобил интернетда (ёки интранетда) ишлаш билан боғлиқ имкониятлар билан жиҳозланаяпти, бу билан билиш ва корпоратив электрон почта туфайли масофада бошқарувчи тизим ресурсларини баҳолаш имконияти яратилмоқда. Натижада даромадлар тақсимоти аҳамияти тез ўзгармоқда. Авваллари 70% даромад телефон компанияларида сакланар эди; энди эса – 75% даромад яратувчилар ва ичидаги маъно (контент) провайдерларига ва хизмат провайдерларига тегишли бўлади. Баъзи телефон компаниялари ўзларининг эски дунё овозли хизматлардан янги дунё, шериксиз, хавф-хатарни тақсимлайдиган, натижада имкониятни оширадиган ва даромад олиш вақтини камайтирадиган мобил интернет хизматларига ўтишлари мумкин. Янги дунё операторларини қаршилайдиган кўпгина муаммолар, номаълумот қолмоқда – кимки узоқ муддатда муваффақиятга эришса мижоз бизнеси йўналишига эргашади. Уларнинг мобил интернет мижозлари ўта талабчан бўладилар, индивидуал хохиш ва заруратни қондириш мақсадида оммавий бозор бераётган хизматлардан энди қаноатланмойдилар, махсуслаштирилган сервислар олишни хохлаб қоладилар. Мобил коммерция оламида омон қолиш ва ривожланиш телефон компанияларининг мижозларга кўпдан-кўп имкониятларни яратишларига боғлиқ.

Телекоммуникация индустрияси янги таъсирнинг – мобил технологияси ва кенг поласали сервисли интернетнинг мобил шаклидаги интернет сифатида бирга қўшилишининг гувоҳи бўлмоқда. Яқин келажакда дунё аҳолиси мобил технология коммуникацияларидан кундалик ҳаётларида фойдаланадиган бўладилар. Бундай ҳаёт тарзи Япония ва Европа фойдаланувчилари учун, яъни бошқа одамлар билан мулоқот, Интернет ва интрасетьга кириш, ҳамда хордик

чиқариб дам олиш оддий бир холга айланиб қолди. 2005-йилга келиб мана шундай ҳаёт тарзи АҚШ га ҳам кириб келди. Натижада мобил телефонларидан фойдаланувчилар сони дунё микёсида тахминан 1,2 миллиард кишидан ошиб кетди. Симли алоқа орқали интернет ахборот технологияларидан фойдаланувчилар сони режадаги 650 миллион ўрнига 750 миллиондан ошди. Уч регионнинг (Европа, Осиё-Тинч океан ва АҚШ) барчасида интернетга симсиз уланиш симли тармоқ орқали уланишга қараганда бирнеча маротаба кўпроқ бўлиши кутилмоқда. Бунга жавобан кўпчилик мобил операторлари ўзларининг марказий товуш алоқа тармоқларини сервис маълумотларини узатиш марказларига ўзгартиришларига тўғри келади. Натижа сифатида, Web технологиянинг оммавий ўсиши мобил терминалларини фойдаланишли, электрон бизнестда (e-business) кўпдан-кўп шартномалар тузиш имкониятини беради. Технологиянинг бундай оддий ўзгариши телефон компанияларининг бизнес моделига Интернет (ISP) провайдерлар ва онлайн ахборот таъминотчиларига таъсир кўрсатади.

Адабиётлар

1. Хашими С., Коматинени С., Маклин Д. Разработка приложений для Android. - Питер, 2011.
2. Мелникова О.М.: Смартфоны на Android. Издательство Эксмо, 2013.

WEB ILOVALARNI YARATISHDA CSS STILLARINING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

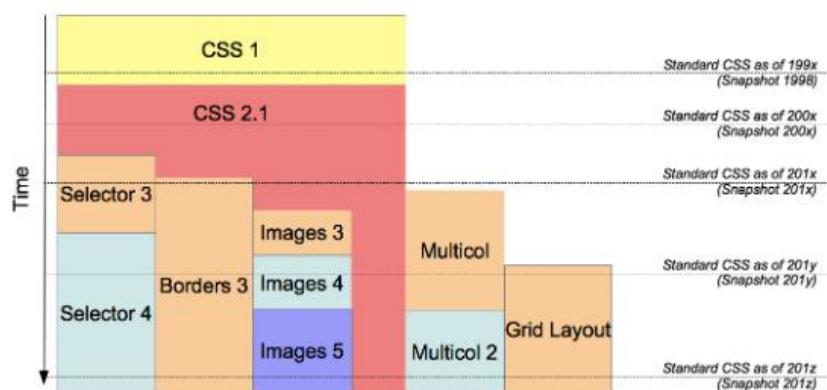
A. X. Yo'ldoshov, B. M. Mirsaidov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali

Bugungi kunda web ilovalarlarga bo'lgan talab kun sayin ortib borayotganini e'tiborga olgan holda web ilovalarni yaratish va ishlab chiqishga bo'lgan ehtiyoj ko'payib bormoqda. Shu bois ham web ilovalarni yaratishda tayyor stillardan va freymvorklardan foydalanish ommalashib bormoqda va ularga bo'lgan ehtiyoj ko'paymoqda. Bu kabi stillar va freymvorklardan foydalanish web ilovalarni yaratuvchi dasturchilarni vaqtini tejashga ko'maklashibgina qolmasdan, balki chiroyli dizayn va samarali ishlash unumdorligini beradi.

HTML va CSS veb sahifalar asosini tashkil qiladi. HTML saytda aynan nimalar joylashishi kerakligiga mas'ul bo'lsa (matn, rasm, video), CSSda ularning qaysi tartibda joylashuvi va qanday ko'rinishda bo'lishi yozib chiqiladi. Sayt foydalanuvchilarga ko'rinadigan elementlar HTML va CSSda tuzilgani uchun bu ikkisisiz sayt tuzib bo'lmaydi. Shuning uchun ham web texnologiyalar sohasini o'rganish aynan shu texnologiyalardan boshlanadi. Bularda bor imkoniyatlarga qo'shimchalar va yangiliklar qo'shib, HTML5 va CSS3 standartlari ishlab chiqilgan. CSS HTML dagi elementlarni masalan ism, id, klass, qiymatlar va boshqa elementlarni belgilash uchun ishlatiladi. CSS ning boshqa tillardan bitta ustun tarafi shundan iboratki, CSS kodlarini kompilatsiya qilish uchun, hech qanday kompilyatorlar, redaktorlar yoki biror bir dasturlar shart emas. Bizga oddiygina

Internet Explorer va shu kabi brauzerlar kifoya. Brauzerlar orqali biz CSS kodlarini bema'lol tahlil qilishimiz, natijamizni to'g'ridan to'g'ri ko'rishimiz mumkin.



1-rasm. CSSlarning avlodlari umumiy sxemasi

Hozirgi kunga kelib yangi CSS3 versiyasi ishlab chiqilmoqda, lekin hali ko'p brauzerlar bu stillarni aks ettira olmayapti. Shuning uchun CSS3 yaratuvchilari brauzer o'rtasida kelishmovchiliklarni oldini olish maqsadida brauzer turiga qarab har xil prefikslar ishlab chiqishdi va bu prefikslardan CSS3 to'liq yaratilmaguncha ishlatish tavsiya etilgan, CSS3 to'liq yaratilgandan so'ng bu prefikslar olib tashlanadi.

Bu prefikslarni ishlatmagan holda misollar keltirdim, agar sizda bu misollar ishlamasa oldiga prefikslarni qo'yib ishlatib ko'ring.

CSS3 da eng asosiy qo'shilgan stillardan biri bu animastiyalardir, ya'ni stillar almashinish jarayoni birdaniga emas, balki sekin astalik bilan sodir bo'lishidir. CSS3 versiyasiga yangi qo'shilgan ba'zi stillarni misol tariqasida ko'rsatib o'taman.

Elementlarni(matn, rasm, fon,..) och(прозрачный) ko'rinishda aks ettirish.

`background-color: rgba(10,0,255,0.7);`

Bu yerda sahifa foniga rang berib, shu rangni 0.7 darajali och tusga keltirilmoqda, tanishing CSS3 ning yangi elementi `rgba`.

Elementlarning istalgan burchagiga(qismiga) bir vaqtning o'zida har xil rasmlarni joylashtirish. Bu saytni verstka qilish jarayonini yengillashtiradi.

`background:`

`url(top.gif) top left no-repeat,`

`url(center.png) top 11px no-repeat,`

`url(bottom.png) bottom left no-repeat,`

`url(middle.png) left no-repeat;`

Resize buyrug'i. Bu buyruq orqali foydalanuvchi istalgan elementning o'lchamini o'zgartirish mumkin bo'ladi.

`div.resize {`

`width: 25px;`

`height: 35px;`

`resize: both;`

`}`

CSS3 ning yana bir yangiligi bu – elementlar(shakllar, bloklar) burchagini istalgan radiusda burish mumkinligidir. Ko'p web saytlar forma yaratish jarayonida, formaning burchaklarini burishni verstka paytida biror rasm orqali amalga

o'shinishadi, bu esa qo'shimcha ish va vaqt yo'qotishga olib keladi, CSS3 da bu muammo bartaraf etilgan va quyidagicha amalga oshirish mumkin bo'ladi.

```
#forma {  
    border-bottom-right-radius: 2em;  
    border-bottom-left-radius: 1em;  
    border-top-left-radius: 5em;  
    border-top-right-radius: 3em;  
}
```

CSS3ning soyalar bilan ishlash qismi. Barcha "p" teglari uchun soyalar hosil qilish.

```
p {  
    text-shadow: #003471 /* soya rangi */ 2px /* o'ng tomonga surilishi */ 5px  
    /* pastga surilish */ 2px /* размытие */;  
}
```

Internetda ko'p foydalanuvchilar verdana shrifti bilan ishlaydi. Chunki bu shrift barcha kompyuterlarda mavjud va brouzerda chiroyli ko'rinishga ega. Agar stillarda qo'llanilgan shrift foydalanuvchi kompyuterida mavjud bo'lmasa, brouzer matni istalgan boshqa shriftida ko'rsatishi mumkin. Bu esa shriftlar rang barangligiga olib keladi. CSS3 da shriftlar bilan ishlash uchun yangi komanda

```
@font-face.  
@font-face {  
    font-family: shrift_akm;  
    src: url('http://blabla.uz/fonts/shrift_akm.ttf');  
}  
h1 {  
    font-family: shrift_akm;  
}
```

CSS freymvork - bu tartibni loyihalashtiruvchining ishini soddalashtirish, rivojlanish tezligini va maksimal layoqatli xatolar sonini (turli brauzer versiyalari orasidagi muvofiqlik muammolarini) bartaraf etish uchun yaratilgan freymvork. Skript dasturlash tillarining kutubxonalari, CSS kutubxonalari, odatda tashqi CSS fayli shaklida, loyihaga "ulanish" (ular veb-sahifaning sarlavhasiga qo'shiladi).

CSS freymvorkning asosiy afzalliklaridan biri bu web dasturchi yoki dizaynerga to'g'ri HTML formatini yaratish imkonini beradi. Bundan tashqi CSS freymvorklar quyidagi afzalliklarga ega bo'ladi:

- Jadvallar emas, qatlamlar asosida tuzish.
- Tezroq rivojlanish.
- O'zaro faoliyat brauzerining mosligi.
- Kod generatorlar [1] va ingl. Tahrirlovchilarni ishlatish qobiliyati.
- Bir guruhda ishlashda kodni bir xilligi rivojlanishidagi farqlarning sonini kamaytiradi.

CSS freymvorklardan foydalanish eng noqulay tomonlaridan biri shundaki unda kutubxonalar juda "shishiradi" - loyihada ishlatilmaydigan qo'shimcha kod bo'lishi mumkin. Bu esa uning ishlash tezligini kamaytiradi. CSS frameworklardan

yana biri bu W3.CSS. Zamonaviy va moslashuvchan dizayn tayyorlash uchun qo'l keladi. Tayyor stillardan foidalangan holda sayt ko'rinishini tayyorlash mumkin.

Adabiyotlar

1. *Дэвид Соьер Макфарланд*. Новая большая книга CSS = CSS: The Missing Manual. – Санкт-Петербург: Питер, 2017. – 720 с.

2. *Эд Тиммел, Джефф Ноубл*. HTML, XHTML и CSS для чайников, 7-е издание = HTML, XHTML & CSS For Dummies, 7th Edition. – М.: «Диалектика», 2011. – 400 с.

3. *Стивен Шафер*. HTML, XHTML и CSS. Библия пользователя, 5-е издание = HTML, XHTML, and CSS Bible, 5th Edition. – М.: «Диалектика», 2011. – 656 с.

ARDUINO PLATFORMASINING ISHLASH TAMOYILINI O'RGANISH VA TADQIQOT VOSITASI SIFATIDA FOYDALANISH

Sh. A. Abatov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali

Arduino ochiq dasturiy ta'minot bo'lib, u osonlik bilan programlanadigan, o'chirilishi va qayta dasturlashtirilishi mumkin. 2005-yilda taqdim etilgan Arduino platformasi sevimli mashg'ulotlariga, talabalarga va mutaxassislariga sensorlar va aktuatorlar yordamida o'z muhitlari bilan ta'sir qiluvchi qurilmalar yaratish uchun arzon va oson yo'lni yaratishga mo'ljallangan. Oddiy mikrokontrollovchi plitalarga asoslangan holda, elektron qurilmalarni qurishda va dasturlashda foydalaniladigan ochiq manba hisoblash platformasi. Bundan tashqari, turli xil elektron qurilmalar uchun kirishlarni qabul qilish va chiqishni nazorat qilib, boshqa mikrokontroller kabi mini-kompyuter kabi ishlashga qodir.

Bundan tashqari, ushbu maqolada muhokama qilingan turli Arduino qalqonlari yordamida internet orqali ma'lumot olish va yuborish imkoniga ega. Arduino "Arduino IDE" (Integrated Development Environment) deb nomlanadigan kodni ishlab chiqish uchun Arduino rivojlantirish kengashi va dasturiy ta'minot sifatida ma'lum bo'lgan qo'shimcha qurilmadan foydalanadi. Atmel yoki 32-bitlik Atmel ARM tomonidan ishlab chiqarilgan 8-bitli Atmel AVR mikrokontrollerlari bilan yaratilgan ushbu mikrokontroller Arduino IDE da C yoki C ++ tillarini osonlik bilan programlantirishi mumkin.

Elektronika bilan bog'liq odamlar endi asta-sekin rivojlanib, o'z loyihalari uchun Arduino rolini qabul qilishmoqda. Ushbu rivojlanish kartasi kengashga yangi kodni yoqish uchun ishlatilishi mumkin. Arduino IDE muntazam shaxsiy kompyuterlarda ishlaydigan va C yoki C ++ yordamida Arduino uchun dasturlarni yozishga imkon beradigan soddalashtirilgan integratsion platformani taqdim etadi.

Bozorda mavjud bo'lgan juda ko'p Arduino taxtali bilan, muayyan rivojlanishni tanlab, uning xususiyatlariga va qobiliyatlariga nisbatan amalga oshirilgan turli xil tadqiqotlarni amalga oshiradi, bu loyihani bajarish uchun belgilangan ilovalarga muvofiq amalga oshiriladi.

Nima uchun Arduinodan maxsus foydalanish kerak? yoki boshqalardan nimani farq qiladi?

Arduino platasi asoschisi, bu savolga juda muhim sabablar haqida gapirdi.

1) Faol foydalanuvchilar: Bunday mahsulotni ishlatadigan bir guruh odamlar o'zlarining tajribalari bilan yashirilgan xabarlar suhbatlarini saqlab qolishlari va tajribalarini almashishlari yoki boshqa foydalanuvchilarning muammolarini hal qilishlari mumkin [1].

"Agar siz hamma narsani zaryad qilishni boshlasangiz, hamma narsa tezda vafot etadi", deydi Banzi, "Arduino Cofounder".

2) Arduino o'sish: Arduino hobbilar, talabalar va mutaxassislar uchun sensorlar va aktuatorlar yordamida vaziyatga ta'sir qiladigan qurilmalarni qurish uchun iqtisodiy va muammosiz yo'lni ta'minlash niyatida ishlab chiqildi. Bu esa, yangi kelganlarga tez boshlash uchun mukammal qiladi [1].

3) Arzon uskunalar: Arduino ochiq manba platforma bo'lgani uchun, dasturiy ta'minot sotib olinmaydi va faqat idishni yoki uning qismlarini sotib olish xarajatlari kelib chiqadi, bu esa juda arzon bo'ladi. Qurilma dizaynlari rasmiy veb-saytidan bepul ravishda ham mavjud [1].

4) Dasturchi sifatida Arduino kengashi: Arduino kengashining funksiyasini osonlashtirishi va har bir joyda mavjud bo'lishini ta'minlash uchun ushbu taxtali dasturiy ta'minotchi sifatida ishlayotgani kabi kuch talablari uchun USB kabeli bilan birga keladi [1].

5) Multi-platformaviy muhit: Arduino IDE Microsoft, Linux va Mac OS X kabi bir qancha platformalarda ishlay oladi, bu esa foydalanuvchilarni yanada kengroq qiladi [1].

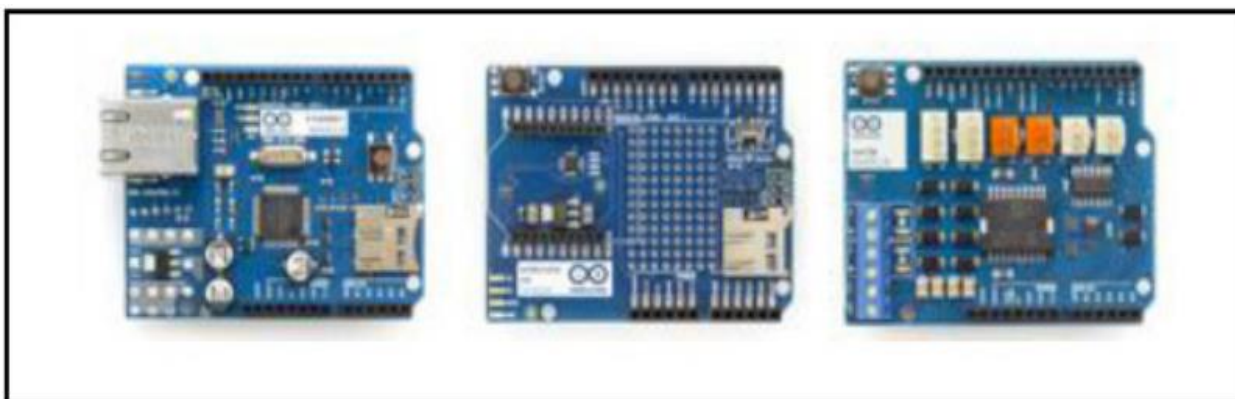
Arduino platalari turi. Arduino taxtali tarkibida turli xil turdagi ichki modullar mavjud. Arduino BT kabi kengashlar simsiz aloqa uchun o'rnatilgan Bluetooth moduliga ega. Ushbu o'rnatilgan modullar alohida ravishda mavjud bo'lishi mumkin, ular keyinchalik unga ulanishi mumkin (o'rnatilgan). Ushbu modullar "Shild" deb nomlanadi.

Eng ko'p ishlatiladigan qalqonlardan ba'zilar quyidagilardir:

- Arduino Ethernet qalqoni: Arduino kartasini internetga ulash imkonini beradi chekilgan kutubxonasi bilan foydalanib, SD-kartani o'qish va yozish uchun SD-kutubxona [2].

- Arduino simsiz qalqoni: bu sizning Arduino kartangizga Zigbee yordamida [2] simsiz aloqa qilish imkonini beradi.

- Arduino dvigatel diskini qalqoni: bu sizning Arduino lövhatlariga dvigatelning haydovchisi va hk drayveri bilan ishlash imkonini beradi [2].



1 – rasm. Arduino Platformasining chekilangan, simsiz va dvigatelli drayveri.

Quyida keltirilgan Arduino kengashlarining mikrokontrollovchi turi, kristalli chastotasi va avto-tiklash qurilmasining mavjudligi bilan bir qatorda:

Jadval 1. Sarlavha va matnli shriflar

| Arduino turi | Mikrokontrollovchi | Ishlash tezligi |
|---------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|
| Arduino Uno | ATmega328 | 16 MHz with auto-reset |
| Arduino Duemilanove / ATmega328 | ATmega328 | 16 MHz with auto-reset |
| Arduino Nano | ATmega328 | 16 MHz with auto-reset |
| Arduino Mega 2560 or Mega ADK | ATmega2560 | 16 MHz with auto-reset |
| Arduino Leonardo | ATmega32u4 | 16 MHz with auto-reset |
| Arduino Mini w/ ATmega328 | ATmega328 | 16 MHz with auto-reset |
| Arduino Ethernet | Equivalent to Arduino UNO with an Ethernet | |
| Arduino Fio. | ATmega328 | 8 MHz with auto-reset |
| Arduino BT w/ ATmega328j | ATmega328 | 16 MHz with auto-reset |
| LilyPad Arduino w/ ATmega328 | ATmega328 | 8 MHz (3.3V) with auto-reset |
| Arduino Pro or Pro Mini | ATmega328 | 16 MHz with auto-reset |
| Arduino NG | ATmega8 | 16 MHz with auto-reset |

Arduino platasining elementlari - Arduino rivojlanish kengashi bir qancha tarkibiy qismlardan iborat bo'lib, ular birgalikda ishlaydi. Bu erda o'z tarkibida faoliyat yuritadigan asosiy tarkibiy bloklar mavjud:

- **Microcontroller:** Bu mini-kompyuter sifatida ishlaydigan va unga ulangan atrof-muhit qurilmalariga ma'lumot yoki buyruqlar yuboradigan rivojlanish kengashining yuragi. Amaldagi mikrokontrollovchi kengaytirgichdan farq qiladi; u ham o'zining o'ziga xos xususiyatlariga ega.

- **External Power Supply:** Ushbu elektr ta'minoti 9 – 12 voltgacha tartibga solinadigan kuchlanish bilan Arduino platformasi uchun ishlatiladi.

- **Internal Programmer:** Ishlab chiqarilgan dasturiy ta'minot kodi tashqi programlovchisiz USB port orqali mikrokontrollovchi ga yuklanishi mumkin.

- **Reset button:** Ushbu tugma taxta mavjud va Arduino mikrokontrollovchini qayta tiklash uchun foydalanish mumkin.

- **Analog Pins:** A0 - A7 (odatda) dan turli xil analog kirish pimler mavjud. Ushbu pimler analog kirish / chiqish uchun ishlatiladi. Analog pinalardan tashqari, taxtadan tortib to garnituraga ham farq bo'ladi.

- Digital I/O Pins: 2 dan 16 gacha (odatda) raqamli kirish pinlari mavjud. Ushbu pin raqamli kirish / chiqish uchun ishlatiladi. Ushbu raqamli pinlarning hammasi ham forumdan farqli o'laroq farq qiladi.

- Power and GND Pins: 3,3, 5 voltli va ular orqali zamin yaratadigan rivojlanish kartasida pinlar mavjud.

Ushbu maqolada, Arduino platformasi ish printsipli, uning apparat va dasturiy ta'minot xususiyatlari va ilovalari qayerda ishlatilayotgani va ishlatilishi mumkin bo'lgan joylarda o'rganilgan. Arduino bilan yangi g'oyalarni yaratish va loyihalash, arduino yordamida biz innovatsion narsalarni yaratish va amalga oshirish uchun o'zimizga yangi qurilmalarini loyihalashda foydalanishda ajoyib vosita sifatida o'rganish mumkin.

Adabiyotlar

1. Kickstarter, 'ArduSat - Your Arduino Experiment in Space', 2015. [Online]. [Accessed: 23- Feb- 2015].

2. J. Brodtkin, '11 Arduino projects that require major hacking skills—or a bit of insanity', Ars Technica, 2013.

3. Badamasi, Y.A., "The working principle of an Arduino," in Electronics, Computer and Computation (ICECCO), 2014 11th International Conference on, vol., no., pp.1-4, Sept. 29 2014-Oct

АНАЛИЗ ПРИНЦИПОВ АРМ НА БАЗЕ ПК

У. З. Нармурадов

Самаркандского филиала Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми

Автоматизированное рабочее место (АРМ), или, в зарубежной терминологии, "рабочая станция" (work-station), представляет собой место пользователя-специалиста той или иной профессии, оборудованное средствами, необходимыми для автоматизации выполнения им определенных функций. Такими средствами, как правило, является ПК, дополняемый по мере необходимости другими вспомогательными электронными устройствами, а именно: дисковыми накопителями, печатающими устройствами, оптическими читающими устройствами или считывателями штрихового кода, устройствами графики, средствами сопряжения с другими АРМ и с локальными вычислительными сетями и т.д. Наибольшее распространение в мире получили АРМ на базе профессиональных ПК с архитектурой IBM PC.

АРМ в основном ориентированы на пользователя, не имеющего специальной подготовки по использованию вычислительной техники. Основным назначением АРМ можно считать децентрализованную обработку информации на рабочих местах, использование соответствующих "своих" баз данных при одновременной возможности вхождения в локальные сети АРМ и ПК, а иногда и в глобальные вычислительные сети, включающие мощные ЭВМ.

В настоящее время на очень многих предприятиях реализуется концепция распределенных систем управления народным хозяйством. В них

предусматривается локальная, достаточно полная и в значительной мере законченная обработка информации на различных уровнях иерархии. В этих системах организуется передача снизу вверх только той части информации, в которой имеется потребность на верхних уровнях. При этом значительная часть результатов обработки информации и исходные данные должны храниться в локальных банках данных.

Для реализации идеи распределенного управления потребовалось создание для каждого уровня управления и каждой предметной области автоматизированных рабочих мест на базе профессиональных персональных компьютеров. Например, в сфере экономики на таких АРМ можно осуществлять планирование, моделирование, оптимизацию процессов, принятие решений в различных информационных системах и для различных сочетаний задач. Для каждого объекта управления необходимо предусматривать АРМ, соответствующие их значению. Однако принципы создания любых АРМ должны быть общими:

1. Системность.
2. Гибкость.
3. Устойчивость.
4. Эффективность.

Системность. АРМ следует рассматривать как системы, структура которых определяется функциональным назначением.

Гибкость. Система приспособлена к возможным перестройкам, благодаря модульности построения всех подсистем и стандартизации их элементов.

Устойчивость. Принцип заключается в том, что система АРМ должна выполнять основные функции независимо от воздействия на нее внутренних и внешних возмущающих факторов. Это значит, что неполадки в отдельных ее частях должны быть легко устранимы, а работоспособность системы быстро восстанавливаема.

Эффективность АРМ следует рассматривать как интегральный показатель уровня реализации приведенных выше принципов, отнесенного к затратам на создание и эксплуатацию системы.

Функционирование АРМ может дать желаемый эффект при условии правильного распределения функций и нагрузки между человеком и машинными средствами обработки информации, ядром которой является компьютер.

Создание такого "гибридного" интеллекта в настоящее время является проблемой. Однако реализация этого подхода при разработке и функционировании АРМ может принести ощутимые результаты - АРМ станет средством повышения не только производительности труда и эффективности управления, но и социальной комфортности специалистов. При этом человек в системе АРМ должен оставаться ведущим звеном.

На производственных предприятиях АРМ являются важной структурной составляющей АСУ как персональное средство планирования, управления, обработки данных и принятия решений. АРМ - это всегда

специализированная система, набор технических средств и программного обеспечения, ориентированного на конкретного специалиста - администратора, экономиста, инженера, конструктора, проектанта, архитектора, дизайнера, врача, организатора, исследователя, библиотекаря, музейного работника и множество других.

В то же время к АРМ любой "профессии" можно предъявить и ряд общих требований, которые должны обеспечиваться при его создании, а именно:

- непосредственное наличие средств обработки информации;
- возможность работы в диалоговом (интерактивном) режиме;
- выполнение основных требований эргономики: рациональное распределение функций между оператором, элементами комплекса АРМ и окружающей средой, создание комфортных условий работы, удобство конструкций АРМ, учет психологических факторов человека-оператора, привлекательность форм и цвета элементов АРМ и др.;

- достаточно высокая производительность и надежность ПК, работающего в системе АРМ; адекватное характеру решаемых задач программное обеспечение; максимальная степень автоматизации рутинных процессов;

- оптимальные условия для самообслуживания специалистов как операторов АРМ; другие факторы, обеспечивающие максимальную комфортность и удовлетворенность специалиста использованием АРМ как рабочего инструмента.

Структура АРМ включает совокупность подсистем - технической, информационной, программной и организационной.

К информационной подсистеме относятся массивы информации, хранящейся в локальных базах данных, как правило, на дисковых накопителях. Сюда же относятся и системы управления базами данных.

Программное обеспечение включает операционные системы, сервисные программы, стандартные программы пользователей и пакеты прикладных программ, выполненные по модульному принципу и ориентированные на решение определенного класса задач, обусловленного назначением АРМ. По мере необходимости в программное обеспечение включаются также пакеты программ для работы с графической информацией.

Организационное обеспечение АРМ имеет своей целью организацию их функционирования, развития, подготовки кадров, а также администрирования. К ним относятся: планирование работы, учет, контроль, анализ, регулирование, документальное оформление прав и обязанностей пользователей АРМ.

Если устройство АРМ достаточно сложно, а пользователь не имеет специальных навыков, возможно применение специальных обучающих средств, которые позволяют постепенно ввести пользователя в среду его основного автоматизированного рабочего места. При реализации функций АРМ (т.е. собственно его функционировании) необходимы методики

определения цели текущей деятельности. Информационной потребности, всевозможных сценариев для описания процессов ее реализации.

Методика проектирования АРМ не может не быть связанной с методикой его функционирования, так как функционирование развитого АРМ предусматривает возможность его развития самими пользователями. Языковые средства АРМ являются реализацией методических средств с точки зрения конечного пользователя, а программные реализуют языковые средства пользователя и дают возможность конечному пользователю выполнять все необходимые действия.

Литература

1. Брябрин В.М., "Программное обеспечение персональных ЭВМ", М.:Наука, 1989г. г.
2. Аппак М.А., "Автоматизированные рабочие места на основе персональных ЭВМ", М.: 'Радио и связь', 1989 г.
3. Крайзмер Л.П., Кулик Б.А., "Персональный компьютер на вашем рабочем месте", 'Лениздат', 1991 г.

TELEVEDINIYADA AXBOROT OQIMINI RIVOJLANTIRSHDA RAQAMLI SIGNALLARGA ISHLOV BERISH

A. Sh. Muxamadiyev, F.A. Mirzaqosimova, R. Madiyeva

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

Bugungi kunda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) sohasi jahon iqtisodiyotida eng tez rivojlanayotgan sohalardan biri hisoblanadi. Bu iqtisodiy o'sish mexanizmi, hamda boshqa sohalarda iqtisodiy jarayonlarni sezilarli darajada o'zgartirib va intellektual inson mehnat mahsuloti, ma'lumotlaridan foydalanish va bilimlarga asoslangan yangi turdagi iqtisodiyotni shakllantirishga ta'sir ko'rsatishni davom etmoqda.

Axborotlarni chiqarish, qayta ishlash va uzatish ko'p masalalarni mohiyatini maxsuslashtirilgan axborot hisoblash tizimlarida turli xil vazifalarga tayinlaydi. Fizik tashuvchilardan axborotni chiqarib olish uchun asosiy vosita bu signal hisoblanadi. Signallarga misol sifatida telefon so'zlashuvini tashkil qiladigan mikrofon zanjiridagi tok, tasvirlarni nurining yorqinligi orqali telivezordan qabul qilish, radiouzatgish antenasiidagi tok va boshqa ko'pgina misollarni keltirish mumkin.

O'zbekistonda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish, hayotning barcha jabhalarida innovatsion usullar bilan bog'liq bo'lgan yuksak salohiyatli loyihalarni amalga oshirish bo'yicha bir qator chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

Hozirgi vaqtda respublikada aloqa xizmatlariga, moliya xizmatlari, transport, savdo va ovqatlanish xizmatlari bilan bir qatorda talab juda yuqori. Bugun O'zbekiston ilg'or axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalangan holda yangi ufqlarga ishonch bilan qadam bosmoqda.

Barcha magistral, hududiy va interaktiv aloqa turlarida tolali-optik liniyalari qo'llaniladi, bu zamonaviy kengpolosali texnologiyalarning telekommunikatsiya

tizimiga kirishning natijasi hisoblanadi. Bunday aloqa liniyalarining qamrov zonasini kengaytirish bozorda taqdim etilayotgan AKT-xizmatlarining doirasini kengaytirish, videotelefoniya servisi, Internet-televidenie, yuqori tezlikdagi internet, HD-kanallarni efirga uzatish bo'yicha xizmatlar sifatini oshirish imkonini beradi.

Oxirgi o'n yilliklarda hisoblash texnikalari tez avj olib o'sib borayotgan jarayon hisoblanadi. Asosan xalq-xo'jaligi va barcha ilmiy o'rganish sohaslarida malumotlarga raqamli ishlov berish amaliy usullariga o'tishi katta sakrash bo'ldi. Bularni har xil hisoblash ya'ni kerakli o'rinlarda turuvchi signallarga raqamli ishlov berish (SRIB) tizimlari texnikalarida qo'llash, keyingisi malumotlarni qayta ishlash jarayonida masofadan turib zondlashda foydalanish, med - biologik tadqiqotlarda, aerokosmik va dengiz kemalari qatnovi : aloqa, radiofizika, raqamli optika va bir qator raqamli sohalari masalalarini hal qilishda ishlatiladi. Signallarga raqamli ishlov berish (SRIB) – bu hisoblash texnika (HT) larida texnik sifatida va dasturli vositalarda ko'chishlarni dinamik yozuvchisidir. Signallarga raqamli ishlov berish uchun va shu sohaga tegishli xabarlar nazariyasidan foydalanadilar. Jumladan signalni optimal qabul qilish nazariyasidan va ko'rinishini bilish nazariyalari kiradi. Bu jarayonda asosiy vazifasi birinchidan fondagi shovqinlarni va tabiatdagi turli xil tovush signallarini belgilaydi, ikkinchidan signallarni sinflanishini, tenglashtirish va avtomatik aniqlashdan iborat. Signallarga ishlov berishni tasirini quyidagi texnologiyalarida ya'ni telekommunikatsiya, raqamli TV va ovoz yozish, biometrika, mobil aloqa va videosistemalarda kuzatishimiz mumkin. Bular asosan hisoblash qurilmalarida qo'llaniladi.

Signallarga ishlov berishdan maqsad:

- signal parametrlarini o'lchash yo'li, ob'ekt haqida malumot qabul qilish – amplituda, faza, chastota, spektr;
- fondagi xalaqitlarni foydali belgilab olish;
- signallarni siqish (kompRESSIYA);
- signal formatini o'zgartirish.

Shu bilan birga, bugungi kunda rivojlanish darajasi bizning zamon talablariga javob beradigan, hamma shaharlararo va halqaro miqyosida, shuningdek, mahalliy telefon stansiyalarida raqamli texnologiyalar joriy etildi, telekommunikatsiya tarmoqlari rekonstruksiya qilindi. Internetga kirish kanallari tubdan kengaytirildi.

AKTdan faol foydalanish keng tarqalgan, uskunalar va texnologiya infratuzilmasining eng yangi turlari bilan jixozlangan, yuqori kadrlar potentsiali bilan asoslangan. Bu ish insonlarning turmush darajasini sifatini yaxshilashga va ularning kundalik hayotini yaxshilash, davlat boshqaruvida eng yangi texnologiyalardan samarali foydalanishni ta'minlashga qaratilgan.

Bugungi kunda axborot tizimlari va ma'lumotlar bazalari sog'liqni saqlash, ijtimoiy muhofaza, ta'lim, davlat xizmatlari va turizm sohaslariga bosqichma-bosqich joriy qilinmoqda. Viloyatlarda "aqli" va "xavfsiz" shaharlar yaratish bo'yicha loyihalar ishlab chiqilmoqda.

Tarmoqli axborot texnologiyalarining rivojlanishi ta'lim sohasining yangi istiqbollarni ochib berdi. Zamonoviy ta'lim usullari va axborot texnologiyalarining birlashtirilishi yangi integratsiyalashgan ta'lim texnologiyalarini hususan, Internet-texnologiyalari asosida shakllantirish imkonini berdi. Masofaviy ta'lim elektron

o'quv qo'llanmalari yordamida olingan nazariyani mustahkamlash uchun qo'shimcha ma'lumotlarni deyarli har qanday joydan yuklab olish, bajarilgan vazifani uzatish, o'qituvchi bilan maslahatlashish imkoniyatini o'z ichiga oladi.

Bugungi kunda tezkor rivojlanayotgan axborot kommunikatsiya texnologiyalarini jamiyatning barcha sohalarida qo'llash ayniqsa real vaqt tizimlarida, raqamli televedeniyada, videokonferensiyalarni tashkil etishda(audio-video signallarni qayta ishlash), video ko'zatuvlarni masofaga jo'natishda paydo bo'ladigan implusli pomexlarni filtirlash juda muhim sanaladi. Masofaga uzatilayotgan barcha axborotlar signal ko'rinishda ifodalanadi.

Adabiyotlar

1. Бобрешов А.М., Кошелев А.Г. Цифровая обработка ТВ сигналов. Часть 1: Учебное пособие. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2004. - 36 с.

2. Гамалей В. Мой первый видеофильм от А до Я. – Спб.: Питер, 2006 -268 с.

В.А. Глушков, А.В. Смирнов. Основы телевидения. Учебное пособие / Ульяновск : УЛГТУ, 2014. – 88 с.

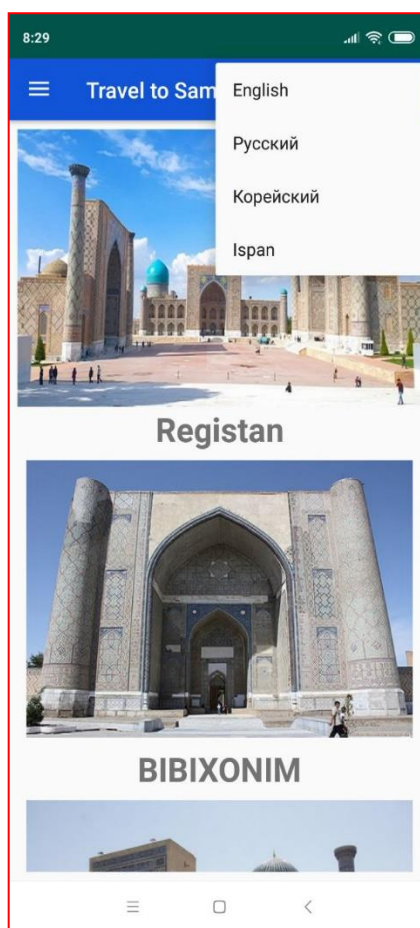
“TRAVEL TO SAMARKAND” ELEKTRON GID VAZIFASINI BAJARUVCHI MOBIL ILOVA

*U. L. Eshonqulov, B. R. Abdullayev, Q. Mamatqulov, F. S. Tursunov
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalari universiteti Samarqand filiali
Navoiy viloyati, Xatirchi tumani, 55-maktab*

Bugungi kunda turizm sohasini rivojlantirish bo'yicha keng miqyosda chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Samarqand shahriga tashrif buyuruvchi xorijiy va mahalliy sayyohlarning qulayliklarni takomillashtirish uchun elektron gid vazifasini bajaruvchi mobil ilova ishlab chiqilgan.

Ushbu ilova asosida sayyoh Samarqand shahrida joylashgan tarixiy obidalarning manzillari, suratlari, tarixi va tanlangan obidaning tashqi va ichki obyektlari haqidagi ma'lumotlarni olishlari mumkin.

Ma'lumotlar foydalanuvchiga matnli, rasmi va ovozli shakllarda taqdim etiladi.



1-rasm. Dastur interfeysi

Dasturning afzalligi shundaki bu arzon va qulay qo'shimcha olib yuruvchi gidsiz sayohat qilish va to'liq ma'lumotga ega bo'lish imkoniyatlari mavjud. Dasturning interfeysi 1-rasmda keltirilgan.

Bu yerda tepada ko'rinib turganidek til tanlash qismlari mavjud va tarixiy obidalar ketma-ketlikda turadi va istalgan obidani tanlansa uning har bir obyekti haqida ma'lumot beriladi.

Dastur android operatsion tizimilari uchun bo'ljallangan bo'lib, androidning 5.0 dan 8.1 gacha versiyalarida ishlaydi.

Bu dasturning afzalligi shundan iboratki sayohatchilarga obidalarni sayohat qilish vaqtida mustaqil ravishda tarixiy joylarni aylanishi va ular to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'lishi mumkin..

Bu dastursiz sayyohlarga tug'diriladigan muammolar shundan iboratki Samarqandga tashrif buyurgandan so'ng gid qidirib topish va uning qimmatligi, yoki ko'pchilik bo'lib kelganda faqat gid bilan birga yurish va uning tushuntirishiga quloq solgan holda sayohat qilishga noqulaylik tug'dirishi, gidning tarixiy obidalar to'g'risida to'liq bilmasligi kabi muamolarni bartaraf qiladi.

Bu dasturdagi matnlar va ovozli ma'lumotlar to'liq, ishonchli va malakali xodimlar tomonidan yozilgan.

Adabiyotlar

1. Нотон Java. Справочное руководство. Все, что необходимо для программирования на Java / Нотон, Патрик. - М.: Бинوم, 2015. - 448 с.

2. Гарнаев, Андрей WEB-программирование на Java и JavaScript / Андрей Гарнаев , Сергей Гарнаев. - М.: БХВ-Петербург, 2012. - 179 с

3. Давыдов, Станислав IntelliJ IDEA. Профессиональное программирование на Java. Наиболее полное руководство (+ CD-ROM) / Станислав Давыдов , Алексей Ефимов. - М.: БХВ-Петербург, 2011. - 800 с.

ЭЛЕКТРОН ХАРИТАНИ ЯРАТИШНИНГ БОСҚИЧЛАРИ ВА МУАММОЛАРИ

И. И. Нишанов

Ўзбекистон Республикаси Ахборот – коммуникация технологиялари ва алоқа ҳарбий институти

Ушбу мақола электрон хариталарни ишлаб чиқишга бағишланган. Мақолада растер ва векторли электрон хариталарнинг хусусиятлари аниқланди. Тадқиқот натижаларига кўра, электрон хариталарнинг асосий муаммоларини аниқлаш ва ушбу муаммоларга ечимларини топиш таклиф этилади.

Замонавий дунёда турли хил картографик маҳсулотлар электрон ва рақамли хариталар шаклида қўлланилади. Хариталарнинг узлуксиз ва тезкор ривожланиши турли соҳаларда: саноатни, транспорт, қишлоқ хўжалиги, ижтимоий жараёнлар, ҳарбий соҳаларда тезкор бошқаришни таҳлил қилиш, моддий ва табиий ресурслардан фойдаланишни режалаштириш, минерал-хом ашё ресурсларини излаш ва бошқаларни талаб қилиш билан изоҳланади.

Фаолиятнинг ҳар бир соҳасида электрон хариталар ўз вазифаларини бажарадилар. Миллий иқтисодий тизимларда электрон хариталар миллий иқтисодиёт мажмуасини бутун бошли соҳаларда тезкор бошқаришни, табиий ва табиий ресурслардан фойдаланишни режалаштиришни, ижтимоий жараёнларни таҳлил қилишни, кадастрларни яратиш ва юритишни таъминлашни, ресурслар бошқаруви моделлаштиришни таъминлаши керак.

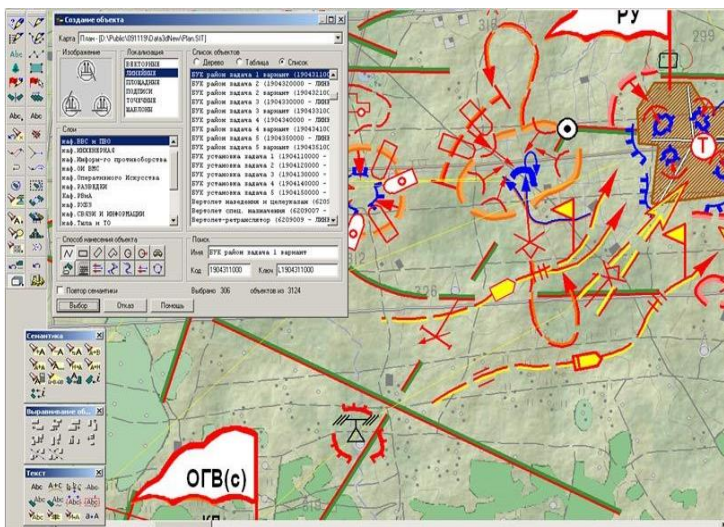
Автоматлаштирилган бошқарув тизимларида электрон хариталар вазиятни реал вақт режимида баҳолаш ва қарорларни қабул қилиш, вазифаларни белгилаш ва ўзаро ҳамкорликни ташкил этиш, минтақалар

ва ҳудудларнинг географик хусусиятларини ўрганиш, вазиятни баҳолаш, моделлаштирилган тадбирларни амалга ошириш, ерлардаги ўзгаришларни прогнозлашда зарур ҳисобларни амалга ошириш, объектларнинг координаталарини аниқлашни таъминлаши керак. Автоматик навигация тизимларида электрон хариталар ер, ҳаво ва космик навигациясини таъминлаши керак.

Электрон харита - рақамли картографик моделдир; у кўрсатиладиган ёки намоёни қилиш учун тайёрланган махсус контентнинг маълум бир турдаги ва ўлчов харитаси мазмунига мос келадиган анъанавий белгиларнинг махсус тизимида кўрсатилади. Электрон хариталарнинг - векторли ёки растерли харита турлари мавжуд. Растер харитаси оддий қоғоз харитасини сканерлаш орқали олинган рақамли тасвирдир. Растер харитаси иккита хусусиятга эга.

Биринчи хусусият, қоидага мувофиқ хаританинг сканер қилингандан сўнг жуда катта ҳажмга эга бўлишидир. Иккинчиси эса, дастурнинг растерли харитаси билан қандай алоқаси борлигини билишдан иборат. Растер харитаси ёрдамида компьютер қуйидаги ҳисобларни амалга ошира олмайди: оптимал ҳаракат йўналишини аниқлаш, ер юзасининг профилини ҳисоблаш ва ҳоказо. Бундан ташқари, катта ҳажмда кам қувватли компьютерларда растер хариталарни кўрсатиш сезиларли даражада секин. Растер хариталарининг камчиликлари бўлган бу хусусиятлар улардан фойдаланишни сезиларли даражада чеклайди, аммо баъзи ҳолатларда уларни ишлаб чиқаришнинг арзонлиги сабабли улардан фойдаланиш оқланади. Вектор хариталар растрли хариталар билан ички тузилишига кўра ҳеч қандай умумий жиҳатга эга эмас. У ўзида хариталар объектлари ҳақидаги бор маълумотларни сақлайдиган (маълумотлар базаси)ни сақлайди.

Ушбу маълумот икки турга бўлинади: объектларнинг геометрик таърифи ва атрибутив таъриф. Атрибутив таъриф ўзида қуйидаги маълумотларни масалан, дарахт баландлиги, йўлнинг кенглиги, дарё оқиш тезлиги, турар-жой номи ва бошқа шу каби маълумотларни ўз ичига олади. Геометрик тавсиф, объектларнинг контурларини белгилайди, уларни қоидага мувофиқ текис синиқлар сифатида тахминий бошланғич контур эгрилигига рухсат берилган хатоликка яқин бўлган бузилган текис чизиқлар билан белгиланади.



Векторли хариталарнинг асосий муаммоси - ишлаб чиқариш харажатларининг катталиги. Векторли хариталарнинг афзаллиги эса, уни автоматик равишда компьютерда қайта ишлаш мумкинлиги ва у турли компьютер дастурларида, шу жумладан авиация соҳасида навигация мақсадларида тарқалиб бораётганлигидадир. Электрон хариталар яратиш жараёни жуда мураккаб ва кўп

меҳнат талаб қиладиган жараён дир, у қуйидаги асосий босқичларни ўз ичига олади:

1) дастлабки картография маълумотларини рақамли шаклга автоматик тарзда ўтказиш; 2) рақамли картографик маълумотларнинг символлашуви ва электрон хариталарнинг автоматлаштирилган тузилиши;

3) электрон хариталар билан ишлаш учун фойдаланувчи маълумотлар базасини бошқариш тизимини ишлаб чиқиш. Биринчи босқичда электрон картанинг асоси - мавжуд бўлган дастлабки картографик материаллар (аерокосмик тасвирлар, ажратилган асл нусхалар ва хариталарнинг босиб туширилган рангли тиражлари) асосида векторли рақамли харита моделини олиш масаласи ҳал қилинади. Ушбу муаммо қуйидаги асосий усуллар билан

ҳал этилади: 1) объектдаги контурларни кузатиб бориш, семантикани тайёрлаш ва киритиш, рақамли ахборотни тузиш орқали планшетга асл картографик материалларни рақамлаштириш; 2) оригинал картографик материалларни сканерлаш орқали, кейинчалик автоматик ёки интерактив векторлаштириш ва экраннинг растрли тасвирини таниб олиш, керакли семантикани киритиш ва рақамли маълумотларни тизимлаштириш.

Иккинчи босқичда қуйидаги вазифалар ҳал этилади:

- вектор моделини ифодалаш;
- юк даражасининг электрон харитасини тузиш;
- рамзий электрон карталарни назорат қилиш ва тартибга солиш;
- электрон хаританинг рамзий нусхасини архив графикасини олиш.

Рамзлаштириш жараёнининг моҳияти - ҳар бир объектга тегишли белгининг кодини таснифлаш коди, объектларнинг тавсифлари

ва уларнинг шартларига асосланган белгилар кутубхонасидан ажратиш.

Юкларнинг электрон хариталарини тузиш жараёнида дастурий ва визуал мониторинг ва ахборотни таҳрир қилиш амалга оширилади, бу асосан объектлар имзосини жойлаштиришга тўғри келади. Электрон хариталар яратиш жараёни энг биринчисидан бошлаб, ҳар бир юк даражасига навбати билан рамзий график нусхани олиш йўли билан тўлдирилади. Электрон хариталар шаклланиши универсал маълумотлар структурасида амалга оширилади, бу вектор маълумотларини кетма-кет ва занжир-тугунлар тақдимотида, растер шаклида, маълумотнома маълумотларда, шунингдек фойдаланувчи маълумотларининг сегментларини шакллантиришга имкон беради. Технология маҳаллий компьютер тармоғида бирлаштирилган автоматлаштирилган иш станциялари комплексида амалга оширилади. Электрон карталарнинг барча асосий хусусиятлари ва афзалликлари улардан фойдаланишда намоён бўлади. Аммо харитани яратишда бир қатор муаммоларни ҳисобга олиши керак. Ушбу муаммоларнинг энг дастлабкиси картографик материалларнинг эскириши ҳисобланади. Шундай қилиб, мавжуд анъанавий усуллар бўйича электрон хариталарни яратиш хариталарнинг эскиришига ҳеч қандай алоқаси йўқ. Рақамли хариталашнинг бир қатор муаммолари ишлатилган технологиялар, аппарат, дастурий таъминот ва ахборот билан боғлиқ. Бугунги кунда электрон харитани яратиш технологиялари самарадорлиги деярли дастурий таъминот сифати билан аниқланади. Дастурий таъминот ҳақида гапирганда, уни икки тоифага бўлиш мумкин: импорт ва маҳаллий. Ҳориж дастурий таъминоти маҳаллий таъминотдан қимматроқ; одатда битта иш жойи учун дастурий таъминот қиймати усқунанинг нархидан ошиб кетади. Бундан ташқари, дастурий таъминотнинг маҳаллийлаштирилган турлари етишмаяпти ёки кечиктирилиб пайдо бўлади. Маҳаллий дастурий таъминот янада оқилона нарх билан тавсифланади, лекин унинг функционалиги ишлаб чиқариш талаблари ва эҳтиёжларидан орқада қолмоқда. Рақамли хариталашнинг энг катта муаммоси - топографик ахборотни таснифлаш ва кодлаш бўйича миллий стандартларнинг ва рақамли топографик маълумотлар алмашинуви форматларининг етишмаслигидир. Баъзи масштабларда бир нечта

таснифловчи мавжуд бўлиб, маълумотларнинг бир классификатордан бошқасига ўтказилиши ахборотнинг йўқолишига олиб келади. Агар картография ташкилотлари бир-бири билан ўзаро таснифларни алмашадиган бўлса, унда бошқа, айниқса, кичик корхоналар олдида, ижодкорлик учун кенг қўламли йўналишларни очиб беради. Ушбу корхоналарнинг маълум қисми рақамли хариталашни ноқонуний равишда, зарур литцензиялар ва малакали мутахассисларсиз олиб боради. Рақамли топографик режа ва электрон шаклдаги шубҳали хусусиятларни ишлаб чиқариш ва тақсимлашни чеклаш учун барча ишлаб чиқарувчилар томонидан рақамли топографик маҳсулотларга сифат сертификатини олиш мажбуриятини амалда қўллаш зарур. Турли мавзулар бўйича электрон рақамли хариталар кенг оқимларда йиғилиб, қоғозда яратилган хариталарни алмаштиради. Хариталарни яратиш тажрибаси тўпланиб, уларни тайёрлаш методик усуллари такомиллаштирилмоқда. Электрон хариталар яратиш учун ишлатиладиган дастурий пакетларнинг янги версиялари жадал ривожланмоқда.

Адабиётлар

1. Буров Н. И. Электрон навигация ва картография. Нашриётчи ОГМА. 1996. 26 бет.

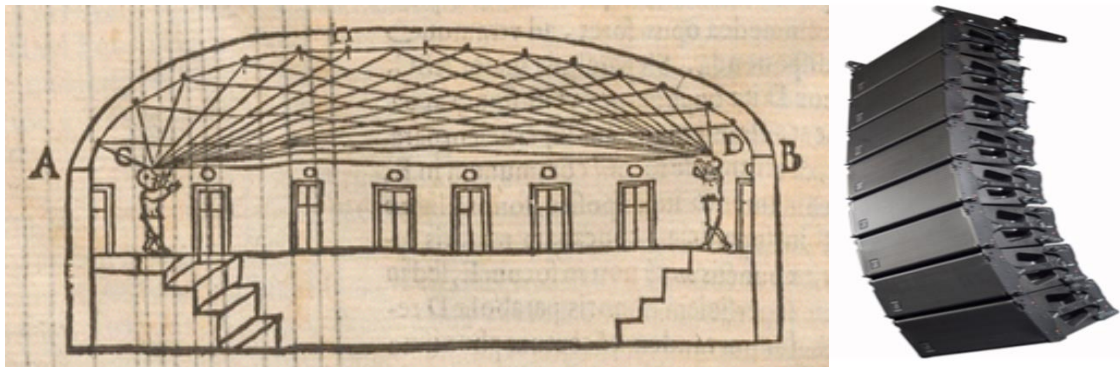
2. Л. Ватушченко, В. Лдипевич, А.А. Кошевой, навигацион хариталарни кўрсатиш учун электрон тизимлар. Нашриётчи ОГМА. 2000. 120 бет.

THE PERSPECTIVES OF SOUND FOCUSING USING LOUDSPEAKER AND MICROPHONE ARRAY

N. Mirzaev, Sh. Tashmetov

*Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al-Khwarizmi*

The aim of sound focusing techniques is to focus sound energy within a selected region using transducer arrays. The sound energy, that is, the acoustic potential energy, is a basic acoustic variable that determines the magnitude of sound. Examples of controlling acoustic potential energy can be found from ancient times. The Pantheon in Rome (27 BC) and other examples of renaissance architecture utilized a self-focusing structure to deliver sound from one place to another (figure a). In modern concert halls, line arrays are widely used to evenly distribute sound energy over a long distance (figure b). In this case, the purpose of sound focusing is to decrease the energy decay rate along the propagation distance. Another function of a loudspeaker array is to increase the clarity of sound by increasing the magnitude of the direct wave and decreasing the reflections. In this case, the sound beam generated by an array is focused in order to decrease the reflections from unwanted directions. Besides these examples, there are numerous applications of loudspeaker arrays.



(a)

(b)

Figure 1. (a) Image of Renaissance acoustics from *Musurgia Universalis*
 (b) Line array loudspeakers for million person audience

The beamforming technique is representative parametric approach to visualize the sound field. Conventional beamforming attempts to analyse the measured wavefronts by introducing a scan vector, which extracts important parameters related to the source location. This technique visualizes sound by changing a parameter – for example, the direction of the sound source – in assumed domain.

The performance of the beamforming technique is directly related to the accuracy and the robustness of the parameter estimation. An accuracy refers to the ability to estimate the position of a sound source with minimal error and is also connected to the ability to discriminate sources closely positioned in space. The scan vector can be designed from either the sound wave propagation model or an analysis of the measured data. As the former does not depend on measured data, it can be considered to be data-independent-approach. The well known delay-and-sum (DAS) beamformer falls into this category.

The sound focusing by loudspeaker arrays can be regarded as a counterpart to the beamforming technology, which is dependent to the performance of the beamforming technique. Though, a similar problem is explained from completely different perspectives. The basic theory is explained in terms of the wavenumber domain, and the major artefacts related to the array arrangement, for example, the diffraction limit due to the finite size of array, are addressed. Popular techniques such as delay-and-sum (DAS), frequently-invariant, and minimum variance beam formers are explained, and this explanation is extended to include super-directivity techniques that can be used to overcome diffraction limits.

The principle of sound focusing can be described in terms of the four basic operators (+, -, ×, and ÷) of array signal processing.

First, summing operator (+) describes the classical DAS techniques, which generates a beam pattern using the constructive interference of the sound field generated by array transducer. The basic theory of the DAS techniques can be considered against the same background as the problem of microphones. In this chapter, however, we attempt to explain the problem in wavenumber domain. This approach make it possible to explain the problem of sound focusing in terms of a Fourier transform.

The differential operator (-) is a technique that can be used to generate a narrow beam pattern without restriction by the array size limit. This principle is explained using an array that consists of two elements; the generate behaviour of differential sources, beginning from a dipole source, is addressed.

References

1. S. Unnikrishna Phii, Array Signal Processing, (Springer-Verlag, New-York,1989), 15-20
2. Darrell R. Jackson and David R. Dowling, “Phase conjugation in underwater acoustics,” J. Acoust. Soc. Am. 89(1), 1991.
3. Mathias Fink, “Time reversal of Ultrasonic Fields-Part I: Basic Principles,” IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control, 39(5), 567-578, 1992.
4. Mickaël Tenter, Jean-Lous Thomas, and Mathias Fink, “Time reversal and the inverse filter,” J. Acoust. Soc. Am. 108(1), 223-234, 2000.
5. J.-W. Choi and Y.-H. Kim, “Generation of an acoustically bright zone with an illuminated region using multiple sources,” J. Acoust. Soc. Am. 111(4), 1695-1700, (2002)
6. J.-W. Choi, Spatial Manipulation and Implementation of Sound, Doctorial thesis, 2005, KAIST.

“YOSHLAR ITTIFOQI” TASHKILOTI A’ZOLARINING ILMIY VA IJODIY FAOLIYATINI BAHOLASHNING AVTOMATLASHTIRISH TIZIMI

*M. Xamidov, B. Eshtemirov
Samarqand davlat universiteti*

Mazkur ishda “Yoshlar ittifoqi” ga a`zo talabalarni ilmiy va ijodiy faoliyatini adolatli, munosib baholash, faol, iqtidorli hamda shartnoma asosida ta`lim oluvchi talabalarni munosib rag`batlantirish avtomatlashtirilgan. “Yoshlar ittifoqi”ning ish faoliyatini uchi turga administrator, fakultet vakili (nazoratchi) va talaba foydalanuvchilar sifatida amalga oshirishning maqsad va vazifalari tadqiq etilgan.

Mazkur tizim Universitet talabalarini ittifoqqa a`zo bo`lgandan so`ng bajarilgan ishlarini va ularning ko`rsatkichlarini adolatli baholash mezonlarini o`z ichiga oladi.

O`zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son Farmoni bilan tasdiqlangan 2017-2021 yillarda O`zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo`nalishi bo`yicha Harakatlar strategiyasi mamlakatning davlat va jamiyat rivojlanishi istiqbolini strategik rejalashtirish tizimiga sifat jihatdan yangi yondashuvlarni boshlab berdi[1]. Unda belgilangan vazifalar sirasida ta`lim va fan sohasini rivojlantirish ham aloxida ko`zda tutilgan. O`zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son Farmoni ijrosini ta`minlash maqsadida oliy ta`lim tizimidagi boshqaruv jarayonlarni elektron hisoblash mashinalari yordamida avtomatlashtirish usullarini yaratish bugungi kuni asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi[1].

Oliy ta'lim tizimida fan va ta'limning rivojlanishi albatta talabalarning har bir fan bo'yicha mustaqil ta'limdan kengroq foydalanish bilan bog'liqdir. Faol talabalarning ilmiy-ijodiy faoliyati O'zbekiston Yoshlar ittifoqi tomonidan moddiy qo'llab quvvatlanadi. Tizim talabalarning ittifoqqa a'zo bo'lish, talabaning faoliyatini nazorat qilish, tahsinga loyiq ishlari va erishgan yutuqlarini baholash, xayriya ishlari va jamoat ishlariga jalb qilish kabi ishlarni o'z ichiga oladi.

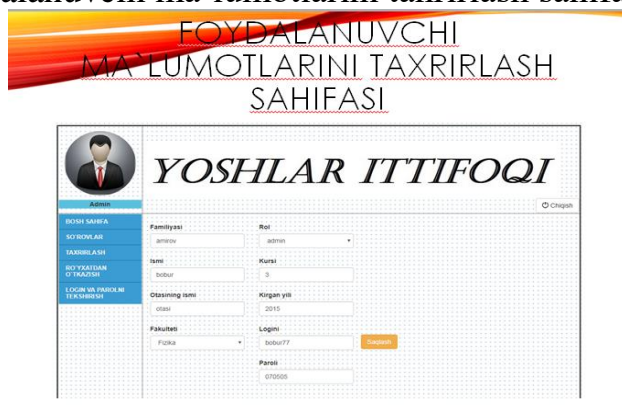
Mazkur tizim Universitet talabalarini ittifoqqa a'zo bo'lgandan so'ng bajarilgan ishlarini va ularning ko'rsatkichlarini adolatli baholash mezonlarini o'z ichiga oladi. Talaba faoliyati davomida amalga oshirgan ishlari e'tiborsiz qolmaydi va O'zbekiston yoshlar ittifoqi tomonidan qo'llab-quvvatlanadi. (1-rasm, Tizimdan foydalanuvchilarning mantiqiy strukturasi)



1) Tizim administrator sifatida ishlash uchun quyidagi vazifalari mavjud:

- Talabalar va Fakultet vakillari borasida turli xil so'rovlarni amalga oshirish
- So'rovlarni amalga oshirgandan so'ng ularni tahrirlash
- Foydalanuvchilarni yani talabalrni ro'yxatdan o'tkazish
- Tizim foydalanuvchilarini Login va parolini xavfsizlik jihatdan tekshirish

(2-rasm, Foydalanuvchi ma'lumotlarini tahrirlash sahifasi)



2) Tizim talaba sifatida ishlash uchun quyidagi vazifalari mavjud:

- Talaba avval ro'yxatdan o'tadi
- Talaba o'zining ilmiy va ijodiy faoliyati davomida amalga oshirgan ishlari haqida ma'lumotlarni dasturga kiritadi
- Talaba o'zi kiritgan ma'lumotlar asosida turli so'rovlarni amalga oshiradi
- Talaba kerakli ma'lumotlarni qog'ozga chop etishi mumkin

-Talaba o'zi kiritgan ma'lumotlar saqlanayotgan fayllarni yuklab olishi mumkin. (3-rasm, Talabaning tizimdagi o'ziga tegishli ma'lumotlarni qidirish sahifasi)



Yuqorida keltirib oʻtilgan avtomatlashtirilgan tizimlarni yaratish va ularni amaliyotga tadbiq etilishi oliy taʼlim tizimi boshqaruv jarayonlarini bir muncha samaradorligi oshgan hisoblanadi. Boshqaruv jarayonlari samaradorligi asosan ortiqcha qogʻozbozlikdan chekinish va vazifalar ijrosini taʼminlash uz vaqtida bajarilishi bilan bogʻliqdir. Ortiqcha qogʻozbozlikdan chekinish va vazifalar ijrosi uz vaqtida bajarilishini amalga oshirish uchun yuqorida keltirilgan avtomatlashtirilgan monitoring tizimlari asosiy vosita bulib xizmat qiladi.

Boshqaruv jarayonlarini avtomatlashtirish usullari va texnologiyalarini yaratish nafaqat oliy taʼlim balki boshqa sohalardagi boshqaruv jarayonlarini avtomatlashtirish imkoniyatlarini ham yaratadi.

Oliy taʼlim tizimidagi boshqaruv jarayonlarini ulardagi asosiy vazifalarni kompyuter va kompyuter texnologiyalari yordamida amalga oshirish ish faoliyatlarini tartiblashtirishga xizmat qiladi. Mazkur tizim yuqori bosqichli algoritmik tillar asosida yaratildi, dasturiy taminotdan foydalanish uchun shaxsiy kompyuterga qoʻshimcha talablar qoʻyilmaydi. Yaratilgan tizim oliy taʼlim muassasasi talabalari ijodiy faoliyati monitoringini amalga oshirishni avtomatlashtirish imkoniyatini beradi.

Adabiyotlar

1. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-sonli farmoni Toshkent sh. 2017 yil 7 fevral, PF-4947-son.

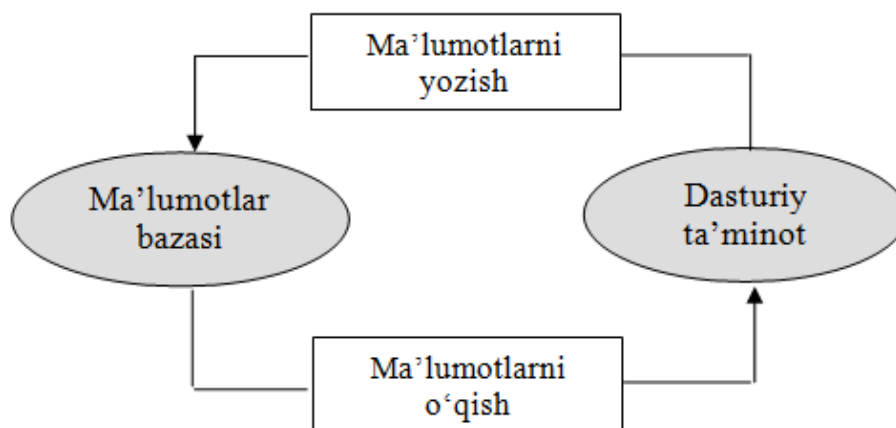
2. Вейнеров О.М., Самохвалов Э.Н. Проектирование баз данных САПР. М.: Высшая школа, 1990, с.144.

MAKTAB KUTUBXONASINING MA'LUMOTLAR BAZASINI BOSHQARISH TIZIMINI YARATISH

M. Karimov, X. Nuriyev

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali

Tizimning ma'lumotlar bazasi va ushbu ma'lumotlar bazasi bilan ish ko'radigan dastur loyihasidan tashkil topgan.



1- rasm. Ma'lumotlar bazasining mantiqiy strukturasi

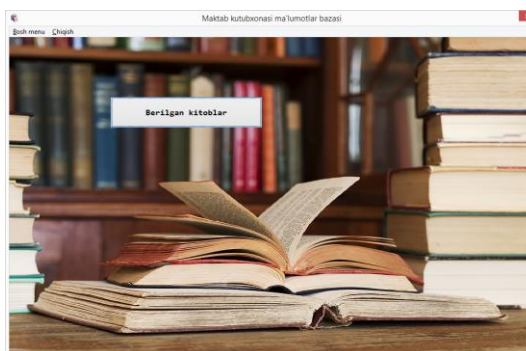
Tizimdan foydalanishda har doim ushbu yagona ma'lumotlar bazasiga murojaat qilinadi. Shu tufayli barcha foydalanuvchilar bitta ma'lumotlar bazasini shakllantiradilar. Shuning uchun bunday tarmoq texnologiyasiga asoslangan dasturiy ta'minotlar biron –bir server kompyuterga o'rnatiladi. Tizimning qismlari bo'lgan ma'lumotlar bazasi va dasturiy loyihani alohida – alohida server kompyuterlariga o'rnatish xam mumkin. Bu jarayonda dastur loyihasining ma'lumotlar bazasiga ulanish qismidagi parametrlar qiymatlarini tahrirlash zarur, ya'ni ma'lumotlar bazasi joylashgan server-kompyuterning tarmoqdagi manzili (yoki nomi), ma'lumotlar bazasiga kirish huquqi berilgan ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimining foydalanuvchisi nomi va paroli hamda ma'lumotlar bazasini nomi ko'rsatiladi.

Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi bo'lgan dasturni ishga tushirish uchun joriy katalogda quyidagi yorliqni faollashtirish kerak:



2-rasm. Tizimga kirish

Dastur faollashtirilgach ekranda quyidagicha dastur interfeysi paydo bo'ladi:

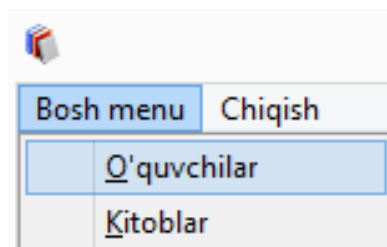


3-rasm. Tizimning asosiy oynasi

Bu interfeysda asosiy bajariladigan amal berilgan kitoblar bo'yicha hisobot bo'lgani uchun interfeysning markaziy qismida "Berilgan kitoblar" tugmasi joylashtirilgan. Shuningdek menyular qatori ham joylashtilgan.

Bosh menu quyidagi qismlardan tashkil topgan:

- O'quvchilar;
- Kitoblar.



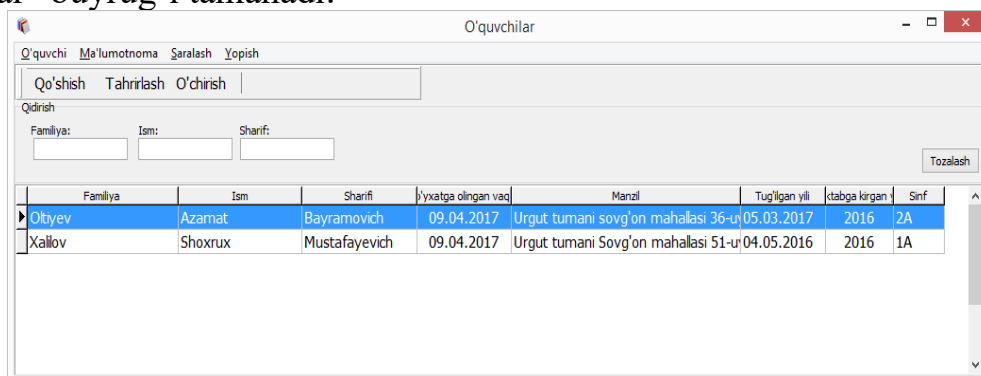
4-rasm. O'quvchilar haqida ma'lumotlarni tahrirlash

Dasturdan chiqish uchun "Chiqish" menyusi bosiladi:



5-rasm. Tizimdan chiqish

O'qituvchilar haqidagi ma'lumotlarni ko'rish va tahrirlash uchun menyudagi "O'quvchilar" buyrug'i tanlanadi:



6-rasm. "O'quvchilar" buyrug'i tanlash natijasi

Bazaga yangi o'quvchi qo'shish uchun quyidagi "Qo'shish" tugmasi bosiladi va hosil bo'lgan formaga quyidagicha tarzda ma'lumot kiritiladi (7-rasm):

7-rasm. O'quvchi haqida ma'lumot kiritish

Ma'lumotlar bazasiga mavjud sinflar haqida ma'lumot qo'shish uchun quyidagi dastur qismidan foydalaniladi:

8-rasm. Sinfni tahrirlash oynasi

Xulosa o'rnida shuni aytib o'tish lozimki, mazkur ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimini ko'plab umumiy o'rtata'lim makatablarida amalida tadbiq qilish mumkin.

Adabiyotlar

1. Sattorov A. Ma'lumotlar bazasini boshqarish sistemasi. –Toshkent: “Fan va texnologiya” , 2006 y.
2. Sh. F. Madrahimov, S. M. Gaynazarov, C++ tilida programmalash asoslari, Toshkent – 2009.
3. M.M. Aripov. N.A. Otaxanov. Dasturlash asoslari. O'quv qo'llanma. – Toshkent: «Tafakkur Bo'stoni», 2015 y.
4. Қосимов С.С., Ахборот технологиялари. Тошкент, “Алоқачи” нашриёти, 2006 й.

3-ШЎЪБА

ИНТЕЛЛЕКТУАЛ БОШҚАРИШ ТИЗИМЛАРИНИ ЯРАТИШ

БЕЛГИЛАРНИНГ ИНФОРМАЦИОН ВАЗНИНИ АНИҚЛАШНИНГ ЭВРИСТИК ЁНДАШУВИ

М. М. Камиров, А. Ш. Ҳамроев, О. О. Жамолов

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялар
университети ҳузуридаги ахборот коммуникация технологиялари илмий-
инновацион маркази*

Табиатда реал объектларни таниб олиш, фарқлаш ёки қиёслаш масалаларини замонавий компьютер технологиялари воситасида тадқиқ этиш учун асосан уларнинг хусусиятлари (белгилари, аломатлари, хоссалари)га алоҳида эътибор қаратилади. Объект – бу предмет, жараён, ҳодиса, ҳолат деган тушунчаларни англатади. Объектларнинг белгиларини тадқиқ этиш уларни интеллектуал таҳлил қилиш имкониятини яратади. Бу борада етарлича тадқиқотлар олиб борилган бўлсада, маълумотларни интеллектуал таҳлиллаш (Data Mining), тимсолларни аниқлаш (Pattern Recognition), катта маълумотлар (Big Data) илмий йўналишларида уларни янада чуқурроқ тадқиқ қилиш учун турли усул ва алгоритмлар яратилмоқда ва такомиллаштириб борилмоқда.

Юқорида келтирилган илмий йўналишларнинг энг муҳим масалалари сифатида маълумотларга дастлабки ишлов бериш, белгилар фазосини шакллантириш, белгиларнинг информацион вазнини аниқлаш, таснифлаш, кластеризация, башоратлаш каби масалаларни келтириш мумкин.

Ушбу ишда берилган ўқув танланмада белгиларнинг информацион вазнини аниқлаш масаласини ҳал қилишнинг бир ёндашуви устида мулоҳаза юритилади.

Маълум предмет соҳа объектлари ҳақидаги ахборотлар компьютер хотирасида кўп сонли маълумотлар тўплами сифатида сақланиб келаяпти. Маълумотлар базаларида объектлари ҳақидаги ахборотларнинг кескин ортиб кетиши уларни тезкор ва интеллектуал таҳлил қилишга оид масалаларни вужудга келтиради. Бунинг учун қўйиладиган масалага мос равишда предмет соҳа маълумотлари тўплами (бош тўпلام)дан ўқув танланма (объект-прецедентлар) жадвалини ажратиб олиш талаб этилади. Ўқув танланма объектлари соҳа мутахассиларининг тажрибалари асосида шакллантириш мақсадга мувофиқ. Бу ерда энг асосий муаммо объектларни тавсифловчи белгилар ва уларнинг қийматларини тўғри танлаш ҳисобланади. Ўқув танланма кўп сонли белгилардан иборат бўлса, белгилар фазосидаги информатив бўлмаган белгиларни қисқартириш масаласи пайдо бўлади.

Инсон табиатдаги турли хил объектларни уларнинг таснифий белгилари орқали бир зумда ажрата олади. Бу жараён инсон онгида жуда тезликда амалга оширилсада, у икки объектни фарқларини аниқлаш учун алоҳида (информатив бўлган) белгиларни излай бошлайди. Бу жараён, яъни таснифий белгилар воситасида объектларни қиёсланиши кетма-кет амалга оширилади. Шунини алоҳида таъкидлаш жоизки, кишилар объектларни фақатгина ўзлари аввалдан ўрганган объектлар билан қиёслаш оладилар, танимаган объектлар ҳақида эса аниқ ахборот бера олмайдилар. Лекин кузатувчи шахс номаълум

объектларнинг маълум характеристикалари орқали қандайдир гуруҳларга ажратиши ва таҳлил қилиши мумкин.

Белгилар фазоси информатив белгиларини ажратиш масаласи қуйидаги икки босқичда амалга оширилади:

– таниб олиш масаласи учун белгилар жамланмасини ажратиш (соҳа мутахассислари тажрибалари асосида);

– ўқув танланмада иштирок этувчи белгиларнинг информацион салмоғини аниқлаш орқали ажратиш (соҳа мутахассислари тажрибалари ва алгоритмик таъминот асосида).

Берилган предмет соҳа ўқув танланмасида белгиларнинг информацион салмоғини аниқлаш масаласини ечиш учун $\{S\}$ тўплам кўринишидаги m та объектлар ажратиб олинган деб фараз қилайлик, $\{S\} = \{S_1, S_2, \dots, S_m\}$. Ҳар бир S_j объект n ўлчовли белгилар фазосида $a_{ij} = x_i(S_j) \in X_i$, $X_i \in X$, ($i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, m}$) кўринишда тавсифланади, $S_j = (a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{nj})$, ҳамда ўзаро кесишмайдиган l та K_1, K_2, \dots, K_l синфларга ажратилган бўлади. Ишда $\{S\}$ тўплам белгилар фазосининг ҳар бир X_i белгиси учун $p(X_i)$ – информацион вазни ҳисоблаш талаб этилади.

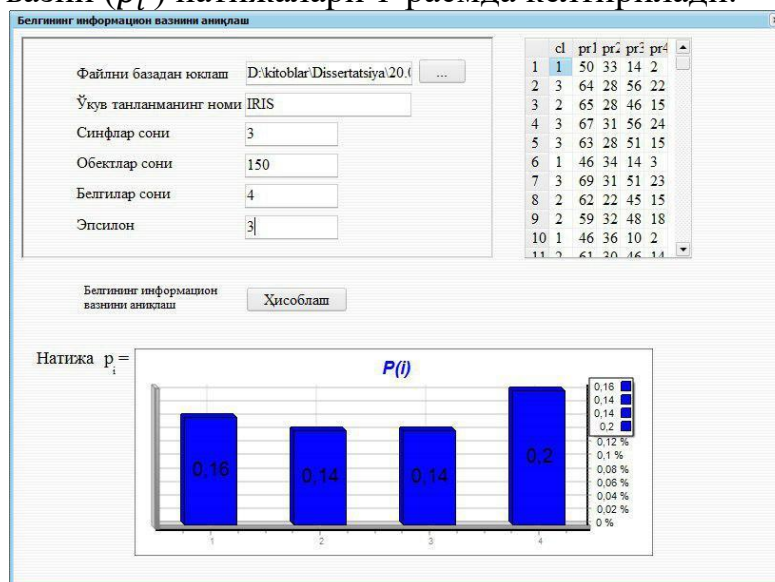
Прецедентлар асосида таниб олиш масалалари учун бир қатор усул ва алгоритмлар ишлаб чиқилган. Улардан бири қисмий прецедентлик тамойилига асосланган баҳоларни ҳисоблаш алгоритмлари (БХА) ҳисобланади [1]. БХА асосий ғояси – бу объектни синфга тегишлилигини аниқлашда уларнинг белгиларини бир қанча қисм тўпламларга ажратиш ҳамда шу қисм тўпламлар асосида қиёслайди ҳамда ҳар бир қисмнинг синфларга берадиган овозларининг йиғиндисини ҳисоблайди. Натижада объектнинг синфлардан бирига берган энг юқори ёки қандайдир мезонларга нисбатан юқори берган овозига кўра унинг у ёки бу синфга тегишлилиги аниқланади.

БХАни такомиллаштириш давомида объектлар ва белгиларнинг муҳимлик ўлчовларини аниқлаш процедураси ишлаб чиқилган [1]. Унда асосан, $\{S\}$ ўқув танланманинг стандарт жадвал кўринишида бўлиши талаб этилади. Прецедентларга асосланган усул ва алгоритмлар (бўсағавий параметрлар, объектлар ва белгиларнинг информацион вазни ва ҳ.к.) параметрларини аниқлаш учун стандарт кўринишдаги $\{S\}$ ўқув танланма объектлари устида ўқитиш жараёни амалга оширилади. Бу жараён кўп сонли ҳисоблашларни талаб қиладиган эталон объектларни ўқитиш жараёни орқали аниқланади. БХАда A алгоритмни аниқлаш натижасида: $A(S_j, K_u) = \alpha_A(S_j)$, $\alpha_A(S_j) \in \{0, 1, \Delta\}$ бўлади. БХА ғояси бўйича ҳар бир белгининг информацион вазнини аниқлаш учун шу белги ўқув танланмадан олиб ташланади.

Ишлаб чиқилган мазкур ёндашув устида тажрибавий тадқиқот ўтказиш учун дастлабки иш сифатида модел масалалардан бири “IRIS” маълумотлар базасидан танлаб олинди. Унда синфлар сони 3 та ва уларнинг ҳар бирида 50 тадан объект мавжуд бўлиб, 4 та белгилар билан тавсифланади [3]. Тажрибавий тадқиқотларни амалга ошириш учун Delphi XE10.2 дастурлаш муҳитида “Белгиларнинг информацион вазнини аниқлаш” модули ишлаб

чиқилди. Мазкур модул ПРАСК-2 дастурий таниб олувчи мажмуаси [2] модули сифатида киритилади.

“IRIS” маълумотлар базасининг ҳар бир белгисининг информацион вазнини аниқлаш учун дастлаб барча n белги бўйича ўқитиш жараёни амалга оширилди. Ўқитиш натижаси бўйича сифат функционалининг қиймати 95,3 фоиз га тенг. Кейинги қадамларда ҳар бир i -белги ўчирилганда белгиларнинг информацион вазни (p_i) натижалари 1-расмда келтирилади.



1-расм. “IRIS” маълумотлар базаси белгиларининг информацион вазни натижалари

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, намуна сифатида олинган “IRIS” ўқув танланмаси ҳар бир белгисининг информацион вазни мавжуд ва уларни ўқув танланмадан ўчириб ташлаганда ўқитиш ва таниб олиш сифатига салбий таъсир кўрсатади. Белгилари миқдори кўп бўлган ўқув танланмаларда белгиларнинг информацион вазнини аниқлаш масаласи ўқув танланмада ноинформатив бўлган белгиларни қисқартириш масаласини ечишга хизмат қилади.

Адабиётлар

1. Журавлев Ю.И., Камилов М.М., Туляганов Ш.Е. Алгоритмы вычисления оценок и их применение. –Ташкент: Фан, 1974. –124 с.
2. Камилов М.М., Хамроев А.Ш. Архитектура и основные структурно-функциональные блоки программно-распознающего комплекса частичной прецедентности. Научно-технический журнал. “Химическая технология. Контроль и управление”. – Ташкент, 2014, № 4. - С. 49-58.
3. Machine Learning Repository. Center for Machine Learning and Intelligent Systems. <http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets.html>

OBJEKT LARNI TANISHDA SIFAT VA ISHONCHLILIKNI TA'MINLOVCHI KLASSIFIKATORLARNI TANLASH

Q. A. Bekmurotov, A. T. Hamiyev

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalari universiteti Samarqand filiali*

Aytaylik, T_{nml} (n -belgilar, m -obyektlar va l -sinflar soni) etalon tanlov berilgan bo'lsin [1]. T_{nml} dagi $K_k (k = \overline{1, l})$ sinflardan K_q sinf sifatida $K_q = \forall K_i$ va $K_p (q \neq p)$ sinf sifatida $K_p = T_{nml} \setminus K_q$ belgilaymiz.

Talab etiladi: T_{nml} ning hajmi hamda yangi S_j^* obyektlarni tanishda ro'y berishi mumkin bo'lgan xatolik ehtimoli \mathcal{E} va uning ishonchliligi η qiymatlarni hisobga olib, W_i^z klassifikatorning belgilar fazosining n_0 chekli o'lchamini aniqlash hamda $K_q \in T_{nml}$ ga xos n_0 ga ega bo'lgan shunday W_i^z larni topish kerakki, ularga mos ravishda qurilgan $R(S)$ hal qiluvchi qoida (HQQ) lar S_j^* larning K_q sinfga qarashli ekanligini aniqlashda \mathcal{E} va η larni qanoatlantirsin.

Qisman pretsedentli algoritmda [1] $K_q \in T_{nml}$ dagi $Z_\beta (\beta = \overline{1, m_q})$ larga nisbatan hosil qilinishi mumkin bo'lgan barcha W_i^z lar soni

$$m^* = m_q \cdot 2^n \quad (1)$$

aniqlanadi. Bu yerda $m_q - K_q$ - sinfdagi Z_β lar soni.

(1) bilan aniqlanadigan W_i^z lar orasidan α_i belgilari soni $n_0 (n_0 \leq n)$ tagacha bo'lgan α_i lardan iborat W_i^z larni tanlab olish uchun mumkin bo'lgan $R(S)$ lar soni N dan oshmaydi, bu yerda

$$N = 2^{n_0} \cdot C_{m^*}^{n_0} \quad (2)$$

aniqlanadi.

Demak $R(S)$ larning mumkin bo'lgan barcha holatlar soni aniq bo'ldi. Endi ushbu $R(S)$ larning mumkin bo'lgan barcha holatlar sonidan α_i lar soni $n_0 (n_0 \leq n)$ tagacha bo'lgan shunday W_i^z larni tanlash kerakki, ushbu W_i^z larga mos $R(S)$ lar S_j larni $K_q \in T_{nml}$ sinfga qarashli ekanligini berilgan \mathcal{E} va η larni qanoatlantirgan holda aniqlasin. Buning uchun Vapnik-Chervonenkis [2] ishlarida olingan natijalardan foydalanamiz.

Ulardan biri ta'kidlaydiki [2], agar T_{nml} da N ta $R(S_j)$ lar orasidan shunday bitta $R(S_j)$ topilsaki va u T_{nml} dagi S_j larni K_q larga xatosiz ajratsa, u holda $(1 - \eta)$ ishonchlilik bilan ta'kidlash mumkinki, S_j^* larni tanishdagi ehtimoliy xato \mathcal{E} dan oshmaydi, ya'ni

$$\mathcal{E} = \frac{\ln N - \ln \eta}{m} \quad (3)$$

Endi m, \mathcal{E}, η lar berilganda $n_0 = f(\mathcal{E}, \eta, l, n)$ ni hisobga olib (3) dan

$$\ln N = \varepsilon m + \ln \eta \quad (4)$$

hosil qilamiz.

(4) ning chap tomonidagi $\ln N$ ga N ning (2) dagi qiymatini qo'yamiz

$$\ln N = \ln 2^{n_0} + \ln C_{m^*}^{n_0} \quad (5)$$

(5) dan

$$\ln N = n_0 (\ln m_q + n \ln 2).$$

Hosil qilingan $\ln N$ qiymatini (4) ga qo'yib

$$n_0 = \frac{\varepsilon m + \ln \eta}{\ln m_q + n \ln 2} \quad (6)$$

aniqlanadi.

Agar $\eta, m, m_q, n, \varepsilon$ larga aniq qiymatlar bersak, u holda (6) dan n_0 ni qiymatlarini aniqlash mumkin (1-jadval).

1-jadval.

n_0 ning qiymatlarini aniqlash

| $\eta=0.95; m=1000; m_q=50; n=30.$ | | | | | |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|
| ε | 0.01 | 0.03 | 0.05 | 0.07 | 0.1 |
| n_0 | 0.40 | 1.21 | 2.02 | 2.83 | 4.05 |

1-jadvaldan xulosa qiladigan bo'lsak, $\eta, m, m_q, n, \varepsilon$ larga aniq qiymatlar qabul qilganda ε ning qiymatlari oshishi bilan n_0 ning qiymatlari ham oshib boradi.

Shunday qilib, T_{nml} dan K_q ga xos tanlab olinadigan W_i^Z lar K_q dagi S_j larni K_p dagi obyektlardan xatosiz ajratishi uchun tanlab olinadigan har bir W_i^Z ga qo'shimcha talablar qo'yiladi.

Tanlab olinadigan har bir W_i^Z ning ajratish kuchini

$$F(W_i^Z) = \rho_i^Z / m \quad (7)$$

aniqlaymiz, bu yerda ρ_i^Z - W_i^Z yordamida to'g'ri sinflashtirilgan S_j lar soni.

Har bir W_i^Z uchun (7) yordamida hisoblangan ajratish kuchlari

$F(W_i^1), F(W_i^2), \dots, F(W_i^t), (t \leq l_1)$ orasidan eng katta ajratish kuchiga ega bo'lgan W_i^Z

$$F_{\max}(W_i^Z) = \max_{1 \leq Z \leq t} F(W_i^Z). \quad (8)$$

aniqlanadi.

Demak (8) yordamida $K_q \in T_{nml}$ dagi Z_β larga nisbatan $F_{\max}(W_i^Z), \dots, F_{\max}(W_i^Z)$ eng katta ajratish kuchiga ega bo'lgan $W_1^Z, W_2^Z, \dots, W_{n^*}^Z$ ($n^* \leq m^*$) tanlanadi.

(6) asosida topilgan n_0 ning qiymati asosida tanlanadigan har bir W_i^Z ning eng kichik yetarli ajratish kuchini

$$F_{\min}(W_i^Z) \geq \frac{r_i^Z}{n_0} \quad (9)$$

baholash mumkin, bu yerda r_i^Z - W_i^Z tarkibida qatnashadigan α_i lar soni.

W_i^Z ning eng kichik yetarli ajratish kuchi, W_i^Z ni tanlashda barcha w_i^Z larni emas, balkim

$$F_{\max}(W_i^Z) \geq F_{\min}(W_i^Z) \quad (10)$$

munosabatni qanoatlantiradigan W_i^Z larni tanlash imkoniyatini yaratadi.

Shunday qilib, T_{nml} dan $K_q \in T_{nml}$ ga xos tanlab olinadigan W_i^Z larning har birining ajartish kuchi (10) shartni qanoatlantirishi zarur. U holda n_0 ta α_i ga ega bo'lgan har bir W_i^Z , K_q dagi S_j larni K_p dagi S_j lardan xatosiz ajratadi va ularga mos qurilgan $R(S_j)$ yordamida S_j^* larni tanishda ε va η larni qanoatlantiradi.

Yuqorida keltirilgan model asosida T_{nml} da K_q dagi S_j larni K_p dagi S_j lardan xatosiz ajratuvchi K_q ga xos bo'lgan n_0 ta α_i ga ega W_i^Z larni hosil qiluvchi algoritim va dasturiy ta'minot ishlab chiqildi.

[1-3] ishlarda keltirilgan model va algoritmlardan farqli ravishda ushbu model va algoritmda:

- Z_β larga nisbatan W_i^Z larni tanlab olish jarayonigacha $\eta, m, m_q, n, \varepsilon$ larning berilgan qiymatlari asosida W_i^Z tarkibiga kiruvchi α_i lar soni n_0 (6) ko'rinishda aniqlanadi;

- n_0 ning qiymati asosida W_i^Z lar tizimidan (9) va (10) larni qanoatlantiradigan W_i^Z tanlab olinadi. Bu esa W_i^Z lar tizimidan tanlab olinadigan W_i^Z lar sonining keskin kamayishiga olib keladi va buning natijasida EHMda hisoblashlar hajmi keskin kamayadi.

Adabiyotlar

1. Абдукаримов Р.Т. Камиллов М.М, Кондратьев А.И. Информационно - распознающие системы частичной прецедентности/- Т.: «Фан», 1984. 102 - с.
2. Вапник В.Н., Червоненкис А.Я. Теория распознавания образов (статистические проблемы обучения). – М.:Наука, 1974.-415 с.
3. Бекмуратов К.А . Васильев В.И., Бекмуродов Д.К. Нахождение предельно-допустимых значений размерности признаковов пространств из обучающей выборки. //Академия Наук Республики Узбекистан. Институт математики и информационных технологий. Современное состояние и перспективы развития информационных технологий. Том 2. – Ташкент, 2011. – С. 309-313.

CHEKLOVLAR VA KECHIKISH SHAROITLARIDAGI DISKRET NOSTATSIONAR TIZIMLAR VA ULARNING BASHORATLASH

F. M. Nazarov

Samarqand davlat universiteti

Mazkur ishda cheklovlar va kechikish sharoitlaridagi diskret nostatsionar tizimlar va ularning modellarining tahlili keltirilgan. Cheklovlar va kechikish

sharoitlaridagi diskret nostatsionar tizimlar ko'rsatkichlarini bashoratlash va ularni boshqarish bo'yicha asosiy ko'rsatmalar keltirilgan.

Mavzuning dolzarbligi: Jamiyatda axborot tizimlarini takomillashtirish hamda ularni himoyalash usul va algoritmlarini ishlab chiqishga, ularni takomillashtirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. So'nggi yillarda boshqaruv nazariyasini qo'llash amaliyoti asosida ko'p o'lchovli jarayonlarni avtomatlashtirish hamda cheklovlar va kechikish sharoitlaridagi diskret nostatsionar tizimlar modellarining parametrlarini aniqlash usullariga qiziqish ortib bormoqda. Murakkab texnologik jarayonlarni modellashtirish amaliyotida e'tirof etilgan va keng qo'llaniladigan eng istiqbolli usullaridan biri - bu bashoratlash modellari bilan modellashtirish usuli.

Boshqarish tizimida uning muvaffaqiyatli ishlatilishini aniqlaydigan ushbu usulning asosiy ustunligi, qayta ishlash tizimini soddalashtirish va bashoratlangan ma'lumotlarni hisobga olish qobiliyatidir. Bunda nostatsionar ob'ektlarning murakkab tuzilmalarini boshqarish imkonini beradi, bu jarayonlarni optimallashtirish uchun parametrlar modelini belgilashdagi cheklovlar va kechikish sharoitlarini hisobga olgan holda amalga oshiriladi. Hozirgi vaqtda bashoratli modellarga asoslangan tizimlar jadal rivojlanish bosqichida qolmoqda, bu so'nggi yillarda nashr etilgan ilmiy nashrlar tomonidan tasdiqlangan va asosiy muammo sifatida qaralib kelinmoqda.

Bashoratli boshqaruv g'oyalari rivojlanish jarayonida nostatsionar modellarni qo'llash, boshqaruv tizimiga ma'lumotlar xususiyatlarini yetkazib berish, real vaqt rejimida zamonaviy optimallashtirish usullarini qo'llash, turli xil tizimlardagi nostatsionarliklar, obyektlardagi cheklovlar va boshqalar asosiy tayanch muommolar hisoblanadi. Biroq o'rganiladigan ob'ekt modelining tarkibida kechikishlar va cheklovlarlar mavjudligi, shuningdek, kiruvchi ma'lumotlar parametrlari bilan diskret nostatsionar tizimlarning bashoratlash boshqaruvini tahlil qilish masalasi to'liq ko'rib chiqilmagan. Cheklovlar va kechikish sharoitlarida ishlaydigan diskret nostatsionar tizimlar parametrlarini bashoratlash, monitoring qilish usul va algoritmlarini ishlab chiqish asosiy muommolardan biridir.

Tizimda nostatsionarliklar mavjudligi sharoitida bashoratlashni boshqarish muammolarini hal qilish, boshqaruvda kechikishlarni hisobga olish, ob'ekt ma'lumotlar parametrlarini bashoratli boshqarish va tizim ma'lumotlar bazasi arxitekturasini ishlab chiqish muammolarini hal qilish dolzarb masala hisoblanadi.

Cheklovlar va kechikish sharoitlaridagi diskret nostatsionar jarayonlarning modellashtirish va bu modellar yordamida jarayonlarni aks etadigan raqamli ma'lumotlarni ishlab chiqish ishning asosiy g'oyalaridan biri hisoblanadi. Berilgan ob'ektga har xil ko'rinishda taqdim etiladigan cheklovlar qo'yiladi. Nostatsionar ob'eyklar, kuzatish sohasi va boshqariluvchi chiqish modeli mos ravishda quyidagi munosabatlar bilan ifodalansin:

$$\begin{cases} x_{t+1} = A_t x_t + B_t u_t + w_t \\ x_{t|t=0} = x_0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\psi_t = H_t x_t + v_t \quad (2)$$

$$y_t = G_t x_t \quad (3)$$

Bu yerda $x_t \in R^n$ - ob'ekning holati, $u_t \in R^m$ - boshqaruvchi ta'sir (ma'lum kirish), $\psi_t \in R^l$ - kuzatishlar, nazorat sistemasining chiqishi, $x_t \in R^n$ - boshqariluvchi chiqishlar, A_i, B_i, H_i, G_i - tegishli o'lchamlarning matritsalarini.

Boshqaruvchi va ob'ekt holatidaga cheklovlarni hisobga olish muhim hisoblanadi, agar ular hisobga olinmasa maqbul bo'lmagan natijalarga olib kelishi mumkin, ya'ni noturg'un tebranish holatlariga olib kelishi mumkin. Cheklanishlar quyidagi tenglamalar ko'rinishida ifodalanadi.

$$a_1(t) \leq S_1 x_1 \leq a_2(t) \quad (4)$$

$$\varphi_1(x_t, t) \leq S_2 u_t \leq \varphi_2(x_t, t) \quad (5)$$

Bu yerda S_1 va S_2 cheklanishlarga qo'yiladigan x_t va u_t vektorlar komponentalarini aniqlovchi nollar va birlardan iborat to'liq rangdagi strukturali matritsalar; $a_1(t), a_2(t), \varphi_1(x_t, t), \varphi_2(x_t, t)$ - berilgan vektorlar o'lchovlarining vektor funksiyalari.

Ba'zi maslalarda strukturali matritsalar ham t ga bog'liq bo'lishi mumkin.

Bashoratlovchi boshqaruvni sintez qilish bo'yicha ishlarda boshqaruvga cheklashlarning quyi va yuqori chegaralari odatda faqat vaqtga bog'liq funksiyalar bilan beriladi. Ushbu ishda bunday holatlar olib tashlangan, yuqori va quyi chegaralar holat vektor komponentalariga bog'liq cheklanishlar uchun yechiladigan holatlar nazarda tutilgan.

Bundan tashqari A_i, B_i matritsalar jufti boshqariluvchi, A_i, H_i matritsalar jufti esa to'liq ko'zatuvcanchilikka ega deb qaraladi.

(1)-(3) modellar u_t boshqaruv va φ_t kuzatishlar vektori haqida t joriy vaqt momentigacha bo'lgan ma'lumotdan foydalangan holda bashoratlash gorizonti deb ataladi hamda N deb belgilanadi va biror davrdagi ob'ekt holatini bashoratlash uchun foydalaniladi.

Masala shundan iboratki φ_t kuzatishlar bo'yicha shunday boshqaruv strategiyasini ishlab chiqish kerakki, unda y_t sistemalar chiqish vektori (4) - (5) cheklanishlarni hisobga olgan holda berilgan \bar{y}_0 vektoriga yaqin bo'ladi.

Yuqorida keltirilgan modellar asosida cheklovlar va kechikish sharoitlaridagi diskret sistemalarning bashoratlash modellari ishlab chiqiladi. w_t tasodifiy qo'zg'alishlar va v_t o'lchash parametri Gauss taqsimotiga ega bo'lgani uchun Kalman ekstrapolyatoridan foydalanib ob'ekt va chiqish vektori holatini optimal bashoratlash mumkin.

Bajarilgan ishda diskret nostatsionar tizimlar va ularga qo'yilgan cheklanishlar shartlarining modellari tahlili bayon e'tildi. Cheklovlar va kechikish

sharoitlaridagi nostatsionar tizimlarni bashoratlash va ularni boshqarish masalasi dolzarbligi asoslandi.

Adabiyotlar

1.А. Axatov., F. M. Nazarov. Разработка модели прогнозирования временных рядов нестационарных дискретных систем на основе нейронной сети. Проблем информатики международный научный журнал-2018 й. №2. [34-50] б.

2. Домбровский В. В., Домбровский Д. В., Ляшенко Е. А. Управление с прогнозирующей моделью системами со случайными зависимыми параметрами при ограничениях и применение к оптимизации инвестиционного портфеля // Автоматика и телемеханика. - 2006. -№ 12.-С. 71-85.

3. Абдуллаев А.М. Моделирование и прогнозирование технико-экономических показателей. Ташкент: ТИНХ, 1988. -79с.

БАҲОЛАРНИ ҲИСОБЛАШ АЛГОРИТМЛАРИДА МАНТИҚИЙ КОРРЕКЦИЯЛАШ ПРОЦЕДУРАЛАРИ

М. Х. Худайбердиев, Д. А. Хамроев

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари
университети ҳузуридаги ахборот коммуникация технологиялари илмий
инновацион маркази*

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари
университети*

Тимсолларни аниқлашнинг эвристик алгоритмлари устида коррекцион процедураларни куриш алгебраик ёндашув билан боғлиқ бўлиб, таниб олиш операторини кўшиш ва скалярга кўпайтириш амалларини бажаришдан иборат. Тимсолларни аниқлаш алгоритмлари устида амалга ошириладиган операциялар худди информатсион матрицалар устида амалга ошириш каби қаралади. Бирок, агар таниб олиш операторлари тўплами чизикли вектор фазо шаклида бўлса, у ҳолда информатсион матрицада ундан яхши операция йўқ [1]. Шунга қарамасдан, информатсион матрицалар тўплами устида кўп ўринли операциялардан фойдаланилади, қайсики самарали тимсолларни аниқлаш алгоритмларини синтез қилувчи воситани яратиш имконини берувчи. Бу жараён бевосита кириш билан боғлиқ бўлиб, натижалар таниб олинаётган объект билан боғлиқ бўлмаган ҳолда чегараланган миқдордаги алгоритмларни ўрганади.

Соддалик учун синфлаштиришда инкор мавжуд бўлмаган ҳолни кўрайлик. N та A^1, A^2, \dots, A^n алгоритмлар коллективи берилган бўлсин, $A^k(I, S_1, \dots, S_q) = \|\beta_{ij}^k\|_{q \times l}, k = \overline{1, n}$. S_1, \dots, S_q мажмуа P_1, \dots, P_l придикатлар тизимида $\|\alpha_{ij}\|$ информатсион матрица бўлсин. $\{\|\beta_{ij}^k\|_{q \times l}, k = \overline{1, n}, \|\alpha_{ij}\|_{q \times l}\}$ матрицалар тўпламини l маълум бир қисм (барчасини эмас) $f_j(y_1, y_2, \dots, y_n), j = \overline{1, l}$ буль фукциялар орқали аниқлайди. Бунда

$f_j(\beta_{ij}^1, \beta_{ij}^2, \dots, \beta_{ij}^n) = \alpha_{ij}, i = \overline{1, q}$, ва $f_j(y_1, y_2, \dots, y_n)$ функция $2^n - q$ тўпламни қолган қисмида аниқланмайди. Асосий вазифаси E^n дискрет бирлик кубни тўлиқ аниқловчи функцияни аниқлаб олишдан иборат бўлиб, бу функцияни оптимал танлаш ва маълум бир қисмда бир қийматлик мосликни таъминлаб бериши ҳамда “мазмунан изоҳланган” қўшимча шарт максимал амалга оширилади. Агар унга ўхшаш функция қурилса, у ҳолда таниб олиш жараёни учун ихтиёрий равишда $\tilde{S}^t = \{S'_1, S'_2, \dots, S'_t\}$ янги объектлар танланмаси куйидаги схемада A^1, A^2, \dots, A^n алгоритмлар билан мантиқий коррекциялаш келтирилган.

Мантиқий коррекцияловчи типларни танлашни ва қидириш усулларининг турли-туман ёндашувлари мавжуд. Мисол учун “монотон мантиқий корректор” келтириш мумкин. Бу ерда асосий ғоя куйидагича. K_j синфга кирувчи S объект олдиндан маълум ва бу $A_{t_1}, A_{t_2}, \dots, A_{t_k}$ синф алгоритмлари натижаларида кузатилган бўлсин. У ҳолда, агар K_j синфга кирувчи янги S' объект олиниб ва мазкур алгоритмлар ташқари $A_t, t \notin \{i_1, \dots, i_k\}$ орқали ҳам тўғри амалга оширсин, у ҳолда $S' \in K_j$ эканлиги табиийки коллектив ҳолда қарор қабул қилинган дейилади.

Алгоритмларни монотон коррекциясини математик шакллантириш куйидаги масалани келтириб чиқаради.

$f_j(\beta_{ij}^1, \beta_{ij}^2, \dots, \beta_{ij}^n) = \alpha_{ij}, i = \overline{1, q}$ бажарилиши учун қисман аниқланган $\tilde{f}_j(y_1, y_2, \dots, y_n)$ бул функция берилган бўлсин. Мазкур бул $\tilde{f}_j(y_1, y_2, \dots, y_n)$ функциялар таркибидан монотонлик мавжуд қисмини топиш талаб қилинади. Шунини таъкидлаб ўтиш керакки, ушбу масала $\{\beta_{ij}^1, \beta_{ij}^2, \dots, \beta_{ij}^n; \alpha_{ij}\}$ ва $\{\beta_{tj}^1, \beta_{tj}^2, \dots, \beta_{tj}^n; \alpha_{tj}\}$, $(\beta_{ij}^k \leq \beta_{tj}^k, k = \overline{1, n}, \text{ бироқ } \alpha_{ij} > \alpha_{tj})$ жуфтликлар мажмуасида ўзаро муноносибликлар мавжуд бўлганда ечимга эга бўлмайди.

Амалиётда бул функцияларни монотонлигини аниқлаш учун назорат танланмалар мажмуаси тўпламида зиддиятни келтириб чиқармайди ва эвристик ёндашувни қўллайди ёки зиддиятлик жуфтликларни “вакиллардан кам” бўлган ҳолда ўчириб юборилади. Тимсолларни аниқлаш алгоритмларини мантиқий коррекциялашни турли усуллари баёни [2,3,4] ишларда келтирилган.

Адабиётлар

1. Журавлев Ю.И., Об алгебраическом подходе к решению задач распознавания или классификации. Проблемы кибернетики. М.: Наука, 1978. Вып.33. С.5-68.
2. Зуев Ю.А. Метод повышения надежности классификации при наличии нескольких классификаторов, основанный на принципе монотонности// ЖВМиМФ. 1981. Т.21. № 1. С.157-167.
3. Краснопрошин В.В. Об оптимальном корректоре совокупности алгоритмов распознавания//ЖВМиМФ. 1979. Т.19. №1. С. 204-215.
4. Aslanyan L., Zhuravlev Yu., Logic Separation Principle, Computer Science & Information Technologies Conference, Yerevan, September 17-20, 2001, 151-156.

ПРИМЕНЕНИЕ ИОТ В МЕДИЦИНЕ: ЦИФРОВЫЕ БОЛЬНИЦЫ

Р. Д. Аллабергенов, С. У. Махмуджанов

Институт инновационного развития, повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров системы профессионального образования Республики Узбекистан

*Информационных технологий Ташкентского университета
информационных технологий имени Аль-Хорезмий*

Технология Интернета вещей (Internet of Things - IoT) становится все более распространенной в сфере здравоохранения. Основные области применения IoT в области интеллектуальной медицины включают визуализацию управления материальными ресурсами, оцифровку медицинской информации и процессов. Мониторинг и управление медицинским оборудованием и лекарственными средствами. С помощью радиочастотной идентификации (Radio Frequency Identification - RFID) IoT приобретает более широкое применение в области визуализации управления медицинскими материалами. IoT с RFID может помочь избежать проблем общественного здравоохранения, помогая в производстве, распространении и отслеживании медицинских устройств и лекарств. Это повышает качество медицинского обслуживания при одновременном снижении затрат на управление. По данным Всемирной организации здравоохранения, количество поддельных лекарств в мире составляет более 10 процентов продаж лекарств по всему миру. От 11 до 26 процентов пациентов используют свои лекарства неправильно. Таким образом, технология RFID будет играть важную роль в отслеживании и мониторинге лекарственных средств и оборудования, а также в регулировании рынка лекарственных средств. В частности, технология IoT в области управления материальными потоками находит применение в следующих областях:

- *Медицинское оборудование и фармацевтические препараты против контрафакции.* Этикетка, прикрепленная к продукту, будет иметь уникальную идентичность, которую очень трудно подделать. Это сыграет важную роль в проверке информации и борьбе с контрафакцией, что станет эффективной мерой против медицинского мошенничества.

- *Полный мониторинг в реальном времени.* От исследований до распространения, весь производственный процесс может использовать метки RFID, чтобы выполнить всесторонний мониторинг продукта.

- *Управление информацией о медицинских отходах.* Сотрудничество больниц и транспортных компаний поможет создать систему отслеживания медицинских отходов с использованием технологии RFID. Это обеспечит надлежащую транспортировку медицинских отходов на очистные сооружения и предотвратит незаконный сброс биологически опасных медицинских отходов.

Цифровая больница. IoT имеет широкие перспективы применения в области управления медицинской информацией. В настоящее время потребность в управлении медицинской информацией в больницах

заключается в основном в следующих аспектах: идентификация, распознавание образцов и идентификация медицинских карт. Идентификация включает идентификацию пациента, врача, образца (включая лекарства), медицинского оборудования, лаборатории и медицинской карты (включая симптомы и болезни). Мы можем разделить конкретные приложения на следующие области:

- *Управление информацией о пациентах.* Семейная история болезни пациента, история болезни пациента, различные обследования, медицинские записи, аллергии препарата и другие электронные медицинские файлы могут помочь врачам разрабатывать программы лечения.

- *Медицинской помощи в чрезвычайных ситуациях.* Существуют некоторые необычные обстоятельства, такие как большое количество жертв, невозможность связаться с членами семьи или тяжелобольные. В таких случаях надежные и эффективные методы хранения и тестирования RFID-технологий помогут быстро идентифицировать соответствующие данные, такие как имя пациента, возраст, группа крови, экстренный контакт и предыдущая история болезни. Это ускорит процедуры приема пациентов, нуждающихся в неотложной помощи, и даст больше драгоценного времени на лечение.

- *Хранение препарата.* Технология RFID может автоматизировать всю цепочку хранения, использования и проверки, чтобы сократить необходимое рабочее время и оптимизировать процессы, которые ранее проводились на бумаге. Это может помочь предотвратить нехватку запасов и облегчить отзыв лекарств.

- *Управление информацией о пациентах.* Применение технологии RFID для управления банком крови может эффективно избежать недостатков штрих-кодов, имеющих ограниченную информационную емкость, и реализовать цель бесконтактной идентификации, уменьшить загрязнение крови, реализовать многоцелевую идентификацию и повысить эффективность сбора данных.

- *Борьба с фармацевтической ошибкой.* Управление информацией в аптеке поможет обеспечить правильное распределение и получение лекарств. На сегодняшний день управление информацией в аптеке уже внедрено в таких аспектах, как выдача рецептов, корректировка дозировок, назначение медсестер, использование лекарств пациентами, отслеживание эффективности, управление запасами, закупка расходных материалов, сохранение условий окружающей среды и определение срока годности.

- *Медицинское оборудование и отслеживание препарата.* Благодаря точной регистрации предметов и личности пациентов, и оказанию сильной поддержки при обращении с авариями учитываются имеющиеся медицинские приборы и лекарства. Точно регистрируя основную информацию, такую как использование продукта, неблагоприятные события, области, где могут возникнуть проблемы с контролем качества, вовлеченные пациенты и местонахождение неиспользованных продуктов, мы можем отслеживать и обрабатывать плохие продукты.

Технические проблемы, стоящие перед медицинским IoT. В области медицины нам все еще необходимо решить многие технические проблемы, с которыми сталкивается IoT. Эти проблемы включают в себя:

- *Динамическое управление сетями и мобильность узлов в крупных сетях.* Когда будет расширена система мониторинга, чтобы охватить жилые районы, города или даже целые страны, размер сети будет огромен, и узлы мониторинга и базовые станции должны быть в некоторой степени мобильными. Поэтому мы должны разработать соответствующую структуру управления топологией сети и методы управления мобильностью сети.

- *Полнота данных и сжатие данных.* Иногда узлам приходится проводить мониторинг в течение 24 часов в сутки, собирая огромное количество информации, которую необходимо хранить, используя алгоритм сжатия, чтобы уменьшить объем памяти и объем передачи. Однако традиционные алгоритмы сжатия данных слишком дороги для сенсорных узлов. Кроме того, алгоритмы сжатия не могут потерять исходные данные. В противном случае система может неправильно диагностировать состояние пациента.

- *Безопасность данных.* Узлы беспроводной сенсорной сети образуют самоорганизующуюся сеть, которая уязвима для атак и, очевидно, проблематична при работе с информацией о пациенте, которая должна быть конфиденциальной. Вычислительная мощность сенсорного узла крайне недостаточна. Следовательно, традиционные технологии безопасности и шифрования не применимы к этим сценариям. Следовательно, мы должны разработать алгоритм шифрования, соответствующий возможностям сенсорного узла. Применение IoT увеличивается день за днем в каждом аспекте медицинской отрасли. В этой статье мы исследовали различные применения IoT в различных отраслях медицинской промышленности.

Литература

1. Overview of the Internet of things. // ITU-T Recommendation Y.2060. 2015
2. Global IoT Security Market 2015-2019 // Tech Navio, 2015.
3. How «Internet of Things» connects with physical devices, objects Sensors.
4. «Internet-of-Things Architecture» [Online]. Available: <http://www.iot-a.eu/>.

BOSHQARUVNING NORAVSHAN TIZIMLARI

T. F. Bekmuratov, D. T. Muhamediyeva

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalar universiteti
huzuridagi axborot-kommunikatsiya texnologiyalari ilmiy-innovatsion markazi*

Keng qamrovli ob'ektlar sinfini, ayniqsa murakkab sanoat jarayonlarini avtomatik boshqarishda oxirgi yillar davomida noravshan boshqaruv tizimlaridan (NBT) keng foydalanilmoqda. NBT boshqaruv sinflarining sifat jihatidan yangi sinfi bo'lib, klassik determinatsiyalangan va stoxastik nazoratchilarni qo'llab

bo'lmaydigan murakkab noravshan dinamik ob'ektlarini boshqarishda o'zini yaxshi tomondan ko'rsatdi.

Natijaviy boshqaruv o'zgaruvchisi u^* quyidagi munosabat orqali aniqlanadi:

$$\tilde{U} = \tilde{U}_0 \oplus \tilde{R},$$

bu yerda \oplus - lingvistik summator orqali bajariladigan amal belgisi.

Koordinataviy- parametrli boshqaruvli noravshan moslashuvchi NBT paxta xom ashyosini (PXA) qayta ishlashda qo'llanilishi mumkin (1-2 jadval). NBT ining sintezini belgilab bergan ushbu jarayonning ikkita afzalligini aytib o'tamiz.

1. O'rnatishni normal ekspluatasiya qilish sharoitida jarayonga qayta ishlanadigan hom-ashyoning har xil turda bo'lishi hosdir. Bunda, hom-ashyoni o'rnatishga uzatishdan avval, PXA har xil tovarli parkning zahiralarda aralashtiriladi, ya'ni bir xil hom-ashyo har xil sifatli tarkibga ega bo'lishi mumkin. Bu holda, o'rnatish operatorlarining boshqaruvchi strategiyasi, ko'p jihatdan, tarkibni, yetkaziladigan hom-ashyoni, uning xossalari bilishga qarab aniqlanadi. Bu mulohazalar obyektning lingvistik modellar bilan ta'riflash harakatini aniqlab berdi.

2. Texnologik jarayonning sodir bo'lishiga aslida xatolik bo'lgan bir qator omillar o'z ta'sirini ko'rsatadi. Bayon etilganlardan kelib chiqqan holda, parametrli boshqaruv konturi taklif etilgan usul bo'yicha sintezlandi. Ko'rib turilganidek, LQJ ni uchta zonaga bo'lish mumkin: SAT(P) funskiyasi orqali aniqlangan musbat to'g'irlovchi signal zonasi ($\Pi_i, i = \overline{1,9}$), manfiy LQJ ning elemntlari (to'g'irilovchi signalning termi) quyidagi tarzda qurilgan:

$$O_i : \mu(r(t)) = \exp(-g|r(t) + r_i|); SAT(\bar{P}) = -1; i = \overline{1,9};$$

$$\Pi_i : \mu(r(t)) = \exp(-g|r(t) - \bar{r}_i|); SAT(\bar{P}) = 1; i = \overline{1,9};$$

$$HOJIB : \mu(r(t)) = \exp(-g|r(t)|); SAT(\bar{P}) = 0.$$

1-jadval. Oziqlanish foniga ko'ra paxta tolasining koeffitsientining bikirlik tegishlilik funksiyasi.

| O'g'it dozasi | Nav | | | |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | C-4727 | Toshkent-1 | 108-F | 159-F |
| Sug'oriladigan bo'z tuproq | | | | |
| JP | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ |
| P | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ |
| O'rP | $\exp[-0.4(x-4.7)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.7)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.8)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.6)^2]$ |
| O'r | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ |
| O'rYu | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.6)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.7)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ |
| Yu | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ |
| JYu | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ |
| Sug'oriladigan bo'z -yaylovli tuproq | | | | |
| JP | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ |
| P | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ |
| O'rP | $\exp[-0.4(x-4.9)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.7)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.6)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.6)^2]$ |

| | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| O'r | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ |
| O'rYu | $\exp[-0.4(x-4.7)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.7)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.6)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ |
| Yu | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ |
| JYu | $\exp[-0.4(x-4.6)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ |
| Yangi sug'orilayotgan bo'z tuproq | | | | |
| JP | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ |
| P | $\exp[-0.4(x-4.6)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.6)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.6)^2]$ |
| O'rP | $\exp[-0.4(x-4.7)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.6)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.6)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.6)^2]$ |
| O'r | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ |
| O'rYu | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.6)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.6)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ |
| Yu | $\exp[-0.4(x-4.3)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.5)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ |
| JYu | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ | $\exp[-0.4(x-4.4)^2]$ |

2-jadval. Oziqlanish foniga ko'ra chigit massasining tegishlilik funksiyasi.

| O'g'it dozasi | Nav | | | |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | C-4727 | Toshkent-1 | 108-F | 159-F |
| Sug'oriladigan bo'z tuproq | | | | |
| JP | $\exp[-45(x-119)^2]$ | $\exp[-45(x-117)^2]$ | $\exp[-45(x-124)^2]$ | $\exp[-45(x-124)^2]$ |
| P | $\exp[-45(x-120)^2]$ | $\exp[-45(x-119)^2]$ | $\exp[-45(x-126)^2]$ | $\exp[-45(x-125)^2]$ |
| O'rP | $\exp[-45(x-121)^2]$ | $\exp[-45(x-120)^2]$ | $\exp[-45(x-124)^2]$ | $\exp[-45(x-123)^2]$ |
| O'r | $\exp[-45(x-119)^2]$ | $\exp[-45(x-118)^2]$ | $\exp[-45(x-126)^2]$ | $\exp[-45(x-124)^2]$ |
| O'rYu | $\exp[-45(x-120)^2]$ | $\exp[-45(x-119)^2]$ | $\exp[-45(x-123)^2]$ | $\exp[-45(x-122)^2]$ |
| Yu | $\exp[-45(x-118)^2]$ | $\exp[-45(x-120)^2]$ | $\exp[-45(x-125)^2]$ | $\exp[-45(x-123)^2]$ |
| JYu | $\exp[-45(x-119)^2]$ | $\exp[-45(x-119)^2]$ | $\exp[-45(x-122)^2]$ | $\exp[-45(x-112)^2]$ |
| Sug'oriladigan bo'z –yaylovli tuproq | | | | |
| JP | $\exp[-45(x-125)^2]$ | $\exp[-45(x-117)^2]$ | $\exp[-45(x-123)^2]$ | $\exp[-45(x-121)^2]$ |
| P | $\exp[-45(x-128)^2]$ | $\exp[-45(x-121)^2]$ | $\exp[-45(x-127)^2]$ | $\exp[-45(x-126)^2]$ |
| O'rP | $\exp[-45(x-129)^2]$ | $\exp[-45(x-122)^2]$ | $\exp[-45(x-126)^2]$ | $\exp[-45(x-126)^2]$ |
| O'r | $\exp[-45(x-128)^2]$ | $\exp[-45(x-120)^2]$ | $\exp[-45(x-127)^2]$ | $\exp[-45(x-127)^2]$ |
| O'rYu | $\exp[-45(x-129)^2]$ | $\exp[-45(x-122)^2]$ | $\exp[-45(x-126)^2]$ | $\exp[-45(x-126)^2]$ |
| Yu | $\exp[-45(x-126)^2]$ | $\exp[-45(x-120)^2]$ | $\exp[-45(x-126)^2]$ | $\exp[-45(x-126)^2]$ |
| JYu | $\exp[-45(x-128)^2]$ | $\exp[-45(x-121)^2]$ | $\exp[-45(x-125)^2]$ | $\exp[-45(x-126)^2]$ |
| Yangi sug'orilayotgan bo'z tuproq | | | | |
| JP | $\exp[-45(x-108)^2]$ | $\exp[-45(x-114)^2]$ | $\exp[-45(x-111)^2]$ | $\exp[-45(x-117)^2]$ |
| P | $\exp[-45(x-120)^2]$ | $\exp[-45(x-118)^2]$ | $\exp[-45(x-121)^2]$ | $\exp[-45(x-119)^2]$ |
| O'rP | $\exp[-45(x-121)^2]$ | $\exp[-45(x-119)^2]$ | $\exp[-45(x-117)^2]$ | $\exp[-45(x-116)^2]$ |
| O'r | $\exp[-45(x-117)^2]$ | $\exp[-45(x-117)^2]$ | $\exp[-45(x-120)^2]$ | $\exp[-45(x-117)^2]$ |
| O'rYu | $\exp[-45(x-118)^2]$ | $\exp[-45(x-119)^2]$ | $\exp[-45(x-117)^2]$ | $\exp[-45(x-116)^2]$ |
| Yu | $\exp[-45(x-116)^2]$ | $\exp[-45(x-116)^2]$ | $\exp[-45(x-119)^2]$ | $\exp[-45(x-117)^2]$ |
| JYu | $\exp[-45(x-118)^2]$ | $\exp[-45(x-117)^2]$ | $\exp[-45(x-120)^2]$ | $\exp[-45(x-115)^2]$ |

Adabiyotlar

1.Алиев Р.А., Алиев Р.Р. Теория интеллектуальных систем и ее применение. - Баку, Изд-во Чашыоглы, 2001. – 720 С.

2. Заде Л.А. Размытые множества и их применение в распознавании образов и кластер-анализе. // Классификация и кластер. -М: Мир. 1980. -С.208-247.

3. Ротштейн А.П., Штовба С.Д. Управление динамикой системой на основе нечеткой базы знаний // Автоматика и вычислительная техника. 2001. №2. С.23-30.

NORAVSHAN KOORDINATAVIY-PARAMETRLI MOSLASHUVCHI BOSHQARUV TIZIMLARI

D. T. Muhamediyeva

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalar universiteti huzuridagi axborot-kommunikatsiya texnologiyalari ilmiy-innovatsion markazi

Noravshan to'plamlar nazariyasining paydo bo'lishi boshqaruv nazariyasidagi yangi yo'nalishni aniqlab berdi. Birinchi tadqiqotlar an'anaviy boshqaruv tizimlarda bayon etila olmaydigan noravshan axborotni hisobga olishning real ustuvorliklarini aniqladilar. Bundan tashqari, agar noravshan nazoratchi kiruvchi va chiquvchi interfeyslarga ega bo'lsa, u holda u deyarli ma'lum bir noxizizli algoritmi amalga oshiruvchi nazoratchiga o'xshash bo'lib qoladi [1-4].

Ushbu maqolada tizimdagi xatolik hisobiga zaruriy boshqaruvni ta'minlamaydigan, hamda jarayon modelining noto'g'ri bo'lishiga olib keluvchi sabablarni bartaraf qiladigan ixtiyoriy usul bilan koordinataviy teskari bog'lanishli noravshan nazoratchi amaliyotda qo'llanilishi ko'rsatilgan. Shuningdek, bu holda koordinataviy teskari bog'lanishli noravshan nazoratchi parametrli teskari bog'lanishli noravshan nazoratchini o'z ichiga olgan noravshan tizimdan foydalanishi maqsadga muvofiqdir.

Ayni vaqtda o'z-o'zidan sozlanuvchi binar va o'z-o'zi tashkil etiluvchi lingvistik boshqaruv tizimlarini loyihalash bo'yicha ko'pgina muhim tadqiqotlar mavjuddir [1]. Bunday tizimlarni loyihalashtirishning ilmiy va uslubiy tamoyillariga asoslangan holda, noravshan koordinataviy-parametrli boshqaruv tizimlarini sintezlash masalasi yechiladi.

Boshqaruv obyektini xatolik vektori (F) ta'siriga bo'ysungan deb faraz qilinadi, jumladan:

$$\|\vec{F}\| \leq M . \quad (1)$$

Bundan kelib chiqqan holda, hamda obyektini analitik model yordamida ta'riflash qiyin ekanligini hisobga olgan holda, boshqaruv obyektini birinchi tartibli lingvistik (noravshan) model, yoki o'rnatilgan atamashunuvga rioya etgan holda, quyidagi ko'rinishdagi lingvistik qoidalar jadvali (LQJ) orqali ta'riflanadi:

$$\tilde{X} = \varphi(\tilde{X}, \tilde{U}), \quad (2)$$

bu yerda \tilde{X} va \tilde{X} - mos ravishda obyektning chiqishi va chiqishning o'zgarish tezligining o'zgaruvchilari, \tilde{U} - kirishning noravshan o'zgaruvchisi, φ - aytib o'tilgan o'zgaruvchilar o'rtasidagi moslikni belgiluvchi nostasionar operator.

Masalan: X o'zgaruvchi \tilde{X}_i bo'lsa va agar \tilde{U} boshqaruv parametri \tilde{U}_j bo'lsa, u holda \tilde{X} o'zgaruvchi \tilde{X}_k dir, $i = \overline{1, N_1}$, $j = \overline{1, N_2}$, $k = \overline{1, N_3}$.

\tilde{X}_i, \tilde{U}_j va \tilde{X}_k noravshan o'zgaruvchilarning lingvistik termlariga quyidagi eksponensial tegishlilik funksiyalari mos kelsin:

$$\mu_i(x(t)) = \exp(-g_{1i}|x(t) - \bar{x}_i|), \quad i = \overline{1, N_1},$$

$$\mu_j(u(t)) = \exp(-g_{2j}|u(t) - \bar{u}_j|), \quad j = \overline{1, N_2},$$

$$\mu_k(\dot{x}(t)) = \exp(-g_{3k}|\dot{x}(t) - \bar{\dot{x}}_k|), \quad k = \overline{1, N_3},$$

bu yerda $\dot{x}(t), u(t)$ va $x(t)$ - mos lingvistik o'zgaruvchilarning bazali o'zgaruvchilari; g_{1i}, g_{2j} va g_{3k} noravshan to'planning ma'lum bir α -darajasini (berilgan holda $\alpha=0,5$) berish orqali aniqlanadi; \bar{x}_i, \bar{u}_j va $\bar{\dot{x}}_k$ - tegishlilik darajasi birga teng bo'lgan mos to'plamlarning elementlari.

Obyektni, birinchidan, yuqori tartibli model yordamida ta'riflash holida, LQJni jadvallar qatoriga dekompozitsiyalash mumkin. (2) dagi \tilde{U} quyidagi tarzda ifodalanishi mumkin [1]:

$$\tilde{U} = f(\tilde{U}_0, \tilde{R}),$$

bu yerda \tilde{U}_0 -koordinataviy boshqaruv konturida noravshan sozlagich chiqishining lingvistik o'zgaruvchisi, \tilde{R} - moslashuvning, ya'ni parametrik boshqaruv konturining lingvistik o'zgaruvchisi:

$$\tilde{R} = \psi(\tilde{X}, \tilde{X}, \tilde{M}).$$

Masalaning mazmuni zaruriy sifatini ta'minlovchi \tilde{U} ni aniqlashdan iboratdir, xususan $t \rightarrow \infty$ da $\tilde{E} \rightarrow 0$.

1-jadvalda "sug'orishdagi harajatlar - kolonna uchining temperaturasi" bo'yicha obyekt dinamikasining lingvistik modeli keltirilgan. Bu jadval asosida ishlab chiqarilgan jarayon bo'yicha LQJ si 2-jadvalda keltirilgan noravshan sozlagich yordamida sintezlangan.

1-jadval

| | | \tilde{X} | | | | | | |
|-------------|--------|-------------|-------------|-----------|------------|--------|------------|-----------|
| | | MK | MO'R | MKIC H | NOL | MUSKI | MUSO' R | MUSK |
| \tilde{U} | MK | NOL | MKICH | MO'R | MK | | | |
| | MO'R | MUSKI | NOL | MKIC H | MO'R | | | |
| | MKICH | MUSO'R | MUSKI | NOL | MKIC H | | | |
| | NOL | MUSK | MUSO' R | MUSKI | NOL | MKICH | MO'R | MK |
| | MUSKI | | | | MUSKI | NOL | MKICH | MO'R |
| | MUSO'R | | | | MUSO' R | MUSKI | NOL | MKIC H |
| | MUSK | | | | MUSK | MUSO'R | MUSKI | NOL |
| | | | \tilde{X} | | | | | |

| \tilde{E} | | | | | | | | |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|
| | | MK | MO'R | MKICH | NOL | MUSKI | MUSO'R | MUSK |
| | MK | MK | MK | | MUSK | | | NOL |
| | MO'R | | MK | MUSK | MUSO'R | | NOL | MKICH |
| | MKICH | | MUSK | MUSO'R | MUSKI | NOL | MKICH | MO'R |
| | NOL | MUSK | MUSO'R | MUSKI | NOL | MKICH | MO'R | MK |
| | MUSKI | MUSO'R | MUSKI | NOL | MKICH | MO'R | MK | |
| | MUSO'R | MUSKI | NOL | | MO'R | MK | | |
| | MUSK | NOL | | | MK | | MK | MK |
| \tilde{U}_0 | | | | | | | | |

LQJ da quyidagi termlardan foydalangan: MK-manfiy katta, MO'r-manfiy o'rta, MKich-manfiy kichik, NOL-nol. Huddi shunday musbat oraliq uchun ham.

Hisoblash natijalari \bar{r}_i , $i = \overline{1,9}$ 3-jadvalda keltirilgan, $g=107,3$.

3-jadval. Hisoblash natijalari

| \bar{r}_1 | \bar{r}_2 | \bar{r}_3 | \bar{r}_4 | \bar{r}_5 | \bar{r}_6 | \bar{r}_7 | \bar{r}_8 | \bar{r}_9 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0,045 | 0,075 | 0,105 | 0,135 | 0,165 | 0,195 | 0,225 | 0,255 | 0,285 |

Parametrli boshqaruv konturini qo'llash NBT ning dinamik tavsiflarini takomillashtirishga imkon beradi, bunga taklif etilgan tizimni tajribaviy-sanoatli qo'llash natijasida amin bo'lish mumkin.

Adabiyotlar

1. Алиев Р.А., Алиев Р.Р. Теория интеллектуальных систем и ее применение. - Баку, Изд-во Чашыоглы, 2001. – 720 С.

2. Заде Л.А. Размытые множества и их применение в распознавании образов и кластер-анализе. // Классификация и кластер. -М: Мир. 1980. -С.208-247.

3. Zadeh L.A. Toward an Enlargement of the Role of natural Languages in Information Processing // Proceedings of WCIS-2000, Tashkent, 2000, -p.1.

4. Ротштейн А.П., Штовба С.Д. Управление динамикой системой на основе нечеткой базы знаний // Автоматика и вычислительная техника. 2001. №2. С.23-30.

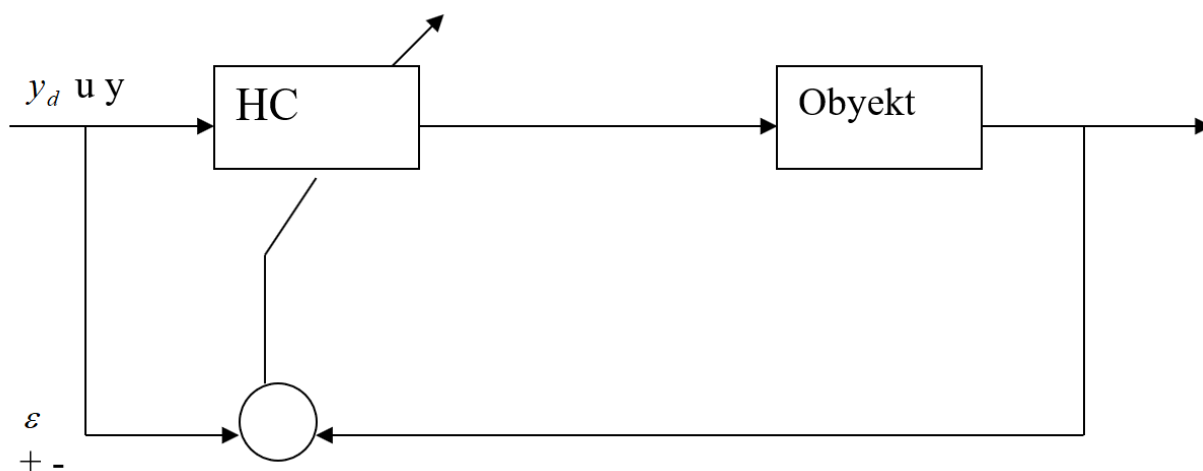
NEYRON TO'RLARI YORDAMIDA BOSHQARUV

N. Egamberdiyev, U. Hasanov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalar universiteti huzuridagi axborot-kommunikatsiya texnologiyalari ilmiy-innovatsion markazi

Neyron to'rlar har xil boshqaruv tizimlarida nazoratchilar sifatida keng foydalaniladi [1-3]. Bu, birinchi navbatda, neyron to'rlar tuzilmasining egiluvchanligi, sozlashning keng qamrovli qoidalarni amaliyotga tadbiiq etishga imkon berishi bilan bog'liqdir. Ikkinchidan, o'qitishga moyillik neyron to'rlarga boshqaruv tizimining har xil sxemalarini amaliyotga tadbiiq etish imkonini beradi.

1-rasmda to'g'ri nazoratchili neyron boshqaruv tizimining tuzilmasi keltirilgan. Bu tizimda neyron nazoratchi obyektning inversli modelini amaliyotga tadbiiq etadi. Obyektning jismoniy jihatdan amaliyotga tadbiiq etiluvchi teskari modelini har doim ham hosil qilib bo'lmasligi sababli, neyron boshqaruv tizimining bunday tuzilmasini har doim ham amaliyotga tadbiiq etib bo'lmaydi.



1-rasm. To'g'ri nazoratli neyron boshqaruv tizimining tuzilmasi

Maqolada neyron boshqaruv tizimlarining barqarorlik muammosi qarab chiqiladi [1]. To'g'ri nazoratchili neyron tizimning barqarorligi o'rganib chiqiladi. Obyektning dinamikasini hisobga olgan holda, neyron to'r o'qitiladi. Kvadratik xatolik

$$E = e^t e / 2 \quad (1)$$

ko'rinishda beriladi, bu yerda $e = Y - Y_d$.

Quyida (1) ga asoslangan backpropagation usuldan foydalanadi:

$$\Delta W = \nabla_w E = -e^t (\partial Y / \partial U, \partial U / \partial W). \quad (2)$$

$\partial Y / \partial U$ matrisa tizimning barqarorligini o'rganishda zarur bo'lgan obyekt dinamikasini hisobga oladi.

Tizimning tuzilmasiga ko'ra, neyron nazoratchining U chiqishi

$$U = N(W, I)$$

kabi aniqlanadi.

Agar hamma neyronlar bitta umumiy sigmoid funksiya f ga ega bo'lsa, u holda quyidagi ifoda hosil bo'ladi:

$$N(W, I) = f(W_1 f(W_2 I)),$$

bu yerda w_1 - kiruvchi va o'rta qatlam orasidagi vazn matrisasi, w_2 - o'rta va chiquvchi qatlamlar orasidagi vazn matrisa,

$$f(x) = 1 / (1 + e^{-x}).$$

w_1 va w_2 vazn matrisalari va vaznlar vektori W o'rtasidagi munosabat Lyapunov usulidan foydalangan holda

$$W_1 = \begin{bmatrix} W_1^t 1 \\ \vdots \\ W_1^t j \\ \vdots \\ W_1^t n \end{bmatrix}, W_2 = \begin{bmatrix} W_2^t 1 \\ \vdots \\ W_2^t j \\ \vdots \\ W_2^t n \end{bmatrix}, W^t = (\dots, W_1^t j, \dots, W_2^t, i)$$

ko'rinishda beriladi. Obyekt va parametrlar xatolarining kvadratik formasidan foydalanib, Lyapunov funksiyasi

$$V(e, w) = e^t P e / 2 + W^t U^{-1} w / 2$$

ko'rinishda qabul qilinadi [3].

$e(t) = Y(t) - Y_d(t)$ (xatolikning chiqishi); $w = W = W_0$ (parametrlarning xatosi);

$u(t) = U(t) - U_0(t)$ (boshqaruv kirishining xatosi),

bu yerda Y_d - chiqishning kutilayotgan qiymati, W_0 - izlanayotgan vektor yaqinlashadigan vaznli vektor, $U_0(t) - U_0 = N(W_0, I_0)$ ko'rinishda aniqlanuvchi muvozanat nuqtasida neyron to'r orqali amalga oshirilgan boshqaruv kirishi, I_0 - neyron to'rning muvozanat nuqtasidagi kirishi.

Obyektni birlik kirishga ega bo'lgan musbat haqiqiy tizim deb faraz qilganda, quyidagi munosabat hosil bo'ladi:

$$\dot{e}(t) = F e(t) + g u(t), \quad (3)$$

$$\varepsilon(t) = c^t e(t), \quad (4)$$

$$P F + F^t P = -Q, \quad (5)$$

$$P g = c, \quad (6)$$

bu yerda $\dot{e}(t) = d(e(t))/dt$, F - $R^{n \times n}$ dagi o'zgarmas matrisa, c va g - R^n dagi o'zgarmas vektorlardir. Agarda obyekt musbat haqiqiy tizim bo'lsa, u holda musbat aniqlangan Q matrisa mavjud bo'ladi.

$(dV/dt) < 0$ shartda dinamik tizimning barqarorligi, NS ning yaqinlashishi kafolatlanadi, chunki Lyapunov funksiyasi rolini musbat-aniqlangan funksiya o'ynaydi. Bu shart (3)-(6) dan foydalangan holda o'rganiladi:

$$\begin{aligned} dV/dt &= e^t (P F + F^t P) e / 2 + (e^t P g + g^t P e) u / 2 + \\ &+ d(w^t U^{-1} w / 2) / dt = -e^t Q e / 2 + \varepsilon u + \dot{w}^t U^{-1} w. \end{aligned} \quad (7)$$

(7) dagi birinchi had manfiy bo'lgani uchun $dV/dt < 0$.

$$\varepsilon u + \dot{w}^t U^{-1} w \leq 0 \quad (8)$$

shart qanoatlanganida, bu yerda $\dot{w}^t = dw/dt = \Delta w$, u o'qitishga nisbatan korrelasiya qiymatini ifodalaydi. (8) tengsizlik shartini ko'rib chiqish natijasida quyidagi o'qitish qoidasi hosil bo'ladi:

$$\dot{w}^t = -\varepsilon u + w^{-t} U (w = -U^{-t} \varepsilon u w^{-1}), \quad (9)$$

bu yerda $w^{-t} - w^{-t} w = w^t w^{-t} = 1$ shartni qanoatlantiruvchi vektor sifatida aniqlanadi.

Backpropagation usuli orqali o'qitiluvchi to'g'ri nazoratchili tizimning barqarorligini tekshirish quyidagiga olib kelinadi. Model uchun ham, parametrning xatosi uchun ham kvadratik forma Lyapunov funksiyasi sifatida tanlanadi. Lekin, bunday holatda, backpropagation usul (3) orqali aniqlangan E kvadratik xatolikdan keltirib chiqarilgani uchun, $v(e)$ kvadratik xatolik Lyapunov funksiyasi sifatida tanlanadi. (3) tenglama (10) ning $P=1$ (birlik matrisa) dagi xususiy holi sifatida beriladi. Lyapunov funksiyasi xatolik vektorining yaqinlashishini e'tiborga olmaydi:

$$v(e) = E = e^t P e / 2 . \quad (10)$$

(3)-(6) dan foydalanganda obyektning haqiqiy musbat tizim deb qabul qilamiz va birlik kirishga ega bo'lamiz. U holda dV/dt quyidagiga teng bo'ladi:

$$\begin{aligned} dV/dt &= e^t (PF + F^t P)e/2 + (e^t Pg + g^t Pe)u/2 = \\ &= -e^t Qe/2 + \varepsilon u = -e^t Qe/2 + \varepsilon N(W, I). \end{aligned} \quad (11)$$

Ishlab chiqiluvchi neyron to'ring arxitekturasi uch qatlamli "feedforward" tuzilmaga egadir. Birinchi qatlam kiruvchi neyronlardan, o'rta qatlam berk, oxirigisi esa chiquvchi tugunlardan tashkil topgandir.

Adabiyotlar

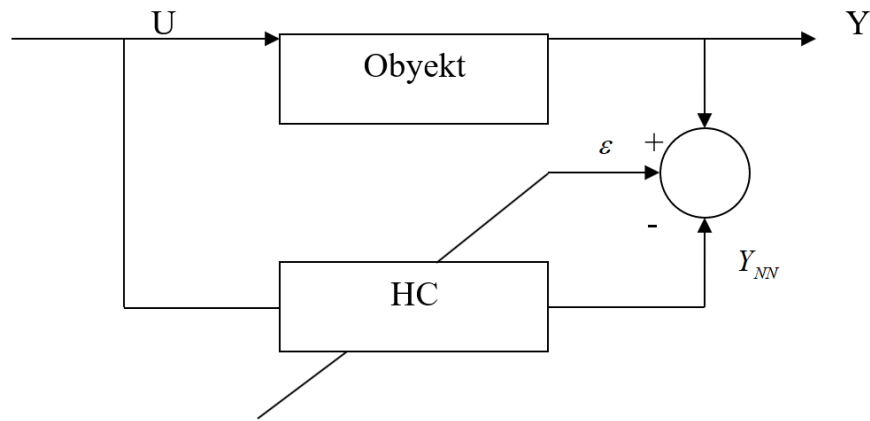
1. Алиев Р.А., Алиев Р.Р. Теория интеллектуальных систем и ее применение. - Баку, Изд-во Чашыюглы, 2001. – 720 С.
2. Заде Л.А. Размытые множества и их применение в распознавании образов и кластер-анализе. // Классификация и кластер. -М: Мир. 1980. -С.208-247.
3. Ротштейн А.П., Штовба С.Д. Управление динамикой системой на основе нечеткой базы знаний // Автоматика и вычислительная техника. 2001. №2. С.23-30.

NEYRON TO'RLARI YORDAMIDA IDENTIFIKATSIYALASH

Z. Sh. Jo'rayev, N. Egamberdiyev

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalar universiteti
huzuridagi axborot-kommunikatsiya texnologiyalari ilmiy-innovatsion markazi*

Neyron to'rlari funksiyalaridan murakkab nochiziqli noma'lum obyekt va tizimlarni identifikatsiyalash uchun universal approksimatsiyalar sifatida keng foydalaniladi [1-2]. 1-rasmda obyektning to'g'ri modelini neyron to'rlari yordamida identifikatsiyalash sxemasi keltirilgan.



1-rasm. Obyektning to'g'ri modelini identifikatsiyalash sxemasi

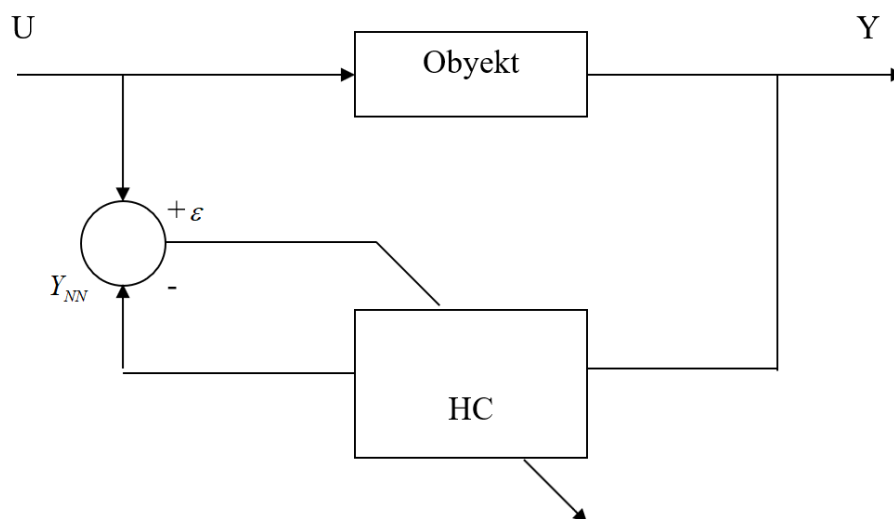
Bunday holatda izlanayotgan modelni ifodalovchi Y_{NN} kattalik modelning chiqishi va noma'lum obyektning joriy chiqishi o'rtasidagi o'rta kvadratik xatolikning minimal qiymatini ta'minlaydi. Identifikatorning bunday turida (ya'ni obyekt modeli identifikatorida) obyektning chiqishi neyron identifikatorning chiqishi bilan solishtiriladi.

Obyektning inversiyali modelini aniqlashda oxirgisining kirishi (u) neyron identifikatorning chiqishi (Y_{NN}) bilan solishtiriladi. ε_{ck}^2 o'rta kvadratik xatolikning minimal qiymatini ta'minlab beruvchi obyektning izlanayotgan modeli identifikatsiyalash masalasini yechish davomida aniqlanadi va amaliyotga tadbiiq etiladi (2-rasm). Neyron identifikatorning 2 ta turi: moslashuvchi va o'qituvchilar farqlanadi [1]. Birinchi holatda neyron to'rning chiqishi o'qitish signaliga bitta tajriba doirasida yaqinlashadi.

Soddalik uchun, avvalambor, quyidagi uzatma funksiya orqali ta'riflanuvchi boshqaruv obyektlarining sinfini qaraymiz:

$$\begin{aligned}
 A(Z^{-1})Y(k) &= Z^{-d}G_0B(Z^{-1})U(k), \\
 A(Z^{-1}) &= 1 + \sum_{i=1}^n a_i Z^{-i}, \\
 B(Z^{-1}) &= 1 + \sum_{i=1}^m b_i Z^{-i},
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

bu yerda a_i, b_i -obyektning noma'lum parametrlari, d – sof kech qolish vaqti. n va m tartiblar va d - sof kech qolish vaqti ma'lum deb faraz qilinadi.



2-rasm. Obyektning teskari modelini aniqlash sxemasi

(1) obyektning chiqishi quyidagi ko'rinishda ifodalanishi mumkin:

$$Y(k) = -\sum_{i=1}^n a_i Y(k-i) + G_0 \left\{ U(k-d) + \sum_{i=1}^m b_i u(k-i-d) \right\}. \quad (2)$$

O'qitish usullaridan foydalanib, neyron to'rlari yordamida qurilgan modelning vaznli matrisalarini $\varepsilon_{ck}^2 = [Y(k) - Y_{NN}(k)]^2$ minimal bo'ladigan qilib tanlash mumkin. To'g'ri modelni aniqlashda $Y(k)$ obyektning chiqishi o'qitish signaliga aylanadi. (2) tenglamadan foydalanib neyron identifikatorning kirishi $i(k)$ va α parametrlarning noma'lum vektori quyidagi tenglamalar yordamida aniqlanishi mumkin [1]:

$$I^T(k) = [U(k-d), Y(k-1), \dots, Y(k-n), U(k-d-1), \dots, U(k-m-d)], \quad (3)$$

$$\alpha^T = [G_0, a_1, \dots, a_n, G_0 b_1, \dots, G_0 b_m]. \quad (4)$$

O'z navbatida neyron to'ring chiqishi (agar u chiziqli bo'lsa) quyidagi ko'rinishda ifodalanishi mumkin:

$$Y_{NN}(k) = w^T(k)W(k)I(k), \quad (5)$$

bu yerda $w^T(k), w(k)$ - vaznlar vektori va matrisasi.

Agar o'qitish signalini $Y(k) = \alpha^T I(k)$ ko'rinishda ifodalasak, u holda

$$\varepsilon(k) = [\alpha^T - w^T(k)W(k)]I(k) \quad (6)$$

munosabatga ega bo'lish mumkin.

Yuqorida qayd etilganidek, no'malum obyektning inversli uzatma funksiyasini hosil qilishda oxirgisining chiquvchi signali o'qitish signali sifatida qo'llaniladi, u esa o'z navbatida quyidagi ko'rinishda aniqlanadi:

$$U(k-d) = (1/G_0)Y(k) + \sum_{i=1}^n a_i Y(k-i) + G_0 \left\{ U(k-d) - G_0 \sum_{i=1}^m b_i U(k-i-d) \right\}.$$

Neyron to'ring kiruvchi vektori va noma'lum α parametrlar vektori to'g'ri modelning identifikatori singari o'xshash usulda aniqlanadi:

$$I^T(k) = [Y(k), Y(k-1), \dots, Y(k-n), \\ U(k-1-d), \dots, U(k-m-d)], \quad (7)$$

$$\alpha^T = 1/G_0[1, a_1, \dots, a_n, G_0 b_1, \dots, G_0 b_m]. \quad (8)$$

$$\varepsilon(k) = U(k-d) - U_{NN}(k)$$

shartdan $\alpha^T = w^T(k)W(k)$ da ε nolga aylanadi degan xulosaga kelish mumkin. Bu shart, mos o'qitish algoritmidan foydalangan holda, obyektning noma'lum parametrlarini topishga imkon beradi.

Shu paytgacha biz chiziqli obyektning chiziqli neyron to'rlar orqali identifikatsiyasini ko'zdan kechirdik. Neyron to'rlari yordamida qurilgan modelda mos nochiziqli faollashtirish funksiyalari, xususan, sigmoid funksiyani tanlash va ularni ko'rilyotgan neyron to'rlarga qo'shish orqali ixtiyoriy nochiziqli obyektning aniqlash mumkin.

Adabiyotlar

1. Zadeh L.A. Toward an Enlargement of the Role of natural Languages in Information Processing // Proceedings of WCIS-2000, Tashkent, 2000, -p.1.

2. Ротштейн А.П., Штовба С.Д. Управление динамикой системой на основе нечеткой базы знаний // Автоматика и вычислительная техника. 2001. №2. С.23-30.

BOSHQARUVNI NEYRON TO'R ASOSIDA SINTEZLASH

X. A. Primova, D. M. Sotvoldiyev

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalar universiteti
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalar universiteti
huzuridagi axborot-kommunikatsiya texnologiyalari ilmiy-innovatsion markazi*

Sozlagichning avtomatik boshqaruvini neyron to'r asosida sintezlash masalasining mazmuni quyidagidan iboratdir. Faraz qilaylik, bizga quriluvchi boshqaruv tizimining istalgan hatti-xarakatini akslantiruvchi qoidalarning majmui berilgan bo'lsin [1,2]:

$$\left. \begin{array}{l} \text{IF } g = g_1 \text{ and } x = x_1 \text{ THEN } \dot{x} = \dot{x}_1 \\ \text{IF } g = g_2 \text{ and } x = x_2 \text{ THEN } \dot{x} = \dot{x}_2 \\ \dots\dots\dots \\ \text{IF } g = g_n \text{ and } x = x_n \text{ THEN } \dot{x} = \dot{x}_n \end{array} \right\} \quad (1)$$

Bilimlarni loyihalashtiriluvchi sozlagichning avtomatik boshqaruvini bilimlar bazasida ifodalash neyron tizimini o'qitishdan, ya'ni w_{ij} vaznli koeffitsiyentlar va p_j neyronlarning boshlang'ich qiymatini, har bir joriy (g_i, x_i) vaziyat kirishda paydo bo'lganida, chiqishda unga mos keluvchi \dot{x}_i javob hosil bo'ladigan qilib tanlashdan iboratdir. Bunda identifikatsiya masalalaridan sezilarli farq - neyron tarmog'ini berk boshqaruv tizimi doirasida o'qitishdir, ya'ni neyron tizimini

o'qitish uchun sozlagich va etalonning chiqishlari o'rtasidagi xatolik emas, boshqaruv tizimning tavsifi bilan loyihalashtiruvchi tizimning chiqishidagi joriy qiymati o'rtasidagi xatolikdan foydalaniladi.

Neyron to'r "backpropagation" algoritmi yordamida o'qitilgan. 4.4.10-rasmga ko'ra, sozlash xatoligi va uning o'zgarish tezligining signallari mos koeffitsiyentlar k_e, k_c bilan masshtablagandan so'ng, neyron to'rning kirishiga, ya'ni sensorli neyronlarning kirishiga uzatiladi. Mos w_{ij} vektorlar bilan almashtirgandan so'ng olingan signallar p_j neyronlarning boshlang'ich qiymatlari bilan ikkinchi qatlamda solishtiriladi hamda u_j^2 faollashtirish funksiyalari hisoblanadi:

$$u_j^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} y_i w_{ij} - p_j}{1 + \left| \sum_{i=1}^{n_1} y_i w_{ij} - p_j \right|}, \quad j = \overline{n_1 + 1, n_2},$$

bu yerda n_1, n_2 -mos ravishda birinchi va ikkinchi qatlamdagi neyronlar soni.

Berilgan signallar - uchinchi qatlamdagi kiruvchi signallardir. Huddi shu usul bilan $u_j^3, j = \overline{n_2 + 1, n_3}$ chiquvchi signallar hisoblanadi, bu yerda n_3 - uchinchi qatlamdagi neyronlar soni.

Boshqaruv tizimining joriy va istalgan o'zgaruvchilari o'rtasidagi umumiy chetlanish hisoblanadi:

$$\Delta(x, \dot{x}, t) = k_e (\dot{x}d(t) - \dot{x}(t)) + k_c (xd(t) - x(t)), \quad (2)$$

bu yerda xd va $\dot{x}d$ - neyron tizimining o'qitiluvchi ma'lumotlari. U holda neyron tizimining chiquvchi qatlamida xatolik quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$G_i^2 = \Delta(1 - |u_i^3|)^2, \quad i = \overline{n_2 + 1, n_3}. \quad (3)$$

Neyron tizimining berk qatlamida xatolik quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$G_i^1 = \Delta(1 - |u_i^2|)^2 \sum_{j=n_2+1}^{n_3} G_j w_{ij}, \quad i = \overline{n_1 + 1, n_2}. \quad (4)$$

Sinaptik aloqa va neyronlarning boshlang'ich qiymatlari quyidagi ravishda to'g'rilanadi:

$$S_{ij} = G_i^2 u_j + G_i^1 y_j; \quad w_{ij}^h = w_{ij}^c + \alpha S_{ij}; \quad p_i^h = p_i^c + \beta G_i \dots \quad (5)$$

Bu yerda $w_{ij}^h, w_{ij}^c, p_i^h, p_i^c$ - aloqa vaznlari va neyronning boshlang'ich qiymatlarining mos ravishda yangi va eski qiymatlari, α va β - to'g'rilash qadamlari.

Neyron sozlagichini avtomatik boshqaruvini modellashtirish uchun dasturiy vositalar ishlab chiqilgan. Boshlang'ich ma'lumotlarga quyidagilar kiradi: kiruvchi va chiquvchi parametrlarning soni, neyronning aloqa va boshlang'ich qiymatlari arxitekturasi, boshqaruv obyektining modeli, hamda loyihalashtiriluvchi tizimning istalgan tavsifi.

Adabiyotlar

1. Алиев Р.А., Алиев Р.Р. Теория интеллектуальных систем и ее применение. - Баку, Изд-во Чашыюглы, 2001. – 720 С.
2. Ротштейн А.П., Штовба С.Д. Управление динамикой системой на основе нечеткой базы знаний // Автоматика и вычислительная техника. 2001. №2. С.23-30.

NORAVSHAN MUHITDA KO'P MAQSADLI QARORLARNI QABUL QILISH MUAMMOSI

B. Soliyeva, U. Hasanov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalar universiteti huzuridagi axborot-kommunikatsiya texnologiyalari ilmiy-innovatsion markazi

Noravshan muhitda ko'p maqsadli qarorlarni qabul qilish vaziyati deganda $\{\Phi, F, A_{\Theta}\}$ ni tushunamiz, bu yerda $\Phi = \{\varphi_1, \dots, \varphi_m\}$ - boshqaruv organining yechimlar to'plami, $F = \{F^1, \dots, F^Q\} = \{f_k^q\}_{q,k=1}^{Q,m}$ - Φ da aniqlangan va R^1 dan qiymatlar qabul qiluvchi baholash funkcionallarining vektorlari. A_{Θ} - Θ elementlardan iborat bo'lgan noravshan to'plam bo'lib, $\theta \in \Theta$ elementlar $[0,1]$ oraliqdagi $\mu_A(\Theta)$ akslantirish orqali aniqlanadi. Qarorlarni qabul qilishning $\{\Phi, F, A_{\Theta}\}$ holatida ko'p maqsadli qarorlarni qabul qilish muammosi boshqaruv organi o'zi tanlagan mujassamlashtirish mezonini bo'yicha muqobil hisoblangan bitta yechimni tanlashdan iborat [1-3].

Ko'p maqsadli qarorlarni qabul qilish muammosi uchta $\{u,v,w\}$ omil bilan xarakterlanadi, bu yerda u-normallashtirish usuli; v-alternativaning nisbati; w-mujassamlashtirish mezonini. U normallashtirish usuli deganda F almashtirish funksiyasini bir qiymatli akslantirish deb tushunamiz. Baholash funkcionallarining qiymatlarida ifodalanuvchi solishtiriluvchi shkalalarga o'tish uchun normallashtirish qo'llaniladi. V alternativaning nisbati deganda $F = \{F^1, \dots, F^Q\}$ komponentalardan tuzilgan (v_1, \dots, v_Q) baholash vektorini tushunamiz. Noravshan muhitda normallashtirishning asosiy turlari quyida keltiriladi:

- Ingredientni almashtirish:

$$\bar{f}^{qk} = - \sum_{s=1}^m \mu_s f^{sqk} / \sum_{r=1}^m \mu_r$$

yoki

$$\bar{f}^{qk} = 1 / \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sqk} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right);$$

- nisbiy:

$$\bar{f}^{q_k} = \sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \max_k \sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k}$$

yoki

$$\bar{f}^{q_k} = \sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \min_k \sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} ;$$

- solishtirish:

$$\bar{f}^{q_k} = \sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r - \min_k \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right)$$

yoki

$$\bar{f}^{q_k} = \max_k \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right) - \sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r ;$$

- tabiiy:

$$\bar{f}^{q_k} = \left[\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r - \min_k \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right) \right] /$$

$$\left[\max_k \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right) - \min_k \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right) \right];$$

- Savidj:

$$\bar{f}^{q_k} = \left[\max_k \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r - \sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right) \right] /$$

$$\left[\max_k \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r - \min_k \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right) \right) \right].$$

Noravshan muhitda alternativani hisobga olish tamoyillari quyidagilardir:

- chiziqli:

$$v^q \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right);$$

- ko'rsatkichli:

$$\left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right)^{v_q} .$$

Noravshan muhitda mujassamlashtirish mezonlarining asosiy turlari:

- Pareto:

$\bar{\exists} k \{1, \dots, m\}$:

$$\left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r \geq \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_{k_0}} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right) \right)$$

$\forall q \{1, \dots, Q\}; \exists q^1 \{1, \dots, Q\}$:

$$\left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_{k^1}} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right) > \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_{k_0}} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right);$$

- Kafolatlangan natija:

$$\max_k \min_q \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right) .$$

Adabiyotlar

1. Алиев Р.А., Алиев Р.Р. Теория интеллектуальных систем и ее применение. - Баку, Изд-во Чашыюглы, 2001. – 720 С.
2. Заде Л.А. Размытые множества и их применение в распознавании образов и кластер-анализе. // Классификация и кластер. -М: Мир. 1980. -С.208-247.
3. Ротштейн А.П., Штовба С.Д. Управление динамикой системой на основе нечеткой базы знаний // Автоматика и вычислительная техника. 2001. №2. С.23-30.

KO'P MAQSADLI QARORLARNI QABUL QILISH MASALALARINING ASOSIY SINFLARI

N. Niyozmatova, D. M. Sotvoldiyev

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalar universiteti huzuridagi axborot-kommunikatsiya texnologiyalari ilmiy-innovatsion markazi

Noravshan muhitda ko'p maqsadli qarorlarni qabul qilish masalalarining asosiy sinflarini ko'rib chiqamiz [1-3]:

1. Faraz qilaylik, boshqaruv organi $\{\Phi, \Theta, A, F^1\}, \dots, \{\Phi, \Theta, A, F^Q\}$ qarorni qabul qilishning biror bir vaziyatda bir-biridan baholash funksionali orqali farqlanuvchi $Q(Q>0)$ ta holatga ega bo'lsin. Noravshan muhitda qaror qabul qilishning barcha Q holatlariga nisbatan bir vaqtning o'zida muqobil hisoblangan qarorni aniqlash talab qilinadi.

Mazkur masalada $\{\Phi, F(\Theta), A\}$ ko'p maqsadli qarorlarni qabul qilish vaziyati Θ ga bog'liq bo'lgan baholash funksionaliga ega bo'ladi. Ko'p maqsadli qarorlarni qabul qilishning $\{u, v, w\}$ asosiy omillaridan foydalanish berilgan axborot vaziyati va qaror qabul qilish mezoniga nisbatan bitta skalyar baholash funktsionalli qaror qabul qilish vaziyatini hosil qilib olish imkonini beradi.

2. Boshqaruv organi $\{\Phi, \Theta, A, F^1\}, \dots, \{\Phi, \Theta, A, F^Q\}$ qarorni qabul qilishning bir biridan baholash funksionali bilan farq qiluvchi Q ta vaziyatga ega bo'lsin. Noravshan qarorlarni qabul qilishning barcha Q vaziyatlarga nisbatan bitta umumiy axborot vaziyati berilgan bo'lib, boshqaruv organi tomonidan qaror qabul qilish mezoni tanlangan bo'lsin.

Har bir vaziyatga nisbatan qaror qabul qilish mezonini qo'llab, ko'p maqsadli $\{\Phi, A, F\}$ qarorlarni qabul qilish vaziyatiga ega bo'lamiz, bu yerda $F = \{F^1, \dots, F^Q\}$.

Ko'p maqsadli qarorlarni qabul qilishning $\{u, v, w\}$ asosiy omillarini tanlash ko'p maqsadli muqobil yechimni topish imkoniyatini beradi.

3. $\{\Phi, \Theta, A, F\}$ qarorlarni qabul qilish vaziyatida boshqaruv organi noravshan yechimlarni qabul qilishning mezonlar to'plami aniqlangan axborot holatiga ega bo'lsin. To'plamdan boshqaruv organi bitta emas, bir nechta mezonni ajratib oladi.

Har bir mezonni qaror qabul qilishning mazkur holatiga nisbatan qo'llab, har bir qarorga nisbatan $\varphi_k \in \Phi$ baholash vektoriga ega bo'lamiz.

4. Boshqaruv organi qaror qabul qilish holatiga ega bo'lib, u Q ta axborot holatini ajratib ko'rsatgan bo'lsin. Har bir axborot holatiga nisbatan boshqaruv organi tomonidan qaror qabul qilishning bitta mezonni ajratib ko'rsatiladi. Tanlangan mezonlarning har birini qaror qabul qilish vaziyatiga nisbatan qo'llab ko'p maqsadli qarorni qabul qilish vaziyatiga ega bo'lamiz.

5. Ko'p maqsadli qarorlarni qabul qilishning aralash masalasi yuqorida sanab o'tilgan bir nechta masalalarning umumlashmasidir.

Noravshan muhitda ko'p maqsadli qarorlarni qabul qilish masalalarida Pareto turidagi mezon alohida o'rinni egallaydi.

φ_{k_1} qaror φ_k qarorga nisbatan barcha $q \in \{1, \dots, Q\}$ larda va aqalli bitta $q^1 \in \{1, \dots, Q\}$ da

$$\left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_{k_1}} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right) \geq \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right),$$

$$\left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_{k_1}} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right) > \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_{k^1}} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right)$$

munosabatlar bajarilgan bo'lsa, Pareto turidagi mezon bo'yicha yaxshiroq hisoblanadi.

Agar Pareto turidagi mezon bo'yicha φ_{k_0} dan yaxshiroq bo'lgan $\varphi_k \in \Phi$ mavjud bo'lmasa, φ_{k_0} qaror Pareto turidagi mezon bo'yicha muqobil hisoblanadi.

Pareto turidagi mezonning xossalari mujassamlashtirish, normallashtirish va ustuvorlik mezonini tanlashda noaniqliklar mavjud bo'lgan hollarda qo'llaniladi.

$\varphi_k \in \Phi$ yechimning noravshan muhitda Pareto turidagi mezon bo'yicha yaxshilanish tushunchasini kiritamiz: Pareto turidagi mezon bo'yicha φ_k dan yaxshiroq bo'lgan $\varphi_{k_1} \in \Phi$ yechim mavjud bo'lsa $\varphi_k \in \Phi$ yechim yaxshilanuvchi deyiladi.

Yaxshilanuvchi qarorlarning xossalari quyidagi tasdiqlar bilan xarakterlanadi.

1-tasdiq. Barcha $q \in \{1, \dots, Q\}$ va aqalli bitta $q^1 \in \{1, \dots, Q\}$ ga (bu yerda $c^q = c - \gamma_q$) nisbatan quyidagi

$$\left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_{k_0}} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right) \leq c^q, \quad \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_{k_0}} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right) < c^{q^1}$$

tengsizlik bajariladigan $\gamma \in R^Q$ vektor mavjud bo'lsa, $\varphi_{k_0} \in \Phi$ yechim ko'p maqsadli noravshan $\{\Phi, \Theta, A, F\}$, $F = \{F^1, \dots, F^Q\}$ qarorlarni qabul qilish holatidagina yaxshilanuvchi bo'ladi, bu yerda

$$c = \max_k \min_q \left[\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r + \gamma_q \right].$$

Isbot. Talab qilinayotgan tengsizliklar bajarilgan bo'lsin, u holda c^q ning ta'rifiga ko'ra shunday $\varphi_k \in \Phi$ mavjud bo'ladi, unga nisbatan

$$c \leq \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r + \gamma_q \right)$$

tengsizlik o'rinli bo'ladi, demak barcha $q \in \{1, \dots, Q\}$ va aqalli bitta $q^1 \in \{1, \dots, Q\}$ ga nisbatan

$$c^q \leq \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right), \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_{k_0}} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right) < c^{q^1} \leq \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_{k_1}} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right),$$

$$\left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_{k_0}} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right) \leq c^q \leq \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right)$$

bo'ladi.

2-tasdiq. $\varphi_{k_0} \in \Phi$ yechim yaxshilanuvchi bo'lib, $\varphi_k \in \Phi$ yechim $\varphi_{k_0} \in \Phi$ yechimga nisbatan Pareto turidagi mezon bo'yicha yaxshiroq bo'lgan yechim deb hisoblansin. Barcha $q \in \{1, \dots, Q\}$ larga nisbatan

$$\gamma_q = \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_{k_1}} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right) - \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r \right)$$

bo'lsin, bu yerda:

$$q^1 : \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_{k_1}} \right) > \left(\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_{k_0}} \right).$$

U holda:

$$\max_k \left[\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r + \gamma_q \right] = \min_q \left[\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r + \gamma_q \right] = \sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r .$$

Isbot. R^Q dan olingan barcha γ larga nisbatan

$$\min_q \left[\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r + \gamma_q \right] \leq c$$

ekanligini hisobga olib, barcha $q \in \{1, \dots, Q\}$ va aqalli bitta $q^1 \in \{1, \dots, Q\}$ ga nisbatan

$$\left[\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_{k_0}} / \sum_{r=1}^m \mu_r + \gamma_q \right] \leq \left[\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r + \gamma_q \right] \leq$$

$$\leq \max_q \left[\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r + \gamma_q \right] = \min_q \left[\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_k} / \sum_{r=1}^m \mu_r + \gamma_q \right] \leq c ,$$

$$\left[\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_{k_0}} / \sum_{r=1}^m \mu_r + \gamma_{q^1} \right] < \left[\sum_{s=1}^m \mu_s f^{sq_{k_1}} / \sum_{r=1}^m \mu_r + \gamma_{q^1} \right] \leq c$$

munosabatga ega bo'lamiz. Bu yerdan isbotlanayotgan tengsizliklarning o'rinli ekanligi kelib chiqadi.

Adabiyotlar

1. Алиев Р.А., Алиев Р.Р. Теория интеллектуальных систем и ее применение. - Баку, Изд-во Чашыюглы, 2001. - 720 С.

2. Заде Л.А. Размытые множества и их применение в распознавании образов и кластер-анализе. // Классификация и кластер. -М: Мир. 1980. -С.208-247.

3. Ротштейн А.П., Штовба С.Д. Управление динамикой системой на основе нечеткой базы знаний // Автоматика и вычислительная техника. 2001. №2. С.23-30.

REAL VAQTDА YO'L BELGISINI GPU YORDAMIDA ANIQLASH VA TANIB OLISH

*M. A. Umarov, N. A. Karimov, B. A. Muxammadiyev
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalari universiteti Samarqand filiali*

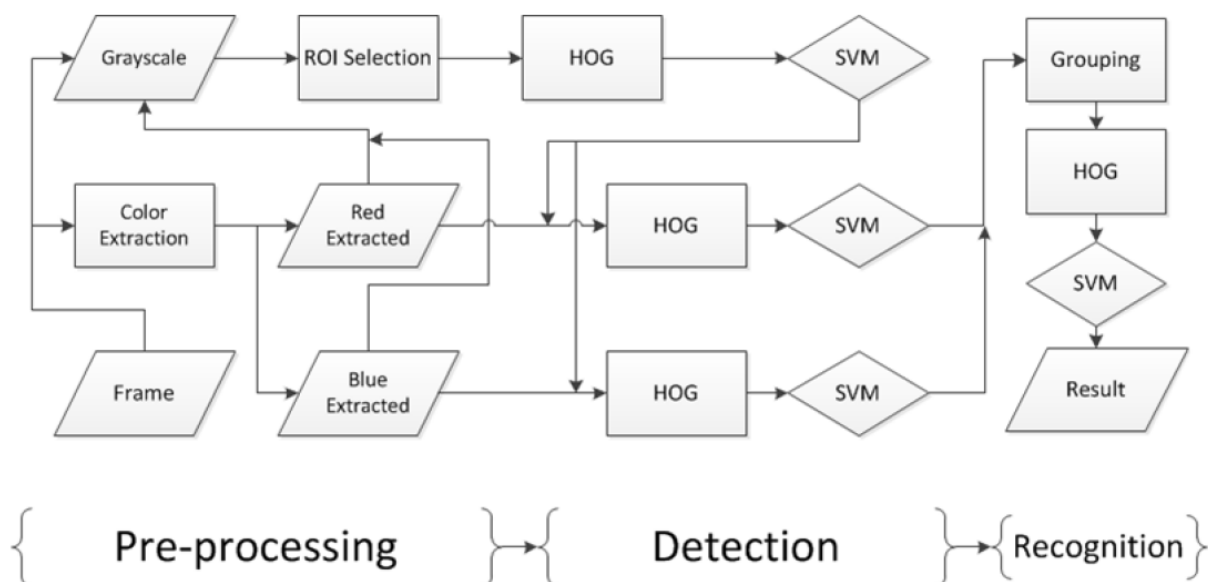
Yo'l belgisini aniqlash va tanib olish malakali haydovchilarga ko'maklashish tizimida (MHKT) muhim funksiyalardandir. Yo'l belgisini aniqlash va tanib olish tizimi ko'pincha uch bosqichdan iborat: qayta ishlash, aniqlash va tanib olish. Ko'pgina mavjud tadqiqotlar aniqlash va tanib olishning aniqligini oshirish uchun olib borildi. Bu ish GPUga asosidagi ishlov berish vaqtini minimallashtirish uchun apparat samaradorligini oshirishga qaratilgan.

Odatda, *xususiyatni ajratish va tasniflash* algoritmlari jadal rivojlangan. Algoritmning o'zlarini optimallashtirish aniqligini oshirishga uchun uchun ko'plab tadqiqotlar olib borilgan, ammo apparat dasturlariga qaratilgan bir nechta ishlar mavjud. Ushbu maqolada, GPUda massivli parallel ishlov berish orqali yo'l belgisini aniqlash va tanib olish algoritmlarini tezlashtirish uchun ko'p yadroli arxitekturadan foydalanishni taklif etamiz. Maqsad, real vaqt rejimida yo'l belgilari aniqlash va tanib olish hisoblash vaqtini sezilarli darajada kamaytirishdir.

Ishning bog'liqligi. Ko'plab yo'l belgilarini umumiy xususiyatlardan foydalangan holda aniqlash va tanib olishga doir bir qancha ishlar mavjud [1], [2]. Shuningdek, bu ishlar birinchi navbatda algoritmga qaratilgan bo'lib, apparat platformalaridagi haqiqiy ishlash vaqtini emas, balki ushbu dizaynlarni amalda foydali bo'lishiga to'sqinlik qiladi. Boshqa tomondan, aniqlik va hisoblash vaqtlari o'rtasidagi farqni hisobga oladigan ba'zi bir ishlar mavjud [3], [4], ammo eksperimental ma'lumotlar ularning turli xilligini ko'rsatdi. Bir xil standart ma'lumotlarni to'plamidan foydalanib baholashsiz, ularning natijalarini solishtirish qiyin.

Standart trafik belgisi ma'lumotlar to'plamlari Belgiya yo'l belgilari ma'lumotlar to'plami [1] va nemis yo'l belgilari benchmark [2], kabi hal qilish uchun qurilgan. Tadqiqotchilar ularning dizaynlaridan o'lchov sifatida treninglar va testlashda baholash uchun foydalanish mumkin. Bundan tashqari, tasvir o'lchamlari qayta ishlash vaqtini va aniqligining samarasida mumkin bo'lgan yana bir muhim omilidir.

GPU orqali parallel ishlov berish. Oldindan ishlov berish va HOG algoritmlari murakkab hisob-kitoblar ekan, ushbu bo'limda biz GPU asosidagi tezlashtirishni tasvirlaymiz. Oldindan ishlov berish uchun odatiy nuqta operatsiyalari



1-rasm. Tavsiya etilgan tizimdagi uch bosqich

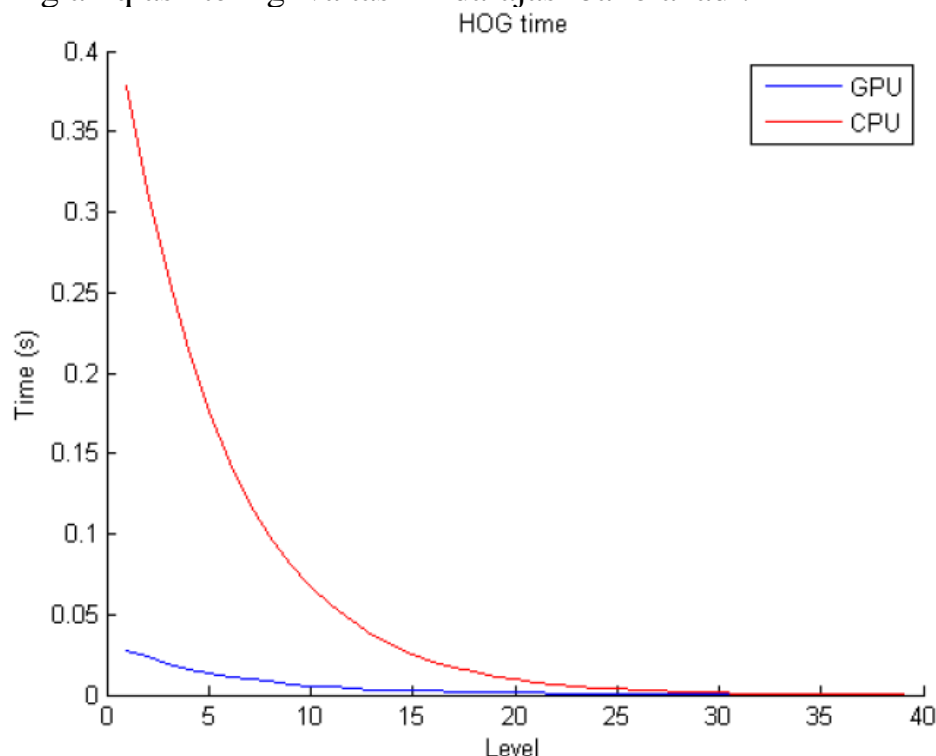
Bu GPU ni joriy etish uchun mos keladi. HOG ni sotib olish yanada murakkab. OpenCV kutubxonasidagi HOG ning mavjud GPU versiyasini o'zgartiramiz, bu CPU versiyasiga nisbatan hisobni tezlashtirishi mumkin. HOG funksiyalari kirish tasvirining ko'p miqdordagi miqdori bo'yicha hisoblanishi kerak va satrlar orasidagi bo'shliqlar kamayishi yoki yo'q qilinishi mumkin. Har bir darajadagi kirish ma'lumotlari tayyorlangandan so'ng, turli darajalarda HOG hisoblash vaqtida ma'lumotlarga bog'liqlik yo'q. OpenCV dasturida har bir daraja yadrolar o'rtasida ma'lumotlar sinxronizatsiyasini ta'minlash uchun avvalgi darajadagi hisob-kitoblarni bajargunga qadar to'xtaydi. Bunday stollar keraksiz va CUDA oqimlaridan foydalanmasliklari mumkin. Yadrolar bir nechta CUDA oqimlarida bir vaqtning o'zida ishlashi mumkin va boshqalarga ta'sir qilmasdan muayyan oqimda sinxronlash mumkin. CUDA oqimlaridan foydalanib, biz darajalar o'rtasidagi bo'shliqlarni sezilarli darajada kamaytiramiz va shu bilan HOG ni komplekslashtirish samaradorligini oshiramiz. Biroq, biz CUDA yadrolarini ko'paytirishni hisobga olishimiz kerak. Shuning uchun biz ushbu yondoshuvni faqat katta kirish tasvirlari uchun tavsiya qilamiz. Bizning holatda tasvirning boshlang'ich o'lchami 1236 dan 1628 pikselga teng. Bu CUDA yadrosini ishga tushirishni boshdan kechirish uchun etarlicha katta.

Davom ettirilgan natijalar. Tavsiya etilgan yo'l belgilarini aniqlash va aniqlash algo-ritmlari Tesla K20 GPU platformasida baholanadi. GPU da oldindan ishlov berish bosqichi taxminan 13 ~ 17 mil. Tushunish va aniqlash bosqichlari qayta ishlashning ko'p vaqtini hisobga oladi. Avvalo, har bir miqyosda HOG hisoblash vaqtini CPU va GPU ga solishtiramiz. Shakl 2da ko'rsatilgandek, miqyosi darajasi kichrayib, miqyosi miqdori oshgani sayin, GPU tezlashmasining tezligi sezilarli bo'ladi. Sinov suratining asl o'lchami 1236 tomonidan 1628 pikseldir. OpenCV kutubxonasi HOG hisoblash vaqtini CPU va GPU bilan taqqoslash uchun ishlatiladi.

Ikkinchidan, Belgiya Belgiya datasetida [2] 2000 tasvir yordamida GPU dasturimizni test qilamiz. Har bir rasm hajmi 1236 dan 1628 pikselga teng. Uch bosqichning umumiy ijro muddati qayd etiladi. Rasmlarni o'qish va SVM

parametrlarini o'qish kabi boshlash vaqti e'tiborsiz. Natijalarni ko'rsatish kabi post-processing time ham e'tiborsiz qilinadi. GPUda o'rtacha kvadrat tezligi 21,3 kv / sek.

Va nihoyat, Belgiya Belgiya tizimidan foydalanib, tavsiya etilgan tizimimizning aniqlash tezligi va tasnifi darajasi baholanadi. Biz



2-rasm. HOG computing time on CPU and GPU.

1918 ta sinovlar va aniqlash darajasi 91.69% ni tashkil qiladi. Bundan tashqari, BelgiumTS dataset tomonidan taqdim etilgan fon tasvirini foydalanib, noto'g'ri pozitsiyani o'lchovi. Har xil miqyosdagi darajadagi ushbu tasvirlardan 20 milliondan ortiq oyna chiqaramiz. Shunday qilib, har bir oyna uchun noto'g'ri pozitsiyalar (FPPW) 3:39 ni tashkil qiladi. 5. Shunga o'xshab, biz BelgiyaTSC datasetini tasniflash stavkasini baholash uchun foydalanamiz. BelgiumTSC datasetdagi har bir tasvir ba'zi bir fonda bitta trafik belgisini o'z ichiga oladi. Biz HOGni hisoblash va SVM tasnifini bajarishdan oldin har bir tasvirni 32 piksel hajmdagi 32 gacha oyna o'lchamiga o'zgartiramiz. Biz Belgiya Belgiya TSC ma'lumotlar bazasidan 2520 ta rasmni sinab ko'rdik va tasnif darajasi 93,77% ni tashkil qildik.

Natijalar. Ushbu maqolada GPU platformasida real vaqt rejimida yo'l belgisini aniqlash va tanib olish tizimi mavjud. 48 ta yo'l belgilari ishonchli aniqlik bilan aniqlashi va tanib olishi mumkin. U sekundiga 21,3 kadr bilan ishlaydi va har bir kadr 1236 dan 1628 pikselgacha yuqori piksellar bilan ishlaydi. Har bir kadrda alohida ishlov beriladi va avvalgi kadrlardan hech qanday ma'lumot talab qilinmaydi. Biroq, avvalgi kadrda olingan ma'lumotlar, yo'l belgilari kuzatilganda va aniqlashdagi aniqlikni yaxshilashda foydali bo'lishi mumkin. Bu umumiy tizim ish faoliyatini yanada takomillashtirish bo'yicha kelgusi ishimizning bir qismi bo'ladi.

Adabiyotlar

1. M. Mathias, R. Timofte, R. Benenson, and L. V. Gool, “Traffic sign recognition - how far are we from the solution?” in Proceedings of IEEE International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN 2013), August 2013.

2. S. Houben, J. Stallkamp, J. Salmen, M. Schlipsing, and C. Igel, “Detection of traffic signs in real-world images: The German Traffic Sign Detection Benchmark,” in International Joint Conference on Neural Networks, no. 1288, 2013.

3. E. Herbschleb and P. H. N. de With, “Real-time traffic sign detection and recognition,” pp. 72 570A–72 570A–12, 2009. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1117/12.806171>

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПАКЕТОВ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ В ИССЛЕДОВАНИЯХ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

С. Отакулов, А. Самадов

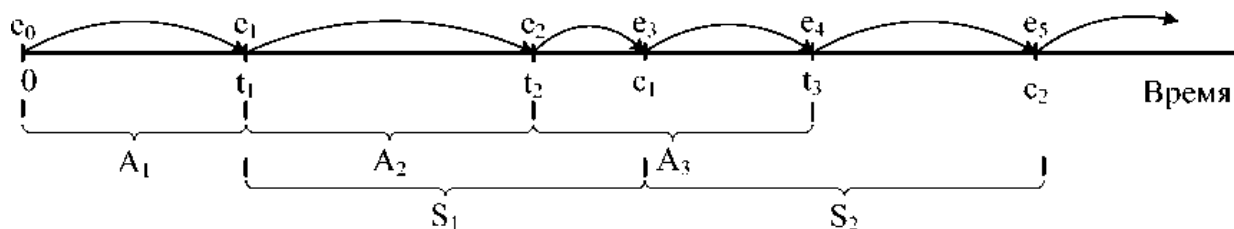
*Самарқанд давлат университети,
Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент
технологиялар университети Самарқанд филиали*

Построение математической модели сложной системы сопровождается определенными трудностями, связанными с многообразием связей между элементами, нелинейными ограничениями, большим числом параметров, влиянием различных случайных факторов и воздействий неопределенного характера. Эти трудности и обуславливают применение имитационного моделирования при исследовании больших систем. Имитационные модели позволяют достаточно просто учитывать такие факторы, как наличие дискретных и непрерывных элементов, многочисленные случайные воздействия и другие, которые часто создают трудности при аналитических исследованиях. Имитационное моделирование дает возможность изучить длительный интервал функционирования системы в сжатые сроки или, наоборот, изучить более подробно работу системы в развернутый интервал времени.

Имитационное моделирование может применяться в самых различных сферах человеческой деятельности. Оно особенно эффективно в следующих задачах: проектирование и анализ производственных систем; определение требований к оборудованию и программному обеспечению различных компьютерных систем; проектирование и анализ работы транспортных систем; оценка проектов создания различных организаций массового обслуживания; модернизация различных процессов в деловой сфере; определение политики в системах управления запасами; анализ финансовых и экономических систем.

В процессе имитационного моделирования сложной системы важным является декомпозиция системы на более простые части-блоки. При этом формулируются законы и «правдоподобные» гипотезы относительно поведения как системы в целом, так и отдельных ее частей. В зависимости от

поставленных перед исследователем вопросов вводится так называемое модельное время, моделирующее ход времени в реальной системе. В имитационном моделировании используются *два основных подхода к продвижению модельного времени*: продвижение времени от события к событию; продвижение времени с постоянным шагом.



Первый подход, использующий продвижение времени в модели от события к событию, применяется всеми основными компьютерными программами и большинством разработчиков, создающих свои модели на универсальных языках [1]. Второй подход в основном предназначен для систем, в которых можно допустить, что все события в действительности происходят в один из моментов n времени ($n = 0, 1, 2, \dots$) для соответственно выбранного шага Δt . Так, в экономических системах необходимые данные часто предоставляются за определенные промежутки времени, поэтому естественно в имитационной модели таких систем установить продвижение времени с постоянным шагом.

Продвижение времени посредством постоянного шага имеет недостатки, связанные с возникновением ошибок в результате обработки событий в конце интервала, в течение которого они происходят, а также необходимостью решать, какое из этих событий обрабатывать первым. Подобного рода проблемы можно частично решить, сделав интервалы Δt менее продолжительными, но тогда возрастает число проверок возникновения событий, что приводит к увеличению времени выполнения задачи. Поэтому продвижение времени с постоянным шагом не следует использовать в дискретно-событийных имитационных моделях, когда интервалы времени между последовательными событиями могут значительно отличаться по своей продолжительности.

Одно из наиболее важных решений, которые приходится принимать разработчикам моделей, касается выбора программного обеспечения. Использование пакета(языка) имитационного моделирования дает несколько преимуществ: 1. Пакеты имитационного моделирования автоматически предоставляют большинство функциональных возможностей, требующихся для создания имитационной модели, что позволяет существенно сократить время, необходимое для программирования, и общую стоимость проекта. 2. Имитационные модели, которые созданы с помощью пакетов моделирования, как правило, проще модифицировать и использовать. 3. Пакеты имитационного моделирования обеспечивают более совершенные механизмы

обнаружения ошибок, поскольку они выполняют автоматический поиск ошибок многих типов.

Современные программные пакеты поддерживают следующие функциональные возможности: генерирование случайных величин с заданными распределениями вероятностей; создание независимых прогонов моделей; сбор выходных статистических данных и создание отчета по всем прогонам; использование заложенных и созданных пользователем математических выражений и функций; создание собственных логических конструкций и использование стандартных схем; встроенное средство отладки модели с автоматической возможностью поиска ошибок в модели.

Имитационное моделирование широко и активно используется в развитых странах мира. Разработаны языки имитационного моделирования, такие как GPSS, Arena, AnyLogic, SIMPROCESS и др.

GPSS/H – язык для моделирования дискретных систем. В основе этого программного продукта лежит язык имитационного моделирования GPSS (General Purpose Simulating System – общецелевая система моделирования). Основное назначение GPSS – это моделирование систем массового обслуживания, хотя наличие дополнительных встроенных средств позволяет моделировать и некоторые другие системы (например, распределение ресурсов между потребителями). Возможности языка GPSS World: объектно-ориентированный интерфейс пользователя; высокопроизводительный транслятор моделей; программные эксперименты с автоматическим анализом данных; быстрая и удобная отладка с использованием графического интерфейса; пакетный режим с контролируемой процедурой выхода из приложения; диалоговые окна ввода блоков; возможность динамического вызова функций из внешних файлов.

AnyLogic – инструмент имитационного моделирования, позволяющий эффективно использовать и сочетать все существующие подходы к моделированию. Анимация в AnyLogic дает возможность наглядно представить динамику всей системы в процессе моделирования. Области применения программного продукта AnyLogic: рынок и конкурентоспособность, управление проектами, социальные и экологические системы, развитие городов, перемещение людей и транспортных средств, очереди, перевозки, эвакуация, производственные процессы, здравоохранение и другие. AnyLogic поддерживает как моделирование систем с дискретными, так и моделей с непрерывными событиями, а также комбинировать их[3]. Построение модели в AnyLogic не требует написания программного кода, но если стандартных средств не хватает (или их использование неудобно), есть возможность использования языка Java.

С помощью Arena можно достичь основных целей моделирования сложных систем: узнать структуру, основные свойства, законы развития и взаимодействие с окружающей средой; выявить «узкие места» в материальных, информационных и других потоках; выделить переменные, наиболее важные для успешного функционирования системы; научиться управлять системой, определять наилучшие способы управления при

заданных целях и критериях; прогнозировать прямые и косвенные последствия реализации заданных форм и способов воздействия на систему[2].

Литература

1. Бычков С. П., Храмов А. А. Разработка моделей в системе моделирования GPSS. Учеб. пособие. – М.: МИФИ, 1997.
2. Giaglis G. M., Paul R.G., Okeefe R. M. Discrete simulation for business simulation. – Berlin: Springer – Verlag, 2003.
3. Замятина О.М. Моделирование систем. Учебное пособие. –Томск. изд-во ТПУ, 2009.

TASVIRLAR OBYEKTLARINI KUZATISH ALGORITMLARINI TADQIQ ETISH USULLARI

D. B. Jurayev

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali

Hozirgi kunga kelib tasvirlarga raqamli ishlov berish va ularni qayta ishalash juda ko‘lab sohalarni qamrab olmoqda. Bunga asosiy sabab biz hohlaymizmi, hohlamaymizmi kunlik ehtiyojlarimizni qondirishda baribir tasvirlarga raqamli ishlov berishga duch kelamiz. Shunday sohalardan biri bu dinamik haraktdagi tasvir obyektlarni kuzatish (treking) dir.

Treking orqali harakatlanayotgan obyekt yoki jismning harakatini oldindan baholash va uning harakat trektoriyasini bilib olish mumkin bo‘ladi. Bu orqali ko‘cha yo‘l harakatini oson nazorat qilish va boshqarish, turli jinoyatlarni oldini olish va biz kuzatayotgan sahnadagi o‘zgarishlarni oson va tezda ilg‘ab olish imkoniyatini beradi.

Obyektlarni kuzatish algoritmlari (treking) - bu harakatlanuvchi va sekin harakatlanuvchi obyektlarni tasvir yoki kadrlardagi harakatini kuzatish va baholashdir. Bunda quyidagi masalalar yechiladi:

- kadrlar ketma-ketligidan turli obyektlar va ularning qismlari orasidagi uxshashlikni aniqlash;

- obyekt trektoriyasini topish;

- haraktdagi obyektlar tezligi va harakat yunalishini topish.

Treking bu – murakkab masala bo‘lib ,bunda haraktdagi obyektlar bir vaqtning ichida bir necha parametrlarning ta‘sirini ye‘tiborga olish lozim. Ular quydagilar:

- tasvirning o‘zgarishi , sahnaning yoritilganligi, kameradagi hhaloqitlar;

- o‘zining formasini o‘zgartiruvchi obyektlarning qatnashuvi (Masalan: yugirayotgan odam);

- obyektlarning boshqa obyektlar vositasida vaqtinchalik to‘sib quyilishi yoki ko‘rinmasligi(berkitib quyilishi);

- bir-biriga yaqin belgili bir nechta obyektlarning birgalikdagi harakati va ularning harakat trektoriyasining kesishishi;

- avvalgi ishlov berish bosqichida obyektlar tasvirlarini noto'g'ri segmentlashtirish natijasida hosil bo'lgan halaqitlar;

- real vaqt muhitida kuzatishni tashkil qilish zaruriyati.

Trekingni noto'g'ri amalga oshirish tahlil qilinayotgan obyekt harakati haqida noto'g'ri baholashga olib keladi. Avvalo harakatdagi obyektlarning ifodalash formasi aniqlashtirilishi lozim. Bu yerda minimal mumkin bo'lgan to'g'ri to'rtburchak orqali quydagicha ifodalanishi mumkin:

- obyektning og'irlik markazini ifodalovchi nuqtalar bilan belgilash yoki obyektning o'z ichiga olgan minimal mumkin bo'lgan to'g'ri to'rtburchakni ko'satish;

- obyektning ifodalovchi kalit nuqtalar to'plamini korsatish, bunda y nuqtalar yordamida obyekt bir zumda topiladi;

- geometric premitivlar bilan ifodalash. Masalan (yellips yoki obyektning o'z ichiga olgan minimal mumkin bo'lgan to'g'ri to'rtburchak bilan);

- obyekt harakatlanganda turg'unlik xususiyatini yo'qotmagan sohalar to'plami asosida;

- obyekt tasvirning invariant xarakteristikalarini asosida trekking tashkil qilish. (Invariant deganda obyekt rangi, tuzilishi va h.k kiradi).

Trekingda vazifaning qo'yilishi:

- nuqta xususiyatlari uchun (Harris detector);

- vaqt xususiyatlari qo'shni nuqtalarda (Lukas-Kanade usuli).

Kuzatuv Harris detector xususiyati - Qidirish sohalarda asoslangan usul, shunga o'xshash burchagi Tasvir $I(x, y)$ burchagiga ega va uning funksiyasi:

$$R = \det M - k * (\text{trace} M)^2$$

$$M = \begin{bmatrix} \left(\frac{\partial I}{\partial x}\right)^2 & \left(\frac{\partial I}{\partial x}\right)\left(\frac{\partial I}{\partial y}\right) \\ \left(\frac{\partial I}{\partial x}\right)\left(\frac{\partial I}{\partial y}\right) & \left(\frac{\partial I}{\partial y}\right)^2 \end{bmatrix}$$

Xarris taklifi $k = 0,4$

Kuzatuv usul Lukas-Kanade xususiyatini $\Omega(x)$ bir siljitish x G tasvir bilan solishtirish, orasidagi dx farqni topish talab qilinadi:

$$E = \sum_{\Omega(x)} (I(x + \Delta x, t) - I(x, t + \Delta t))^2$$

$$I(x + \Delta x) \approx I(x) + \Delta x \frac{\partial}{\partial x} I(x)$$

$$0 = \frac{\partial}{\partial \Delta x} E \approx \sum_{\Omega(x)} \frac{\partial}{\partial \Delta x} (I(x, t) + \Delta x \frac{\partial}{\partial x} I(x, t) - I(x, t + \Delta t))^2$$

$$\Delta x = \left[\sum_{\Omega(x)} \left(\frac{\partial I}{\partial \Delta x}\right)^T (I(x, t) - I(x, t + \Delta t)) \right] \left[\sum_{\Omega(x)} \left(\frac{\partial I}{\partial \Delta x}\right)^T \left(\frac{\partial I}{\partial \Delta x}\right) \right]^{-1}$$

Kuzatuv qurilmalar LK-usuli xususiyatini yaxshilash standardi LK-usul faoliyatni murakkablashtiruvchi E funksiya yordamida erishilgan:

- Tomasi-Kanade - chiziqli tenglamalar muammo qayta shakllantirish (iteratif eritma);

- Shi-Tomasi-Kanade - bir birlik nuqtasi sahnada qo'shimcha o'zgarishlar hisobi;

- Jin-Favaro-Soatto - qo'shimcha o'zgarishlar va yorug'lik o'zgarishlar hisobi. Quyidagi sharoitlarda bir ob'ekt nazorat muammosi:

- real vaqt ishlaydigan (on-line, real vaqt);

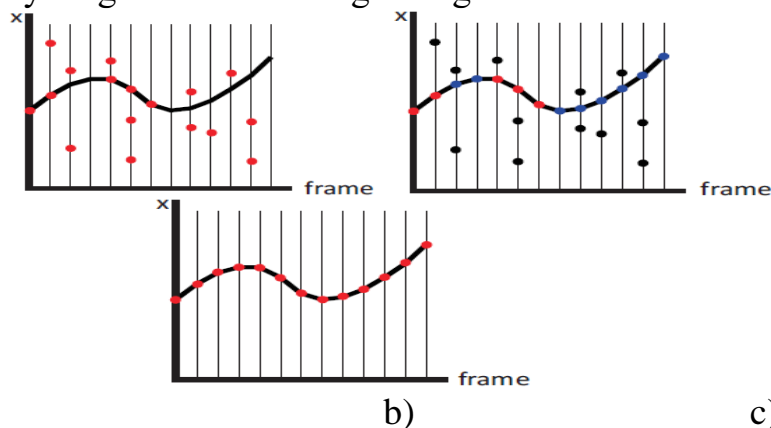
- uzoq vaqt davomida kuzatish (uzoq muddatli);

- ob'ekt haqida oldindan ma'lum ma'lumotlarning yo'qligi (bilamiz oldindan ma'lumotning barchasi birinchi doirada ob'ekt chegarasi).

Ijobiy-salbiy cheklovlarni o'rganish.

Har bir sahnada:

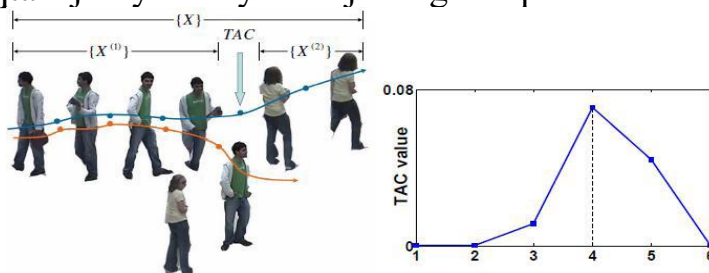
1. Kuzatuv obyektlari mavjud
2. Trektoriyani aniqlash
3. Barcha Kuzatuv obyektlarilarni orbital kuzatib ijobiy misollarda ifodalash
4. Boshqa barcha Kuzatuv obyektlarilar salbiy qabul qilinadi
5. Kuzatuv obyektiga cheklovlar o'zgartirilgan tasnifi asosida o'rnatiladi



1-rasm. a) Ma'lumotlarni detector trekingi; b) Ma'lumotlarni harakat trekingi; c) O'zgartirilgan ish tasnifi

Kuzatilishga ko'ra optimallashtirish. Ikkinchi Venger optimallashtirish algoritmi, u boshlash orbitasida - (vaqt) treking birinchi majmui hisoblanadi va ish natijasi - $\{\lambda q\}$ orbitalarda juda ko'p (ob'ektlarini ketma - ketliklarini eij larni qayd qildi). Bu muammoni hal qilish uchun topilgan yo'l Optimal baholashdir. (1- usul)

Har bir nuqta eij trayektoriya mo'ljallangan λq uchun



2-rasm. Trekingning kuzatish usuli.

$$TAC(e_{ij}) = \frac{|S_T - S_W|}{|S_W|}$$

S_T - X (orbital barcha nuqtalarining majmui) ning ziddiyati
 S_W - tarqalish X miqdori (1) va X (2) (trayektoriyaning o'zaro eij ajralish bo'linmalari)

Optimal baholash (**2-usul**) Barcha orbitalarda uchun λ_q hisoblangan:

$$L(\lambda_q) = \sum_{\lambda_q} (TAC(e_{ij} \in \lambda_q^{(n)}))$$

Agar L (λ_q) keyin biron-sonli, kattaroqdir:

Yuqori tog' joylarida tasodifiy vazn graffik treking o'zgaradi.

Aniq optimallashtirish muammosi qayta hisoblanadi.

Trekingda obyektlarni tahlil qilishda algoritm real vaqtda ishlashi, cheksiz muddati kuzatish imkoniyati va tasvir qadamlarning yetishmasligini odini olish imkonini beradi. Kamchilik sifatida esa algoritm faqat bitta ob'ektni ergashishga majburdir.

Adabiyotlar

1. B. Yang, C. Huang, and R. Nevatia, "Learning affinities and dependencies for multi-target tracking using a CRF model," in Proc. IEEE Comput. Soc. Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit., 2011, pp. 1233–1240.

2. W. Choi and S. Savarese, "A unified framework for multi-target tracking and collective activity recognition," in Proc. Eur. Conf. Comput. Vis., 2012, pp. 215–230.

MATNDAN NUTQ YARATISH TUSHUNCHASI

F. A. Axmedov, Q. N. Elbegiyev

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali

Kompyuterlarning dastlabki avlodlari chiqa boshlagan paytlarda fan arboblari uchun kompyuter bilan nutqli muloqot qilish faqat orzu bo'lgan xolos. O'sha paytlarda fantastik filmlarning eng sevimli sohasi - kompyuterning gapira olishi va nutqni taniy olishi bo'lib qolgan. Turli mintaqalarda olimlar (kompyuter mutaxassisi, elektronik va hokazo) bu orzularning ushalishi yo'lida ko'plab ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borishgan. Ular ikkita asosiy yo'nalishlar bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borishgan:

1. Matndan nutq yaratish.
2. Nutqni tanish.

Bu ikki xildagi muammolar turlicha tahlil qilingan. Hozirgi kunda olimlar Matndan nutq yaratish (MNY) tizimi va nutqni tanish tizimlari bo'yicha ilmiy ishlar olib borishmoqda va agar bu tizimlar birlashtirilsa, kelajakda nutqni tushunadigan va suhbatlasha oladigan kompyuterlarni va turli qurilmalarni yaratish imkoniyatlari vujudga keladi.

MNY tizimi – bu berilgan matnni nutq tovushlariga o'tkazish tizimidir. Bunda matn manbaasi turlicha bo'lishi mumkin. Shu o'rinda MNY tizimi matnni qayta

ishlash va nutq yaratish qismlarini o‘z ichiga qamrab olgan tizimdir. Ideal MNY tizim deganda inson nutqini aniq va to‘liq tushuna oluvchi tizim tushuniladi. Misol uchun u raqamlarni va qo‘lyozma matnlarni o‘qiy olishi lozim, so‘zlarni to‘g‘ri talaffuz eta olishi zarur va boshqalar.

MNY tizimi ikki asosiy qismdan iborat: Matnni tahlil qilish qismi va nutq hosil qilish qismi. Matnni tahlil qilish qismi ideal tizimning eng murakkab qismidir, chunki, unda qandaydir matnni tushunishga va aniq natija olishga buyurtma beriladi, matn esa o‘ta aniqlikda grammatik tahlil qilinadi. Matnni tahlil qilish qismining asosiy vazifasi – kiritiluvchi matnni nutq hosil qilish qismiga muvofiq “mos bo‘linmas qismlar”ga ajratishdir. “Mos bo‘linmas qismlar” hosil qilish usuli nutq hosil qilish qismidan foydalangan holda tanlaniladi. Matnni tahlil qilish qismining ikkinchi vazifasi – so‘z va gapdagi talaffuzni aniqlashdir. Bunda ma‘lumot nutq hosil qilish qismiga u tushunadigan formatda yuboriladi. Matn tahlili qismining bunday vazifalari ko‘p jihatdan MNY tizimining sifat darajasini belgilab beradi. Nutq hosil qilish qismi ko‘proq nutqni hosil qilishga mas‘ul. Bu jarayon matn tahlili qismidan keladigan ma‘lumotni qabul qilish va chiquvchi nutqni hosil qilishdan iborat. Nutq hosil qilishning ikki xil usuli mavjud: asoslangan qoidalar asosida hosil qilish va difonlarni birlashtirish orqali hosil qilish. Foydalanilgan usulga muvofiq, bir qancha tizimosti jarayonlar bajariladi. Misol uchun tizim ishga tushishidan oldin ovoqli fayl hosil qilish uchun asosiy tovush birliklari ma‘lumotlar bazasidan foydalaniladi.

MNY tizimi ishlash jarayonining har bir qismiga muvofiq kompyuter uchun dastur tuziladi. Dasturchi tuzilishi kerak bo‘lgan dastur ko‘rinishini oldindan tasavvur eta olishi kerak. Ba‘zi topshiriqlar uchun bu oson, ammo, tabiiy tilni tahlil qilish juda katta qiyinchilikka olib kelishi mumkin. Ilgari tizimga foydalaniluvchi usullarni kiritish yo‘llarini aniqlash juda juda qiyin kechgan. Bunga sabab, o‘sha paytlarda dasturlashning klassik yondoshuvidan foydalanilgan. Shunga qaramasdan bu usullar odatda, ko‘pgina hollarda aniq natija bergan, ammo barcha hollarda emas. MNY tizimi tabiiy til matnlari bilan ishaydi, shu sababli MNY tizimi ham shu kabi muammolarga uchraydi.

O‘sha muammolardan biri-talaffuz qilishdir. Agar til fonetik bo‘lmasa, u holda MNY tizimi talaffuz bilan ishlay olmasligi mumkin. Biror bir tilning barcha so‘zlarining talaffuzini yozish bu bir yechimi, ammo, bu xotiradan ancha joy talab qiladi. Yechimning yana biri-talaffuzga oid bir qancha asosiy qoidalarni ishlab chiqish va uni kiritiluvchi so‘zlarga qo‘llashdir. Xotira bobida u yaxshiroq yechim va juda yaxshi lingvistik tadqiqot, biroq shunday bo‘lsa ham ba‘zi hollarda xatolikka yo‘l qo‘ymaslik, oldindan bu qoidalarni har bir so‘z uchun qo‘llash imkoniyati yo‘q. Muammoning yana biri-talaffuzdagi noaniqlik; ya‘ni bunda bitta so‘z uchun bir necha turdagi talaffuzlar to‘g‘ri kelib qolishi mumkin va matnni qayta ishlash qismida ulardan biri qabul qilinadi. Shuningdek matnni qayta ishlash qismi ma‘lum miqdorda qisqartirishlar bilan ham ishlaydi. Kundalik hayotga har bir yangi qisqartirishni kiritmay turib barcha qisqartirishlar bilan ishlovchi tizimni yaratish juda mushkul. Bundan tashqari ikki xil ma‘no beruvchi qisqartirishlar bo‘lishi mumkin. Misol uchun, MNY tizimi “bb” qisqartmasini “bilib” yoki “bo‘lib” ko‘rinishida talaffuz qilinishini hal etishi kerak. MNY tizimida yana bir qiyin masala

bu raqamlarni o‘qishdir. Tizim birinchi navbatda u o‘zi qanday raqamligini va uni o‘qishni qanday muvofiqlantirilishini tushunishi kerak. Normal raqamlarni o‘qish telefon raqamlarini o‘qishdan boshqacharoq. Biron ishlab chiqarish korxonasi tamxa seriya raqamini o‘qish boshqacha ko‘rinishda bo‘ladi. Misol uchun “Nokia 8850” ni “sakkiz ming sakkiz yuz ellik” emas, “Nokia sakson sakkiz, ellik” deb o‘qishi kerak.

Talaffuzni ishlab chiqishning eng qiyin masalalaridan biri – bu bir xil ko‘rinishdagi vaziyatda farqlar bo‘lishi mumkinligidir. Quyidagi ikki holatni ko‘rib chiqamiz:

-kim ketishni xohlaydi? –Men ketishni xohlayman;

-siz nima qilishni xohlaysiz? - Men ketishni xohlayman.

Bu yerda birinchi misolda “Men” so‘ziga, ikkinchi misolda esa, “ketishni” so‘ziga alohida urg‘u beriladi. Matnni qayta ishlash tizimi bunday vaziyatlarni tushuna olishi lozim.

Adabiyotlar:

1. Allen J., Hunnicutt S., Klatt D. *From Text to Speech: The MITalk System*. Cambridge University Press, Inc.
2. Taylor P. – “Text-To-Speech-Synthesis”, University of Cambridge, 2007.
3. B.Bahriddinova, “Hozirgi o‘zbek tili fonetika-fonologiyasi” – ma’ruzalar matni, Qarshi Davlat Universiteti, 2007-y.
4. Б. М. Лобанов, Л. И. Цирульник «Компьютерный синтез и клонирование речи». – Минск, «Белорусская Наука», 2008. – 316 стр.
5. Джеймс Л. Фланаган. Анализ, синтез и восприятие речи. – М., Связь, 1968. – 394 с.
6. В. Н. Сорокин. Синтез речи. – Наука, 1992.

NUTQ SINTEZATORLARI AVLODLARI

F. A. Axmedov, D. Q. Kamolov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali

Nutqni sintez qilish – bu biror bir matnni qabul qilib olib, chiqishda ovozli nutq hosil qilib beruvchi texnologiyadir. Ingliz tilida bu tushuncha “Text-To-Speech” (Matndan nutqqa o‘tkazish tizimi, (TTS)) deb yuritiladi. Hosil qilinuvchi nutq avvaldan yozib olingan inson nutqining turlicha qoidalar asosida olingan qisman bo‘laklari hisoblanadi.

Birinchi avlod sintezatorlari. Mazkur avlod sintezatorlarining aksariyati nutq sintez qilishning ko‘pgina zarur xususiyatlarini avtomatik ravishda hisoblash imkoniyatlariga ega emas edilar. Shuning uchun ham bu sintezatorlar ixtiyoriy matndan nutq sintez qila olmagan.

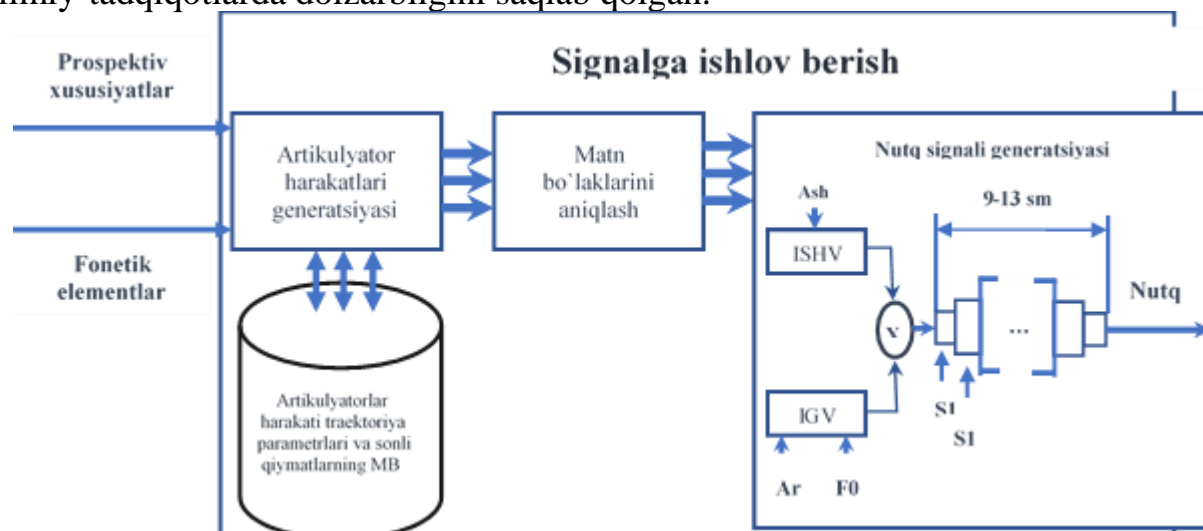
Qo‘llanilish uslublariga ko‘ra, birinchi avlod sintezatorlari quyidagi turlarga ajratilgan:

- akustik sintezatorlar;
- artikulyatsion sintezatorlar.

Artikulyatsion sintezlash o‘zining inson nutqini shakllantirish jarayonini modellashtirish orqali sintezlangan nutq olish g‘oyasiga ega bo‘lgan. Bunda

artikulyatsiyalar, nutq trakti shakllari, ovoz tizimining rezonans xususiyatlari va shu kabi boshqa ma'lumotlar qo'llanilgan.

Artikulyatsion sintezdagi ko'pgina yondashuvlar – inson nutqida, uning yuzidagi audiovizual sintez sohasi bilan chambarchas bog'liq. Ushbu bog'liqlik nutqda ishtirok etgan yuz va boshqa mushaklar harakatini modellashtirishga yo'naltirishga oid yondashuvlarni jiddiy o'rganib chiqishni talab etadi. Hozirgi zamonaviy sintezatorlarning aksariyati yuqori sifatli nutqni generatsiyalash imkonini beruvchi, tavsiya etilgan yondashuvlardan foydalanmaydigan tizimlardir. Ammo artikulyatsion sintez artikulyatsion fonetika va nutq fiziologiyasi sohasidagi ilmiy-tadqiqotlarda dolzarbligini saqlab qolgan.



1-rasm. Matndan artikulyar nutq olish sintezatori sxemasi

Formant sintezlash artikulyar sintezlashdan farqli ravishda, fiziologik jarayonlarni emas, ularning natijasi bo'lgan nutq tebranishlarining akustik xususiyatlarini modellashtiradi. Bu metod yetarli darajada muloqot nutqini sintezlash va shu bilan bir qatorda, nutq signalining qisqacha xususiyatlarini ham bilish imkonini beradi.

Formant nutqli akustik tizimlarning chastotali rezonans sifatida (ya'ni uzatish funksiyasining qutblariga mos holda) taqdim etiladi. Formant chastotasi, kengligi va boshqa parametrlari tizimning akustik xususiyatlari orqali aniqlanadi.

Formantlar chastotasi (muhim parametr) nutq traktining geometrik konfiguratsiyasi bilan chambarchas bog'liq. Nutq jarayonida nutq traktiga bog'liq ravishda, formant chastotalar ham o'zgaradi. Yetarli bo'lish shartiga ko'ra, va nutq sintez qilish uchun, odatda, 200-2000 Gs oraliqda joylashgan ikkita yoki to'rtta formant chastotasi kerak bo'ladi.

Chiziqli old aytish metodi chiziqli old aytish koeffitsienti (ChOAK) deb ataluvchi to'g'ridan-to'g'ri ovoz traktini uzatish funksiyasi parametrlaridan foydalanadi.

ChOAK-sintezator quyidagi vaqt bo'yicha o'zgaruvchi parametrlarni ishlatadi:

- o'rtacha tovush balandligi;
- asosiy ton davomiyligi;
- tovush-shovqin belgisi;

- chiziqli old aytish koeffitsientining oldindan aniqlanganlari soni.

Foydalaniluvchi koeffitsientlar sonining qanchalik aniqlik bilan hisoblanishi va tebranish manbaasining qanchalik sifatli modellashtirilishi – sintezlanuvchi nutq sifatini belgilaydi.

Ikkinchi avlod sintezatorlari. Yigirmanchi asr o‘rtalariga kelib, kompyuter texnikalarining taraqqiy topishi avtomatik nutq sintez qilish tizimini yaratuvchilarga avvaldan ma’lum bo‘lmagan, berilgan matndan nutq hosil qilishdek anchagina keng qamrovli masalalarni yechish lozimligini ko‘rsatib qo‘ydi. O‘sha davrdan boshlab TTS lar o‘z taraqqiyot davrini boshladi.

Ideal holda, bu sintezatorlar ixtiyoriy murakkablikdagi matnlarni o‘qib, inson nutqini imitatsiyalab sintezlashi lozim edi. Natijada TTS sintezatorlar akustik protsessor va nutq signalini generatsiyalash texnologiyalaridan mustaqil ravishda ishlaydigan *lingvistik ishlov berish bloki* ni qo‘shdi.

Uchinchi avlod sintezatorlari. Nutq sintezatorlarining uchinchi avlodi quyidagi ikkita texnologiya bilan taqdim etildi:

1) Yashirin Markov modeli (HMM – Hidden Markov Models) asosida sintezlash;

2) Qismni belgilab sintezlash (Unit Selection).

Bu texnologiyaning umumiy xususiyatlari – sintezlash jarayonida katta hajmli nutq ma’lumotlaridan foydalanishi va yuqori sifatli tabiiy nutqni sintezlashidir.

Qismni belgilab sintezlash. Hozirgi kunda, Unit Selection tabiiy tilga anchayin yaqin nutq sintezlashni ta’minlovchi metod sifatida, nisbatan ko‘proq qo‘llanilmoqda.

Belgilab sintezlash – bu konkatenativ sintezlash metodidan boshqacha ko‘rinishga ega. Chunki u nutq signalini hosil qilishda avvaldan yozib olingan insonning tabiiy nutqidan olingan qismlardan foydalanadi.

Juda katta bo‘lmagan so‘zlar majmuasidan olingan, alohida, maxsus tayyorlangan ovozi birikmalardan foydalanuvchi allofonli yoki difonli kompilyativ sintez qilish metodlaridan farqli ravishda, belgilab sintezlash metodi mumkin bo‘lgan barcha variantlar ichidan eng mos keluvchi qismni ajratib oladi va buning uchun tabiiy nutqning katta ko‘lamidan foydalanadi. Bu metodni qo‘llash uchun, avvaldan, bir necha o‘n soatlik ovozi nutqni yozib olish va unga zaruriy ishlovlar berish kerak bo‘ladi.

Adabiyotlar:

1. Allen J., Hunnicutt S., Klatt D. *From Text to Speech: The MITalk System*. Cambridge University Press, Inc.
2. Taylor P. – “Text-To-Speech-Synthesis”, University of Cambridge, 2007.
3. B.Bahriddinova, “Hozirgi o‘zbek tili fonetika-fonologiyasi” – ma’ruzalar matni, Qarshi Davlat Universiteti, 2007-y.
4. Б. М. Лобанов, Л. И. Цирульник «Компьютерный синтез и клонирование речи». – Минск, «Белорусская Наука», 2008. – 316 стр.
5. Джеймс Л. Фланаган. Анализ, синтез и восприятие речи. – М., СВЯЗЬ, 1968. – 394 с.
6. В. Н. Сорокин. Синтез речи. – Наука, 1992.

“DEEP LEARNING” AFZALLIKLARI - ISHLAB CHIQRISH SOHA MUTAXASISI NIGOHIDA

S. K. Kurbanov, U. B. Nuriddinov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

“Deep learning” mashina (kompyuter) o’rganish tizimlarida foydalaniladigan kichik maydon bo’lib, u sun’iy intellekt algoritmlariga asoslangan holda faoliyat ko’rsatadi. “Deep learning” obyektini aniqlash va tanib olish, hisoblab borish, ma’lumotlarni qidirish va saralash kabi masalalarda foydalaniladi. Mazkur ma’ruzada “deep learning” va uning afzalliklari to’g’risida ishlab chiqarish soha vakili tomonidan bildirilgan fikr-mulohazalar ko’rib chiqilgan.

Dunyoga mashhur Google kompaniyasi Ilmiy izlanish olib boruvchi laboratoriyasida Google ning ko’plab xizmatlarini tashkil etishda aynan “Deep learning” dan keng foydalanib kelinmoqda. Ushbu laboratoriya yetakchi izlanuvchi mutaxasisi Andrew Yan-Tak Ng 2013 yilda bo’lib o’tgan “Deep Learning, Self-taught Learning and Unsupervised Feature Learning” nomli konferensiyada “deep learning” haqida fikr bildirar ekan, jumladan shunday deydi:

“Miya simulatsiyasidan foydalangan holda:

- Aniqlash algoritmlarini yaxshiroq va foydalanish uchun osonroq tayyorlash;

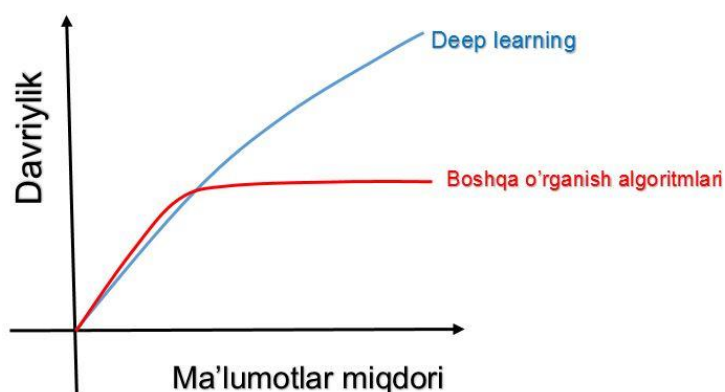
- Mashina o’rganish va sun’iy intellekt sohasida tub o’zgarishlarni amalga oshirish mumkin.

Sun’iy intellekt sohasini yanada rivojlantirish yo’lida bu jarayon bizning eng katta qadamimiz bo’lishiga ishonaman.”

Keyinroq ushbu mutaxasis o’z g’oyalarini o’z izohlari bilan yanada mustahkamladi. Uning fikriga ko’ra “deep learning” ning asosi shundaki, biz hozirda katta neyron tarmoqlarini o’rganish uchun etarlicha tezkor kompyuterlar va ma’lumotlarga egamiz. “Extract Conference 2015” da Andrew o’zining “What data scientists should know about deep learning“ nomli ma’ruzasida shunday deydi: “Hozirgi zamonda bizda juda katta neyron tarmoqlari bor va biz bir vaqtning o’zida juda katta miqdordagi ma’lumotlarga qisqa vaqt ichida ega bo’lishimiz mumkin.”

Andrew shuningdek, bu jarayon hammasi miqdorga bo’g’liqligi muhim jihat deb izoh bergan. Chunki, ma’lumotlarni saralash va o’rganish jarayonida “deep learning” odatdagi neyron tarmoqlari usullariga qaraganda ko’proq ma’lumotlar bilan ishlashni tashkil etadi. Katta neyron tarmoqlarini qurishda va ularni ko’proq ma’lumotlarga o’rganishda ularning ishlashi o’sishda davom etmoqda va bu jarayon to’xtamaydi. Ayna shu jihat bilan “deep learning” boshqa neyron tarmoqlari usullaridan farq qiladi. Andrew ushbu fikrini quyidagi rasm bilan izohlagan:

Deep learning afzalligi



1-rasm. Ma'lumotlarni o'rganishda vaqt o'tishi bilan miqdorning o'sish jarayoni

Andrew “deep learning” haqida fikrlarini yakunlar ekan, neyron tarmoqlarining ushbu usulini foydali jihatlarini yanada yaxshiroq tushunish uchun bu usulni amaliyotda qo'llash lozimligini izohlaydi. Jumladan, 2015-yilgi “Extract Conference” da o'z nutqida mutaxassis shunday dedi:

“Deep learning ning zamonaviy qiymati nazorat qilingan o'rganish yoki nazoratga olingan ma'lumotlardan o'rganish hisoblanadi”.

Ya'ni mutaxassisning ushbu fikrini izohlayigan bo'lsak, “deep learning” usuli asosida saralangan ma'lumotlar qiymati juda yuqoridir, ushbu usul yordamida o'rganilgan va saralangan ma'lumotlar o'zining aniqlik darajasiga ko'ra yuqori o'rinda turadi. Sababi, ushbu usuldan foydalanganda har bir ma'lumot bir necha qatlamlar asosida o'rganiladi, solishtiriladi va tekshiriladi.

Biroz avvalroq ya'ni 2014 yilda Stenford Universitetida “Deep Learning” deb nomlangan ma'ruzasida shunday ajoyib fikr bildiradi:

“Deep learning asosida o'rganilgan ma'lumotlar aqldan ozdiradigan darajada aniqlikka egadir”.

Mutaxassis ushbu fikr asosida “deep learning” usulidan foydalanish orqali ma'lumotlarni aniqlash, saralash va tanlash ba'zan inson miyasidan ko'ra aniqroq natijalar berishi ham mumkindir. Bu jihat ayniqsa, juda katta hajmli ma'lumotlar bilan ishlashda yanada yaqqol namoyon bo'ladi.

Adabiyotlar:

1. Andrew Yan-Tak Ng. “What is deep learning”. – "Deep Learning, Self-taught Learning and Unsupervised Feature Learning", 2013.
2. Andrew Yan-Tak Ng. “What data scientists should know about deep learning“ – “Extract Conference”, 2015.
3. Andrew Yan-Tak Ng. “Deep Learning” – Stenford Universiteti, 2014.
4. <https://machinelearningmastery.com/what-is-deep-learning/>

YUZ TASVIRINI TANIB OLIISH JARAYONIDA UNING XARAKTERISTIK BELGILARINI AJRATIB OLIISH

G. R. Mirzaeva, B. X. Rustamov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

Ma'lumki, yuz tasviriga asoslangan shaxsiy identifikatsiyalash tizimlarini loyihalashda bir qator vazifalarni, jumladan, kiruvchi tasvirni tahlil qilish, yuzni aniqlab olish, yuzni normallashtirish, yuz alomatlarini hisoblash, shuningdek tanib olish [1] bilan bog'liq vazifalarni hal qilish turadi. Bunday muammolarni echish uchun turli usullar ishlab chiqilgan bo'lib, ularning ko'pchiligi vaqt sarf-xarajatlarini hamda echimlarning barqarorligini baholash bo'yicha kam o'rganilgan. Faqat shunday baholash mezonlari yordamida yuz tasviri orqali shaxsni biometrik identifikatsiya qilish tizimini yaratish uchun eng qulay bo'lgan metodlarni tanlash mumkin. Ular asosan uchta tizim osti tizimlaridan iborat: 1) tasvirdagi yuzni avtomatik ajratib olish; 2) yuz tasvirining asosiy xususiyatlarini belgilab olish; 3) tanib olish.

Ushbu tizim osti tizimlarni batafsilroq ko'rib chiqamiz.

1. Tasvirdagi yuzni avtomatik ajratib olish tizim osti tizimi. Rasmdagi yuz va uning asosiy elementlari (ko'z, burun, og'iz va boshqalar) joylashuvini aniqlash uchun turli yondashuvlar va algoritmlar ishlab chiqilgan [1-3]. Biroq, bugungi kunda shaxsni uning fotoportreti asosida tanib olish tizimlarini ishlab chiqaruvchilarni talabini qondiradigan aniq va tezkor optimal yechim topilmagan. Rangli tasvirlarda yuz qismlarini ajratishning bir qator algoritmlari taklif etilgan. U quyidagi bosqichlardan iborat: yuz sohasini aniqlash; ko'z joylashuvini aniqlash; og'iz va burun joylashuvini aniqlash.

2. Yuz tasvirining asosiy xususiyatlarini belgilab olish tizim osti tizimi. Ushbu tizim osti tizimning ishlashi tavsiflangan ob'ektning quyidagi matematik o'zgarishlariga asoslangan [3, 4]: kosinus, veyvlet, Furye, asosiy komponentlar, momentlar va boshqa asosiy xususiyatlar (birinchi asosiy komponentlar, chastota o'tkazish koeffitsientlari va boshqalar) ajratilishi natijasida yuzning asosiy alomatlarini keyinchalik identifikatsiyalash uchun foydalaniladi. Ushbu usullar orasidan asosiy komponentlar usulini ajratish mumkin. [5, 6] ga binoan, ushbu uslubning asosiy g'oyasi shundaki, har bir shaxsning yuz tasviri umumiy konfiguratsiyasi bilan bir-biriga o'xshash bo'lsa ham, tasvir maydonida erkin ravishda taqsimlanmagan. Shuning uchun, yuz tasvirini asl o'lchamlarga nisbatan kichikroq o'lchamlarda keltirish mumkin. Ushbu usulning asosiy maqsadi, yangi o'lchamda yuz tasvirlarni eng yaxshi taqsimlab beruvchi vektorlarni aniqlashdir.

Tasavvur qilaylik, I_1, I_2, \dots, I_m yuz tasvirlarining m to'plami mavjud. Asosiy komponentlar usuli yordamida tasvirlarning asosiy xususiyatlarini aniqlash algoritmi quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi: 1) E tasvirning o'rtachasi hisoblanadi; 2) E va I_u vektorlarining farqlari aniqlanadi; 3) korrelyatsiya matritsasi hisoblanadi; 4) R matritsasining λ_u xarakteristik sonlari va shunga mos f_u vektorlari aniqlanadi; 5) ozayib borish ketma-ketligida xususiy qiymatlar tartiblanadi; 6)

$\sum_{i=1}^k \lambda_i / \sum_{i=1}^n \lambda_i$ nisbatning tahliliga binoan asosiy komponentlarning kerakli soni (k) topiladi.

3. *Tanib olish tizim osti tizimi.* Ushbu tizim osti tizimida noma'lum tasvirning asosiy komponentlari ma'lumotlar bazasida saqlanadigan barcha tasvirlarning asosiy komponentlari bilan taqqoslash orqali tanib olish jarayoni amalga oshiriladi. Eng oddiy holatda, Evklid oralig'i $d(I, I_k)$ dan foydalanish mumkin. Tasvirni yaqinligini baholash uchun Mahalanobis metrikasi yoki Gauss taqsimotidan foydalanish tanib olishni yanada yaxshilaydi. Yuqori ishonchlik asosiy komponentlar tahlilini yuz tasvirining alohida qismlariga qo'shimcha qo'llash orqali erishiladi.

Keltirilgan ma'lumotlar va algoritmlar shaxsni yuz tasviri bo'yicha tanib olish tizimlarini yaratish uchun xizmat qiladi. Taklif etilgan yondoshuvlar va ular asosida yaratiladigan dasturiy tizim yuz tasvirini kriminalistik tekshirish, kirishga ruxsat tizimlarida, videokonferensiyalarda hamda turli shaxs identifikatsiyasi bilan bog'liq bo'lgan masalalarda qo'llanilishi mumkin.

Adabiyotlar

1. Самаль Д.И., Старовойтов В.В. Подходы и методы распознавания людей по фотопортретам. - Минск, 1998. - 54с.
2. Раджабов С.С., Мирзаева Г.Р. Предварительная обработка изображения лица при идентификации личности человека // Южно-Сибирский научный вестник. Бийск – 2018. № 2 (22). – С.50-55.
3. Кухарев Г.А. Биометрические системы. – СПб.: Политехника, 2001. – 240 с.
4. Кухарев Г.А. и др. Методы обработки и распознавания изображений лиц в задачах биометрии. – СПб.: Политехника, 2013. – 388 с.
5. Фазылов Ш.Х. и др. Решение задачи распознавания лица // Проблемы информатики и энергетики, 2003. №3, С.49-55.
6. Turk M., Pentland A. Face Recognition Using Eigenfaces // Proceedings Computer Vision and Pattern Recognition, 1991. - Pp. 586-591.

ЎХШАШЛИКНИ БАҲОЛАШ АСОСИДА ТАНИБ ОЛИШ УСУЛЛАРИ

М. Т. Тўхтасинов, А. Ш. Мухаммадиев, Б. Х. Рустамов

Наманган муҳандислик қурилиш институти

Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети

Объектлар, хусусан, рақамли тасвирдаги объектларнинг белгилари асосида уларни ўхшашлигини таққослаш масаласи “Образларни таниб олиш” илмий йўналишининг муҳим йўналишларидан ҳисобланади. Ҳозирги кунга қадар ушбу йўналишда кўплаб ишлар қилинган [1-4]. Ўз навбатида, олимлар томонидан таққослаш усуллари янада такомиллаштирилиб борилмоқда. Ушбу мақолада объектларнинг белгилар фазолари ўхшашлигини ўзаро таққослашнинг бир нечта усуллари келтирилган. Хусусан, биз томондан

ҳозирги қадар олиб борилган тадқиқотлар [5-8] доирасида ишлаб чиқилган ҳамда фойланилган усуллар ҳам келтирилган.

Таъкидлаш керакки, ихтиёрий таққослаш усули орқали ихтиёрий типдаги объектларни таққослаб бўлмайди. Объектнинг, хусусан тасвирдаги объектнинг ўзига хос белгиларига ҳамда ушбу белгиларнинг турларига ва хусусиятларига мос ҳолда таққослаш усуллари танлаш зарур. Танлов масаласида фундаментал асосларга, ёхуд, экспериментларга таянилади.

Объект белгиларининг турлари кўп. Масалан, рақамли тасвирдаги объектларни олсак, у ҳолда тасвирдаги пиксел ёруғлиги билан боғлиқ белгилар, тасвирдаги объектнинг шакллари бўйича белгилар, маълум бир нуқталар орасидаги масофалар бўйича белгилар ва шу каби бошқа белгилардан тасвирдаги объектни идентификациялаш (таниб олиш)да фойдаланиш мумкин. Тадқиқотларимиз [5-10] давомида таниб олиш усулларида бир нечтаси синовдан ўтказилди, таҳлил қилинди ва улардан энг мақбуллари экспериментал танлаб олинди. Хусусан, юз тасвирларининг локал бинар образлари (ЛБО) асосида (1-расм) қурилган гистограммавий белгиларни (2-расм) таққослаш учун энг мақбул усул сифатида Хи-квадрат формуласи танланди.

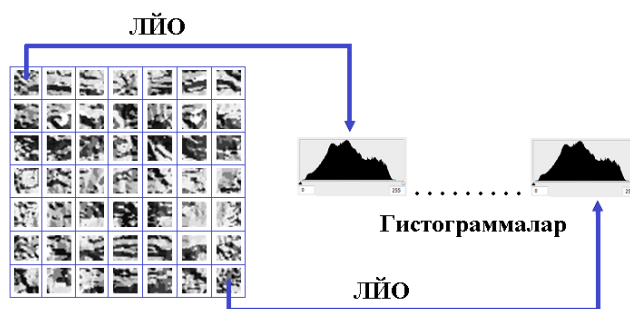


а)



б)

1-расм. Юз тасвири (а) ва унинг ЛБО натижаси (б)



2-расм. 7×7 ўлчамли ЛБО асосида белгилар фазосини қуриш

Юз соҳасини 7×7=49 бўлақларга ажратиб, керакли коэффицентларни берганимиздан сўнг (3-расм) Хи-квадрат формуласининг кўриниши куйидагича кўриниш олди:

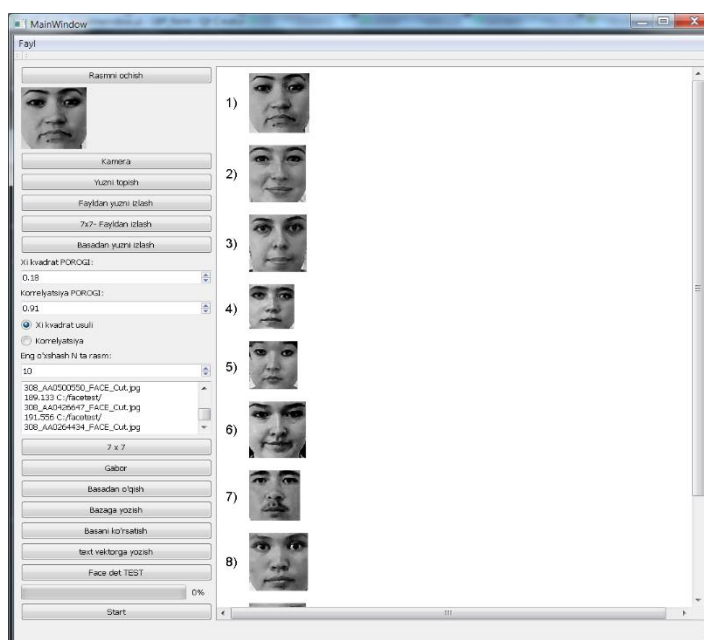
$$\chi_w^2(H_1, H_2) = \sum_{j=1}^{49} w_j \cdot \sum_{i=0}^{255} \frac{(H_1^j(i) - H_2^j(i))^2}{H_1^j(i) + H_2^j(i)}$$

Шунингдек, гистограмма қийматлари бўйича таққослаш учун корреляцияцион таҳлил ҳам яхши натижалар берди.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

3-расм. Юз соҳаларининг коэффицентлари.

Юқорида танлаб олинган усуллар ёрдамида юз тасвирларини ўхшашлигини таққослаш орқали тасвирлари базадан излаш натижаларини куйидаги дастур иловасида (4-расм) кўришимиз мумкин.



4-расм. Юз тасвирини излаш натижаси.

Таъкидлаш керакки, таниб олиш усуллари ҳозирги замонавий интеллектуал тизимларнинг асоси ҳисобланади. Автоматлашган ахборот тизимларининг қарор қабул қилиш функциялари кўп ҳолларда таниб олиш алгоритмлари билан боғлиқдир.

Ҳозирги кунда қадар дунёда ушбу йўналиш анча ривожланди ва яна ривожланиб бормоқда. Бир қатор замонавий усуллар ривожлантирилиб, амалиётга тадбиқ қилинмоқда. Хусусан, нейрон тўрларига асосланган усул ва алгоритмлар негизида самарали интеллектуал тизимлар ишлаб чиқилмоқда.

Ўйлаймизки, ушбу соҳани янада ривожлантириш ва илмий ишланмаларни инновацион тадбиқ қилиш учун соҳанинг фундаментал ва амалий лойиҳалари устида янада кўпроқ ишлашимиз зарур.

Адабиётлар

1. Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork. Pattern Classification. Second Edition. -2000, - 738 p.

2. Sing-Tze Bow. Pattern Recognition and Image Preprocessing. – Marcel Dekker, Inc. – 2002. – 698 p.

3. Журавлев Ю.И., Калилов М.М., Туляганов Ш.Е. Алгоритмы вычисления оценок и их применение. – Ташкент: Фан, 1974. – 119 с.

4. Фомин Я. А. Распознавание образов: теория и применения. - 2-е изд. - М.: ФАЗИС, 2012. – 429 с.

5. Ш.Х.Фозилов, М.Т.Тўхтасинов. Локал бинар образлар асосида юз тасвири бўйича шахсни таниб олишнинг такомиллаштирилган алгоритми // “Информатика ва энергетика муаммолари”, Ўзб. журнали, №3, Тошкент, 2016 й., 3-10 б.

6. Тухтасинов М.Т., Мухамадиев А.Ш., Нарзуллаев О.М., Рустамов Б.Х. Предварительная обработка изображений при биометрической идентификации личности по изображению лица // Информатика: проблемы, методология, технологии: Материалы XVIII междунар. научно-методической конференции. – Воронеж, 2018. Том 4. –С. 215-220.

7. M.T.Tukhtasinov; N.Mirzaev; O.M. Narzulloev. Face recognition on the base of local directional patterns // IEEE Conference 2016 Dynamics of Systems, Mechanisms and Machines (Omsk, 2016).

8. Тўхтасинов М.Т., Нарзуллоев О.М., Талипова О.Х. Радон алмаштириши ёрдамида рақамли тасвирнинг идентификацион белгиларини ажратиш олиш усули // «Алгебра, амалий математика ва ахборот технологиялари масалалари», Республика илмий амалий конференция, 20-21 декабрь, 2016 йил, II-қисм, Наманган, 120-122 б.

9. Мирзаев Н.М., Тухтасинов М.Т., Мирзаева Г.Р. Выделение репрезентативных признаков при идентификации личности по изображению лица // XV Всероссийская научная конференция «Нейрокомпьютеры и их применение», Тезисы докладов, Москва, 2017 г., С.135-136.

10. Раджабов С.С., Нарзуллаев О.М., Рустамов Б.Х. Предварительная обработка изображения лица при биометрической идентификации личности // Нейрокомпьютеры и их применение: Тезисы докладов XV Всероссийской научной конференции (13 марта, 2018) – М.: ФГБОУ ВО МГППУ, 2018. – С. 176.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИИ

М. А. Умаров, Х. А. Умаров, Ж. Эштемиров

Самаркандский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми

Компьютерное зрение – это технология создания машин, способных производить обнаружение, отслеживание и классификацию объектов. Для обработки данных в ней применяются статистические методы, а также модели, построенные при помощи геометрии, физики и теории обучения. Компьютерное зрение широко применяется в управлении мобильными роботами, в средствах наблюдения, анализе медицинских изображений, а также в интерфейсе взаимодействия «человек – компьютер».

Основным разделом компьютерного зрения является извлечение информации из изображений или последовательности изображений. Одной из задач, решаемых этим разделом, является определение объекта интереса. Существует множество возможных решений этой задачи: поиск контуров, поиск дескрипторов и особых точек, использование нейросетей и т. д. В данной статье кратко рассматриваются методы обнаружения объекта на основании поиска контуров и использования каскадных классификаторов.

Более качественным и точным методом является детектор Канни. В 1986 году Джон Канни разработал детектор границ, оптимальный для трех критериев: низкий уровень ошибок, правильная локализация и минимизация откликов на одну границу.

В более развернутом смысле это означает, что детектор не должен выявлять ложные границы (например, на шумы), должен правильно и не фрагментировано определять линию границы, и лишь единожды реагировать на каждую границу, чтобы избежать появления широких полос. Алгоритм

детектора Канни состоит из 5 шагов. Первый шаг – сглаживание. Оно используется, когда во избежание появления ложных границ требуется уменьшить количество шумов. Для этого часто используется размытие фильтром Гаусса или каким-либо матричным фильтром размытия. [3]

Следующие два шага это нахождение градиентов и подавление не-максимумов. Для начала находятся все градиенты яркости, для этого можно использовать, например, описанный выше оператор Собеля, но для того чтобы граница была четкой и понятной, она должна быть представлена тонкой линией. Поэтому границей будут являться те пиксели, в которых достигается локальный максимум градиента в направлении вектора градиента. Допустим, что почти все пиксели в градиенте имеют ориентацию вверх. Тогда значение градиента в них будет сравнено с ниже- и вышерасположенными пикселями. Те пиксели, которые имеют наибольшее значение, останутся в результирующем изображении, остальные – будут подавлены. [1]

И последние этапы – это двойная пороговая фильтрация и трассировка области неоднозначности. На данном шаге производится еще одна фильтрация ложных границ.

В детекторе границ Канни используется два порога: нижний и верхний. Пиксель, значение которого выше верхней границы, принимает максимальное значение, т. е. контур считается достоверным. Если значение пикселя не достигает нижнего порога – пиксель подавляется. Если его значение попадает в диапазон между порогами, то он принимает среднее значение, а решение о том, является ли он точкой границы, будет принято во время трассировки области неоднозначности. [2]

Задача трассировки сводится к распределению пикселей, получивших среднее значение. Если такой пиксель соприкасается с достоверным контуром, то его значение приравнивается к максимальному значению и он становится частью границы, в противном случае он подавляется.

В OpenCV 3.x и выше есть встроенная функция для фильтрации Канни – `Canny(Mat src, Mat dst, int lowThreshold, int highThreshold, int kernelSize)`. Где `src` – входное черно-белое изображение, `dst` – выходное бинаризованное изображение с найденными границами, `lowThreshold` и `highThreshold` – нижний и верхний пороги, `kernelSize` – размер матрицы Собеля.



Рис. 1. Результат работы фильтра Канни

Интересной разновидностью детекторов границ являются детекторы углов. Различают три категории детекторов углов: извлекающие информацию напрямую из интенсивности пикселей изображения, методы, основанные на

определении контура изображения и использующие модели с интенсивностью в качестве параметров.

Определение объекта при помощи каскадных классификаторов.

Каскадные классификаторы.

Каскадирование является частным случаем ансамблевого обучения, основанного на объединении нескольких классификаторов, используя всю информацию, собранную с выхода из данного классификатора, в качестве дополнительной информации для следующего классификатора в каскаде. В отличие от ансамблей для голосования или штабелирования, которые являются многоэкспертными системами, каскадирование является многоступенчатым.

Каскадные классификаторы обучаются с несколькими сотнями «положительных» образцов отдельных объектов и произвольными «негативными» изображениями того же размера. После обучения классификатора его можно применить к области изображения и определить объект, о котором идет речь. Для поиска объекта во всем кадре окно поиска перемещается по всему изображению с некоторым нахлестом. Этот процесс чаще всего используется при обработке изображений для обнаружения и отслеживания объектов, в первую очередь для обнаружения и распознавания лиц.

Ансамблевые методы – это набор слабых классификаторов (под слабостью классификатора подразумевается, что его ошибка на обучение выборки менее 50 %, но более 0 %). Объединяя их предсказания можно достичь более высокой точности классификации объектов из тестовой выборки. [1]

Реализация каскада Хаара с применением технологии OpenCV.

OpenCV уже содержит много предварительно подготовленных классификаторов для распознавания лица, сохраненных в виде XML файла. Эти файлы XML расположены в папке `opencv / data / haarcascades /`. Ниже представлен официальный пример детектора лиц и глаз при помощи OpenCV.

Для начала требуется загрузить нужные классификаторы XML и входное изображение (или видео) в монохромном сером режиме.

Листинг 1. Загрузка изображения и каскадов

```
import numpy as np
import cv2
face_cascade =
cv2.CascadeClassifier('haarcascade_frontalface_default.xml')
eye_cascade = cv2.CascadeClassifier('haarcascade_eye.xml')
img = cv2.imread('sachin.jpg')
gray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
```

Листинг 1 (Конец). Загрузка изображения и каскадов

Затем происходит поиск лица на изображении с использованием загруженных классификаторов. Если лица найдены, то возвращаются их позиции, представленные объектами `Rect (x, y, w, h)`. После получения данных о расположении лиц, создается ROI для каждого лица, и поиск глаз происходит

только в этих ROI, так как в задаче распознавания лиц учитываются только изображения глаз, расположенные на лицах.

Листинг 2. Определение объекта при помощи каскадов

```
faces = face_cascade.detectMultiScale(gray, 1.3, 5)
for (x,y,w,h) in faces:
    cv2.rectangle(img,(x,y),(x+w,y+h),(255,0,0),2)
    roi_gray = gray[y:y+h, x:x+w]
    roi_color = img[y:y+h, x:x+w]
    eyes = eye_cascade.detectMultiScale(roi_gray)
    for (ex,ey,ew,eh) in eyes:
        cv2.rectangle(roi_color,(ex,ey),(ex+ew,ey+eh),(0,255,0),2)
cv2.imshow('img',img)
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

Листинг 2 (Конец). Определение объекта при помощи каскадов

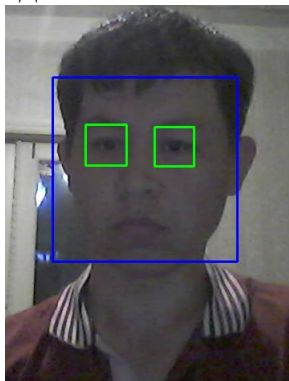


Рис. 2. Результат работы каскада Хаара.

Литература

1. Основные термины (генерируются автоматически): USAN, SUSAN, изображение, классификатор, XML, детектор границ, оператор, оригинальное изображение, формула, компьютерное зрение.
2. Canny Edge Detection // OpenCV. URL: https://docs.opencv.org/3.3.1/da/d22/tutorial_py_canny.html.
3. SUSAN Principle for Feature Detection // Oxford University. Wellcome Centre for Integrative Imaging. URL: <https://users.fmrib.ox.ac.uk/~steve/susan/susan/node2.html>

SUN'IY NEYRON TO'RLARI HAQIDA

O. A. Xolmatov, B. M. Mirsaidov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali

Sun'iy neyron to'rlari biologiyadan yuzaga kelgan, chunki ularni tashkil qiluvchi elementlarning funksional imkoniyati biologik neyronlar bajaruvchi aksariyat sodda vazifalariga o'xshashdir. Bu elementlar miya anatomiyasiga mos keluvchi (yoki mos kelmaydigan) usullar bilan birlashib tuzilmalar tashkil qiladi.

Bunday yuzaki o'xshashlikka qaramasdan, sun'iy neyron to'rlari hayratlanarli darajada miyaga xos xususiyatlarni namoyon qilmoqda. Masalan, ular tajriba asosida o'rganadi, oldingi holatlarni yangi holat uchun umumlashtiradi va ortiqcha berilganlarni o'z ichiga olgan ma'lumotlardan kerakli xususiyatlarni (qonuniyatlarni) ajratib oladi.

Ikkinchi tomondan, har qanday optimistik ruhdagi mutaxassis ham yaqin kelajakda sun'iy neyron to'ri inson miyasi funksiyalarini to'liq ma'noda takrorlay oladi deb ayta olmaydi. Eng murakkab neyron to'rlari tomonidan namoyon qilinayotgan haqiqiy «tafakkur» yomg'ir chuvalchangining ongi darajasidadir va bu boradagi tashabbuslar hozirgi zamon realligi bilan chegirilishi kerak. Shu bilan birgalikda, bugungi kundagi cheklanishlar qanday bo'lishidan qat'iy nazar, sun'iy neyron to'rlar ishlashidagi hayratlanarli darajada inson miyasi bilan o'xshashliklarni inkor qilmagan holda, inson tafakkuriga chuqurroq kirib borish jarayoni muvofaqiyatli rivojlanmoqda deb aytish mumkin.

O'rganish. Sun'iy neyron to'rlari tashqi muhitga bog'liq ravishda o'zgarishi mumkin. Bu holat, boshqalarga nisbatan, neyron to'rlariga bo'lgan qiziqishlarning asosiy sababchisidir. Kiruvchi signallar (ayrim hollarda talab qilingan chiquvchilar qiymatlar bilan) qabul qilgandan keyin neyron to'ri talab qilingan aks ta'sirni ta'minlash uchun o'zini moslashtiradi. Lekin neyron to'ri nimaga o'rganishi mumkin va o'rganish qanday olib borilishi kerakligi muammosi sun'iy neyron to'rlari bo'yicha tadqiqotlar ichida eng dolzarbdir.

Umumlashtirish. O'rgangan neyron to'rlari kiruvchi signallardagi katta bo'lmagan o'zgarishlariga nisbatan u darajada ta'sirlanmasligi mumkin. Bu shovqin va xiralashish (buzilish) orqasidan obrazni ko'ra olishning ichki qobiliyati real dunyodagi obrazlarni anglash uchun juda muhimdir. Bu kompyuterga xos qat'iy aniqlikni talab qilishni cheklab o'tish imkoniyatini beradi va biz yashayotgan, takomillashmagan dunyo bilan ishlovchi tizimga yo'l ochadi. Shuni qayd qilish kerakki, sun'iy neyron to'ri umumlashtirishni kompyuter programmalari ko'rinishida yozilgan «inson tafakkuri» yordamida emas, balki o'z tuzilishidan (strukturasidan) kelib chiqqan holda avtomatik ravishda amalga oshiradi.

Abstraktlash. Ayrim sun'iy neyron to'rlari kiruvchi berilganlardan mohiyatni ajratib olish qobiliyatiga ega. Masalan, agar to'r «A» harfining buzilgan ko'rinishlari ketma-ketligida o'rgatilsa, u mukammal shakldagi harfni hosil qilishi mumkin. Qaysidir ma'noda neyron to'ri o'zi oldin «kirmagan» obrazlarni hosil qilishga o'rganishi mumkin.

Qo'llanishi. Sun'iy neyron to'rlari hisob ishlari bilan bog'liq masalalarda masalan, oylik maoshni hisoblashda qo'llash uchun yaramaydi. Lekin shunday masalalarni ko'rsatib o'tish mumkinki, ularda sun'iy neyron to'rlari muvofaqiyatli qo'llanilmoqda va mutaxassislar uchun katta qiziqish sohalari bo'lib qolmoqda.

Obrazlarni sinflarga ajratish. Masala, alomatlar vektori orqali berilgan kiruvchi obrazni (masalan, ovoz signali yoki qo'lyozmalarni belgisini) oldindan berilgan bir yoki bir nechta sinflarga tegishligini ko'rsatishdan iborat. Bu toifa masalalarga harflarni anglash, nutqni anglash, elektrodiagramma signallarini sinflarga ajratish, qon kataklarini sinflarga ajratish masalalarini misol keltirish mumkin.

Klasterlash/kategoriyalash. Klasterlash masalalarini yechishda obrazlarni sinflarga ta'lluqligini beruvchi o'rgatuvchi tanlov bo'lmaydi. Bu hol obrazlarni «o'rgatuvchisiz» sinflarga ajratish nomi bilan ham ma'lum. Klasterlash algoritmi obrazlar o'xshashligiga asoslanadi va bir-biriga yaqin obrazlarni bir sinfga joylashtiradi. Klasterlashni bilimlarni ajratib olishda, berilganlarni zichlashtirishda va berilganlar xususiyatlarini tadqiq qilishda qo'llanilgan hollari mavjud.

Funksiyalar aproksimatsiyasi. Faraz qilaylik, $\{(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)\}$ ko'rinishidagi o'rgatuvchi tanlov (kirish-chiqish berilganlar juftliklari) orqali «shovqin» bilan buzilgan noma'lum $F(x)$ funksiya ifodalangan bo'lsin. Aproksimatsiya masalasi noma'lum $F(x)$ funksiya bahosini topishdan iborat. Funksiya aproksimatsiyasi ko'p sondagi model qurishning injenerlik va ilmiy masalalarida qo'llaniladi.

Bashorat/prognoz. Aytaylik n ta t_1, t_2, \dots, t_n vaqt momentlari ketmaligida $\{y(t_1) > y(t_2) > \dots, y(t_n)\}$ diskret hisoblar berilgan bo'lsin. Masala mohiyati kelajakdagi qandaydir t_{n+1} vaqt momentidagi $y(t_{n+1})$ qiymatni oldindan aytib berishdir. Bashorat/prognoz biznesda, fan va texnikada katta ahamiyatga ega. Fond birjasida qimmatli qog'oz bahosini bashorat qilish va ob-havoni oldindan aytish bu sohaga xos masalalar hisoblanadi.

Optimallashtirish. Matematikadagi, statistikadagi, texnika, fan, meditsina va iqtisoddagi aksariyat muammolar optimallashtirish masalalaridir. Optimallashtirish algoritmining masalasi shunday yechimlar topishki, ular cheklanishlar sistemasini qanoatlantirgan holda maqsad funksiyani maksimalashtiradi yoki minimalashtiradi. Kommivoyajer masalasi (sayohatchini ma'lum bir shartlar ostida n ta shaharga borish masalasi) optimallashtirish masalalarining klassik namunasi.

Mazmun bo'yicha adreslanuvchi xotira. Fon Neyman hisoblash modelidagi kompyuterlarda (hozirgi an'anaviy kompyuterlar) xotiraga murojaat faqat adres orqali amalga oshiriladi. Bu jarayon adreslanuvchi xotiradagi qiymatga bog'liq emas. Agar adresni aniqlashda xatolikka yo'l qo'yilgan bo'lsa, xotiradan umuman boshqa ma'lumot olinadi. Assotsiativ xotira yoki mazmun bo'yicha adreslanuvchi xotira, faqat ko'rsatilgan mazmun bo'yicha murojaatga yo'l qo'yadi. Xotiradagi ma'lumot qisman kiruvchi berilganlar yoki qisman mazmun buzilgan murojaat bo'yicha olinishi mumkin. Assotsiativ xotira multmediyali informatsion berilgan bazasini yaratishda qo'llash juda ham samaralidir.

Boshqaruv. Quyidagi $\{u(t), y(t)\}$ juftliklar orqali berilgan dinamik sistemani ko'raylik. Bu yerda $u(t)$ -kiruvchi boshqaruv ta'siri, $y(t)$ - t vaqtdagi sistemaning chiqishi. Etalon modeli boshqaruv sistemalarida boshqaruv maqsadi shunday $u(t)$ kiruvchi ta'sirni hisoblab topishki, uning ta'sirida sistema etalon tomonidan talab qilingan trayektoriya bo'yicha harakatlansin. Bunday masalalarga misol sifatida dvigatelni optimal boshqarish masalasini ko'rsatish mumkin.

Fikrlash jarayoni. Inson ongida yuz beruvchi fikrlash jarayoni juda ham murakkabdir. Inson ko'zining bitta yacheykasi 10 ms da 100 noma'lumli 500 ta chiziqli bo'lmagan differensial tenglamalar sistemasini yechishga ekvivalent ish bajaradi. Bu ishni GRAY-1 superkompyuteri bir necha minutda bajarishi mumkin. Agar inson ko'zi 10 mln. yacheykadan iborat ekanligini xisobga olsak, u holda inson ko'zini 1 sek.da bajaradigan ishini GRAY-1 mashinasi 100 yilda bajaradi bo'lar edi.

Ma'lumki inson tashqi dunyodan ma'lumotlarni beshta sezgi organlari orqali qabul qiladi va uni tahlil uchun qisqa muddatli xotiraga joylashtiradi. Xotiraning boshqa qismida esa (uzoq muddatli) belgilar va ular orasidagi bog'lanish joylashgan bo'lib, ular qisqa muddatli xotirada yangi qabul qilingan ma'lumotni tushunib olish uchun xizmat qiladi. Uzoq muddatli xotirada ma'lumotlarga murojaat qilish juda qisqa vaqtda amalga oshiriladi. Amalda ixtiyoriy ma'lumot olinib va qayta ishlanish uchun 70 ms vaqt kerak bo'lar ekan. Bunga misol sifatida qo'lni issiq narsadan tezda tortib olish, yo'l xavfi tug'ilganda shofyorning tormoz bosishi va rulni burishi kiradi.

Adabiyotlar

1. Игнатъев Н.А. К. вопросу построения эффективных нейронных сетей для данных, описываемых разнотипными признаками. Вычислительные технологии. - Новосибирск, № 5, 2001, 34 - 38.
2. Игнатъев Н. А. К вопросу построения эффективных нейронных сетей для данных, описываемых разнотипными признаками // Вычислительные технологии. - Новосибирск, 2001. - Т. 6, № 5. - С. 34 - 38
3. Горбань А.Н., Россиев Д.А. Нейронные сети на персональном компьютере.- Новосибирск: Наука (Сиб. отделение), 1996. 276 с.
4. Игнатъев Н. А. , Мадрахимов Ш. Ф. Экспертная система над множеством алгоритмов синтеза нейронных сетей // Труды Республиканской.

ПОТОКИ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПОЛИНОМОВ

*А. Ш. Мухамадиев, Н. Х. Инотуллаев, Х. А. Караматуллаев
Ташкентский университет информационных технологий
имени Мухаммада аль-Хорезми*

Цифровая обработка изображений является бурно развивающейся областью науки. Исследование и разработка методов и алгоритмов обработки и анализа информации, представленной в виде цифровых изображений, является весьма актуальной задачей. Цифровая обработка изображений является одним из приоритетных направлений науки и техники. Это обуславливается тем, что изображения используются в качестве средства получения визуальной информации в системах наблюдения, технического зрения, видеотелефонии, телевидения, автономных интеллектуальных системах, телемедицине и др. Поэтому методы обработки визуальной информации, обеспечивающие повышение визуального качества восприятия изображений, сжатие данных для хранения и передачи по каналам связи, а также анализ, распознавание и интерпретацию зрительных образов для принятия решения и управления поведением автономных технических систем играют все более важную роль [3].

Алгоритм управления яркостью изображения предназначен для коррекции дефектов изображения путем применения формулы (1).

$$z_n = U_{\theta-1}^{-1} \left(\frac{1}{2} C \right) U_{\theta-n-1} \left(\frac{1}{2} C \right) \left[z_0 + \sum_{k=1}^{n-1} U_{k-1} \left(\frac{1}{2} C \right) (u_k - v_k) \right] + U_{\theta-1}^{-1} \left(\frac{1}{2} C \right) U_{n-1} \left(\frac{1}{2} C \right) \left[z_\theta + \sum_{k=n}^{\theta-1} U_{\theta-k-1} \left(\frac{1}{2} C \right) (u_k - v_k) \right]. \quad (1)$$

где: z_0 и z_θ - строки исходных данных для вычисления коэффициентов коррекции, они задаются напрямую из изображения (это первая и последняя строки исследуемой области); $U_{\theta-1}^{-1}$ - обратная матрица от матричного полинома Чебышева в степени $\theta-1$; $U_{\theta-n-1}^{-1}$ - матричного полинома Чебышева в степени $\theta-n-1$; C - квадратная матрица Якобиева - трехдиагональная матрица, аргумент для вычисления полиномов Чебышева U_n ; U_{k-1} - матричного полинома Чебышева в степени $k-1$; u_k и v_k - параметры управления в виде векторов; n - номер строки в матрице коэффициентов коррекции для матрицы яркостей; k - текущий индекс суммируемого массива; θ - параметр указывающий размерность всех матрицы (яркости, коррекции) векторов управления [1,2].

В результате обработки достигается требуемой яркостью, который позволяет скорректировать яркость пикселей в выделенной области изображения за счет коэффициентов управления. При этом создаются две дополнительные матрицы размером выделенной области изображения, которые заполняются значениями U и V . Далее алгоритм просматривает все точки изображения и для каждой вычисляет перебором значения U и V , соответствующие условию, и найденные значения затем записывает в соответствующие элементы дополнительных матриц. После того, как будут просмотрены все точки, происходит процесс суммирования их текущих значений с вычисленными U и V , т. е.

$$Z'_{i,j} = Z_{i,j} - U_{i,j} + V_{i,j},$$

где Z и Z' - матрица значений яркости до и после коррекции, U и V - матрицы управляющих значений. В результате выполнения этого шага резкость и четкость изображения увеличиваются.

Данный алгоритм использует следующие шаги обработки:

1). На изображении выделяется квадратная рабочая область, поскольку использование только квадратных матриц обусловлено наличием в формуле (6.1) обратной матрицы, существующей только для квадратных матриц.

Далее определяется исследуемая область путем добавления сверху и снизу к рабочей области по одной строке пикселей текущего изображения, шириной рабочей области [4].

2). Производится поиск эталонных коэффициентов коррекции яркости, который осуществляется по следующим правилам:

$$\begin{aligned} \text{если } z_{ij} \in [\beta, \beta + \varepsilon] &\Rightarrow K_{ij} = 0 \\ \text{если } z_{ij} < \beta &\Rightarrow K_{ij} = \beta - z_{ij} \end{aligned}$$

если $z_{ij} > (\beta + \varepsilon) \Rightarrow K_{ij} = (\beta + \varepsilon) - z_{ij}$

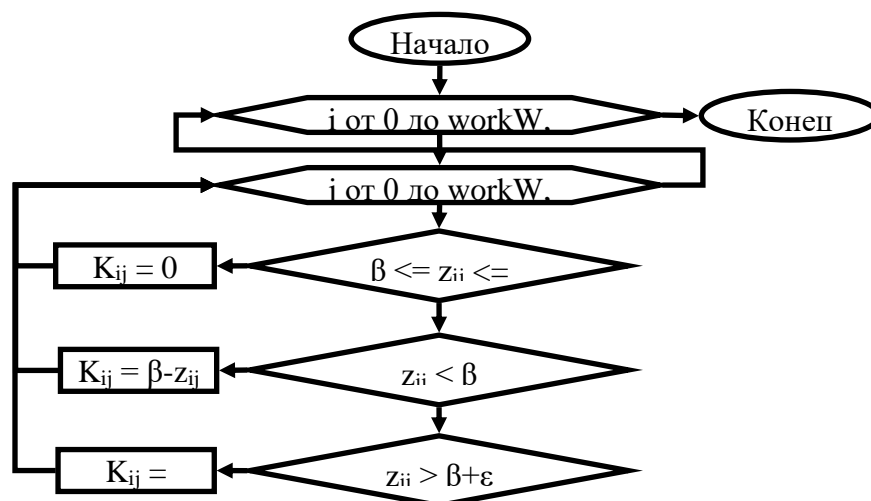


Рис. 1. Алгоритм поиска эталонных коэффициентов коррекции яркости

3). Производится подготовка N матричных полиномов Чебышева (от U_0 до $U_{\theta-1}$). Формулы (2) используется для вычисления коэффициентов, подставляемых в формулу (1). При этом коэффициенты выражены как матричные полиномы Чебышева в степени от 0 до $\theta-1$.

4) Производится вычисление коэффициентов коррекции для n -ной строки исследуемой области, $n \in [1, \theta - 1]$. Причем, для каждой строки (кроме первой и последней, они используются как опорные) из исследуемой области по формуле (6.2) вычисляются коэффициенты управления u, v и по ним вычисляются коэффициенты коррекции яркости.

Литература

1. Безруков В.Н. Специфика видеоконтроля изображений вещательного телевидения, Материалы международного конгресса НАТ, Москва, 2002. - С.215-216.

2. Воробель, Р.А. Повышение контраста изображений с помощью модифицированного метода кусочного растяжения. Отбор и обработка информации / Р.А. Воробель, И.М. Журавель -М.: 2000, -№14 (90), -С. 116-121.

3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений / Перев. с англ. – М.: Техносфера, 2006. – 1070 с.

4. Гонсалес, Р. «Цифровая обработка изображений» [Текст] / Р. Гонсалес, Р. Вудс - М.: «Техносфера», 2005. - 1073 с.

5. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс: пер. с англ. под ред. П. А. Чочиа. – М.: Техносфера, 2006. - 1072 с. – ISBN 5-94836-028-8.

НОРАВШАН ҚОИДАЛАР БАЪЗАСИДАН ФОЙДАЛАНИБ ТУРЛИ КАСАЛЛИКЛАРГА ТАШХИС ҚЎЙИШ ТИЗИМЛАРИ ВА УЛАРНИ ЯРАТИШ ЖАРАЁНИ

А. Х. Мадраҳимов, Ҳ. М. Мураева

Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялар университети

Тиббиёт соҳасида ташхис қўйиш – бу пайдо бўлган симптомлар асосида маълум бир касалликни аниқлаш жараёни. Ушбу соҳада норавшан мантиқ, норавшан хулосалар тизимидан фойдаланиш шифокор вазифасини осонлаштирувчи воситалар ҳисобланади. Бу кўпинча тиббиёт эксперт тизими деб ҳам номланади. Бундай тизимлар беморнинг белги ва симптомларига асосланиб натижа кўрсатади ва муносиб касалликни беради, шунингдек шу касалликка мос мутахассисга учрашини маслаҳат ҳам беради.[1] Бу каби тизимларда параметр(“бош оғриғи”, “тана ҳароратининг кўтарилиши”, “йўтал”, “қон босимининг ошиши” ва ҳ.к)ларни аниқлаш жараёни энг муҳим қисм ҳисобланади. Чунки бундай параметрлар тизимни яратишда асос бўлиб хизмат қилади. Бундан ташқари ташхис қўйиш тизимини яратишда асосан норавшан қоидалар (“IF-THEN”) баъзасидан фойдаланилиши туфайли ҳам бу параметрлар асосий кўрсаткич саналади.

Жараённи яратиш босқичлари.

- *Симптомларни йиғиш босқичи*- Беморлар тўғрисидаги энг муҳим ахборотлар касалхоналарда берилади ва симптомлар тиббиёт экспертлари ёки шифокорлар томонидан тўпланади.

- *Эксперт билан ўзаро алоқа босқичи*- ушбу босқичда эксперт ёки мутахассис кундалик инсон тана аъзоси касалликлари билан боғлиқ муаммоларни ўрганади.

- *Симптомларни тоифаларга ажратиш босқичи* - бу босқичда ташхис тизими беморнинг симптомларини таърифловчи ташхис рўйхатини ишлаб чиқади. Ушбу босқич симптомларнинг тоифалашганини кўрсатади.

- *Қоидаларни шакллантириш босқичи* - бу босқичда норавшан тўплам қоидаларидан фойдаланилади. (Масалан, “агар бемор терисининг рангсизлиги жуда юқори, ҳолсизлик юқори, юрак уриши тезлиги жуда юқори , бош айланиши юқори бўлса, бемор анемия касаллигидан азият чекапти”)

- *Қоидалар базасини эксперт томонидан қайта кўриб чиқиши босқичи*-бу босқичда асосан натижа олинади.

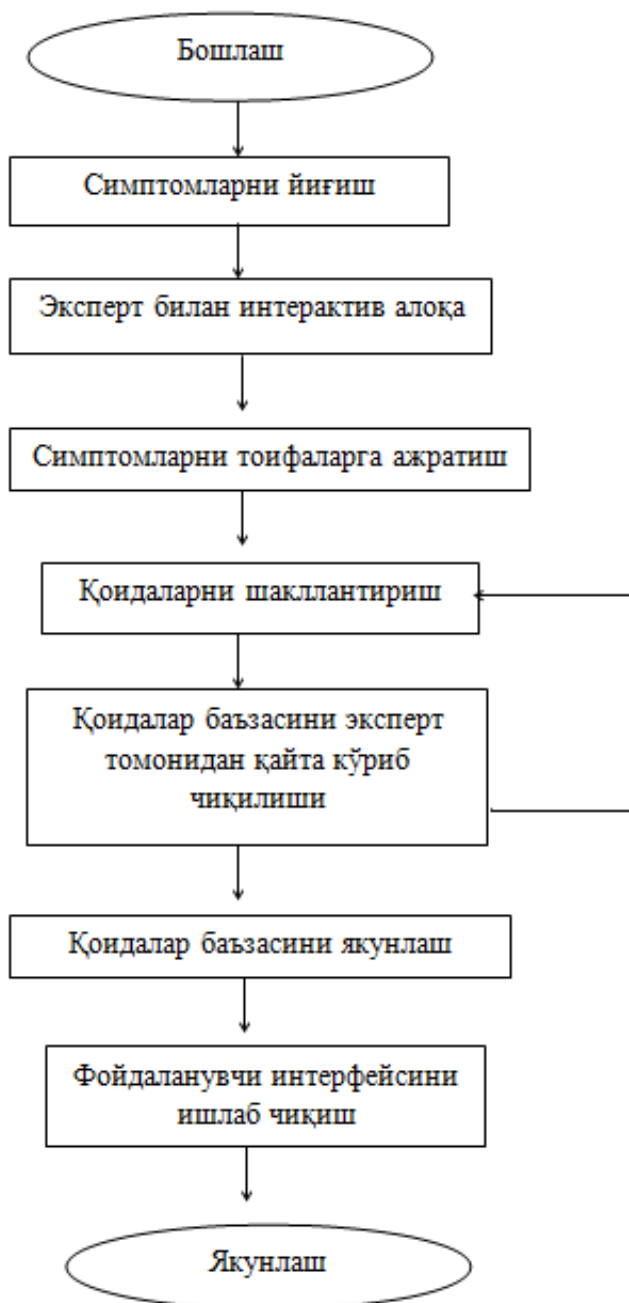
- *Қоидалар баъзасини яқунлаш* - бу босқичда масалан, бемор қуйидаги симптомлар билан оғриётган бўлса, “истима”, “йўтал”, “терлаш”, “иштаҳанинг йўқолиши”, “бош оғриғи” ва ҳ.к, у ўпка касаллиги билан касалланган ва у Пульмонологга юборилади.

- *Фойдаланувчи интерфейсини ишлаб чиқиш* - бу жараённинг сўнгги босқичи ҳисобланади. Бунда график интерфейс интерктив алоқани таъминлаб беради. Ушбу тизимнинг модуллари қуйидагилар:

1. *Билимлар баъзаси.* Беморларнинг симптомлари тизимга киритилади. Ҳисоблашлар индивидуал симптомлар учун белгиланади ва қондалар баъзасида сақланади. Симптомлар фаззификация қиинади

2. *Фойдаланувчи интерфейси-* ушбу график кўриниш бемор ҳақидаги ахборотларни кўрсатиб туради.

3. *Хулосалаш машинаси-* Бу модулда дефаззификация бажарилади [2] (1-расм).



1-расм. Жараённи яратиш босқичлари

Ушбу тизимни яратиш методологияси норавшан мантиқ назариясига асосланган бўлиб, ушбу назария 1965-йилда Озарбайжонлик олим Л.Заде томонидан яратилган. Ушбу назария инсоннинг хулосалаш тизимига асосланган ҳамда кўп қийматли мантиқ ҳисобланади. Норавшан мантиққа кичик ўрнатилган тизимдан тортиб, катта контроллерларни яратишда

муурожаат қилинади. Шунингдек тиббиёт иловаларини яратишда, яъни турли касалликларга ташхис қўйишда ҳам аҳамиятли восита бўлиб хизмат қилади. Бунда асосан юқорида таъкидланганидек, параметрларни аниқлаш, тегишлилик функцияларини танлаш алоҳида аҳамиятга эга. Бунда хусусий қийматларига эга бўлмаган турли симптомлар мавжуд бўлади ва уларнинг тегишлилик функциялари ҳар бир параметр учун аниқланади. Бу тегишлилик функция қийматлари интуитив методга асосланиб олинади. Тегишлилик функциялари қийматларидан ташқари яна бир қанча факторларни ҳам ҳисобга олиш керак. Улар: конъюнксия, дизъюнксия, агрегация. Ҳар бир норавшан ўзгарувчининг характеристикасини тақдим этиш учбурчакли (чиқувчи қиймат учун) ва трапецияли (кирувчи қийматлар(симптомлар)) шаклида бўлади. Масалан кирувчи қиймат сифатида қуйидаги симптомлар олинсин: “иштаҳанинг йўқолиши”, “Озиб кетиш”, “терининг сарғайиши”, “қусиш”, “истима”, “ошқозон оғриғи”, “сийдик рангининг қизариши” ва ҳ.к. Чиқувчи қийматлар сифатида: “Гепатит А”, “Гепатит Б” ва “Жигар серрози” лар олинади. Ушбу симптомларнинг ҳар бири характеристикага эга, яъни учта категория “Паст”, “Ўртача”, “Юқори”. Уларнинг қиймати индивидуал равишда 0-10 гача деб олинishi мумкин. Бунга кўра “Паст”-0-3 гача, “Ўртача”- 4-7 гача, “Юқори”- 7-10 гача қилиб бўлинади. Симптомларнинг энгил ёки оғирлигига кўра юқоридаги оралиқ қийматларидан бири танланади ва учбурчакли ёки трапецияли тегишлилик функциясини топиш формуласи орқали уларнинг тегишлилик функциялари қийматлари топилади. Албатта бу қийматлар 0-1 оралиқда бўлади. Чиқувчи қийматларга кўра ҳар бир симптом учун жадвал (баъза) тузилади.[3]

| Истима | Иштаҳанинг йўқолиши | Қусиш | Сариқлик | Сийдик қизариши | Ҳолсизлик | Натижа |
|--------|---------------------|--------|----------|-----------------|-----------|-----------|
| Паст | Паст | Паст | Паст | Паст | Паст | Гепатит А |
| Паст | Ўртача | Ўртача | Юқори | Юқори | Юқори | Гепатит Б |

Шунга кўра барча категориялар текширилади ва жадвалга кўра уларнинг мос тегишлилик функция қийматлари “Min-Max” методига солинади. Ушбу усул шунингдек Мамдани усули деб ҳам аталади. Шундан сўнг график интерфейс яратилади. У фойдаланувчи билан интеркатив алоқани таъминлайди. График интерфейс эса Microsoft Visual Studio дастуридан фойдаланиб яратилади.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, норавшан мантиқ, норавшан коидалар баъзаси ҳозирги кунда кўплаб соҳаларда қўлланилиб келинмоқда. Юқорида айтилганидек тиббиёт соҳасида қўллаш эса шифокорлар ишини энгиллаштириб қолмасдан балки, янада аниқроқ натижа олишга ҳам ёрдам беради.

Адабиётлар

1. S.L.Satarkar, M.S.Ali, Fuzzy Expert System for the diagnosis of common liver disease, 2013
2. Sajan Seth, Fuzzy Rule Based MES to diagnose The disease, 2014

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВА НЕИНФОРМАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ С ПОМОЩЬЮ ЭВРИСТИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ

Н.С.Маматов, А.Н.Самижонов, З.Б.Юлдашев

*Научно-инновационный центр информационно-коммуникационных технологий при ташкентском университете информационных технологий
Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана*

Известно, что построение методов распознавания образов требует решение многих сложных задач, в том числе выбор на базе исходного пространства признаков такого набора информативных признаков и с помощью этих признаков требует решить задачи управления.

Выбор информативных признаков в задачах распознавания образов является традиционным. Некоторые методы выбора информативных признаков осуществляется за счёт исключения неинформативных признаков из признакового пространства.

Выбор неинформативных признаков на основе некоторых видов однородных критериев нулевого порядка Фишеровского типа разработаны методы и алгоритмы, но выбор неинформативных признаков с помощью обобщенного вида однородных критериев нулевого порядка Фишеровского типа не существуют методы и алгоритмы.

Использование обобщенных критериев Фишеровского типа в задачах распознавания образов и управления обеспечивает максимальную эффективность, чем другие критерии Фишеровского типа.

Ниже предлагается метод формирования неинформативных признаков для обобщенного вида однородных критериев нулевого порядка Фишеровского типа.

Пусть задана обучающая выборка

$$x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1m_1} \in X_1, x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2m_2} \in X_2, \dots, x_{r1}, x_{r2}, \dots, x_{rm_r} \in X_r,$$

где $x_{pi} = (x_{pi}^1, x_{pi}^2, \dots, x_{pi}^N)$ - объекты класса X_p , $p = \overline{1, r}$.

$$\text{Обозначим } \bar{x}_p = \frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} x_{pi}, p = \overline{1, r}.$$

Вектор \bar{x}_p представляет собой усредненный объект класса X_p . Введем величину среднего разброса в классе X_p относительно подсистемы признаков, заданной вектором λ :

$$S_p(\lambda) = \sqrt{\frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} \|x_{pi} - \bar{x}_p\|_{\lambda}^2}.$$

Для выбора неинформативных признаков в качестве критерия выбирается функционал такого вида:

$$I(\lambda) = \frac{\sum_{p,q=1}^r \|\bar{x}_p - \bar{x}_q\|_\lambda^2}{\prod_{p=1}^r S_p^2(\lambda)} \quad (1)$$

Функционал (1) обобщенный вид функционала Фишеровского типа [1]. Не трудно привести функционал (1) в вид (2)

$$I(\lambda) = \frac{(a, \lambda)^r}{\prod_{t=1}^r (b^{(t)}, \lambda)} \quad (2)$$

Рассмотрим следующую задачу поиска неинформативных подсистем признаков:

$$\left\{ \begin{array}{l} I(\lambda) = \frac{(a, \lambda)^r}{\prod_{j=1}^r (b^{(j)}, \lambda)} \rightarrow \min \\ \lambda \in \Lambda^l, \lambda_i = \{0, 1\}, i = \overline{1, N} \\ a, b^{(j)} \in R^N, a_i \geq 0, b_i^{(j)} > 0, j = \overline{1, r}, i = \overline{1, N} \end{array} \right. \quad (3)$$

где Λ^l -множество всех ℓ неинформативных признаков:

$$\Lambda^l = \left\{ \lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_N) \mid \lambda_i = \{0, 1\}, i = \overline{1, N}, \sum_{i=1}^N \lambda_i = l \right\}$$

Для упрощения вычисления введем следующие обозначения:

$$A = \sum_{i=1}^l a_i, B_j = \sum_{i=1}^l b_i^j, j = \overline{1, r}$$

Для решения задачи (3) введем градиентный вектор $C = \frac{a}{A} - \sum_{j=1}^r \frac{b^{(j)}}{B_j}$.

Теорема 1. Если λ и μ два ℓ - неинформативных вектора и $b_i^{(j)} > 0, t = \overline{1, N}, j = \overline{1, r}$, то $I(\lambda) > I(\mu)$ тогда и только тогда, когда $(C, \mu) > 0$.

Свойство 1. Для произвольного $\lambda (\lambda \in \Lambda^l)$ верно $(C, \mu) < 0$.

Из приведенных теоремы 1 и свойства 1 вытекает основное следствие

$$I(\lambda) \geq I(\mu(\lambda)), \lambda \in \Lambda^\ell.$$

Теорема 2. Если $I(\lambda) = I(\mu(\lambda))$, то $I(\lambda) = \min \{ I(\eta) \mid \eta \in \Lambda^\ell \}$.

Заметим, что теорема 2 гарантирует оптимальность полученного решения, т.е. значения функционала $I(\lambda)$ при найденном решении λ достигает своего минимума на множестве Λ^ℓ .

На основе выше приведенного метода разработан программный комплекс на языке "Delphi" и широко применяется для решения многих практических задач.

Литература

1. Камиллов М.М, Фазылов Ш.Х., Нишанов А.Х., Метод выбора признаков с использованием критерия информативности Фишеровского типа // Проблемы информатики и энергетики, 1992 № 2 С. 9-12.

2. Фазылов Ш.Х., Маматов Н.С., Методы формирования пространство информативных признаков с помощью к родного критерия // Проблемы информатики и энергетики, 2006 № 2-3 С. 10-14.

ЖАМОАТ ТРАНСПОРТИДАН ФОЙДАЛАНИШ ҲОЛАТИ МУАММОЛАРИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШДА ЖАМОВИЙ ОНГ АЛГОРИТМЛАРИНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШИ

А.Ў. Назаров, Ш.И. Юлдашев

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялар
университети*

Тошкент темир йўллар йўл муҳандислари институти

Ҳозирги кунда одамларнинг фикрлашига яқин мулоҳазалар юритишга мўлжалланган усул ва алгоритмлар билан бойитилаётган интеллектуал тизимлар тобора кўпайиб бормоқда. Тадқиқот доирасида машинани ўқитиш (*machine learning*) мисолларга, у қандай қилиб ҳар хил соҳаларда фойдаланилишга, кўп одамлар фикрларидан тўпланган маълумотлар базасидан ўша фикрларга хулосалар олишга алоҳида эътибор қаратилади. Мамлакатимизда бу каби алгоритмлар асосида ишлаб чиқилиши ва тадбиқ қилиниши мумкин бўлган тизим доирасида иш юритувчи соҳалар талайгина. Уларнинг оптимал тарзда қабул қилаётган қарорларига жамоатнинг фикри ўша масалани ечишда қўл келади. Бундай ғояларни, яъни жамоавий мулоҳазаларга асосланган ёндашувни ўзида камраб олган жамоавий онг алгоритмларидан фойдаланиш тадқиқотнинг долзарблигини кўрсатиб беради.

Мазкур ишда аҳолининг жамоат транспортларидан фойдаланиш ҳолати юзасидан вужудга келадиган муаммоларни таҳлил қилишда жамоавий онг алгоритмларининг қўлланилиши тадқиқ этилади.

Йиллар давомида “жамоавий онг” ибораси қўлланилган ва у янги ахборот-коммуникация технологиялари пайдо бўлиши билан тобора оммалашиб борди. Технолоғлар бу иборадан фойдаланганларида янги фикр-мулоҳазаларни вужудга келиши учун хатти-ҳаракат, афзалликларнинг бирлаштирилишни ёки одамлар гуруҳининг фикрларини тушунилади. Ҳозирги кунда жамоат фикрини йиғиш ҳар хил технологиялар, жумладан, Интернет саҳифалари асосида жадал амалга оширилмоқда. Негаки ҳозирги кунга келиб кўпчилик аҳоли интернет тармоғидан фойдаланади ва бу жамоат фикрини йиғишда катта ёрдам беради. Масалан, ушбу масалани интеллектуал иловалар билан бойитилган Web 2.0 ва ундан юқори технологиялар асосида амалга ошириш лозим. Уни таҳлил қилиш ва натижани олишгача бўлган жараёнда жамоат фикр-мулоҳазаларига асосланган усул ва алгоритмлардан фойдаланиш мумкин.

Жамоавий онг алгоритмлари фикр-мулоҳазаларни вужудга келиши учун хатти-ҳаракат, афзалликларнинг бирлаштирилишни ёки одамлар гуруҳининг фикрларини тушуниш ҳамда таҳлил қилишга қаратилган алгоритмлар мажмуаси ҳисобланади. Яъни жамоавий онг алгоритмлари маълум соҳа иштирокчилари гуруҳининг ҳар бир аъзосининг мустақил хулосаларига асосланади.

Қуйида жамоавий онг алгоритмлари соҳаларга кўра ўзига хос усуллари берилган:

- ҳамкорликда филтрлаш(*collaborative filtering*) технологияси кўлаб тармоқдаги фойдаланувчилар учун тавсиялар қилишда(*Making Recommendations*);

- кластерлаш берилган фикрга мос келувчи гуруҳларни аниқлашда қўлланилади;

- браузер, индекслар ва сўровлар механизми каби қидирув(*Searching*) тизимининг турли қисмлари, фикр ва мулоҳазаларни баҳолаш(*Ranking*) учун *PageRank* алгоритми;

- муаммони ҳал қилиш учун миллионлаб эчимларни топиш ва энг яхши вариантни танлаш учун мўлжалланган оптималлаштириш алгоритмлари;

- ҳужжатда келтирилган сўзлар ва бошқа хусусиятларга асосланган ҳужжатларни автоматик равишда таснифлаш учун кўплаб бепул ва тижорат спам-филтрларида қўлланиладиган Баес филтрлари;

- қарор қабул қилиш дарахтларини(*decision trees*) башорат қилиш ва қарорларни қабул қилиш усуллари моделилаштириш;

- К-энг яқин қўшнилар техникаси ёрдамида классификациялаш ва рақамли қийматларни тахмин қилиш;

- ривожланган классификациялаш: ядро усуллари ва *SVMs*;

- манфий бўлмаган матрицаларни ажратиш учун мустақил хусусиятларни топиш;

- муайян муаммони ҳал қилиш учун эволюцион ғоялардан фойдаланиб алгоритмларни яратадиган жуда мураккаб техникалар мажмуаси бўлган генетик дастурлаш.

Юқорида санаб ўтилган усул ва ёндашувлардан фойдаланишда асосан оптимизация масалалари ва генетик дастурлашга мурожатлар кўп учрайди. Бу иккала усул кўп масалаларни ечишда асосий ўринни эгаллаб, қўйилган масалани тез ва осон ечилиши учун катта хизмат кўрсатади.

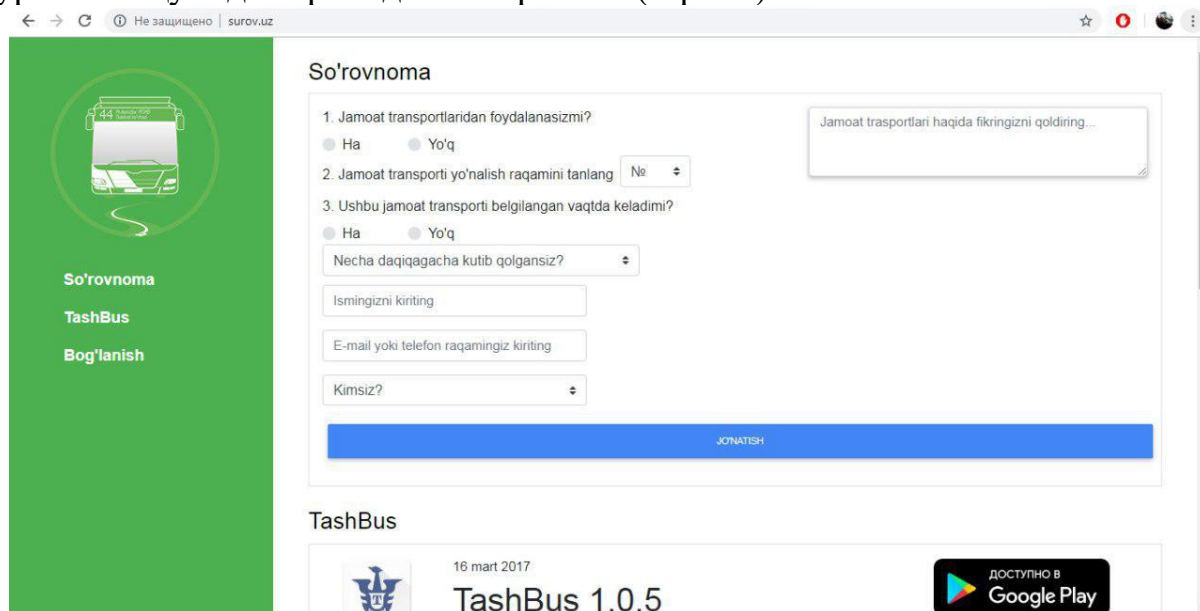
Оптимизация турли хил эчимларни санаб кўриш ва уларни сифатини аниқлаш учун уларни баҳолаш орқали муаммонинг энг яхши ечимини топади. Оптимизация масалаларини ечишда фойдаланиладиган алгоритмларни ишлатишнинг турли хиллиги бир хил жойга саёҳат қилган бир гуруҳ одамлар учун энг яхши рейсларни топадиган, ўқувчиларни турар жойларга мослаштиришнинг энг яхши усулини топадиган ва энг кам сонли чизиқли тармоқни жойлаштириш мисолларда ва шуларга ўхшаш ўнлаб мисолларда қўлланилади.

Генетик дастурлаш эса биологик эволюция назариясидан келиб чиққан машинани ўқитиш усули ҳисобланиб, одатда тасодиқий генерация қилинган

ёки қўл билан яратилган ва яхши ечимларга эгаллиги маълум бўлган кўплаб дастурлар мажмуидир. Дастурлар фойдаланувчи томонидан белгиланган вазифада рақобатлашади. Бу дастурлар бир-бирига тўғридан-тўғри рақобатлашадиган ўйин ёки тўғридан-тўғри қайси дастур яхши ишлашини кўриш учун алоҳида тест бўлиб хизмат қилади.

Бугунги кунда жамоавий онг алгоритмларидан керакли соҳаларда фойдаланиш ўша соҳалар қамраб оладиган жабҳалар учун кўплаб қулайликлар ва сифат томонидан ҳам фойда беради. У соҳалар учун жамоавий онг алгоритмларидан фойдаланган ҳолда тизимларининг десктоп ва мобил иловалари ҳамда Интернет веб-саҳифалари кўринишида ишлаб чиқилишини тақозо қилмоқда.

Жамоат транспортдан фойдаланиш ҳолати бўйича фойдаланувчилардан сўровномалар ўтказишга ва уларни жамоавий онг алгоритмлари воситасида таҳлил қилишга мўлжалланган веб саҳифа кўриниши куйидаги расмда келтирилган (1-расм).



The screenshot shows a web browser window with the URL 'surrov.uz'. The page title is 'So'rovnoma'. The form contains the following questions and input fields:

1. Jamoat transportlaridan foydalanasizmi?
 Ha Yo'q
2. Jamoat transporti yo'nalish raqamini tanlang №
3. Ushbu jamoat transporti belgilangan vaqtda keladimi?
 Ha Yo'q

Below the questions, there are several input fields:

- Necha daqiqagacha kutib qolgansiz?
- Ismingizni kiriting
- E-mail yoki telefon raqamingiz kiriting
- Kimsiz?

A blue button labeled 'JONATISH' is at the bottom of the form. To the right of the form, there is a text box with the placeholder 'Jamoat transportlari haqida fikringizni qoldiring...'. At the bottom of the page, there is a 'TashBus' logo, the date '16 mart 2017', the version 'TashBus 1.0.5', and a 'Google Play' logo with the text 'Доступно в Google Play'.

1-расм. Жамоат транспортдан фойдаланиш бўйича сўровнома

Юқорида ишлаб чиқилаётган веб-сайт Тошкент шаҳрида йўловчи ташувчи йўналишли автобусларнинг ҳаракатини ва йўловчи ташиш хизмати ҳақида жамоат транспорт йўловчиларидан сўровнома ўтқазган ҳолда жамоатнинг фикрини йиғиш учун хизмат қилади. Айти вақтда сайт ишланмаси ва сўровнома ўтказиш ишлари давом этмоқда.

Мазкур кўринишдаги сўровларни ўтказиш натижаларининг таҳлили турли интеллектуал усуллар орқали амалга оширилиши мумкин. Аммо бошқа усуллар жамоавий онг алгоритмлари орқали олинadиган самарали натижага эришишга хизмат қила олмайди.

Адабиётлар

1. Toby Segaran “*Programming Collective Intelligence*” Copyright © 2007 Printed in the United States of America. Published by O’Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472.

2. Satham Alag “*Collective Intelligence in Action*” Copyright ©2009 by Manning Publications Co, Printed in the United States of America, ISBN 1933988312.

3. Материал из Википедии: Коллективный интеллект.
https://ru.wikipedia.org/wiki/Коллективный_интеллект

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ МОНИТОРИНГА РАБОТЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРА НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА

У. С. Отажонов

*Ташкентский университет информационных технологий
имени Мухаммада аль-Хорезми*

В статье рассмотрено информация о том, как эффективно осуществлять мониторинг центрального процессора, рассматривает техники настройки производительности, и объясняет, как эти изменения могут повлиять на производительность - увеличить ее или уменьшить.

Центральный процессор - центральное обрабатывающее устройство) – электронный блок либо интегральная схема (микропроцессор), исполняющая машинные инструкции (код программ), главная часть аппаратного обеспечения компьютера или программируемого логического контроллера. Центральный процессор - это один из быстродействующих компонентов системы, то если он загружен на все 100%, это повлияет на производительность всей системы.

Методики настройки. Прежде чем настраивать или даже выполнять мониторинг системы, нужно создать контрольную точку (baseline). Контрольная точка - это снимок того, какие параметры (количество памяти, центральный процессор, жесткие диски) и какая производительность были у системы когда она функционировала нормально. Она необходима как эталон для сравнения. Это особенно при использовании динамических логических разделов Dynamic Logical Partitioning (DLPAR). Для создания правильной контрольной точки надо выбрать инструменты для мониторинга. Существует много инструментальных средств, доступных для использования в AIX 5.3, некоторые из которых предназначены для мониторинга разделов и виртуализированной среды (например, lparstat и mpstat). Другие инструменты являются стандартными во всех вариантах UNIX® - например vmstat, sar, и ps. Есть утилиты, специально разработанные для AIX - topas, procmon, nmon. После выбора инструментов надо начинать собирать статистические данные и проводить замеры производительности - это поможет определить приемлемый уровень производительности для данной системы. Повторюсь, лучше начать отслеживать возможные проблемы до того, как о них сообщат пользователи. Необходимо задокументировать параметры нормально функционирующей системы. Для точности лучше составлять "портрет" корректно работающей системы с учетом приложений и сервисов, которые на ней обычно используются. В таком случае можно включить список этих приложений в

соглашение об уровне сервиса (Service Level Agreement (SLA)), которое пойдет на подпись к заказчику.

Тестирование системы под пиковой нагрузкой и мониторинг. Следующий шаг в методике настройки - это тестирование и мониторинг под пиковой нагрузкой. Требуется вести мониторинг системы при пиковой нагрузке и тогда, когда возникают проблемы в ее работе. Это поможет точно определить, что происходит с системой. Где чем узкое место системы - в центральном процессоре или в памяти, или в подсистеме ввода-вывода? Для большей уверенности я предпочитаю использовать несколько инструментов, например, интерактивную утилиту `vmstat`, и затем средство сбора данных типа `mpm`, чтобы отслеживать изменения в данных с течением времени. Без мониторинга невозможно эффективно провести настройку, поскольку он дает точную информацию о том, что происходит в системе, в том числе при пиковых нагрузках. Очень важно на этом этапе установить политику производительности для системы. Администратор может определить параметры, которые будут измеряться в процессе мониторинга, проанализировать тенденции в их изменении и затем в течение тестирования в стрессовом режиме.

Цель тестирования и мониторинга под пиковой нагрузкой - это выявление узких мест системы. Невозможно обеспечить правильное лечение без точно поставленного диагноза. Если систему действительно тормозит центральный процессор, то можно использовать дополнительные инструменты, такие как `trace`, `curt`, `splat`, `tprof`, и `ps`, для дальнейшего определения процессов, из-за которых возникло это узкое место. Возможно также, что у системы недостаточно памяти или пропускной способности ввода-вывода, а вовсе не мощности центрального процессора. Устранение одного узкого места может привести к возникновению проблемы с центральным процессором - например, если у процессора не хватит мощности обработать тот поток данных, который пойдет к нему. Я часто сталкивался с подобными ситуациями, и их нельзя рассматривать как отрицательный результат - наоборот, они в чем-то даже полезны, так как позволяют выявить все слабые места системы. Мониторинг и настройка системы - это достаточно динамичный и не всегда предсказуемый процесс, который может потребовать больших усилий.

После того как администратор обнаружил узкое место в системе, нужно так настроить параметры, чтобы оно исчезло. Для проблемы с центральным процессором это обычно подразумевает один из четырех вариантов:

Балансирование нагрузки на систему - запускать процессы в разное время для более эффективного использования 24-х часового дня.

- Настроить планировщик, используя `nice` или `renice` - это поможет назначить разные приоритеты выполняемым процессам для предотвращения захвата центрального процессора одним процессом.

- Настройка алгоритма планировщика при помощи `schedo` для точных настроек приоритетов - администратор может настроить различные параметры в AIX, используя `schedo`. Например, команда `schedo` может

использоваться для изменения количества процессорного времени, выделяемого процессу. Значение по умолчанию для этого интервала - один такт системных часов (10 миллисекунд).

Пример 1. Настройка параметра интервала времени

| | |
|---|------------------------------|
| 1 | # schedo -a grep timeslice |
| 2 | timeslice = 1 |

Если требуется увеличить ресурсы, то можно добавить больше процессоров, или, в виртуальной среде, реконфигурировать логические разделы (LPAR), а также добавить логические разделы либо виртуальные процессоры к существующим логическим разделам. Правильная виртуализация распределенной среды поможет увеличить коэффициент использования физических ресурсов, уменьшить узкие места центрального процессора для определенных логических разделов и уменьшить незагруженные ресурсы логических разделов.

Некоторые дополнительные команды настройки центрального процессора: `smtct`, `bindintcp` и `bindprocessor`.

Настройка производительности - это одна из наиболее сложных задач системного администрирования. Для настройки системы необходимо разобраться в методологии настройки производительности, которая состоит в создании контрольной точки конкретной системы, осуществления ее мониторинга и выполнения эффективного тестирования при пиковых нагрузках. Серверы System p™ имеют новые мощные функции, которые помогают настроить центральные процессоры POWER5 под управлением операционной системы AIX 5.3. Я рассмотрел некоторые из возможностей виртуализации POWER5, включая микроразделы и гипервизор (Hypervisor). Многие команды были усовершенствованы для предоставления функций виртуализации и гипервизора в архитектуре POWER5. Первая статья этого цикла также рассматривает несколько команд и утилит для мониторинга и настройки производительности. В следующих статьях этого цикла я рассмотрю в деталях утилиты, которые используются для обнаружения узких мест в системе и настройки ваших серверов.

Литература

1. Скотт Мюллер. Модернизация и ремонт ПК = Upgrading and Repairing PCs. – 17-е изд. – М.: Вильямс, 2007. – С. 59–241.
2. Николай Алексеев. Кремниевая эволюция // ComputerBild : журнал. – 2011. – 10 октября (№ 22). – С. 80–85.

БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ: ПОНЯТИЕ, АРХИТЕКТУРА И АЛГОРИТМЫ

З. А. Кариев, М. А. Саттаров

Самаркандский филиал Ташкентского университета информационных технологий

Большие данные (Big Data) это пул больших и сложных наборов данных, поэтому становится трудно обрабатывать данные с помощью инструментов управления базами данных. Благодаря быстрому развитию данных, хранению

данных и возможности сбора данных в сети, большие данные быстро растёт во всех областях науки и техники. Анализ больших данных может быть сложным, так как он часто включает сбор смешанных данных, основанных на различных шаблонах или правилах. Проблемы включают захват, хранение, поиск, совместное использование, анализ и визуализацию. Тенденция к большим наборам данных связана с дополнительной информацией, полученной в результате анализа одного большого набора связанных данных, по сравнению с отдельными меньшими наборами с одинаковым общим объемом данных. Большой анализ данных - это способность извлекать полезную информацию из огромных потоков данных или наборов данных, что обусловлено ее скоростью, изменчивостью и объемом. В этой статье рассматриваются приложения модели обработки больших данных, а также интеллектуального анализа больших данных.

Данные легче собирать и получать к ним доступ через третьих лиц, таких как Facebook, D&B и другие. Данные о географическом местоположении, социальные графики, пользовательский контент, личная информация пользователя, данные машинного журнала и данные датчика - это лишь несколько примеров массива захваченных данных. Неудивительно, что разработчики находят все большую ценность в использовании этих данных для обогащения существующих приложений и создания новых, ставших возможными благодаря им. Использование данных быстро меняет характер общения, покупок, рекламы, развлечений и управления взаимоотношениями. Приложения, которые не могут быстро его использовать, быстро отстают. Ученые регулярно сталкиваются с проблемами из-за больших массивов данных во многих областях, включая метеорологию, геномику; комплексное физическое моделирование, исследования биологической среды, поиск в Интернете, финансовая и бизнес-информатика. Наборы данных увеличиваются в размерах отчасти потому, что они все чаще собираются с помощью широко распространенных мобильных датчиков, дистанционного зондирования, программных журналов, камер, микрофонов, устройств считывания радиочастотной идентификации и беспроводных сенсорных сетей. С большими данными трудно работать, используя реляционные базы данных, вместо этого требуется «массово параллельное программное обеспечение, работающее на десятках, сотнях или даже тысячах серверах». Для некоторых организаций, сталкивающихся с сотнями гигабайт данных в первый раз, может возникнуть необходимость пересмотреть альтернативы управления данными. Большие данные обычно включают в себя наборы данных с размерами, превышающими возможности обычно используемых программных инструментов для захвата, курирования, управления и обработки данных в течение приемлемого времени. Большие размеры данных - это постоянно меняющаяся цель: от нескольких десятков терабайт до нескольких петабайт данных в одном наборе данных.

Большие данные описываются тремя свойствами, иногда их называют «три V»:

Объем (Volume): массивные информационные наборы, размер команды которых больше, чем данные, управляемые в обычном хранилище и аналитических результатах. Представьте себе петабайты, а не терабайты. [1]

Разнообразие (Variety): сложные, переменные и разнородные данные, которые создаются в таких разных форматах, как публичные СМИ, электронная почта, изображения, видео, блоги и веб-истории.

Скорость (Velocity): данные, созданные как стабильные, с запросами в реальном времени для предоставления важной информации в заявке, а не в пакетном режиме.

Ценность (Value): в результате выявляется, что для трендов и моделей сложный анализ на основе алгоритмов графов, машинного обучения и статистического моделирования. Эта аналитика обгоняет результаты запросов, отчетов и бизнес-аналитики. [2]

Архитектура больших данных. По аналогии с облачной архитектурой ландшафт больших данных разделен на четыре уровня, показанные вертикально на рисунке 1 [3].

Инфраструктура как услуга (Infrastructure as a Service, IaaS): сюда входят хранилище, серверы и сеть в качестве базовых, недорогих товаров для большого стека данных. Этот стек может быть настоящим или виртуальным (облачным). Распределенные файловые системы являются частью этого уровня.

Платформа как услуга (Platform as a Service, PaaS): хранилища данных NoSQL и распределенные кэши, которые логически запрашиваются с использованием языков запросов, образуют платформенный уровень больших данных. Этот уровень обеспечивает логическую модель для необработанных, неструктурированных данных, хранящихся в файлах.

Данные как услуга (Data as a Service, DaaS): Весь набор инструментов, доступных для интеграции со уровнем PaaS с помощью поисковых систем, адаптеров интеграции, пакетных программ и т.д. на этом уровне.

Бизнес-функции больших данных как услуга (Big Data Business Functions as a Service, BFaaS). Конкретные отрасли, такие как здравоохранение, розничная торговля, электронная торговля, энергетика и банковское дело, могут создавать пакетные приложения, которые удовлетворяют конкретным потребностям бизнеса, и использовать уровень DaaS для сквозных функций данных.

Интеллектуальный анализ больших данных. Интеллектуальный анализ данных включает в себя извлечение и анализ огромных объемов данных для выявления моделей больших данных. Методы вышли из основ искусственного интеллекта и статистики с управлением базой данных [4].



Рис.1. Уровни архитектуры больших данных.

Поиск информации по данным принимает две основные формы: прогноз и описание. Трудно знать, что показывают данные. Интеллектуальный анализ данных используется для обобщения и упрощения данных таким образом, чтобы мы могли их распознать, а затем позволить нам собирать сведения о конкретных случаях на основе шаблонов. Обычно целью извлечения данных является либо прогноз, либо классификация. Отличительные алгоритмы, используемые в интеллектуальном анализе данных, следующие:

Деревья классификации (Classification trees): известная система интеллектуального анализа данных, которая используется для классификации нужной категориальной переменной на основе размера одной или нескольких переменных-предикторов.

Логистическая регрессия (Logistic regression). Алгебраическая техника, которая является модификацией стандартной регрессии, но расширяет идею борьбы с сортировкой. Он строит формулу, которая предсказывает возможность возникновения роли независимых переменных.

Нейронные сети (Neural networks): программный алгоритм, созданный по образцу разумов животных. Сеть включает в себя выходные узлы, скрытые слои и входные узлы. Каждая единица связана с весом. Данные, упомянутые на входном узле, и методом проб и ошибок алгоритм корректирует веса, пока не достигнет критерия остановки.

Методы кластеризации, такие как К-ближайшие соседи (Clustering techniques like K-nearest neighbors): процедура, которая идентифицирует класс связанных записей. Метод К-ближайшего соседа оценивает расстояния между точками и записывает их в исторические данные. Он назначает запись на набор своего ближайшего соседа в группе данных.

Сегодня многие технологии появляются в области больших данных. Файловая система Hadoop - одна из них. Apache Hadoop - это программная среда с открытым исходным кодом, которая поддерживает распределенные приложения с интенсивным использованием данных, лицензируемые по лицензии Apache v2. Он поддерживает запуск приложений на больших кластерах аппаратного обеспечения.

Большие данные направлены на продолжение роста в течение следующих лет, и каждый ученый должен будет обрабатывать большое количество данных каждый год. В этом документе мы обсудили несколько идей о предметах и о том, что мы считаем главной проблемой и основными задачами на будущее. Большие данные становятся последней границей для точных исследований данных и для бизнес-приложений. Интеллектуальный анализ данных с большими данными поможет нам обнаружить факты, которые никто не обнаружил раньше. Уровень данных, независимые источники информации и диапазон сред сбора данных обычно приводят к получению данных со сложными условиями, такими как пропущенные неуверенные значения. Жизненно важной задачей является то, что структура интеллектуального анализа больших данных должна учитывать сложное взаимодействие между источниками данных, образцами и моделями, а также

их развивающиеся изменения во времени и дополнительные вероятные факторы.

Литература

1. Bloem, J. Doom, M. V. Duivesteyn, S. Manen & Ommeren, “Creating clarity with Big Data””, Sogeti, 2012.

2. Vinayak Borkar, Michael J. Carey, Chen Li, “Inside “Big Data Management”: Ogres, Onions, or Parfaits?””, EDBT/ICDT 2012 Joint Conference Berlin, Germany, 2012.

3. Sawant, Nitin, and Himanshu Shah. "Big Data Application Architecture." Big Data Application Architecture Q & A. Apress, 2013. 9-28.

4. Wu, Xindong, et al. "Data mining with big data." Knowledge and Data Engineering, IEEE Transactions on 26.1 (2014): 97-107.

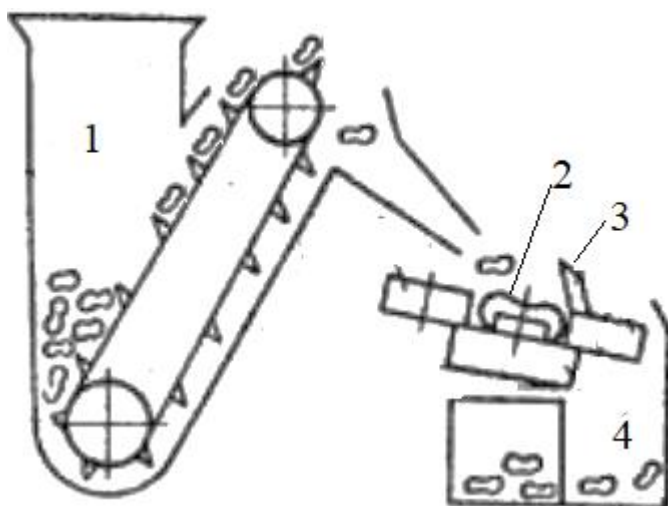
ИПАК ҚУРТИ ҒУМБАГИНИ ТАСВИРЛАРИ ОРҚАЛИ КЛАССИФИКАЦИЯЛАШ МАСАЛАСИ

О. А. Мамарауфов, К. А. Бобомуродов

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари
университети Самарқанд филиали ТАТУ Самарқанд филиали*

Республикада пиллачилик тармоғини ривожлантириш, пилла етиштириш ва уни қайта ишлаш жараёнига замонавий ва инновацион технологияларни жорий этиш, ипак маҳсулотлари ишлаб чиқариш ва уларни экспорт қилиш ҳажмларини ошириш ҳамда тармоққа тўғридан-тўғри хорижий инвестициялар жалб қилиш бўйича изчил чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 11 августдаги "2017-2021 йилларда пиллачилик тармоғини комплекс ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида"ги қарорига кўра йилига икки ва ундан кўп марта пилла ҳосили етиштириш белгиланган. Манзилли дастурда ипак қурти уруғларини жонлантирувчи инкубаторлар, ипак қурти парваришланадиган ва пиллани қабул қилиш, дастлабки ишлов бериш бир нечта мавсумда фойдаланиш мумкин бўлган сунъий даста, махсус пилла боқиш мосламалари (сўкичак) ва саватлар ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш мақсад қилинган. Республикада пилла қуртини етиштиришда Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 20 августдаги “Республикада пиллачилик тармоғидаги мавжуд имкониятлардан янада самарали фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-3910-сон қарорида алоҳида эътибор қаратилган.

Маълумки, республикада ипак қуртини етиштиришда ва саралашда кўл меҳнатидан кўпроқ фойдаланилмоқда. Бунга сабаблардан бири ипак қурти ғумбаги қаттиқлиги бўйича саралаш қурилмасида (1-расм) хатолик 40%ни ташкил этиши кузатилганлиги.

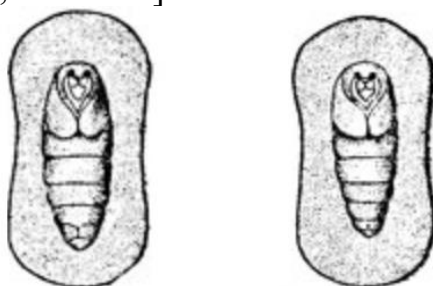


а)

б)

1-расм. Пиллани саралаш қурилмаси: а) пиллани саралаш жараёни схемаси [1]; б) қурилманинг расми.

Пиллани саралаш қурилмаси орқали сараланган пиллалар кесиб ипак курти ғумбаки қўл меҳнати ёрдамида яна сараланганда қўп меҳнат ва қўп ишчи кучини талаб қилади. Ипак курти ғумбакларини эркак ва урғочи синфларга саралашда бир қанча белгилардан фойдаланилади: оғирлиги, ўлчами, хос белгилари [2; 42–49-б.].

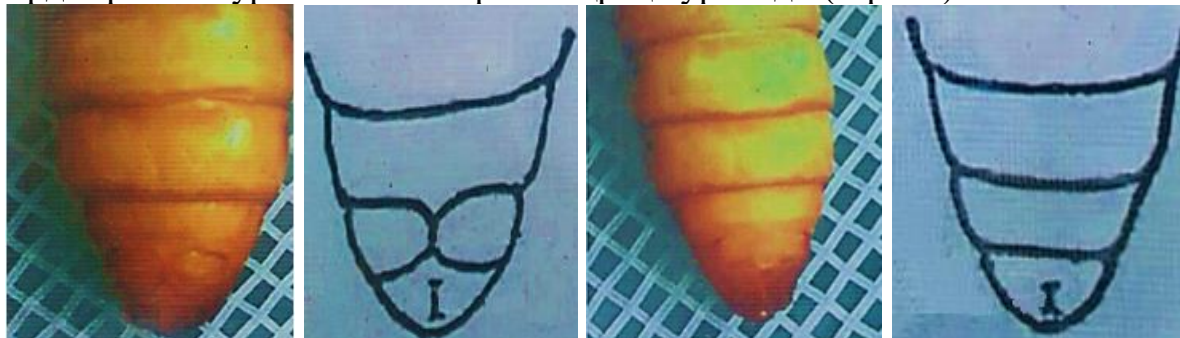


а)

б)

2-расм. Ипак қурти ғумбаки: а) урғочиси, б) эркаги.

Ипак қурти ғумбак даврида қаттиқроқ ва қанотлари ривожланмаган ҳолатда бўлади, улар маълум ҳароратда ва шароитда сақлаб турилиш мумкин (2-расм). Айнан шу даврда уларни саралаш самарали ҳисобланади, чунки уларда эркак ва урғочи белгилари аниқроқ кўринади (3-расм).



а)

б)

в)

г)

3-расм. Ипак қурти ғумбакларини урғочи ва эркаги белгилари: а) урғочи ғумбак пастки учи тасвири, б) урғочи ғумбак контурли тасвири, в) эркак ғумбак пастки учи тасвири, г) эркак ғумбак контурли тасвири.

Ипак қурти ғумбаклари тасвирлари асосида саралаш тизимини ишлаб чиқишда компьютерли кўриш назарияси усул ва алгоритмларидан фойдаланиб автоматлаштириш лойиҳасини таклиф қиламиз. Бунда бирор усулда йиғиб олинган ипак қурти ғумбакларини пиллани саларлаш қурилмасига аналог қурилма яратилади, яъни бироз қўшимчалар киритилади. Пиллани қисиб турувчи 3-тиргак ишлатилмайди (1-а)-расм), чунки у ғумбакни нобуд қилиши мумкин. Ёки тиргакнинг қисиб туриш кучи камайтирилади. Қурилманинг 2 блокида компьютерли кўриш тизимини қўшимча ўрнатиш орқали уни такомиллаштириш мақсад қилиб олинди. Бунинг учун мини компьютер ва унга уланадиган юқори кўламли видеокамера ҳамда бошқарув сигналларини берувчи блок ўрнатилади.

Қурилмани компьютерли кўриш тизими орқали такомиллаштириш учун ипак қурти ғумбагини тасвирлари орқали классификациялаш масаласи ҳал этиш лозим. Тасвирлардаги объектларни идентификациялаш уларнинг локал белгиларини аниқлаш ва таниб олиш орқали амалга оширилади. Масалан, 2-қурилманинг 2-блокидаги сурувчи тиргак орқали тартибли оқимдаги ғумбакларнинг тасвирларида эркак ёки урғочи белгиларини таниб олиш масаласи тасвирда объектни идентификацияловчи локал белги соҳасини топиш ва ундаги символларни тўғри ажратиб олиш муҳим ҳисобланади. Тасвирда локал белги соҳасини унинг эталон тимсоли орқали ажратиб олиш масаласини ёритамиз, сўнгра унинг объектларини сегментлаш алгоритминини қараймиз.

Рангнинг RGB моделида $n \times m$ ўлчовли рангли тасвир қуйидаги учта матрицалар орқали берилсин: $S_R = S_R(i, j)$, $S_G = S_G(i, j)$ ва $S_B = S_B(i, j)$, бунда $0 \leq i \leq n-1$, $0 \leq j \leq m-1$. Бу матрицалар элементлари 0 дан 255 гача ораликда ўзгаради. Фараз қилайлик, $p = (i, j)$ ва $p' = (i', j')$ нуқталар (r, g, b) ва (r', g', b') рангларда бўлсин, яъни мос равишда,

$$S_R(i, j) = r, S_G(i, j) = g, S_B(i, j) = b, S_R(i', j') = r', S_G(i', j') = g',$$

$$S_B(i', j') = b'.$$

У ҳолда ранг масофалари қуйидагича аниқланади:

$$cd(p, p') = \max\{|S_R(p) - S_R(p')|, |S_G(p) - S_G(p')|, |S_B(p) - S_B(p')|\}. \quad (3.3)$$

Евклид масофаси эса қуйидагича ҳисобланади:

$$\rho(p, p') = \sqrt{(i - i')^2 + (j - j')^2}.$$

Шундай C_V ўзгармас киритиладики, агар $cd(p, p') \leq C_V$ шарт бажарилса, у ҳолда (p, p') нуқталар бир хил рангда деб ҳисобланади.

$S = (S_R, S_G, S_B)$ - қандайдир тасвир бўлсин, $S^c = (S_R^c, S_G^c, S_B^c)$ - локаллаштириш учун намуна бўлсин. Шундай $S' = (S'_R, S'_G, S'_B)$ локал фрагментни топиш керакки, $E_q = |S' - F(S^c)| \leq Th(S^c)$ муносабат бажарилсин. Бунда, $Th(S^c) - S^c$ учун адаптив бўсаға, $F = I \circ M_2 \circ M_1 \circ R -$

функциялар композицияси: $R: S^c \rightarrow S_1^c$ алмаштириш S^c марказига нисбатан бир неча бурчакка буриш; $M_1: S_1^c \rightarrow S_2^c$ алмаштириш S_1^c нинг перпендикуляр кенглигида масштабини ўзгартириш; $M_2: S_2^c \rightarrow S_3^c$ алмаштириш S_2^c нинг перпендикуляр баландлигида масштабини ўзгартириш; $I: S_3^c \rightarrow S_4^c$ интенсивлигини коррекциялаш (равшанлигини ёки тиниқлигини). E_q қуйидагича ҳисобланади

$$E_q = |S - S'| = \frac{\sum_{p \in S, p' \in S', \rho(p, p')=0} cd(p, p')}{\Omega},$$

бунда, $\Omega = S \cap S'$ майдон.

Тасвирдаги объектларни автоматик аниқлаш тизимлари ташқи муҳитнинг турли-туман шароитларида ишлаши сабабли, уларни яратишда қўлланиладиган услублар бир-биридан кескин фарқ қилиши мумкин. Аммо, ҳозирги кунда мавжуд бўлган шу каби тизимлар иккита асосий курилмалардан иборат: тасвирларни олиш ва уни таҳлил қилиш блоки. Тасвир олиш ва таҳлил қилиш блоки ишининг сифати кўпинча олинган суръатларнинг сифати билан боғлиқдир.

Адабиётлар

1. Аюпов Л.Ф., Норматов Б., Нигматходжаев С.С. Устройство для сортировки коконов. Авторское свидетельство Патента №1094598, кл. А01К67.04. – Ташкен, 1974 г. https://moypatent.ru/img_show/6798023.html
2. Каратай В.Н. Промышленное разведение шелкопрядов. — М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2004. — 91. с: ил.
3. Лукьяница А.А., Шишкин А.Г. Цифровая обработки видеоизображений. – М.: «Ай-Эс-Эс Пресс», 2009. – 518 с.

АНАЛИТИКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ: КОНЦЕПЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ И ПРИЛОЖЕНИЯ

З. А. Каримов, М. А. Самтаров

Самаркандский филиал Ташкентского университета информационных технологий

Большие данные, или Big Data — это набор инструментов и способов анализа данных огромных объемов. Данные считаются большими, когда их хранение на отдельном компьютере затруднительно, скорость сбора новых данных может быть сопоставима со скоростью их обработки, а свойства самих данных таковы, что их интерпретация традиционными научными инструментами теряет смысл.

Направление сформировалось из-за многократного увеличения количества информации. Количество данных в мире удваивается каждые два года. Многообразие форм данных, от структурированных документов и таблиц до изображений, геолокаций, аудио- и видеозаписей, требует новых

способов их анализа. В современной аналитике для этого используется машинное обучение.

Большие данные применимы во многих сферах человеческой деятельности. К примеру, с помощью датчиков, фиксирующих сейсмологическую активность, искусственный интеллект накапливает и анализирует сведения, на основе которых выявляет признаки приближающегося землетрясения. Это позволяет вовремя эвакуировать людей, предотвратить или сократить разрушения.

Аналитические исследования в области больших данных позволяют принимать правильные управленческие решения.

Аналитика больших данных. Без появления новых хранилищ данных и технологий не было бы явления больших данных. Данные будут более экстремальными в будущем и потребуются новые методы, позволяющие анализировать эти данные. В последние годы способность технологий к хранению и анализу данных по сравнению с данными, полученными в настоящее время, отстает. Внедрены новые технологии хранения данных и базы данных для решения этой проблемы. В этом разделе будут подробно рассмотрены разработки в различных (технологических) областях, позволяющие проводить анализ больших данных. [1]

Рост облачных вычислений играет важную роль в аналитике больших данных, и, вероятно, эта роль будет возрастать по мере того, как облачные вычисления будут использоваться растущим числом организаций. Облачные вычисления - это успешная модель сервис-ориентированных вычислений. Он предоставляет услуги на разных уровнях ИТ, например, инфраструктура как услуга (IaaS), платформа как услуга (PaaS) и программное обеспечение как услуга (SaaS) [2]. Некоторые преимущества облачных вычислений по сравнению с внутренними вычислениями:

- бесконечные вычислительные ресурсы доступны по запросу;
- нет предварительных обязательств со стороны пользователей облака; пользователи могут начать с малого, но мыслить масштабно;
- оплачивать использование ресурсов на краткосрочной основе (например, больше ресурсов в часы пик);

Эти преимущества полезны для анализа больших данных несколькими способами. Для анализа данных должны быть доступны данные, и, как описано ранее, данные создаются гораздо быстрее, чем когда-либо прежде. Поэтому необходимо много места для хранения (особенно при подходе «хранить и анализировать»). Значительная часть организаций данных самостоятельно создана конечными пользователями (например, посетителями веб-сайта организации) и, следовательно, не может контролировать саму организацию. Это показывает необходимость легко требовать больше ресурсов у поставщика облачных услуг, когда это необходимо [3].

Разработаны новые формы баз данных, отказавшиеся хотя бы от одного ограничения принципа ACID. ACID означает атомарность (транзакция «все или ничего»), согласованность (база данных будет в согласованном состоянии до и после транзакции), изоляция (транзакции могут не мешать друг другу) и

долговечность (транзакция всегда постоянна). Поскольку объем данных растет чрезвычайно быстро по сравнению с развитием технологий (например, закон Мура и закон Крайдера) и структурой самих данных, масштабирование баз данных стало важным. Поскольку вертикальное масштабирование (например, перемещение базы данных в более мощную систему или увеличение емкости системы базы данных) всегда ограничивается максимально быстрой системой из доступных и относительно дорогим, горизонтальное масштабирование (например, распределение базы данных или ее функций по нескольким узлам) часто предпочтительнее, так как могут использоваться относительно дешевые товарные системы и не действуют физические ограничения. Однако база данных горизонтального масштабирования имеет недостатки, сравнимые со многими другими распределенными системами. Прежде всего, не все ограничения ACID могут применяться одновременно. Теория, известная как теорема CAP, гласит, что если вам нужны согласованность, доступность и допуск раздела, вы должны согласиться на два из трех. Под допуском раздела понимается «не допускается, чтобы набор сбоев, меньший общего отказа сети, заставлял систему реагировать правильно». Поскольку принцип ACID больше не может быть полностью выполнен при использовании распределенной базы данных, была введена новая альтернатива, известная как BASE. BASE означает «Базовая доступность», «Мягкое состояние» и «Конечная согласованность», указывая на то, что вместо того, чтобы требовать согласованности после каждой транзакции, для базы данных в конечном итоге достаточно согласованности.

Большинство новых баз данных совместимы с NoSQL, где NoSQL часто определяется как «Not Only SQL» или «Not Relational». В статье [4] базы данных NoSQL идентифицируются по следующим шести основным функциям:

- возможность горизонтального масштабирования пропускной способности на многих серверах (узлах);
- возможность реплицировать и распространять данные по многим серверам (узлам);
- простой интерфейс или протокол уровня вызова;
- более слабая модель параллелизма, чем ACID (например, BASE);
- эффективное использование распределенных индексов и оперативной памяти для хранения данных;
- возможность динамически добавлять новые атрибуты в записи данных.

Большинство существующих баз данных NoSQL можно классифицировать по четырем типам баз данных, а именно: хранилища значений ключей, хранилища документов, расширяемые хранилища записей и масштабируемые реляционные системы [4]. Последний тип относится к последним разработкам, которые позволяют в горизонтальном масштабе традиционных реляционных баз данных. Однако тесты показали, что эти базы данных не могут достичь масштабирования, сопоставимого с «настоящими» системами NoSQL. Это, в свою очередь, указывает на то, что существует

реальная потребность в хорошо масштабируемых базах данных NoSQL, особенно при работе со сложными.

По словам Forrester, Hadoop является ядром корпоративного хранилища данных следующего поколения, предоставляя облачные архитектуры. Созданный Дагом Каттингом, создателем Apache Lucene, Hadoop предоставляет полный набор инструментов для построения распределенных систем, включая хранение данных, анализ данных и координацию. Hadoop происходит от Apache Nutch, поисковой системы с открытым исходным кодом. Поняв, что существующие архитектуры не будут масштабироваться до миллиардов страниц в Интернете, инициаторы написали реализацию с открытым исходным кодом на основе распределенной файловой системы Google, называемой Nutch Distributed Filesystem (NDFS). В 2004 году Google выпустила документ, в котором была представлена MapReduce, модель параллельного программирования и связанная с ней реализация для обработки, анализа и генерации больших наборов данных в кластере обычных машин (Dean & Ghemawat, 2008). Почти год спустя все алгоритмы Nutch портированы на использование MapReduce и NDFS. В 2006 году Nutch стал отдельным подпроектом под названием Hadoop, а два года спустя он стал проектом верхнего уровня в Apache, что подтверждает его успех. В тот год Hadoop использовался многими международными организациями, такими как Last.fm и Facebook. Для многих Hadoop является синонимом больших данных из-за его способности хранить и обрабатывать огромные объемы (неструктурированных) данных в течение меньшего периода времени экономически ответственным способом. Таким образом, экосистемы Hadoop играют важную роль в анализе больших данных. Рисунок 1 иллюстрирует «гору данных», которая обычно встречается в организациях [5]. С помощью Hadoop можно хранить и анализировать неструктурированные данные в гораздо меньшие сроки, используя возможности распределенных и параллельных вычислений на обычном оборудовании. Что более важно, линия, обозначающая границу данных, которые могут использоваться, и данных, которые не могут, падает, приводя к гораздо большему пику и, следовательно, к более возможному значению. Вместе с бесплатной лицензией, огромным сообществом и методами с открытым исходным кодом появилось много инициатив, использующих Hadoop, что также свидетельствует об его успехе.

Кроме того, многие крупные ИТ-организации начали распространять свою коммерческую версию Hadoop, добавив поддержку предприятия, дополнительные функции и инструменты и даже в комплекте с конкретным оборудованием.

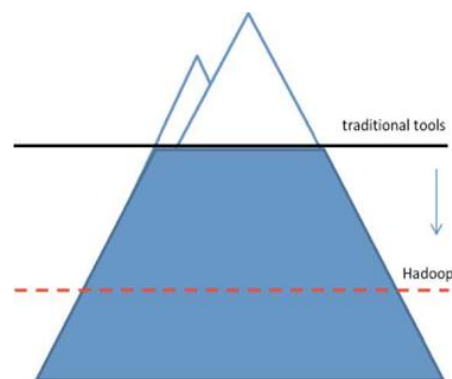


Рис.1: Новые технологии позволяют использовать больше данных

Таким образом, в данной статье было рассмотрено обзор технологий аналитика больших данных, облачные вычисления и сервисы, базы данных NoSQL, Apache Hadoop и др.

Литература

5. Russom, "Big Data Analytics", TDWI Research, 2011.
6. Sawant, Nitin, and Himanshu Shah. "Big Data Application Architecture." Big Data Application Architecture Q & A. Apress, 2013. 9-28.
7. Vinayak Borkar, Michael J. Carey, Chen Li, "Inside "Big Data Management": Ogres, Onions, or Parfaits?""", EDBT/ICDT 2012 Joint Conference Berlin, Germany, 2012.
8. Scalable SQL and NoSQL data stores. ACM SIGMOD Record 39(4):12-27 December 2010
9. Knulst, "De stand van Hadoop", Incentro, 2012.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОСТРОЕНИЯ ПРОДУКЦИОННЫХ СИСТЕМ ЛОГИЧЕСКОГО ВЫВОДА ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Ж. Т. Кувандиков, Р. Ч. Жумаев

*Ташкентский университет информационных технологий
имени Мухаммада аль-Хорезми*

Развитие глобального информационного ресурса (ИР) требует нетрадиционных подходов решения задач обработки данных. Обработка данных подразумевает под собой и проблем поиска, и анализа данных, и рубрикации информационного ресурса.

Для анализа данных в информационных ресурсах (ИР) предложен ряд подходов, с помощью которых реализуются обработка данных на разных стадиях анализа. Качества анализа данных зависит от базы знаний, уровень, которого определяет эффективность функционирования ИР для систем поддержки принятия решений (СППР) [1-2].

Совокупность знаний для решения задач, принято называть предметной областью или знаниями о предметной области.

В любой предметной области есть свои понятия и связи между ними, своя терминология, свои законы, связывающие между собой объекты данных предметной области, свои процессы и события. Кроме того, каждая предметная область имеет свои методы решения задач.

Рассмотрим три наиболее часто используемые и популярные на сегодняшний день модели представления знаний и их преимущество [3-4].

Производные. Производная модель или модель, основанная на правилах, позволяют представить знание в виде предложений типа: «ЕСЛИ <перечень условий>, ТО <множество действий>», где ЕСЛИ и ТО – ключевые слова производного правила. Основоположителем представления знаний в виде производных правил является Э. Постом в 1941 году.

Сетевые или семантические сети. Сетевые модели – как правило, это граф, отображающий смысл целостного образа. Узлы графа соответствуют

понятиям и объектам, а дуги – отношениям между объектами. Семантические сети ввёл Квилян в 1968 году для исследования искусственного интеллекта как образ описания человеческой памяти.

Фреймовые. Фреймовые модели – основывается на таком понятии как фрейм (англ. frame – рамка, каркас). Фрейм – структура данных для представления некоторого концептуального объекта. Информация, относящаяся к фрейму, содержится в составляющих его слотах. Слоты могут быть терминальными либо являться сами фреймами, т.е. образуя целую иерархическую сеть. Этот модель введена 1975 году М. Минском.

Если будем сравнительный анализ представления знаний то тогда можно видеть, что продукционные модели обладают следующими преимуществами перед моделями семантических сетей и фреймовых моделей:

- значительную часть человеческих знаний можно представить в виде продукций;

- простота построения и применения;
- высокая интерпретируемость;
- наличие развитых механизмов логического вывода.

Таким образом, продукционная модель представления знаний является наиболее эффективной и востребованной для применения с другими существующими моделями представления знаний.

В общем случае продукционную модель можно представить в следующем виде [2-3]:

$$N = \langle A, U, C, I, R \rangle$$

N – имя продукции; A – сфера применения продукции; U – условие применимости продукции; C – ядро продукции; I – постусловия продукции, актуализирующиеся при положительной реализации продукции; R – комментарий, неформальное пояснение (обоснование) продукции, время введения в базу знаний.

Системы обработки знаний, использующие продукционную модель получили название «продукционных систем» которые впервые были предложены Постом в 1941 году. Продукция в системе Поста имеет следующую схему [3,5]:

$$\frac{t_1, t_2, \dots, t_n}{t}$$

где t_1, t_2, \dots, t_n – это посылки, а t – представляет собой заключение.

Применение схемы Поста основывается на подстановке цепочек знаков (символов) вместо переменных. Причем вместо вхождения одной и той же переменной подставляется одна и та же цепочка знаков (символов). В состав системы продукций входит база правил (продукций), глобальная база данных и система управления.

При использовании таких моделей у систем, основанных на знаниях, имеется возможность:

- применение простого и точного механизма использования знаний;
- представления знаний с высокой однородностью, описываемых по единому синтаксису.

Применения продукционной модели в процессе извлечения знаний о предметной области (Рис.1) реализуется в блоке модели знаний, который извлекает скрытых закономерностей информационных ресурса для создания знаний и метазнаний дальнейшего сопоставления фактов и определения близости, а также верности машинной рассуждений. После определения степени соответствия механизм вывода предъявляет результатов пользователю.

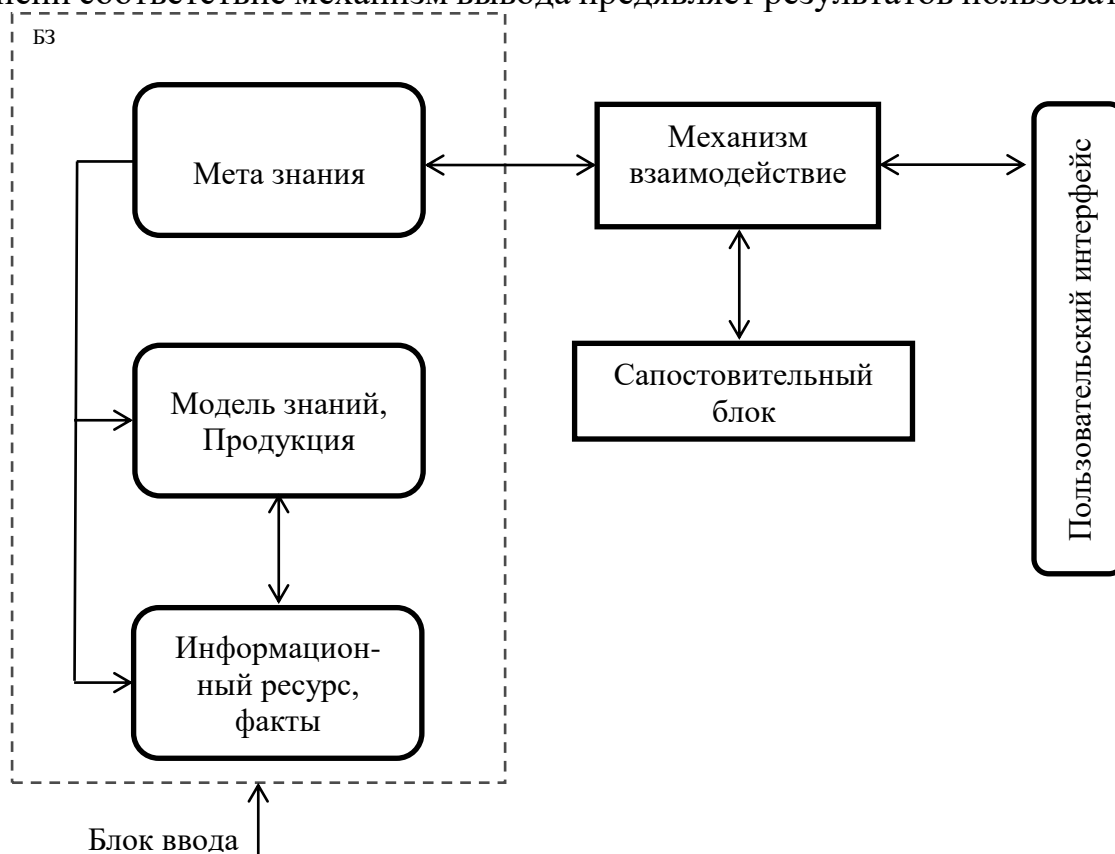


Рис.2. Обобщенная структура взаимодействия в ЭИР

Объем знаний продукционных систем растет линейно, по мере включения в нее новых фрагментов знаний, в то время как в традиционных алгоритмических системах, использующих деревья решений, зависимость между объемом база знаний и количеством знаний является логарифмической. В настоящее время не существует единой методики построения баз знаний, что вызывает определённые трудности при моделировании систем. Поэтому представляются актуальными задачи совершенствования методов и разработки алгоритмов и программных средств, обеспечивающих автоматизацию процедур представления знаний и, тем самым, построения автоматизированных системы извлечения знаний, и построения БЗ оперативных ИР крупных организаций.

Литература

1. Бекмуратов Т.Ф., Дадабаева Р.А. Глобальные корпоративные информационные системы: предпосылки, проблемы построения и перспективы развития. Проблемы информатики и энергетики. – 2015 – Вып.1-2. С.
2. Рахимов Н.О. Методы извлечения знаний для баз знаний электронных информационных ресурсов. Вестник ТУИТ. -2015. – Вып.№4. – С. 42-46
3. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. «Базы знаний интеллектуальных систем» – Спб.: Питер, 2000 г. -384 с.
4. <http://www.habarov.spb.ru/bz/>
5. Т.М. Леденева, Сергиенко М.А. Формирование оптимальной базы нечетких правил. Нечеткие системы и мягкие вычисления. -2008.-Т. 3. -№ 1.- С. 57-69.

БИЛИМЛАР БАЗАСИНИ ЛОЙИХАЛАШТИРИШДА НОТАЦИЯЛИ ЁНДАШУВЛАР

Ж. Т. Қувондиқов, Р. Ч. Жумаев

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари
университети*

Турли предметли масалалар ечиш учун дастурий таъминотни лойиҳалаштириш ихтисослаштирилган дастурий инструментал воситалар, янги ёндашувлар яратилиши ёки мавжудларнинг кенгайтирилиши ва модификациясини талаб этади.

Амалий дастурий таъминотнинг турларидан бири эксперт тизимлар (ЭТ) ҳисобланади. Ушбу тизимлар экспертнинг қарор қабул қилишда фикр юритиш жараёнини моделлаштиришади. Бирор бир предмет соҳасининг қонуниятларига таъриф берувчи тизимлаштирилган билимлар тўпламидан иборат билимлар базаси (ББ) ЭТ нинг марказий элементи ҳисобланади. ББни яратишда билимларни тақдим этиш маълум тилида предмет соҳасини концептуализациялаш, формаллаштириш ва моделлаштириш масалалари ечилади. Ҳозирги вақтда билимлардга асосланган тизимлар ҳамда эксперт тизимларни яратиш самарадорлигини оширишга бир неча йўналишларни ажратиш мумкин:

Онтологик ва когнитив моделлаштириш тизимларини, CASE-воситаларини қўллаш (Protégé, FreeMind, Xebese, TheBrain, XMind, IBM Rational Rose, StarUML и др.), улар дастурий таъминотнинг асосий абстракцияларига мос график моделларни яратишга имкон беради. Аммо бундай тизимларнинг кўпчилиги билимлар базасини ва эксперт тизимларни яратиш барча босқичларини қамраб ололмайди ва ишлаб чиқиш жараёнининг, яъни предмет соҳаси моделидан дастурий кодгача, баъзи ҳолларда билимлар базаси тузилмаси фақатгина график тасвирларни олишга имкон бериб комплекслигини таъминламайди.

ББ ва ЭТлар қобиклари махсус редакторларини (Expert System Designer, Expert System Creator, ARITY Expert Development Package, CxPERT, Exsys

Developer ва ҳ.к.). Мазкур редакторлар маълум БТЭТда (билимларни тақдим этиш тилида) билимлар базаси предмет соҳаси тушунчалари ва тузилмаси формаллаштирилган таърифини амалга оширишга имкон беради. Аммо визуал моделлаштириш тизимлари ва билимларни интерпретация (талқин) қилиш модуллари билан уйғунлашиш қобилияти паст, кўп ҳолларда маълум БТЭТ ни қўллашади.

Ишлаб чиқишнинг уйғунлаштирилган муҳитлари ва унификацияланган ёндашувларни қўллаш, ушбу муҳит ва ёндашувлар билимларга асосланган тизимлар ҳаётий циклининг барча босқичларини қамраб олишни ҳамда биринчи иккита йўналишлар интеграциясини таъминлайди. Ушбу соҳада техник каби ечимларнинг мавжудлигида билимлар базасини яратишида концептуал моделлар ҳамда дастурлаш билан шуғулланмайдиган фойдаланувчиларга йўналтирилганликка бўлган умумий тенденцияни таъкидлаб ўтиш лозим. Интернет тармоғида қўллаш учун семантик технологиялар ва онтологиялар асосида интеллектуал тизимларни яратишга ёндашувлар фаол ривожланмоқда. Шу билан бирга ишлаб чиқиш муҳитлардан бегоналаштириладиган кўп платформали эксперт тизимларни яратиш долзарблигича қолмоқда, бу ишланмаларни бошқа технологик ёки дастурий платформага (операцион тизим ёки БТЭТга) кўчириш зарурлиги билан шартланган.

Ушбу муаммонинг ечимлардан бири генератив дастурлашга асосланган ёндашувлардан фойдаланиш ҳисобланади, хусусан модел билан бошқариладиган ёндашув – Model Driven Development (MDD) ва унинг турлари, мисол учун Model Driven Architecture (MDA) – Object Management Group (OMG) дан MDD амалга ошириш концепцияларини келтириш мумкин.

Бу ёндашув дастурий инжиниринг соҳасида истиқболли йўналиш ҳисобланиб, ахборот моделларининг трансформацияси ва интерпретациясига асосланган дастурий тизимларни ишлаб чиқишни кўзда тутди. Ушбу йўналишнинг асосий вазифалари дастурий тизимларни ишлаб чиқишни автоматлаштириувчи ва мураккаблигини пасайтирувчи усуллар ва воситаларни ишлаб чиқиш билан боғлиқ.

MDA қўллашнинг муҳим жиҳатларидан бири визуал моделлаштириш ҳисобланади. Унда предмет MDA предмет соҳаси моделларини тузиш учун анъанавий тарзда UML (Unified Modeling Language) ишлатилади. Таъкидлаш жоизки, маълум масаларни ечиш (яъни унинг ихтисослиги) учун MDAдан фойдаланиш UML кенгайтмаларни ишлатиш талаб қилади. Ушбу кенгайтмалар предмет соҳаси (телекоммуникациялар, соғлиқни сақлаш), архитектура (реал вақт, хавфсизлик ва ҳ.к.) ёки дастурлаш тиллари ва формализмлар (CORBA, Prolog ва ҳ.к.) хусусиятларини ҳисобга олишга имкон беради. UML тили сабаб-оқибат боғлиқликларни аниқ тақдим этиш учун мўлжалланмаган. шу сабали унинг кенгайтмаси бўлган Rule Visual Modeling Language (RVML) ишлаб чиқиш ҳамда унинг продукцияларни тақдим этиш учун инструментарий таркибида қўллаш таклиф қилинади.

Rule Visual Modeling Language нотацияси UML да асосланган ҳамда асосий элементлар сифатида “синф” ва “ассоциация” тушунчалардан

фойдаланади. Ушбу нотация саба-оқибат муносабатларга таъриф беришга ҳамда билимлар продукцион базаларни дастурлаш тилларидан ҳаёлан четга чиқишга имкон беради.

Идентификация ва концептуализация масалаларни ечиш натижасида предмет соҳаси концептуал модели тузилади, масалан UML синфлар диаграммаси шаклида тузилади.

Турли предмет соҳаларда масалаларни ечиш учун эксперт тизимлар ва билимлар базаларини самарали яратиш ихтисослаштирилган дастурий инструментарий ва янги нотацияларни ишлаб чиқиш ва фойдаланишни ҳамда уларнинг “профиллар” ёки кенгайтмаларини яратиш мақсадида мавжудларни кенгайтириш ва мослаштиришни талаб этади.

Адабиётлар

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний и интеллектуальные системы. – СПб.: Питер, 2000.

2. Грищенко М.А., Николайчук О.А., Юрин А.Ю. Метод создания продукционных экспертных систем на основе модельного-управляемого подхода // Четырнадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием (КИИ-2014), 24-27 сентября 2014 г., г. Казань, Россия: Труды конференции. Т.3. – Казань: РИЦ «Школа», 2014. С.100-108.

3. Кузнецов М.Б. Трансформация UML-моделей и ее использование в технологии MDA // Программирование. 2007. Вып. 33. С. 44-53. 5. De Miguel M., Jourdan J., Salicki S. Practical experiences in the application of MDA // LNCS. 2002. Vol. 2460. P. 128-139.

4. De Miguel M., Jourdan J., Salicki S. Practical experiences in the application of MDA // LNCS. 2002. Vol. 2460. P. 128-139.

ПРОДУКЦИОН ТИЗИМЛАРДА ХУЛОСА ЧИҚАРИШНИ БОШҚАРИШ УСУЛЛАРИ

З. Х. Саидова, Р. Ч. Жумаев

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари
университети*

Ҳозирги кунда ахборотга бўлган эҳтиёж кун сайин ортиб бормоқда. Бу тўпланаётган ахборотларга ишлов бериш натижасида катта ҳажмли маълумотларга эга бўлган ахборот ресурсларида (АР) маълумотларни қайта ишлаш муаммоси долзарб масалалардан бири ҳисобланиб, унда интеллектуал элементли АР ишлаб чиқиш талабини ортишига сабаб бўлмоқда.

Қарорларни қабул қилишда интеллектуал тизимлари бир қатор соҳаларда қўлланилади, жумладан: саноат, тиббиёт, илмий-тадқиқот фаолияти, таълим ва ҳ.к. [1-2]. Ҳозирги вақтда бундай тизимлар муҳим тармоқларда турли вазифаларни бажариш учун қўлланилмоқда, бу эса уларнинг ишончлилига бўлган талаблар ортишига олиб келади. Бунда ЭАРнинг марказий бўғини бўлган интеллектуал тизимлардаги билимлар базасининг сифатини таъминлаш алоҳида ўрин тутаяди, шу билан бирга

ҳозирги кунга келиб уларни созлаш усуллари ҳали тўлалигича шаклланмаган. Кўп ҳолларда созлаш жараёни билан экспертлар шуғулланишади, бу эса ишлаб чиқиш баҳосининг ошишига таъсир кўрсатади ва билимлар базасида (ББ) хатолар йўқлигига кафолат бермайди.

Интеллектуал элементли АРни шакллантитришда кенг қўлланилувчи модел бу продукцион модел ҳисобланади [3]. Продукцион модел асосини қоидалар ташкил этади ва қуйидагича ифодаланади:

R : Агар A, у ҳолда B ёки

Агар A, у ҳолда B, акс ҳолда C

R қоида интеллектуал ахборот тизимларидаги асосланган далиллар орқали хулосалаш механизмини шакллантириш имконини беради. Бу эса дастлабки шакллантирилган қоида ядроси атрофида ихтиёрий ўлчамдаги қоидалар базасини яратишни таъминлайди. Бундай қоидалар ҳосил қилинаётган билимлар базаси сифатини оширишга хизмат қилади.

Продукцион моделлар билан ифодаланган билимларга ишлов бериш учун маълумотлар ва билимлар базасидан тузилган продукцион тизимлар ҳамда мантиқий хулосалаш механизм модулидан фойдаланилади. Продукцион тизимларнинг тузилмавий-функционал ташкил этилишининг муҳим вазифаси уларга модификация, долзарбластириш, тўлдириш, шунингдек продукция қоидаларнинг тўғрилиги ва верификациясини текшириш, яъни тадқиқ қилинаётган муаммоли соҳа билимлар моделларининг адекватлиги даражасини баҳолаш имкониятларини беришдир. Верификация ББда бир маънолик, тўлиқлик ва етарлилик билан белгиланадиган қоидалар синтаксик ва семантик тўғрилигини текширишни кўзда тутди. Энг умумий кўринишда продукцион тизим қуйидаги кўринишдаги қоидалар йиғиндиси ёрдамида белгиланади:

Агар A₁, у ҳолда B₁, акс ҳолда...

...

Агар A_n, у ҳолда B_n,

унда:

A – маълум вазиятнинг изоҳи, B– ушбу вазиятда бажарилиши керак бўлган ҳаракатлар йиғиндиси.

Қоиданинг чап қисми *антецедент* деб ном олган (LHS – Left Hands Side), ўнг томони – *консеквент* (RHS – Right Hands Side).

Продукцион тизим масалани ечиш жараёнини бошқаришни намуна билан таққослаш асосида бошқаришни таъминлайди. Тузилмавий жиҳатдан тизим продукцион қоидалар тўплами, ишчи хотира ва “таниб олиш - ҳаракат” бошқариш цикли.

Продукция – бу "шарт-ҳаракат" жуфтлик бўлиб, масалани ечиш учун зарур билимлар порциясини белгилайди.

Қоиданинг шартли қисми – бу мазкур қоида масаланинг бирор-бир босқичини ечим учун қўлланилишини белгиловчи намуна (шаблон).

Ҳаракат қисми – масала ечилишининг тегишли қадамини белгилайди.

Ишчи хотира (working memory) – мулоҳазалар жараёнида жорий ҳолатининг изоҳига эга. Ушбу изоҳ масалани ечишда тегишли ҳаракатлар

танлаш мақсадида продукция шартли қисми билан таққосланадиган намуна ҳисобланади. Агар маълум қонданинг шарти ишчи хотиранинг таркибига мос келса, у ҳолда ушбу шарт билан боғлиқ ҳаракат амалга оширилиши мумкин. Продукцион қондаларнинг ҳаракатлари ишчи хотиранинг мазмунининг ўзгартирилиши учун мўлжалланган.

Зиддиятли тўплам (conflict set) ёки агенда – бажарилиш учун тайёр қондалар йиғиндиси.

Продукцион тизимларда хулоса чиқаришнинг иккита асосий усуллари мавжуд: *тўғри ва тесқари*.

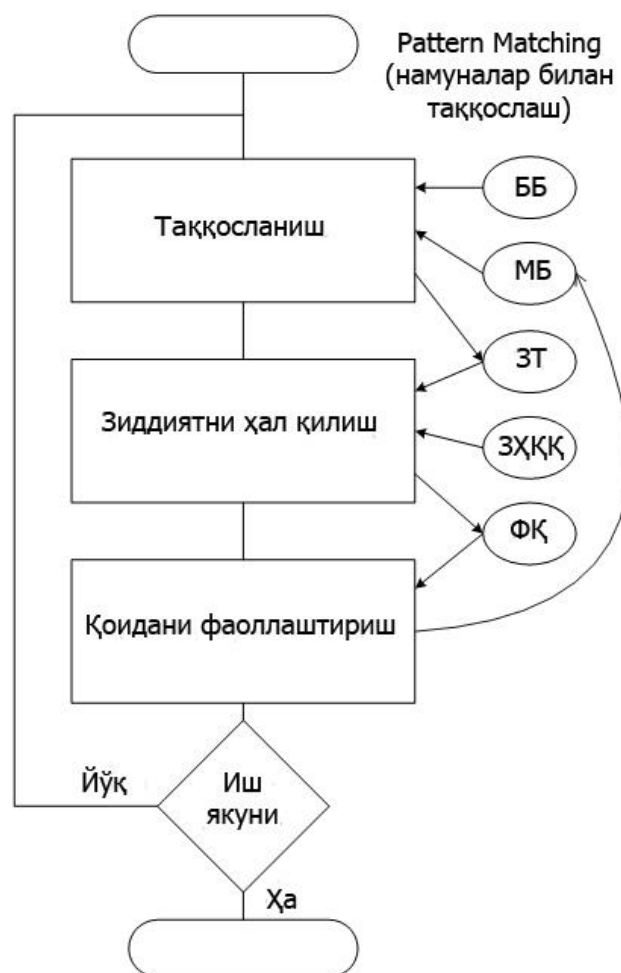
*Тесқари хулоса чиқариш*да тизим ечимни мақсадли ўзгарувчан қийматини аниқлаш ҳаракатидан бошлайди. Бунинг учун қондалар тўплами кўриб чиқилади ҳамда зарур мақсадга эришиш (мақсадли ўзгарувчанга аниқ қийматни белгилаш) мумкин бўлган қондани излаш амалга оширилади. Бундай қоида топилгандан сўнг, унинг антецедентнинг ҳақиқийлиги текширилади. Жўнатмаларда мавжуд предикатлар жорий мақсад (кичик мақсад) бўлиб қолишади ҳамда хулоса чиқариш рекурсив ҳолда давом эттирилади. Тесқари хулоса чиқариш Prolog дастурлаш тилида ишлатилган [3-4].

Тўғри хулоса чиқариш қўлланилганда қайта ишлаш жўнатмалардан хулосага қараб бажарилади. Мазкур алгоирмт бўйича мантиқий хулосалар чиқариш машинаси интерпретатори ишлайди.

1-расмда таққослаш процедураси билимлар базасида (ББ) қондалар антецедентда мавжуд шартларни (предикатларни) маълумотлар базасидаги фактлар билан таққосланиши келтирилган.

Продукцион модел кўпинча продукциялар тўпламида киритиладиган маълум тартиб билан тўлдирилади, бу эса мантиқий хулоса чиқариш механизмини соддалаштиради. Шунингдек, тартиб бўйича навбатдаги продукция фақатгина ундан олдин келган продукцияларни қўллаш бўйича уринишлардан сўнг қўлланилади. Продукцион моделга шунга ўхшаш таъсирга продукциялар устувор йўналишларидан фойдаланиш эга бўлиши мумумкин, бу эса биринчи навбатда устуворлик жиҳатдан биринчи саналган продукция қўлланиш керак эканлигини билдиради.

Продукцион моделнинг ички зиддиятларнинг ошиб бориши истиснолар ва қайтишлар механизмларни киритиш орқали чекланиши мумкин. Истиснолар механизмида махсус истисно-қондалар киритилади. Умумлаштирилган қондаларга қараганда уларга юқори аниқлик (конкретлик) хосдир. Истисно мавжудлигида асосий қоида қўлланилмайди. Қайтишлар механизмида хулоса чиқаришнинг бирор-бир босқичида хулоса чиқариш жараёни зиддиятга олиб келганда ҳам жараён давом эттирилиши мумкин. Фақат олдин қабул қилинган фикрлардан воз кечиш ҳамда олдинги ҳолатга қайтишни амалга ошириш зарур.



1-расм. Таққослаш процедураси

Адабиётлар

1. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем: учеб.пособ.-М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2010. – 432 с.:ил.
2. Рахимов Н.О. Методы извлечения знаний для баз знаний электронных информационных ресурсов. Научно-технический и информационно – аналитический журнал ТУИТ (Вестник ТУИТ). -2015.– Вып.№4.–С. 42-46
3. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. «Базы знаний интеллектуальных систем» – СПб.: Питер, 2000 г. -384 с
4. Барсегян А. А., Куприянов М. С., Холод И. И., Тесс М. Д., Елизаров С.И. Анализ данных и процессов: учеб.пособие. – 3-е издание перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 512 с.: ил.

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚУРОЛЛИ КУЧЛАРИДА ГИБРИД ЭНЕРГИЯ ТАЪМИНОТ МАНБАЛАРИ ҚЎЛЛАШ ВА МОНИТОРИНГ ҚИЛИШ

О. Р. Дехконов, Ш. Н. Турапов

*Ўзбекистон Республикаси Ахборот-коммуникация технологиялари ва алоқа
ҳарбий институти*

Қуролли кучларимиз тизимида алоқа воситаларини гибрид энергия таъминоти манбаларини адаптив бошқарув тизимларида сигнални қабул

қилиш, қайта ишлаш ва манбаларни бошқаришда микроконтроллерни тезкорлиги, ишончилиги, қўлланиш соҳаси, имконияти, афзаллиги ва камчиликларини таҳлил қилиш ҳамда самарали турини танлаш талаб этилади.

Электрон бошқариш қурилмаларида кенг қўлланилаётган AVR, ARM, 8051 ва PIC туридаги микроконтроллерларни таҳлил қилиб, адаптив бошқарув ва масофали мониторинг тизимларига мос келадиган турини танлаш тадқиқотнинг асосий вазифаларидан бири ҳисобланади. Ушбу микроконтроллерлар бир-биридан асосан вазифаси, архитектураси, тезкорлиги ҳамда дастурлаш иловалари билан фарқ қилади [1, 2, 3].

8051 микроконтроллери 128 байтли RAM, 4 Кбайтли ROM, 2 Timer, 1 кетма-кет порт ва 4 та умумий портга эга бўлиб, улар “Чипдаги тизим” деб аталади. 8051нинг марказий процессор қурилмаси (CPU - central processing unit) 8 битли бўлиб, 8 битли маълумот учун ишлайди. Маълумотлар блоки 8 битдан катта бўлганда марказий процессор осон ишлаши учун улар қисмларга ажралиши керак. Бу разрядлар сони билан ифодаланади [1, 2].

Pic микроконтроллери қулай дастурлаш муҳитига эга бўлиб, бошқа периферик қурилмалар билан осон интерфейсли боғланади. Pic микроконтроллери доимий хотира (HDD), тезкор хотира (RAM), марказий процессор (CPU), вақт ҳисоблагичи (TIMER) ва ҳисоблагичлардан (COUNTER) иборат бўлган интеграл микросхема ҳисобланади. Ушбу микроконтроллерни асосий тавсифи 1.1-жадвалда келтирилган.

AVR микроконтроллери қулай интерфейс ва тузилишга эга бўлганлиги учун электроника соҳасида ўз ўрнини мустақам эгаллаган, унинг асосий тавсифи келтирилган. AVR микроконтроллери қуйидаги учта турдан иборат [1, 3, 4]:

ARM микроконтроллери (Advanced RISC Machines) марказий процессорлар оиласига мансуб бўлиб, RISC (буйруқлар тўплами қисқартирилган компьютер) архитектураси асосида яратилган. ARM 32 ва 64 разрядли кўп ядроли RISC процессорлардан ташкил топган. RISC процессорлари бир сонияда миллионлаб амалларни (MIPS - million instructions per second) бажариш учун юқори тезликда ишлай олади ҳамда бир вақтнинг ўзида буйруқларнинг кўп сонли турларини бажариш имкониятига эга ҳисобланади [1, 2, 3].

1-жадвал. Микроконтроллерларни нисбий баҳолаш жадвали

| № | Номи/имкониятлари | 8051 | PIC | AVR | ARM |
|---|--------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1 | Шинанинг кенглиги | 8-бит | 8/16/32-бит | 8/32-бит | 32/64-бит |
| 2 | Алоқа протоколлари | UART, USART, SPI, I2C | UART, USART, LIN, CAN, Ethernet, SPI, I2C | UART, USART, SPI, I2C, CAN, USB, Ethernet | UART, USART, LIN, I2C, SPI, CAN, USB, Ethernet, I2S, DSP, SAI, IrDA |
| 3 | Тезлик | 12 такт/команда цикли | 4 такт/команда цикли | 1 такт/команда цикли | 1 такт/команда цикли |

| | | | | | |
|----|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|
| 4 | Хотира | ROM, SRAM, FLASH | SRAM, FLASH | Flash, SRAM, EEPROM | Flash, SDRAM, EEPROM |
| 5 | Стандарт архитектура си | CLSC | Қисман RISC | RISC | RISC |
| 6 | Хотира архитектура си | Фон-Нейман архитектура си | Гарвард архитектура си | Модификация-ланган | Модификация-ланган Гарвард архитектураси |
| 7 | Қувват истеъмоли | Ўртача | Паст | Паст | Паст |
| 8 | Оилалари | 8051 вариантлари | PIC16, PIC17, PIC18, PIC24, PIC32 | ATiny, Atmega, Xmega | ARMv4, 5, 6, 7 |
| 9 | Нархи | Жуда арзон | Ўртача | Ўртача | Арзон |
| 10 | Машхур микроконтроллерлар | AT89C51, P89v51 | PIC18fXX8, PIC16f88X, PIC32MXX | Atmega 8, 16, 32, Arduino Community | LPC2148, ARM Cortex-M0 to ARM Cortex-M7 |

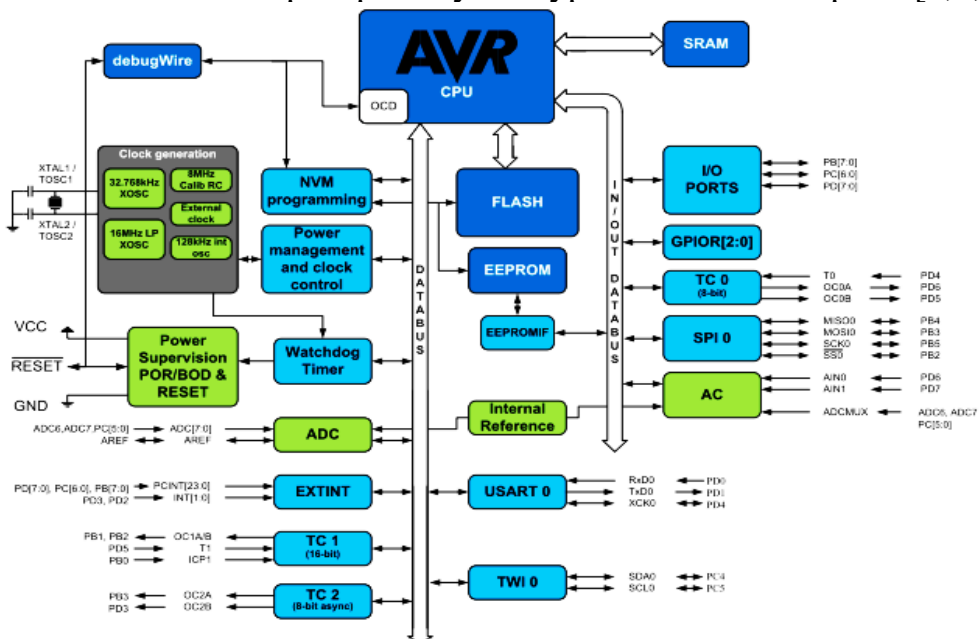
Қуролли кучларимиз телекоммуникация тизимлари гибрид энергия таъминоти манбаларини адаптив бошқарувда ҳамда бошқарув жараёни мониторингида сигнални қабул қилиш, қайта ишлаш ва бошқариш учун Arduino Unoда очик кодли микроконтроллер платформаси сифатиди Atmega 328P микроконтроллери ишлатилади. 328P микроконтроллерининг тавсифлари алоҳида аҳамиятга эга бўлиб, унинг тавсилотлари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал. Atmega 328P микроконтроллерининг турли тавсифлари.

| | |
|--------------------------------|-------------------|
| Микроконтроллер | ATmega328 |
| Ишлаш кучланиши | 5V |
| Кириш кучланиши | 7-12V |
| Кириш кучланиши (аналог) | 6-20V |
| Рақамли I/O портлар | 14 (6-пин PWM) |
| Аналог кириш портлари | 6 |
| Ҳар бир I/O пин учун домий ток | 40 mA |
| 3.3V пин учун домий ток | 50 mA |
| Флеш хотираси | 32 KB (ATmega328) |
| SRAM | 2 KB (ATmega328) |
| EEPROM | 1 KB (ATmega328) |
| Генератор частотаси | 16 MHz |
| Узунлиги | 68.6 mm |
| Кенглиги | 53.4 mm |
| Оғирлиги | 25 g |

Atmega 328P микроконтроллерининг ички тузулиши бир қанча блоклардан ташкил топган ва улар ўзаро маълумотлар шиnasi билан

боғланади ва унинг тузилиши 1-расмда келтирилган. Блок схемадан кўриниб турибдики ҳар бир порт алоҳида блок орқали микроконтроллернинг марказий процессори билан боғланган. Микроконтроллер унга юкланган дастурни ўз хотирасида сақлайди ва портларни шу дастур асосида бошқаради [1,2, 3].



1-расм. Atmega 328P микроконтроллернинг тузилиш схемаси

Қуролли кучларимизда гибрид энергия таъминоти манбалари адаптив бошқаруви ҳамда бошқарув жараёни мониторингида қўлланувчи Arduino Uno микроконтроллерни афзалликлари:

- нархи нисбатан арзон;
- IDEдан фойдаланиш (Integrated Development Environment) оддий ва текин, кўплаб онлайн қўлланма ва бепул маълумотлар мавжуд;
- Windows, Linux va Macintosh каби платформаларда ишлайди;
- очик кодли дастурий таъминотга эга;
- қурилмалар билан боғланиш учун Gps, Wifi, Zigbee каби технологияларга эга.

Arduino Ethernet модули гибрид энергия таъминоти манбаларини Қуролли кучларимиз алоқа воситаларида турли манбаларни мослашувчан бошқарувини масофадан мониторинг қилишда Arduino микроконтроллерининг интернетга уланиш ва маълумотларни узатиш учун хизмат қилади [1, 2, 3].

Ушбу тармоқ модули Arduino платасига бириктирилган бўлиб, RJ-45 коннектори ва кабел ёрдамида тармоққа уланади ва бу порт орқали “булут” технологиясига маълумотларни узатиши ёки ундан қабул қилиши мумкин. У тармоқ IP манзилени тақдим этувчи Wiznet W5100 ethernet протоколидан иборат. Ethernet кутубхонасининг мавжудлиги интернетга уланиш, дастур ёзиш ва уни Arduino микроконтроллерига юклаш имконини беради. Шунингдек, у тармоқ орқали ўтувчи маълумотларни сақловчи SD локал хотира қурилмасига ҳам эга. Модуль ва Arduino ўртасида алоқа ICSP сарлавҳаси ва 10, 11, 12, 13-пинлар орқали амалга оширилади. 10-пин W5100 ни 4-пин эса SD хотирани танлаш учун хизмат қилади [1, 2, 3].

Arduino GSM (2G/3G) модули гибрид энергия таъминоти манбаларини мослашувчан бошқаруви мониторингида қўлланувчи юқори самарали SIM5216E модулига асосланган.

Датчик функциялари расман-мантикий тавсифи бешта компонентдан иборат бўлиб, уларни қуйидагича ифодалаш мумкин [4]:

$$F = \langle D, P, H, S, U \rangle, \quad (1)$$

бу ерда D - датчикни қуриш принципи; P - назорат қилинадиган объект; H - назорат қилинадиган электр токининг бошланғич ва якуний қийматлари; S - датчикни ишлаш тамойили; U - датчикни ишлашида атроф-муҳит шароитлари.

Қуролли кучлар тизимидаги алоқа воситаларини гибрид энергия таъминоти манбалари билан таъминлаш, бошқариш ва ҳар бир манбадан олинаётган электр энергияси қийматини ўлчаш учун фойдаланиладиган токни сигнал кўринишдаги чиқиш кучланишига ўзгартирувчи электромагнит датчиклар таҳлил қилинди ҳамда энергия таъминоти манбаларини бошқариш ва назорат қилиш элементлари учун сигналларни ўзгартириш ва ягона кўринишдаги чиқиш сигналини шакллантиришда юқори аниқлик, сезгирлик, тезкорлик ва ишончилиликни таъминлаш талабларини бажарилиши асосий танлов кўрсаткичлар сифатида белгиланди.

Адабиётлар

1. Х.Э. Хужаматов. Қуёш электр станциялари - телекоммуникация объектларини барқарор электр манбаи // Материал конференция «Возобновляемые источники энергии: технологии и установки», 28-29 июня 2016 г, Ташкент. С 88-89.

2. Сиддиков И.Х., Хакимов М.Х., Григорьев Ю.А., Анарбаев М.А., Нажматдинов К.М. Энергосбережение на основе автоматического регулирования реактивной мощности энергосистем//Энергетика: Управление, качество и эффективность использования энергоресурсов. Тез.докл. 7 - Всероссийской научно-технической конф. 25-27 мая 2013.-Благовещенск, 2013.-С.231-234.

3. М.Сапаев., У.Алиев., Ф. Қодиров. Алоқа қурилмаларининг электр таъминоти: ўқув қўланма // «Fan va texnologiya», 2011, 248 бет.

ТЕРИ ЭПИДЕРМИСИ РЕГУЛЯТОР МЕХАНИЗМЛАРИНИ “R-WINDOWS” СОҲАСИ МАВЖУДЛИГИ ҲАҚИДА

М. Сайдалиева, А. Р. Шакаров

Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялар университети ҳузуридаги ахборот коммуникация технологиялари илмий-инновацион маркази

Тошкент давлат техника университети

Бизга маълумки, тирик тизимларни моделлаштиришда тирик тизимнинг ҳар бир ҳолатига алоҳида эътибор бериш керак. Тери эпидермиси регулятор механизмларини моделлаштиришда аномалия соҳасида кичик ўлчамлардаги нормал фаолият соҳалари мавжудлиги кўришимимиз мумкин. Бундан келиб чиқадики, патологик ҳолат режими маълум бир шарт-шароитларда

“вақтинчалик” соғлом ҳолат режими “r-windows” соҳаси билан алмашилиши мумкин. Аномалия соҳасида бундай кичик соҳаларнинг мавжудлиги тери эпидермиси хужайралари ўзаро фаолияти регулятор механизмларини бошқариб, аномалия ҳолатидан нормал фаолият кўрсатувчи соҳасига олиб чиқиб кетиш имконини беради.

Тери эпидермиси регулятор механизмлари математик моделини (1) кўриб чиқайлик:

$$\varepsilon \frac{dZ(\theta)}{dt} = \frac{\alpha Z^m(\theta-1)}{1+Z^n(\theta-1)} - Z(\theta) \quad (1)$$

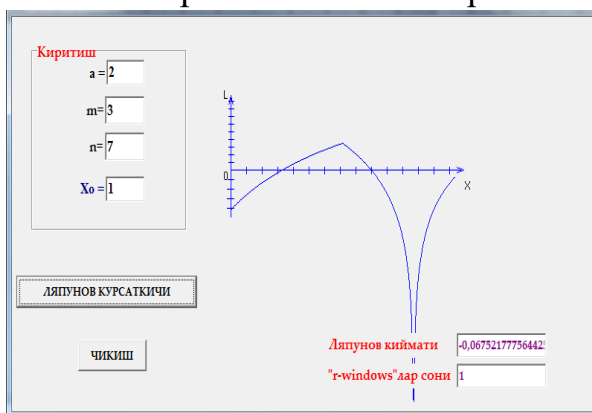
бу ерда $Z(\theta)$ - тери эпидермисида ишлаб чиқиладиган биологик фаол моддалар миқдорини белгиловчи қиймат; ε - регуляторика параметри; α - хужайраларнинг ресурстаъминланганлик параметри.

Тери эпидермиси хужайралари ўзаро фаолияти регулятор механизмлари (1) моделининг нерегуляр (хаос) ечимларини пайдо бўлиши ва ривожланишини қуйидаги ифода орқали бериладиган Ляпунов кўрсаткичи билан тадқиқ қиламиз [1].

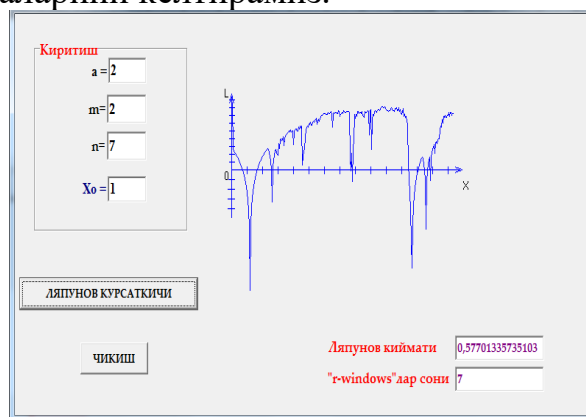
$$\lambda(x_0) = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} \left| \frac{dF(x_i)}{dt} \right|$$

бу ерда $\lambda(x_0)$ - дискрет тенгламанинг x_0 даги Ляпунов кўрсаткичи, x_0 - дискрет тенгламанинг дастлабки қиймати, $F(x_i)$ - дискрет тенгламанинг i - итерациядаги ҳосиласи, N - итерациялар сони.

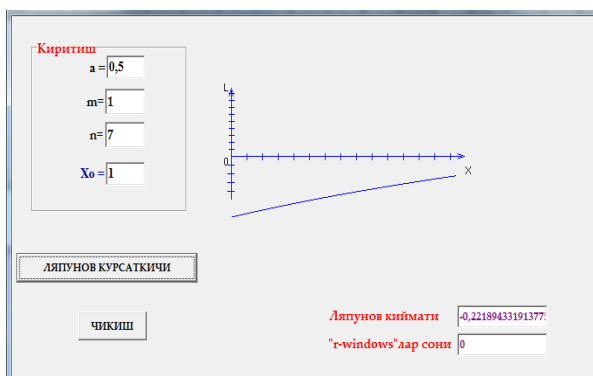
Ляпунов кўрсаткичи тери эпидермиси регулятор механизмлари фаолиятининг хаос соҳасида кичик нормал фаолият соҳалари, яъни “r-windows” соҳалари мавжудлиги кўрсатади. Ушбу соҳа тиббиётда хаосдан нормал фаолият соҳасига бориш йўллари топишни англатади. Ишлаб чиқилган дастурий таъминотда хаос соҳасида “r-windows”лар сонини аниқлаш имкони мавжуд. Қуйида биз ушбу дастурий таъминот ёрдамида ўтказилган сонли тажриба натижаларини келтириб, таҳлил қиламиз. Қуйида биз Ляпунов кўрсаткичи ва “r-windows” сонини кўрсатувчи дастурий таъминот ёрдамида олинган бир нечта сонли тажриба натижаларини келтирамиз.



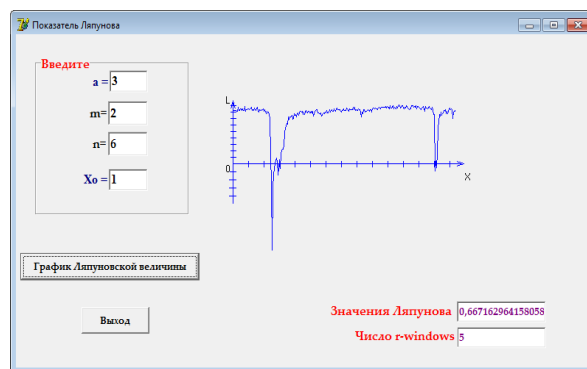
Ляпунов кўрсаткичи ва “r-windows” сонини $a = 2, m = 3, n = 7, X_0 = 1$



Ляпунов кўрсаткичи ва “r-windows” сонини $a = 2, m = 2, n = 7, X_0 = 1$.



Ляпунов кўрсаткичи ва “r-windows”
сони $a = 0.5$, $m = 1$, $n = 7$, $X_0 = 1$



Ляпунов кўрсаткичи ва “r-windows”
сони $a = 3$, $m = 2$, $n = 6$, $X_0 = 1$

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, дастурий таъминотдан олинган натижаларга кўра, Ляпунов кўрсаткичининг қийматларини аниқлаш мумкин. Агарда Ляпунов кўрсаткичи манфий қийматга эга бўлса, тирик тизимлар фаолиятида, хусусан тери эпидермиси хужайралари ўзаро фаолияти регулятор механизмларида кечадиган ҳолати нормал эканлигини англаш мумкин. Акс ҳолда, Ляпунов кўрсаткичи мусбат қийматга эга бўлса, тери эпидермисида кечадиган касалликлар нормал ҳолатдан аномал ҳолатга ёки нотурғун тебранма (хаос) соҳага ўтганини кўриш мумкин. Ушбу соҳа ичида “r-windows” соҳалари мавжудлиги параметрларнинг ўзаро боғланишларини келтириб чиқариб, касалликни нормал ҳолат соҳасига ўтказишимиз мумкин. Демак, “r-windows” кичик нормал соҳаларининг мавжудлиги тиббиётда касалликларни даволаш самарадорлигини янада ошишига имкон беради.

Адабиётлар

1. Хидирова М.Б., Шакаров А.Р. Математическое моделирование динамики численности клеточных сообществ эпидермиса кожи в норме и при аномалиях // Вычислительные технологии. 2017. Т. 22. № 4. - С. 110-122.
2. Шакаров А.Р. Тери эпидермиси регулятор механизмларини математик моделлаштириш Математические модели регуляторных механизмов клеточных сообществ: техника фанлари бўйича фалсафа доктори диссертацияси. - Тошкент: 2018. –102 б.

БАРМОҚ ИЗЛАРИНИ ТАҚҚОСЛАШ АЛГОРИТМЛАРИ ТАҲЛИЛИ

А. С. Исмаилова, Ж. Ф. Абдураимов

Муҳаммад-ал Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялар университети

Ҳозирги кунда бармоқ изиларни таққослашнинг уч синфдаги, яъни корреляцион, махсус нуқталар ва бармоқ излари нақши бўйича таққослаш усуллари кенг қўлланилади. Қуйида ушбу усулларнинг баёни келтирилган.

Корреляцион таққослаш усулида бир бармоқ изининг иккита тасвири устма-уст қўйилади. Сўнг мос пикселлар орасидаги корреляцияни ҳисоблаш амалга оширилади. Сканер орқали олинган бармоқ изи маълумотлар базасидаги ҳар бир намуна билан таққосланади. Таққослаш навбат билан амалга оширилади. Сўнг мос пикселлар бўйича фарқ ҳисобланади. Фарқларни

ҳисоблашда бир шахс ҳар сафар бармоғини ҳар хил бурчақда ва сканернинг турли жойига қўйиши мумкинлигини инобатга олиш керак. Бу таққослаш жуда катта итерация орқали амалга ошишини англатади. Бунда ҳар бир таққослашда тасвирни силжитиш ва буриш каби амаллар бажарилиши мумкин. Ушбу идентификация усулининг бош афзаллиги шундан иборатки, бунда тасвирнинг сифатига катта талаб қўйилмайди. Камчилиги эса жараённинг узок давомий эканлиги ҳисобланади. Айниқса папилляр чизиклар нақшлари бўйича идентификациядан анча паст тезликда ва амалиётда кенг қўллашга тўғри келмайди. Ушбу усул юқоридаги камчиликлари туфайли ҳозирда деярли фойдаланилмайди. [1]

Махсус нуқталар бўйича таққослаш усулида эса сканер орқали олинган бармоқ изининг икки ўлчовли тасвири тескислигида бир нечта махсус нуқталар (тармоқланиш ва якуний нуқталар) мавжуд бўлиб, улардан шахсни таниб олиш (идентификация) жараёнида фойдаланилади. Идентификация жараёнида бармоқ изи тасвирларининг жорий ва шаблонлари билан таққосланиб, бунда тармоқланиш ва якунланиш нуқталари ўзаро солиштириб чиқилади. Мос тушган нуқталарга қараб идентификация бўйича қарор қабул қилади. Ушбу методнинг реализацияси схема алгоритми 1-расмда келтирилган. [2]



1-расм. Махсус нуқталар бўйича бармоқ изларини таққослаш алгоритми схемаси

Одатда, сканер орқали олинган тасвир сифати паст бўлади. Олинган тасвирнинг сифати кўплаб омиллар - сканерлаш вақтида бармоқнинг босим кучи, ҳавонинг намлиги, бармоқнинг тозаллиги ва сканернинг ўзига боғлиқ бўлади. Шунинг учун, ҳар хил филтрлаш усуллари ёрдамида асл тасвир сифатини оширилади.

Скелетизация босқичи бармоқ изи тасвирининг бинар тасвирини олишни назарда тутди. Чизикнинг скелети u ва v -қўшимчалари бўлган тепаликларга эга бўлган оддий занжир (u, v) . У чизикнинг геометрик маркази орқали ўтади. Бундан ташқари, ҳар бир тепалик учун унга қўшни бўлган яна икки вертикал бор.

Сўнг, тасвирнинг скелетидан калит нуқталар қидирилади. Таниб олиш учун кўплаб алгоритмлар мавжуд бўлиб, улар фақат икки турдаги минуциялар тармоқланиш ва якунланиш нуқталаридан фойдаланади. Тасвирнинг скелетлари ичида қуйидагилар аниқланади: Минуцияни қидириш жараёнида ҳар бир калит нуқта учун унинг тури (йўналиш ёки тугатиш), ориентация,

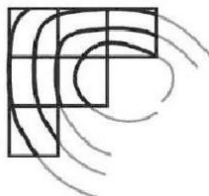
шунингдек x ва y координаталари аниқланади. 2-расмда бармоқ излари сурати учун филтрлаш натижалари, скелетнинг пайдо бўлиши ва кидиришлар натижалари кўрсатилган.



2-расм. Филтрлашдан кейинги тасвир (а), тасвир скелети (б) минуциялар(в)

Бармоқ изларини идентификация қилишнинг сўнгги босқичи тизимнинг киритилишида қабул қилинган тасвирни базадаги шаблон билан таққослашдир. Ҳал қилувчи қондани қўллаш орқали мавжуд бўлган маълумотларнинг таҳлили асосида, таққослаш ёки авторизация қилиш тўғрисида қарор қабул қилинади. Усулнинг афзаллиги иш тезлиги ва камчилиги тасвир сифатига талаб юқори эканлиги ҳисобланади.

Нақшлар бўйича таққослаш усули танлашда бармоқлар юзасида папилляр нақшларининг структуравий хусусиятларидан фойдаланилади. Дастлаб бармоқ изининг тасвири кўп сонли кичик ячейкаларга бўлинади. Сканер ёрдамида олинган ва жуда кўп миқдордаги кичик ячейкаларга сингиб кетган бармоқ изининг кўриниши 3-расмда келтирилган [3, 4].



3-расм. Папилляр нақшларнинг ячейкаларга бўлиниши

Ҳар бир ячейкада жойлашган чизиқлар маълум параметрларга эга синусоидал тўлқинлар билан ифодаланади (4-расм). Бошқача айтганда, фазанинг дастлабки силжиши δ , тўлқин узунлиги λ ва тўлқиннинг тарқалиш йўналиши θ .



4-расм. Ячейкадаги чизиқларнинг тўлқин орқали ифодаланиши

Ушбу усулнинг афзаллиги тасвир сифати учун паст талаблар,

шунингдек нисбатан юқори иш тезлиги ҳисобланади. Шу билан бирга, мураккаблик, машаққатлилиги ва математик асосга бўлган юқори талаблар туфайли бу усул кенг тарқалган эмас.

Таҳлил натижалари бармоқ излари бўйича шахсни таниб олишда махсус нуқталарни таққослаш усулидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ эканлигини кўрсатди (1-расм). Чунки, мазкур усулнинг афзалликлари бармоқ изларини таниб олиш ва иш тезлиги юқори эканлигидан иборат. Шу билан бирга, юқори аниқликда таниб олиш учун етарли даражада сифатли бармоқ изи тасвирига эга бўлиш ҳам таллаб этилади. Бироқ, бу талаб муҳим эмас, чунки замонавий сенсорлар бармоқ излари тасвирларининг етарлича юқори сифатини қўлга киритишга имкон беради.

Адабиётлар

1. http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/natural/SOI/2010_6/Rykanov.pdf
2. Фам З.Т. Некоторые вопросы применения методов сравнения отпечатков пальцев для биометрических систем идентификации личности. [http://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-voprosy-primeneniya-metodovsравneniya-otpechatkov-paltsev-dlya-biometricheskih-sistem-identifikatsiiichnosti](http://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-voprosy-primeneniya-metodov-sravneniya-metodovsравneniya-otpechatkov-paltsev-dlya-biometricheskih-sistem-identifikatsiiichnosti).
3. Дуда З., Харт П. Распознавание образов и анализ сцен. – М.: Мир, 1976.
4. 5. Патрик Э. Основы теории распознавания образов. – М.: Советское радио, 1980.

СИНФЛАРГА ХОС БЎЛГАН БЕЛГИЛАР ТИЗИМИНИ ҚУРИШ АЛГОРИТМИ ВА ДАСТУРИЙ ВОСИТАСИ

*Д. Қ. Бекмуратов, Х. Ў. Нуриев, Ж. О. Бектемиров
Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент
технологиялар университети Самарқанд филиали*

Мақолада ўргатувчи танловдан ҳар бир синфга хос бўлган белгилар тизимини ҳосил қилувчи алгоритм ва дастурий восита яратиш масаласи қаралган.

Эталон танлов стандарт шаклда, яъни T_{nml} жадвал кўринишида берилган бўлсин. Маълум бир шарт асосида эталон танловдаги ҳар бир объектлар жуфтини $X_i = x_{i1}, \dots, x_{in_i}$ ва $X_j = x_{1j}, \dots, x_{nj}$ солиштириш натижасида уларга 0 ёки 1 қўйилади. Объектларни солиштириш қоидалари сифатида порогли, чизиқли ва мантиқий солиштириш қоидаларини келтириш мумкин.

Эталон танловдаги объектлар турли типдаги белгилар билан берилган бўлса, у ҳолда порогли, чизиқли ва мантиқий қоидалар ёрдамида объектлардаги белгилар бир хил типга, яъни бинар типга келтирилади. Бу солиштириш қоидалар тўпламини солиштириш қоидаларнинг таянч тизими деб атаймиз. Ушбу солиштириш қоидаларнинг таянч тизимига k узунликка эга бўлган бошқарувчи векторни $\tilde{b} = b_1, b_2, \dots, b_k$, $b_j \in \{0,1\}$ ни мос қўямиз. Агар

$b_j = 0$ бўлса, у ҳолда j - рақамли солиштириш қоидаси қаралмайди ва агарда $b_j = 1$ бўлса, у ҳолда j - рақамли солиштириш қоидаси қаралади. $R_\beta(X_i, X_j)$ солиштириш қоидасида биринчи X_i объектни доимий деб белгиласак $S = X_i$, у ҳолда эталон танловдага синфларда жойлашган таянч объектлар орқали баъзи бир объектларни синфларга ажратувчи $R_\beta(S, X_j)$ қоидани ҳосил қиламиз. Бунда $S(S = X_i)$ объект таянч объект деб юритилади.

Эталон танловда синфларга хос танлаб олинган белгиларга мос келувчи ҳал қилувчи қоида сифатида

$$R(X^*) = \begin{cases} X^* \in K_i \text{ агар} & x_{i1} \wedge x_{i2} \wedge \dots \wedge x_{ik} = 1 \\ X^* \notin K_i \text{ агар} & x_{i1} \wedge x_{i2} \wedge \dots \wedge x_{ik} = 0 \end{cases}$$

фойдаланилади.

Қуйида синфларга хос белгиларни излаб топувчи алгоритмни келтирамиз. Ушбу алгоритм маълум бир мезон асосида синфларга хос белгилар гуруҳини ҳосил қилишда қўлланилади.

Ушбу алгоритм белгиларни бирма - бир текширишга асосланган ҳолда эталон танловдан синфларга хос белгиларни топиш учун қўлланилади. Ушбу синфларга хос белгилар максимал информативликни қаноатлантиради.

Битта синфга хос белгилар гуруҳини излаб топиш процедураси қуйидаги қадамлардан иборат.

1 - қадам. T_{nml} эталон танловда K_1 ва K_2 синфлар учун қуйидаги шарт текширилади. Агар $K_1 \cap K_2 = 0$ бўлса, у ҳолда 2 – қадамга ўтилади. Агарда $K_1 \cap K_2 \neq 0$ бўлса, у ҳолда кесишувчи объектлар T_{nml} эталон танловдан олиб ташланади ва 2 – қадамга ўтилади.

2 - қадам. T_{nml} эталон танловдаги K_1 синфдан S таянч объект тайинланади.

3 - қадам. T_{nml} эталон танловда бошқарувчи вектор $\tilde{b} = b_1, b_2, \dots, b_k, b_j \in \{0,1\}$ тайинланади.

4 - қадам. Бошқарувчи векторга бошланғич ҳолатда $\tilde{b} = 1,1,\dots,1$ қийматлар берилади.

5 - қадам. Ушбу $\tilde{b} = 1,1,\dots,1$ бошқарувчи векторда кетма – кет ўнгдан ёки чапдан 1 лар 0 га айлантирилади.


6 - қадам. Бошқарувчи вектор $\tilde{b} = 1,1,\dots,0$ кўринишни олади. Ушбу бошқарувчи вектор орқали K_1 ва K_2 синфларнинг кесишмаси текширилади. Агар $K_1 \cap K_2 = 0$ бўлса, у ҳолда 7 – қадамга ўтилади. Агарда $K_1 \cap K_2 \neq 0$ бўлса, у ҳолда 8 – қадамга ўтилади.

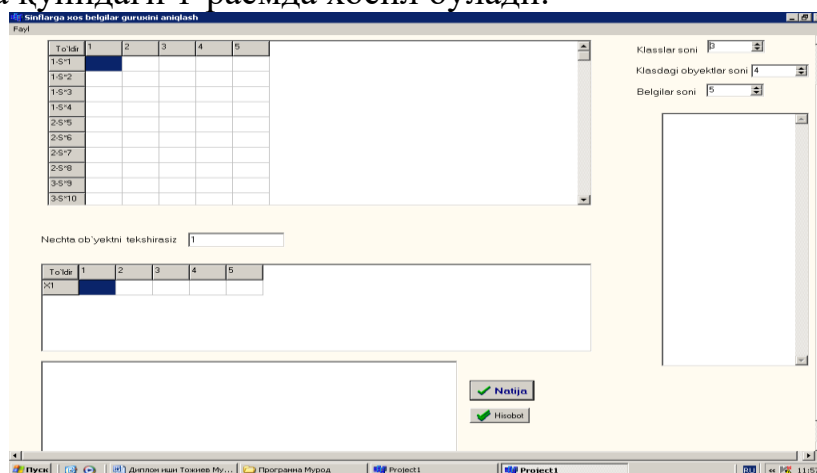
7 - қадам. Бошқарувчи вектор $\tilde{b} = 1,0,\dots,0$ кўринишни олади ва 6 – қадамга ўтилади.

8 - қадам. Бошқарувчи вектор $\tilde{b} = 1,0,\dots,1$ кўринишни олади ва 6 – қадамга ўтилади. Ушбу жараён бошқарувчи векторнинг биринчи разрядда турган элементи гача давом эттирилади.


K_1 синфдан S таянч объект орқали бошқа белгилар гуруҳини топиш учун $\vec{b} = b_1, b_2, \dots, b_k$ бошқарувчи векторда индексларнинг тартибини ўзгартириб, яна 4 - қадамга қайтиш керак.

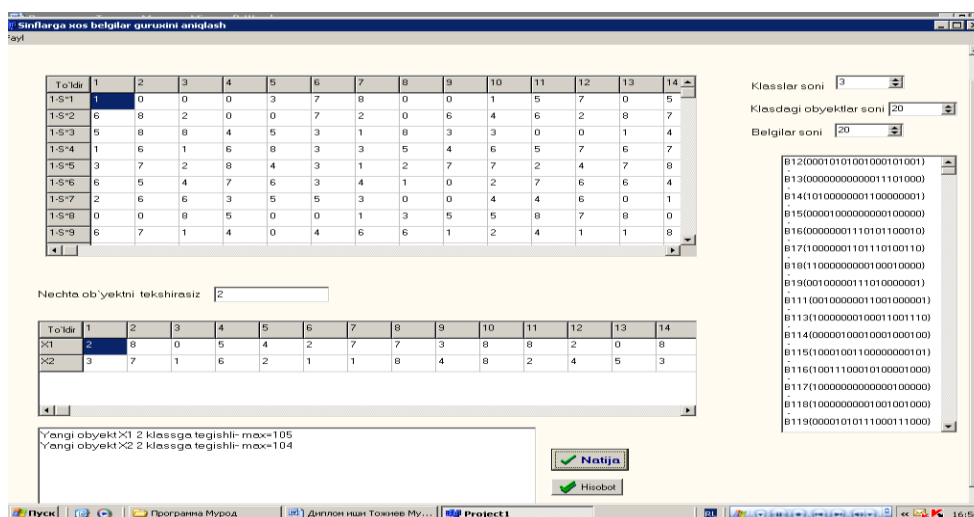
Турли таянч объектлар орқали белгилар гуруҳини ҳосил қилиш учун эса, таянч объектни ўзгартириш ва алгоритмни 2 - қадамдан бошлаш керак.

Ушбу алгоритм асосида дастурий восита ишлаб чиқилди. Дастурни ишга тушириш  Project1 - тугмачасини босиш билан амалга оширилади. Иш ойнасида қуйидаги 1-расмда ҳосил бўлади.

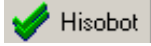


1-расм. Дастлабки маълумотларни киритиш ойнаси.

Ушбу 1-расмдаги ойнада бошланғич маълумотлар киритилади ва  - тугмачасини босиш билан дастур ишга туширилади ва натижалар 2-расмда акс этган.



2-расм. Бошланғич маълумотлардан олинган натижалар.

 тугмачасини босиш билан дастур натижаларининг ҳисоботи кўрсатилади. Умумий ойнадан ички ойнага кирилади. Ички ойна қуйидаги 3-расмда кўринишни олади.

| Klass | Objeqt | Yopil | 4 | 6 | 8 | 11 | 15 | 17 | 20 | | | | | | | | | |
|-------|--------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 11 | 15 | 17 | 20 | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 13 | 14 | 15 | 17 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 4 | 1 | 3 | 11 | 12 | 20 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 5 | 5 | 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | 15 | 19 | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 7 | 1 | 8 | 9 | 11 | 12 | 13 | 15 | 18 | 19 | | | | | | | |
| 1 | 1 | 8 | 1 | 2 | 12 | 16 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 9 | 3 | 9 | 10 | 11 | 13 | 20 | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 11 | 3 | 10 | 11 | 14 | 20 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 13 | 1 | 9 | 13 | 14 | 17 | 18 | 19 | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 14 | 6 | 10 | 14 | 18 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 15 | 1 | 5 | 8 | 9 | 18 | 20 | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 16 | 1 | 4 | 5 | 6 | 10 | 12 | 17 | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 17 | 1 | 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 18 | 1 | 11 | 14 | 17 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 19 | 5 | 7 | 9 | 10 | 11 | 15 | 16 | 17 | | | | | | | | |

3-расм. Умумий хисобот ойнаси.

Адабиётлар

1. Бекмуратов К.А., Васильев В.И., Бекмуродов Д.К. Нахождение предельно-допустимых значений размерности признаков пространств из обучающей выборки. //Академия Наук Республики Узбекистан. Институт математики и информационных технологий. Современное состояние и перспективы развития информационных технологий. Том 2. Ташкент, 2011. 309-312 с.

2. Журавлев Ю.И., Рязанов В.В., Сенько О.В.. Распознавание. Математические методы. Программная система. Практические применения. М.: ФАЗИС, 2005. -159 с.

ОБЪЕКTLAR TO'PLAMINI AVTOMATIK SINFLASH ALGORITMI VA UNING DASTURIY TA'MINOTI

D. Q. Bekmurodov, M. Sh. Axrorov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali

Ushbu ishda obyektlar to'plamini sinflashda ikkita hol bo'lishi mumkin. Birinchisi obyektlar to'plamini oldindan ma'lum bo'lgan sinflarga bo'lish bo'lsa, ikkinchisi obyektlar to'plamini sinflashda sinflar soni ma'lum bo'lmaydi. Maqolada ikkinchi hol qaralgan bo'lib, unda hosil qilinadigan sinflar soni ma'lum bo'maganda obyektlar qisman pretsedentli prinsip asosida sinflash algoritmi va dasturiy ta'minotini yaratish masalasi qaralgan.

Tabiatda va jamiyatda uchraydigan hodisasalar va jarayonlarda, davlat va boshqaruv organlarida, korxonalar va tashkilotlarda, xalq xo'jaligining ko'plab sohalarida kiruvchi va chiquvchi ma'lumotlar to'plam shaklida beriladi. Bu sohalarida turli xil kiruvchi va chiquvchi ma'lumotlar to'plamini ma'lum bir mezon asosida sinflash masalasini yechish talab etiladi.

Obyektlarni sinflash masalasi asosan ikkita yondashuv mavjud. Birinchisi, obyektlar to'plami o'qituvchi tomonidan etalon tanlov shaklida beriladi, ya'ni obyektlar to'plami va obyektlardagi belgilar ro'yxati berilgan bo'lib, obyektlar

to'plami oldindan sinflarga bo'lingan holda beriladi. Bu holda sinflash masalasi – etalon tanlov shaklida berilgan, ya'ni oldindan sinflarga bo'lingan obyektlar to'plamini izlab topilgan muhim belgilar yordamida o'zlari joylashgan sinflarga qaytadan sinflashdan iborat.

Ikkinchi yondashuvda obyektlar to'plami o'qituvchi tomonidan etalon tanlov shaklida berilmaydi, ya'ni obyektlar to'plami va obyektlardagi belgilar ro'yxati berilgan bo'lib, obyektlarning sinflarda joylashganligi haqidagi ma'lumotlar berilmaydi. Obyektlar to'plamini sinflarga bo'lish ma'lum bir mezon asosida amalga oshiriladi.

Maqolada ikkinchi hol qaralgan bo'lib, unda hosil qilinadigan sinflar soni ma'lum bo'maganda obyektlar qisman pretsedentli prinsip asosida sinflash algoritmi va dasturiy ta'minotini yaratish masalasi qaralgan.

Masalaning qo'yilishi: Standart shaklda, ya'ni S_1, S_2, \dots, S_m obyektlar to'plamidan iborat T_{nm} tanlov (n – obyektlardagi belgilar soni, m – obyektlar soni) berilgan bo'lsin. T_{nm} tanlovdagi j – obyektning $S_j = a_{j1}, a_{j2}, \dots, a_{jm}$ ($j = 1, m$) obyektlardagi belgilar alfavitini berish mumkin.

T_{nm} tanlovdagi S_1, S_2, \dots, S_m obyektlarning belgilar alfaviti binar, uzukliksiz sonlar, kesmadagi nuqtalar va nominal (sifatli ko'rsatkichlar) belgilardan iborat bo'lishi mumkin.

T_{nm} tanlovdagi S_1, S_2, \dots, S_m obyektlarni o'qituvchisiz va o'zini-o'zi o'rganish jarayonida sinflarga ajratishdan, y'ani T_{nm} dan T_{nm1} tanlovni hosil qilishdan iborat, bu erda 1- hosil qilinishi kerak bo'lgan sinflar soni. Obyektlarni sinflarga ajratishda optimal yechimga ega bo'lish uchun sinflarga ajratuvchi R funksiya minimal $I(R) = \min$ qiymatga ega bo'lishi kerak.

Obyektlar to'plamini qisman presedentli algoritm yordamida sinflaymiz[2]. Bu algoritm $S = \{S_1, S_2, \dots, S_m\}$ obyektlar to'plamidan Z tayanch obyektlarga nisbatan o'xshash obyektlarni topishga asoslangan. Ushbu algoritm $S = \{S_1, S_2, \dots, S_m\}$ to'plamdan olingan Z tayanch obyektlar bilan ushbu to'plamdagi obyektlarni kema-ket taqqoslash natijasida o'xshashlarini bitta sinfga birlashtiradi.

Algoritmi quyidagi qadamlardan iborat:

1. Obyektlar to'plami $S = \{S_1, S_2, \dots, S_m\}$ qo'rinishda hosil qilinadi.
2. $S = \{S_1, S_2, \dots, S_m\}$ to'plamdan ixtiyoriy S_i obyekt tayanch obyekt sifatida tayinlanadi, ya'ni $Z = \forall S_i$.
3. T_{nm} tanlovdagi obyektlarning belgilar shkalasiga mos d_1, d_2, \dots, d_k taqqoslash qoidalari tanlanadi.
4. $S = \{S_1, S_2, \dots, S_m\}$ to'plamda obyektlarning t - tartibli joylashishi aniqlanadi, ya'ni

$$S_1^t, S_2^t, \dots, S_m^t \quad (1)$$

5. T_{nm} tanlovda n o'lchovga ega bo'lgan boshlang'ich boshqaruvchi vektori $\tilde{b}^0 = \underbrace{1, 1, \dots, 1}_n$ tanlanadi.

6. (1) formulada keltirilgan obyektlardan birinchi uchragan S_1^t obyekt olinadi va \tilde{b}_j boshqaruvchi mantiqiy vektorining qiymati hisoblanadi:

$$b_{1\alpha} = d_\alpha(Z, S_1^t), \alpha = \overline{1, k'}$$

Natijada $\tilde{b} = b_1, b_2, \dots, b_k$ boshqaruvchi vektoriga ega bo'lgan shaxsiy to'plam $D^1(Z, S_1^t)$ hosil bo'ladi.

7. Hosil qilingan \tilde{b}_j boshqaruvchi vektorning qiymati oldingi qadamda hosil qilingan \tilde{b}^0 boshqaruvchi vektorning qiymati bilan taqqoslanadi. Agar $\tilde{b}^0 = \tilde{b}^1$ bo'lsa, u holda keyingi qadamga o'tiladi. Agar $\tilde{b}^1 = 0, 0, \dots, 0, 0$, bo'lsa, u holda keyingi qadamga $\tilde{b}^1 = \tilde{b}^0$ boshqaruvchi vektor bilan o'tiladi.

8. $j = j + 1$. Agar $j \leq m$ bo'lsa, u holda 9-qadamga, aks holda 10- qadamga o'tadi.

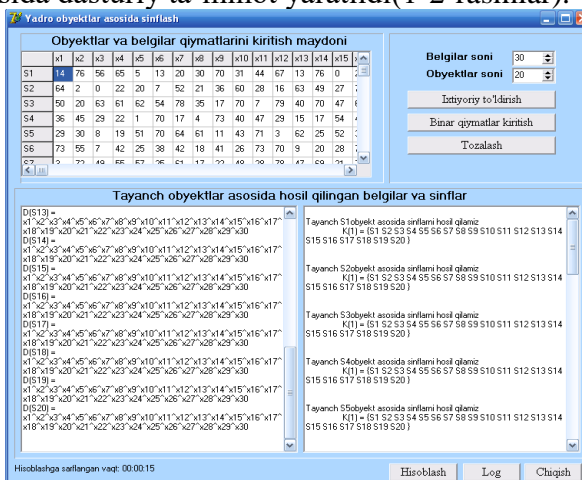
9. Agar $\tilde{b}^{j+1} = \tilde{b}^j$ bo'lsa, u holda Z tayanch obyektini navbatdagi obyekt bilan solishtirish uchun \tilde{b}^j vektordan foydalaniladi. Agarda $\tilde{b}^{j+1} \neq \tilde{b}^j$ bo'lsa, u holda Z tayanch obyektini navbatdagi obyekt bilan solishtirish uchun \tilde{b}^{j+1} vektordan foydalaniladi.

10. Z tayanch obyekt orqali boshqa sinfni hosil qilish uchun 4 - qadamda $S_1^t, S_2^t, \dots, S_m^t$ obyektларning joylashish tartibi o'zgartiriladi va algoritm 4 – qadamga o'tadi. Obyektларning joylashish tartiblari sonini S deb olsak, u holda ushbu protsedura $t \leq C$ shart bajarilguncha davom ettiriladi. Agarda $t > C$ bo'lsa, u holda 12- qadamga o'tiladi.

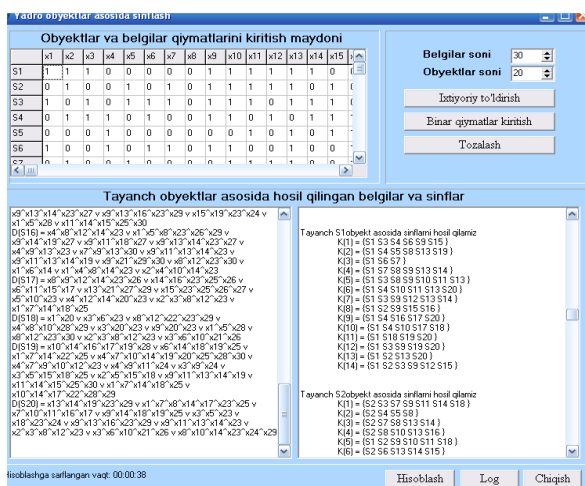
11. $i = i + 1$. Agar $i \leq m$ bo'lsa, u holda $S = \{S_1, S_2, \dots, S_m\}$ to'plamda Z tayanch obyekt o'zgartiriladi, ya'ni $Z = \forall S_{i+1}$ tayinlanadi va 2-qadamga o'tiladi. Aks holda 12-qadamga o'tiladi.

12. $S = \{S_1, S_2, \dots, S_m\}$ to'plamda m ta Z_1, Z_2, \dots, Z_m tayanch obyektлар orqali shaxsiy to'plamlar hosil bo'ladi va har bir shaxsiy to'plamlar o'zining Z tayanch obyektiga va unga o'xshash obyektлар to'plamiga(soniga) ega bo'ladi. Ushbu obyektлар to'plami alohida sinflarni tashkil qiladi.

Ushbu algoritm asosida dasturiy ta'minot yaratildi(1-2-rasmlar).



1-rasm. Dasturiy ta'minotning interfeysi



2-rasm. dasturiy ta'minotning natijalari

Dastur obyektlar soni 20 ta belgilar soni 30 ta bo'lganda sinovdan o'tkazildi. dastur natigasida har bir tayanch obyektga nisbatan bir nechta sinflar hosil qilindi. masalan s1 tayanch obyektga nisbatan 14 ta sinf hosil qilindi (3 – rasm)

Tayanch S1 obyekti asosida sinflarni hosil qilamiz

K(1) = {S1 S3 S4 S6 S9 S15 }
 K(2) = {S1 S4 S5 S8 S13 S19 }
 K(3) = {S1 S6 S7 }
 K(4) = {S1 S7 S8 S9 S13 S14 }
 K(5) = {S1 S3 S8 S9 S10 S11 S13 }
 K(6) = {S1 S4 S10 S11 S13 S20 }
 K(7) = {S1 S3 S9 S12 S13 S14 }
 K(8) = {S1 S2 S9 S15 S16 }
 K(9) = {S1 S4 S16 S17 S20 }
 K(10) = {S1 S4 S10 S17 S18 }
 K(11) = {S1 S18 S19 S20 }
 K(12) = {S1 S3 S9 S19 S20 }
 K(13) = {S1 S2 S13 S20 }
 K(14) = {S1 S2 S3 S9 S12 S15 }

3-rasm. S1 tayanch obyektga nisbatan hosil qilingan sinflar

Dasturiy paketni ma'lumotlar obyektlar to'plami ko'rinishida berilgan amaliy masalalarni, avtomobil ishlab chiqarish bozorini sinflash, ichimliklarni kimyoviy taxlili bo'yicha sinflash, aholining yoshi bo'yicha mamlakatlarni sinflash, avtomobillar, imzolar, yuzlar, qo'llar tasvirlarini sinflash, qo'lyozma raqam, harf va simvollarni sinflash, tibbiyoda bemorlarni belgilariga asosan kasallik turlariga ajratish, qishloq xo'jaligida mevalarni belgilariga asosan turlarga ajratish, geologiya sohasida foydali qazilmalarni ximiyaviy taxlili bo'yicha turlarga ajratish va boshqa sohalarda qo'llash mumkin.

Adabiyotlar

1. В.И. Васильев. Распознающие системы. Киев.:Наукова Думка.1986.- 415 с.
2. Фор А. Восприятия распознавания образов. М.1989. 271 с.

PYTORCH БИЛАН ЧУҚУР ЎРГАНИШ (DEEP LEARNING)

Р. Р. Давранов, Б. Н. Қўзиев

*Ўзбекистон Республикаси фанлар акадеияси Математика институти
Жиззах политехника институти*

Deep Learning - муайян вазифалар учун махсус алгоритмларни эмас, балки ғояларни ўқитиш асосида machine learning усуллари тўплами. Қуйида биз асосий компонентларни қараймиз, объектив функцияларни шакллантирамиз ва моделни қандай ўқитишни кўриб чиқамиз [1].

Афин карталар. Deep learning нинг асосий ишчиларидан бири афинали харита бўлиб, бу функция $f(x)$ дир

$$f(x)=Ax+b$$

A матрица ва x , b векторлар. Бу ерда ўрганиладиган параметрлар A ва b . Кўпинча, b биас деб аталади. Deep Learning фреймворклари анъанавий чизиқли алгебрадан озгина фарқ қилади. У устунлар ўрнига киритилган сатрларни кўрсатади. Бошқача айтганда, i чи қуйи қисмидаги чиқиши A даги i чи сатрини ва биасни кўшишни ифодалайди. Мисол учун

```
import torch
import torch.nn as nn
import torch.nn.functional as F
import torch.optim as optim
torch.manual_seed(1)
```

`lin = nn.Linear(5, 3)` # R^5 dan R^3 gacha bo'lgan xaritalar, A , b parametrlari

ma'lumotlar 2×5 . 5 dan 3 gacha bo'lgan xarita ... biz A ostida "data" xaritalashimiz mumkinmi?

```
print(lin.bias)
data = torch.randn(2, 5)
print(data)
print(lin(data)) # ha
```

Ночизиқлилиқ. Биринчи навбатда нима учун чизиқли бўлмаганларга эҳтиёж борлигини тушунтирувчи қуйидаги фактни эътиборга олинг. Фараз қилайлик, $f(x)=Ax+b$ ва $g(x)=Cx+d$ иккита афин харитаси мавжуд.

$$f(g(x)) = A(Cx + d) + b = ACx + (Ad + b)$$

$f(g(x))$ нима? AC матрица ва $Ad+b$ вектор, шунинг учун афинавий хариталарни тузиш сизга афин харитасини беради. Бундан келиб чиқадики, нейрон тармоғингиз афинли узун занжир бўлишини истасангиз, бу моделингиз учун фақат битта афин харитасини бажаришдан кўра янги кучни қўшмайди. Агар афин қатламлари орасидаги ночизиқликларни киритсак, биз жуда кучли моделларни кура оламиз. Бир нечта ночизиқлик функциялари мавжуд. Энг кенг тарқалганлари $\tanh(x)$, $\sigma(x)$, $\text{ReLU}(x)$. Сиз эҳтимол “Нима учун бу

функциялар? Мен кўпгина бошқа ночиклик функцияларни биламан.” деб савол беришингиз мумкин. Бунинг сабаби шундаки, улар ҳисоблаш осон бўлган градиентларга эга ва ҳисобланган градиентлар, ўрганиш учун муҳимдир.

$$\frac{\partial \sigma}{\partial x} = \sigma(x)(1 - \sigma(x))$$

Бунинг сабаби, аргументнинг мутлақ қиймати ортиб бораётгани туфайли, градиент жуда тез йўқолади. Аксарият одамлар $\tanh(x)$ ёки $\text{ReLU}(x)$ ни танлайди. Мисол учун

```
data = torch.randn(2, 2)
print(data)
print(F.relu(data))
```

Softmax ва эҳтимолликлар. Softmax(x) функция ҳам ночизикли бўлиб, тармоқда энг охириги бўлиб бажарилади. Бунинг сабаби, у ҳақиқий сонлар векторини олади ва эҳтимол тақсимотини қайтаради. Унинг таърифи қуйидагича. x - ҳақиқий сонларнинг вектори бўлсин (ижобий, салбий, ҳеч қандай чеклов йўқ). Шунда Softmax(x) нинг i чи компоненти

$$\frac{\exp(x_i)}{\sum_j \exp(x_j)}$$

Эҳтимоллар тақсимоти қуйидагича бўлиши керакки, ҳар бир элемент нейтрал эмас ва барча компонентларнинг суммаси 1 бўлади. Мисол учун

```
data = torch.randn(5)
print(data)
print(F.softmax(data, dim=0))
print(F.softmax(data, dim=0).sum()) # Йиғиндиси 1 га тенг
print(F.log_softmax(data, dim=0))
```

Объектив функциялар. Объектив функция сизнинг тармоғингизни минималлаштиришга ўргатадиган функциядир (у кўпинча йўқотиш(loss) ёки баҳо(cost) функцияси дейилади). Бу жараёнда биринчи бўлиб ўқитиш ҳолатини танлаб, уни нейрон тармоғингиз орқали юклаб, чиқувчи маълумотларни йўқотишини ҳисоблайди. Моделдаги параметрлар, кейинчалик йўқотиш функциясини олиш йўли билан янгиланади. Интуитив равишда, агар сизнинг моделингиз ишончли тўлиқ жавоб берадиган бўлса ва унинг жавоблари хато бўлса, сизнинг йўқотишларингиз юқори бўлади. Агар унинг жавоби жуда ишончли бўлса ва жавоб тўғри бўлса, йўқотиш паст бўлади. Ўргатишдаги мисолларда йўқотиш функциясини минималлаштириш ғояси шундан иборатки, сизнинг тармоғингиз умид билан умумлаштирилади ва синов тўпламингиздаги яширин мисолларда унча катта бўлмаган йўқотишга эга бўлади. Масалан йўқотиш функцияси кўп синфли тавсифлаш учун жуда кўп мақсадга эга бўлган манфий логарифмни йўқотиш эҳтимоллигидир.

Оптималлаштириш ва ўргатиш. Хўш, биз ҳолат учун зарар функциясини ҳисоблашимиз мумкин. Бу билан нима қиламиз? Юқорида Тензорлар градиентни ҳисоблаш учун ишлатилган нарсаларга нисбатан қандай

хисоблашни билганини кўрдик. Бизнинг йўқотишимиз Тензор бўлгани учун, хисоблаш учун ишлатиладиган барча параметрларга нисбатан градиентларни хисоблашимиз мумкин! Кейин стандарт градиентли янгилашниларни амалга ошира оламиз. θ - бизнинг параметр, $L(\theta)$ – йўқотиш функцияси, η - ўрганиш тезлиги.

$$\theta^{(t+1)} = \theta^{(t)} - \eta \nabla_{\theta} L(\theta)$$

Бу ванил градиентни янгилашидан кўра кўпроқ нарсани қилишга ҳаракат қилишда катта алгоритмлар коллекцияси ва фаол тадқиқот мавжуд. Кўпчилик тармоқни ўрганиш вақтида нима содир бўлаётгани ҳақида қайғуради. Қайғуришга ҳожат йўқ буни барчасини алгоритмлар аниқ бажаради. `torch.optim[2]` пакетида жуда кўп функциялар мавжуд, уларнинг барчаси шаффоф.

Хулоса. Ўзимни тажрибамдан келиб шуни айтишим мумкинки Deep Learning методларини стандарт ҳолатда қўллаб бўлмайди. Ҳар қайси соҳа вакиллари маълумотига қараб тармоқни шакллантириши мумкин. Шуни айтиб ўтиш керакки, турли даражадаги мураккаб тармоқлар қурилган бўлиб, улар маълумотнинг турига қараб ҳар хил натижа беради. Буни фақат амалиётда синаб кўриш мумкин.

Адабиётлар

1. Адылова Ф.Т., Нейронные сети глубокого обучения в моделировании отношения «структура-активность» «Проблемы вычислительной и прикладной математики» 2019, №3, 11 бет.

2. <https://pytorch.org/>

BOSHQARUV TIZIMINING IKKI POG‘ONALI IYERARXIK MODELIDA RESURSLAR TAQSIMOTI MEKANIZMLARI HAQIDA

S. Otaqulov, A.O. Musaev

Jizzax politexnika instituti

Hozirgi zamon ishlab chiqarishi, tashkillashtirish va boshqaruvdagi aloqalarning murakkabligi ratsional qaror qabul qilish jarayonini murakkablashtirmoqda. Bunday qiyinchiliklarni hal etish uchun fan va texnikaning yutuqlaridan, jumladan iqtisodiy-matematik usullar va axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan oqilona foydalanish zarur.

Iqtisodiyotdagi tashkiliy tizimlarning quyidagi ikki muhim jihatini ta’kidlash lozim. Birinchidan, tizim muayyan aniq umumiy maqsadlar uchun xizmat qiladi. Ikkinchidan, tizimning elementlari ko‘pincha o‘zining alohida maqsadlariga ega bo‘ladiki, umuman olganda ular tizimning asosiy maqsadiga mos kelmasligi mumkin. Buning hammasi tashkiliy tizim faoliyatining ba’zi tomonlarini formallashtirish va uni o‘rganishda matematik modellashtirish usullarini qo‘llash zaruriyatiga olib keladi [1,2] .

Markazdan va bir nechta bir xil tipdagi *Iste‘molchilardan* tashkil topgan ikki pog‘onali ierarxik tashkiliy boshqaruv tizimi berilgan bo‘lsin. *Iste‘molchilar* – I_1, I_2, \dots, I_n bo‘lib, har bir i -chi iste‘molchi M – *Markazga* resurs uchun s_i miqdorda

talabnomani va shu talabnoma bilan bog‘liq yana qandaydir axborotni taqdim etadi. *Markaz* esa o‘zida bor R miqdordagi resursni muayyan qoida bo‘yicha *iste‘molchilarga* $x_i, i = 1, 2, \dots, n$ miqdorda taqsimlaydi.

Bu masalada resurs tanqisligi mavjud, ya‘ni $\sum_{i=1}^n s_i > R$ bo‘lgan hol muhimdir.

Iste‘molchilar talabnomalarini o‘zlarining real $r_i (i = 1, 2, \dots, n)$ iste‘mol miqdori asosida shakllantiradilar. *Iste‘molchilarning* bu real iste‘mol miqdorlari *Markazga* ma‘lum bo‘lmasligi mumkin. Shuni aytish joyizki, resurslar taqsimoti haqidagi masalani *Markaz* va *Iste‘molchilardan* tashkil topgan ierarxik tizimda *o‘yin masalasi* sifatida qarash mumkin. Bu masalada $s_i, i = 1, 2, \dots, n$, talabnomalarni *Iste‘molchilarning strategiyalari*, ajratilgan $x_i, i = 1, 2, \dots, n$ resurslarni esa *Markazning strategiyasi deb* hisoblasa bo‘ladi. *Markaz* strategiyasini amalga oshirishning bir necha matematik usullari – mexanizmlarini tavsiya etish mumkin [3].

Resurslar taqsimoti masalasida ustuvorlik mexanizmi shunday tipdagi masalarni echishda ustuvorlik nuqtai nazardan yondoshuv bo‘lib, bunda har bir *Iste‘molchiga* muayyan darajada ustuvorlik ko‘rsatkichi beriladi. Bu mexanizmga ko‘ra *Markaz* har bir *Iste‘molchi* talabining s_i miqdori bilan bir qatorda uning a_i son bilan aniqlanuvchi ustuvorligini ham hisobga olgan holda resurs taqsimotini amalga oshiradi. To‘g‘ri ustuvorlik mexanizmiga ko‘ra resurs taqsimoti quyidagi qoidaga ko‘ra amalga oshiriladi: $x_i = \min\{s_i, \gamma a_i s_i\}, i = 1, 2, \dots, n$, bu erda γ – barcha I_1, I_2, \dots, I_n *iste‘molchilar* uchun umumiy parametr.

Agar to‘g‘ri ustuvorlik mexanizmiga ko‘ra resurslar taqsimotida barcha *Iste‘molchilar Markaz* uchun “teng imkoniyatli”, ya‘ni $a_1 = a_2 = \dots = a_n = 1$ bo‘lsa, taqsimot $x_i = \min\{s_i, \gamma s_i\}, i = 1, 2, \dots, n$, ko‘rinishda bo‘ladi. Bu holda $0 < \gamma < 1$, $x_i = \min\{s_i, \gamma s_i\} = \gamma s_i, i = 1, 2, \dots, n$. Natijada, $\gamma = R / \sum_{i=1}^n s_i$.

To‘g‘ri ustuvorlik mexanizmining o‘ziga xos yutuq‘i uning resurs taqsimotida *Iste‘molchining* resursga bo‘lgan ehtiyojidagi ustivorligini qandaydir darajada hisobga olishida ko‘rinadi. Shu bilan bir qatorda bu usulning muayyan kamchiligini ham bor. Birinchidan, har bir *Iste‘molchi* o‘zi talab qilganidan kam miqdorda resurs oladi. Vaholanki, shunday vaziyat bo‘lishi mumkinki, *Iste‘molchi* o‘z loahasini amalga oshirishi uchun aynan s_i miqdorda resurs zarur bo‘lishi, ya‘ni $x_i = \gamma s_i$ miqdordagi resur unga kamlik qilishi mumkin. Ikkinchi tomondan, bu mexanizm *Iste‘molchini* resurs tanqisligi sharoitida talabnomani sun‘iy ravishda oshirib berishga undashi ham mumkin. Haqiqatan ham, *Iste‘molchi* qanchalik ko‘p so‘rasa, u shunchalik ko‘proq oladi.

Resurslar taqsimotidagi yana bir usul *teskari usiuvorlik mexanizmi* hisoblanadi. Bu usul *iste‘molchining* talabi qancha kam bo‘lsa, olingan resursning ishlatilish samaradorligi shunchalik yuqori bo‘ladi degan farazga asoslangandir. Shu usulga ko‘ra resurs taqsimoti quyidagi

$$x_i = \min\left\{s_i, \frac{\gamma a_i}{s_i}\right\}, i = 1, 2, \dots, n, \quad (1)$$

qoida bo'yicha amalga oshiriladi, bu erda musbat γ parametr $\sum_{i=1}^n x_i = R$ shart yordamida aniqlanadi. Tavsiya etilayotgan (1) qoida ko'rsatadiki, agar *Iste'molchi* juda kichik yoki juda katta s_i talabnoma bersa, unga *Markaz* tomonidan kichik miqdorda x_i resurs ajratiladi.

Resurs tanqisligi sharoitida *Iste'molchi* nuqtai nazaridan shunday masala qaralishi mumkin: *Markaz tomondan ajratiladigan maksimal x_i resursga ega bo'lishi uchun *Iste'molchi* qanday s_i miqdorda talabnoma berishi lozim?*

Bu masalani hal etish maqsadida (1) shartga ko'ra aniqlanadigan

$$x_i = x_i(s_i) = \begin{cases} s_i, 0 \leq s_i \leq s_i^*, \\ \gamma \frac{a_i}{s_i}, s_i > s_i^* \end{cases}, \quad s_i^* = \gamma \frac{a_i}{s_i^*}, \quad i = 1, 2, \dots, n,$$

funksiyalarni qaraymiz. Bu funksiyalar $s_i^* = \gamma \frac{a_i}{s_i^*}$, $i = 1, 2, \dots, n$, nuqtalarda maksimumga erishadi. Bu erdan: $s_i^* = \sqrt{\gamma a_i}$, $i = 1, 2, \dots, n$. Shunday qilib, *Iste'molchilar* uchun *muvozanatli* strategiyalar quyidagicha bo'ladi:

$$s_1^* = \sqrt{\gamma a_1}, \quad s_2^* = \sqrt{\gamma a_2}, \quad \dots, \quad s_n^* = \sqrt{\gamma a_n}.$$

Iste'molchilar muvozanatli strategiyalarga mos *Markaz* strategiyasi $x_i^* = x_i(s_i^*) = s_i^*$, $i = 1, 2, \dots, n$, ko'rinishda aniqlanadi. Agar *Iste'molchi* $s_i^* = \sqrt{\gamma a_i}$ strategiya o'rniga boshqa ixtiyoriy s_i strategiyani tanlasa, unga ajratiladigan $x_i = x_i(s_i)$ resurs kamayadi: $x_i(s_i) < x_i(s_i^*)$.

Iste'molchilar va *Markaz* strategiyalari $s_i^* = \sqrt{\gamma a_i}$, $x_i^* = s_i^*$, $i = 1, 2, \dots, n$, uchun γ koeffitsient $\sqrt{\gamma} = R / \sum_{i=1}^n \sqrt{a_i}$ tenglik bilan aniqlanadi. Har bir $s_i^* = \sqrt{\gamma a_i}$, $i = 1, 2, \dots, n$, strategiya kafolatlovchi bo'ladi, ya'ni i -chi *Iste'molchi* tomonidan bu strategiya qo'llanilganda, istalgan holda ham (ya'ni qolgan *Iste'molchilar* ixtiyoriy talabnomalar bergan vaziyatda) unga $x_i^* = s_i^*$ miqdordan kam bo'lmagan resurs ajratilishi mumkin.

Teskari ustuvorlik mexanizmi muayyan ustunlikka ega. Xususan, talabnomalarning asoslanmagan tarzda orttirib berilishi, ya'ni $s_i^* > r_i$ vaziyat yuz bermaydi. Bundan tashqari, *Iste'molchilar* ongli ravishda yo'l tutganda, ya'ni ularning har biri muvozanatli strategiyalarini qo'llagan vaziyatda, barcha *iste'molchilar* qancha so'rasalar shuncha resurs oladilar.

Qaralayotgan masalada resursni taqsimlashni eng kichik kvadratlar usuli bo'yich ham amalgam oshirish mumkin. Bu usulga ko'ra

$$f(x) = \sum_{i=1}^n (x_i - s_i)^2 \rightarrow \min, \quad \sum_{i=1}^n x_i = R \quad (2)$$

masalani qaraymiz. Ushbu (2) optimallashtirish masalasi yechimi $x_i^* = s_i - \frac{1}{n} (\sum_{j=1}^n s_j - R)$, $i = \overline{1, n}$ *Markazning* optimal strategiyasini tashkil etadi. Eng kichik kvadratlar usuli bo'yich resurs taqsimlanganda *Iste'molchilar*

talabnomalarining qondirilish darajasi $\sigma = f(x^*) = \frac{1}{n} (\sum_{j=1}^n s_j - R)^2$ miqdor bilan tafsiflanadi. Ustuvorlik mexanizmi asosida “teng imkoniyatlik” tamoyili qo‘llanilganda ushbu ko‘rsatkich miqdori

$$\sigma = f(\gamma s) = \frac{(\sum_{i=1}^n s_i - R)^2}{(\sum_{i=1}^n s_i)^2} \sum_{i=1}^n s_i^2$$

bo‘ladi. Shunday qilib, aytish mumkinki, resurs taqsimoti masalasida real vaziyatni hisobga olgan holda masalani modellashtirish asosida muayyan mexanizmga ko‘ra resurs taqsimotini amalgam oshirish maqsadga muvofiqdir.

Adabiyotlar

1. Бодров В. И., Лазарева Т. Я., Мартемьянов Ю. Ф., Математические методы принятия решений: Учеб. пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. тех. ун-та, 2004. –124 с.
2. Конюховский П. В. Математические методы исследования операций в экономике. - СПб: Питер, 2000. – 208 с.
3. Ломкова Э. Н., Эпов А. А. Экономико-математические модели управления производством. Волгоград, РПК “Политехник”, 2005. – 67 с.

SHOVQINLI SIGNALLARNI FILTIRLASH VA ULARNI MOSLASHTIRISH

I. M. Muhammadiyev, B. Xudoyberdiyev
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalari universiteti Samarqand filiali

Rekursiv signallarni moslashtirish jarayonlari, algoritmlari va ko‘p kanalli filtrlarni korrelyatsion xususiyatlariga moslash printsiplari ko‘rib chiqildi. Tavsiya etilgan adaptatsiya usuli filtrlarning tartibini va ularni moslashtirilgan ko‘rinishga olib keladi va optimal tizimning samaradorligiga yaqinroq bo‘lishga imkon beradi.

Analog texnologiyalarning nomutanosibligi passiv aralashuvlardan himoya vositalarini ishlab chiqishda va ularni rivojlanishga to‘sqinlik qildi. Raqamli signallarga ishlov berish va shovqinlarni bartaraf qilish uchun raqamli filtrga asoslanib suboptimal protsessorni qo‘llash imkonini berdi. Raqamli texnologiyalardan foydalanish Doppler fazasiga passiv aralashishga moslashtirilgan chivinli filtrlarning yaratilishiga olib keldi. Passiv interferentsiya fonida radar signallarini qayta ishlashda, interferentsiyaning korrelyatsion xarakteristikalari, shuningdek ularning statsionar va statsionar bo‘lmaganligi sababli harakatdagi signallarni aniqlashning samaradorligiga sezilarli darajada to‘sqinlik qilmoqda. Interferentsiya parametrlarining apriori noaniqligini bartaraf etish moslashuvchan algoritmlarni va ishlov berish tizimlarini qurishga olib keladigan Bayesian yondashuv metodologiyasiga muvofiq, parazit parametrlariga va keyinchalik noma‘lum parametrlarni izchil hisob-kitoblar bilan [6] o‘zgartirishi bo‘yicha ishlov

berish algoritmlarini optimallashtirishga asoslangan. Passiv parazitlar fonida signallarga ishlov berish algoritmlarini optimallashtirish uchun quyidagi usullarda [4] keltirilgan. Signallarni moslashtirish uchun olingan natijalardan, noma'lum parazit parametrlarini baholashda (intervalli korrelyatsiya koeffitsientlari) va mos ulchamlarni qurishda algoritmlarni sintez qilish keraklidir [1-3].

Biz bu yerda bir chastotali $U_j = x_j + iy_j, j = \overline{1, N}$ signallarning bir-biri bilan qanday farqlanishini ko'rib chiqamiz. Gauss signalining interferentsiya statistikasi xususiyatlari, ularning R_c va R_n elementlarining korrelyatsiya matritsalarini bilan tavsiflanishi va ularning $R_{jk} = \rho_{jk} e^{i(j-k)\theta}$ elementlarini qaraymiz. Bu erda $\rho_{jk} = \rho[(j-k)T]$ - signalning korrelyatsiya koeffitsientlari (ρ_{jk}^c) yoki shovqin (ρ_{jk}^n), θ - signalning takrorlash davri T ($\theta_c = \psi$) yoki davrga mos kelgan interferentsiyasi ($\theta_n = \varphi$).

Signal manbaini uzluksiz va alohida tekshirish uchun tuzilmaviy diagrammasida an'anaviy "yarim chiziqli filtri - ko'p kanalli filtr" va yarim optimal tizimlarni qo'llaymiz, deb taxmin qilamiz. Berilgan buyruqlar m ning rekursiv bo'lmagan chastotali filtrining moslashuvi og'irlik koeffitsientlarining vektorini empirik tarzda aniqlashdan iborat.

$G = \{G_k\}, k = \overline{1, m}$ kiruvchi signallaridan aytilgan mezonlar asosida maqbullarini tanlash keraklidir. Gaussning kiruvch signallarini statistik baholash uchun ushbu mezonda signal-to-shovqin nisbatini yaxshilash samara beradi.

$\mu(\psi) = G^{T*} R_c G / G^{T*} (R_n + \lambda I) G$, bu erda $\lambda = \sigma_m^2 / \sigma_n^2$ - ichki shovqin va aralashuvning tarqalish nisbati;

$I = [\delta_{jk}]$ - hisobga olish matrisasi; δ_{jk} - Kronecker belgisi.

Signalning korrelyatsion xarakteristikalarini hisobga olib va chastataning o'zgarish intervali $(-\pi, \pi)$ ni hisobga olsak, quyidagiga ega bulamiz:

$$\mu = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \mu(\psi) d\psi = G^T * \frac{\widetilde{R}_c G}{G^T} * (R_n + \lambda I) G,$$

bu erda \widetilde{R}_c - transformatsiyalangan signalning korrelyatsion matrisasi bo'lib, ularning elementlari ikkilik xususiy funksiyasini hisobga olgan holda, hisob-kitob matritsasiga mos keladigan elementlarini inobatga olsak $\widetilde{R}_{jk}^{(c)} = \rho_{jk}^{(c)} \text{sinc}[(j-k)\pi]$, nihoyat biz quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\mu = \frac{G^{T*} G}{G^{T*} (R_n + \lambda I) G} = [((G^T (T^*) R_n G) / (G^T (T^*) G)) + \lambda]^{-1} \quad (1)$$

Signallarni moslashtirish jarayonida $\mu_{max} \rightarrow \max_G \mu$ ni amalga oshiradigan G vektorini hosil qilish kerak. Matritslarning xarakteristik soni ekstremal xususiyatlaridan, (1) ifodada Rayleigh munosabatlarining minimal xarakteristik tenglama $(R_n - \alpha I) = 0$ ning ildizi sifatida $\mu_{max} = (\alpha_{min} + \lambda)^{-1}$ ni olish mumkin. G vector λ ga bog'liq emas va tenglamadan α_{min} uchun mos keladigan matritsaning vektori R_n bo'ladi

$$(R_n - \alpha_{min} I) G = 0 \quad (2)$$

Bayeziy yondashuviga muvofiq, biz bu (2) tenglamadan foydalansak quyidagi vektorlarni hosil qilamiz $\widetilde{R}_n = [\widetilde{R}_{jk}^n] = [\rho_{jk}^{(n)} e^{i(j-k)\varphi}]$, $\widetilde{G} = \{\widetilde{G}_k\} = \{\widetilde{g}_k e^{ik\varphi}\}$, $k =$

$\overline{0, m}$. Koeffitsientlari \tilde{g}_k , $\tilde{g}_0 = g_0 = 1$ shartlarni inobatga olsak $\tilde{\rho}_{jk} = \rho_{jk}^{(\Pi)}$ bo'ladi va α_{min} minimum qiymatga erishamiz. Xususan, $m = 1$ uchun $\tilde{g}_1 = g_1 = -1$ bo'ladi. $\tilde{g}_k = (-1)^m \tilde{g}_{m-k}$ koeffitsientlarining simmetriya xususiyatini hisobga olgan holda adaptiv filtrining (AF) boshqa buyurtmalari uchun adaptiv algoritmlarning o'ziga xos turini topamiz:

$$m = 2, \quad g_0 = g_2 = 1, \quad \tilde{g}_1 = -\frac{2\tilde{\rho}_{12}}{1 - \tilde{\alpha}_{min}},$$

bu yerda $\tilde{\alpha}_{min} = 1 + \frac{\tilde{\rho}_{13}}{2} \left(1 - \sqrt{1 + \left(\frac{\tilde{\rho}_{12}}{\tilde{\rho}_{13}} \right)^2} \right)^2$ va $m = 3, \quad g_0 = -g_3 = 1,$

bo'lganda $\tilde{g}_1 = -\tilde{g}_2 - \left(1 + \frac{\tilde{\rho}_{13} - \tilde{\rho}_{14}}{1 - \tilde{\rho}_{13} - \tilde{\alpha}_{min}} \right) \cong - \left(1 + \frac{\tilde{\rho}_{13} - \tilde{\rho}_{14}}{1 - \tilde{\rho}_{13}} \right),$

$\tilde{\alpha}_{min}$ ning $\rho_{jj} = 1$ ga mos qiymatini inobatga olsak, amalda shovqinlarni pasaytirish samaradorligiga ta'sir qilmaydi.

Qo'yilgan talablarni soddalashtirish orqali (1) ifodadan o'zgartirilgan mezonni olamiz

$$\gamma = G^T R_{\Pi} G \quad (3)$$

$g_0 = 1$ chegaraviy qiymani hisobga olsak, $\gamma_{min} \rightarrow \min \gamma$ holatiga mos keladigan koeffitsientlar tenglamadan aniqlanadi $\frac{\partial(G^T R_{\Pi} G)}{\partial g_k} = 0.$

Adaptiv algoritmlar uchun $\tilde{\rho}_{1k}$ qiymatini hisoblash usuli yordamida quyidagilarga erishamiz:

$$m = 1, \quad g_0 = 1, \quad \tilde{g}_1 = \tilde{\rho}_{12}; \quad m = 2, \quad g_0 = g_2 = 1, \quad \tilde{g}_1 = -2\tilde{\rho}_{12};$$

$$m = 3, \quad g_0 = -g_3 = 1, \quad \tilde{g}_1 = -\tilde{g}_2 = -\frac{\tilde{\rho}_{12} - \tilde{\rho}_{13}}{1 - \tilde{\rho}_{12}}.$$

Yo'qoridagi (1) va (3) algoritmlarning samaradorligini solishtiradigan bo'lsak, taxminiy algoritmlar aniq algoritmlardan sezilarli darajada past emas va ularning amalga oshirilishi uchun taxminan korrelyatsiya koeffitsiyentlarining soni $m - 1$, ya'ni bitta aniq qiymatdan kamroq bo'lsa, taxminiy algoritmlarga afzallik beriladi. Ko'rib chiqilgan adaptive feltirlashning raqamli shaklda amalga oshirilishi murakkab jarayonlarni o'z ichiga oladi. Bu adaptive feltirlash tizimini sezilarli darajada murakkablashtiradi va real vaqt rejimida arifmetik ishlov berish operatsiyalari tezligini oshirish uchun talablarni oshiradi. Ko'rib chiqilgan moslashish algoritmlari orqali signallar aralashuvni loyihalashni optimallashtirishga imkon beradi. Ko'rsatkichlar va ko'p kanalli filtrlarning kombinatsiyasiga asoslanib, koordinatali signallarni qayta ishlash tizimlarini moslashtirish va tartibga solish. Passiv signallarni interferentsiyaning interperiod korrelyatsiya koeffitsientlarini baholash uchun sintezlangan algoritm proyektor va ko'p kanalli filtrlarni moslashtirish uchun ishlatiladigan asimptotik jihatdan samarali va izchil maksimal ehtimollik kiritishlarini olish imkonini beradi.

Adabiyotlar

1. Radar Handbook / Ed. by M. I. Skolnik. – 3rd ed. – McGraw–Hill, 2008. – 1352 p.
2. Рабинер, Л. Теория и применение цифровой обработки сигналов / Л. Рабинер, Б. Гоулд. – М.: Изд-во «Мир», 1978. – 848 с.

3. Кузьмин, С. З. Цифровая радиолокация. Введение в теорию / С.З. Кузьмин. – Киев: КВиЦ, 2000. – 428 с.
4. Skolnik, M. Introduction to Radar System / M. Skolnik. – 3rd ed. – New York: McGraw-Hill, 2001. – 862 p.
5. Barton, D. Radar System Analysis and Modeling / D. Barton. – Norwood, MA: Artech House, 2005. – 534 p.
6. Barton, D. Radar Equation for Modern Radar / D. Barton. – MA: Artech House, 2013. – 428 p.

НУТҚ СИГНАЛЛАРИ АСОСИДА ШАХСНИ ТАНИБ ОЛИШ ДАСТУРИ

*Н. С. Маматов, Ю. Ш. Юлдошев, Ш. Ш. Абдуллаев, П. Б. Нуримов
Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари
университети ҳузуридаги ахборот коммуникация технологиялари илмий-
инновацион маркази*

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари
университети Нукус филиали*

Сўнгги йилларда шахсни нутқи асосида таниб олиш тизимлари жадал ривожланмоқда. Ушбу тизимларнинг ривожланишига асосий сабаб биометрик кидирув, бошқарув, верификациялаш, хавфсизлик, банк ва электрон тижорат каби соҳалардаги талабнинг ошишидир.

Шахсни нутқи асосида таниб олиш тизимларининг бошқа биометрик таниб олиш тизимларидан муҳим афзалликларидан бири унинг кам харажатлилиги ҳисобланади [1]. Бундан ташқари, замонавий шахсни нутқи асосида таниб олиш тизимлари ишончлилиқ даражаси бўйича баъзи таниб олиш тизимларидан қолишмайди ва айримларидан эса юқори ҳисобланади. Масалан, шахсни тасвири асосида таниб олиш тизимларига нисбатан юқоридир [2].

Нутқ таниб олиш тизимларининг ривожланиши инсон нутқини автоматик таниб олиш билан бирга уни синтезловчи интеллектуал тизимларнинг яратилишига ҳам олиб келди. Шахс нутқининг ягоналиги бошқа биометрик тизимлар каби 100% ишончли таниб олишни кафолатлай олмайди.

Нутқи асосида таниб олиш тизимларида юзага келадиган хатоликларнинг асосий манбаи сифатида қуйидагиларни келтириш мумкин:

- атроф-муҳитдаги ҳодиса ва жараёнлар (ҳалақитлар, реверберация ва бошқалар);
- нутқнинг ўзига хослиги (давомийлиги, тоналлиги, овоз даражаси ва бошқалар);
- алоқа каналининг сифати (узатиш канали ва ёзиш ускуналаридаги ўзгаришлар, нутқ сигнални кодлашдаги хатоликлар ва бошқалар); [2-5].

Шахсни нутқи асосида таниб олиш кўплаб масалаларни ечишни талаб қилади:

- нутқ сигналнинг тўхташ ва турли ҳалақитли қисмларини ташлаб юбориш орқали воқал қисмини ажратиб олиш;

- суҳандонлар нутқларини ажратиш (диаризациялаш масаласи);
- суҳандон нутқини характерловчи белгиларини аниқлаш.

Суҳандонни таниб олиш ва верификациялаш технологияси қуйидаги масалаларни ечиш имконини беради:

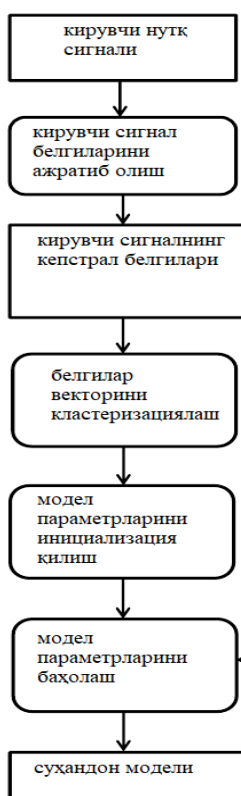
- матн ва тилга боғлиқ бўлмаган ҳолда шахсни таниб олиш;
- аудио файллар орасидан қидирилаётган шахс нутқи мавжуд бўлган файлларни аниқлаш;
- аудио маълумотлардаги шахсларни аниқлаш;
- оператор ишини автоматлаштириш (масалан, кириш-чиқишни назорат қилишда);
- катта ҳажмдаги нутқ ахборотларини қайта ишлаш [12].

Ҳар бир шахснинг нутқ органлари ўзига хосдир. Бу эса унинг идивидуал нутқ белгиларига эга эканлигини кафолатлайди. Шунинг учун инсонлар турли шахслар овозини фарқлай олади. Бироқ компьютерлар орқали шахсни нутқи асосида таниб олиш масаласини ҳал этиш ўта мураккаб масалалардан биридир. Мазкур масала бир неча ўн йиллардан бери тадқиқ этиб келинмоқда ва ҳозирги кунда ҳам тадқиқотлар давом этмоқда. Сўнгги йилларда нутқли ахборотни таниб олиш сифати сезиларли даражада ошди. Бироқ, шахсни ихтиёрий муҳитдаги аудио ёзуви асосида автоматик таниб олиш масаласи долзарблигича қолмоқда. Шунинг учун ушбу соҳада мавжуд алгоритмларни тадқиқ қилиш ҳамда янги усул ва алгоритмларни ишлаб чиқиш масаласи долзарбдир. Шахсни нутқи бўйича таниб олиш масаласи кирувчи сигнал оқимидан шахс нутқини ажратиб олиш, таснифлаш ва мос равишда жавоб қайтаришдан иборат. Мазкур масала одатда иккита кичик таниб олиш ва верификация масалаларга ажратилади [1].

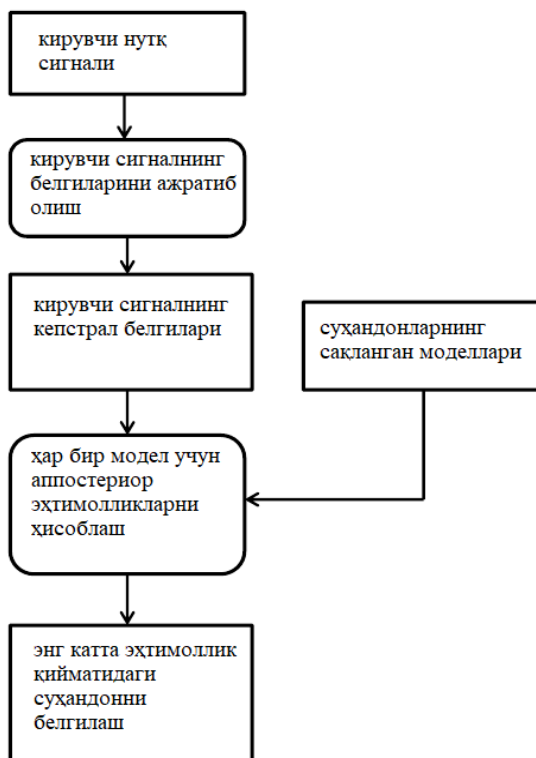
Шахсни нутқи асосида таниб олишнинг мавжуд усуллари кўриб чиқилди ва улар кирувчи нутқ сигналдан белгиларни ажратиб олиш ҳамда олинган белгилар асосида суҳандон моделини қуришда қўлланилди. Бунда кирувчи нутқ сигнали асосида тизимда рўйхатга олинган суҳандонни аниқлаш жараёни ҳар бир усулда қайдайдир мезон бўйича сақлаб қўйилган моделлардан энг яқин моделни аниқлаш амалга оширилди.

Таниб олиш тизими Java дастурлаш тилида ёзилган. Чунки Java тилида кўплаб кутубхоналарнинг мавжудлиги ва масалани ҳал қилишда катта маълумотлар массивлари билан юқори тезликда ишлаш талаб этмайди. Белгиларни ажратиш масаласини ҳал этишда эса Sphinx4 нутқ таниб олиш кутубхонасидан фойдаланилган. Sphinx4 – очик кодли мослашувчан кутубхона бўлиб, нутқ таниб олиш соҳасида тадқиқотлар олиб бориш учун яратилган. Машинани ўқитиш алгоритмлари кутубхонаси сифатида Weka кутубхонасидан фойдаланилди. Ушбу кутубхона катта миқдордаги машинани ўқитиш соҳасидаги кўплаб алгоритмларнинг реализациясини ўз ичига олади. Ушбу ишда фойдаланилган K-means++ алгоритми ҳам бу кутубхонада мавжуд.

1 ва 2 – расмларда суҳандонни овоз бўйича идентификация қилиш тизимининг ўқитиш ва идентификация режимида ишлаш схемалари келтирилган.

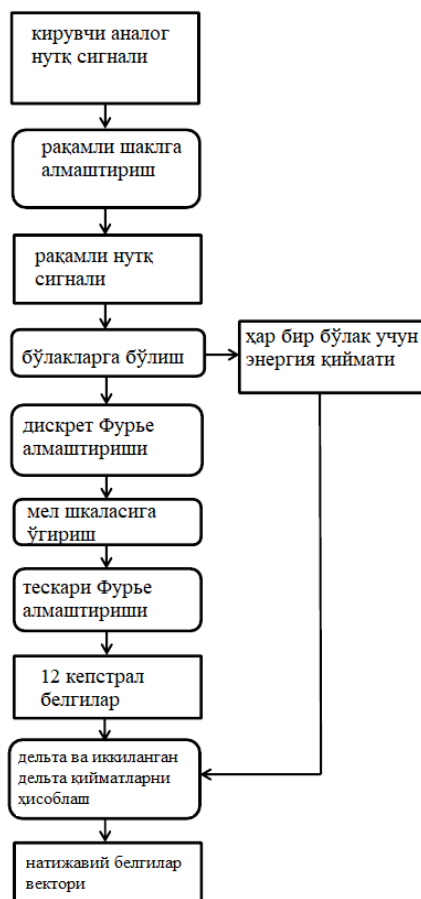


1- расм. Ўқитиш режимида тизим ишлашининг умумий схемаси



2- расм. Идентификация режимида тизим ишлашининг умумий схемаси

3- расмда кирувчи нутқ сигналдан белгиларни ажратиб олиш жараёни тўлиқроқ кўрсатилган.



3-расм. Кирувчи нутқ сигналдан белгиларни ажратиб олиш

Дастурни ишлаб чиқиш учун MatLab дастурий муҳити танланган бўлиб, пакет таркибига товуш сигнали билан ишловчи тайёр кутубхоналар бириктирилган. Бундан ташқари MatLab таркибига Guide Builder муҳити ҳам таалуқли бўлиб, фойдаланувчи график интерфейсини яратиш имконини беради. Нейрон тармоғини моделлаштириш учун Neural Networks пакети ва таснифлаш учун Гаус аралашма модели танланган. MatLab таркибига кирувчи Wavelet Toolbox пакети вейвлет алмаштиришларини амалга ошириш ва таҳлили учун жуда қулай ҳисобланади. Matlab нинг стандарт аудиони қувватловчи функцияси тизимда мавжуд ва товуш сигналини ёзишга имкон беради.

Шахсни таниб олиш масаласини ечиш учун дастлаб фойдаланувчи маълумотлар базаси асосида нейрон тармоқни ўқитишни амалга оширилади. Барча амаллар фойдаланувчи интерфейси орқали амалга оширилади. Бундан ташқари овоз ёзишни бошқариш, овозли файлни очиш ва сақлаш, уни эшитиш каби амаллар ҳам ҳамда нутқ сигналини график ифодалаш имконияти мавжуд.

Нутқ базасини шакллантириш учун 25 та одам жалб қилинган. Ҳар бир суҳандон 5 тадан калит сўзларни айтган. Бундан ташқари тестлашда овозни синтезлаш тизимларидан ёзиб олинган овозлар ҳам фойдаланилди. Масалани ҳал қилишда Google cloud Speech API ва Yandex SpeechKit тизимлари танланди. Шу билан таниб олиниши зарур овозлар сони 70 тага етказилди.

SpeechKit Cloud API — бу HTTP API бўлиб, илова яратувчилар учун Яндекс нутқ технологияларидан фойдаланиш имконини беради:

SpeechKit ёрдамида базани шакллантиришда 4 та аёл киши ва 8 та эркак овозидан фойдаланилди.

Speech API – COM технологиясига асосланган иловалар яратиш интерфейси бўлиб нутқ таниб олиш ва синтез қилишга йўналтирилган. COM технологияси Microsoft компаниясининг технологик стандарти бўлиб, ҳар бири бир нечта дастурларда фойдаланиш мумкин ўзаро ишловчи объект компоненталари асосида дастурий таъминот яратишга мўлжалланган.

Speech API дан 4 та эркак ва 4 та аёл кишининг овозини олишда фойдаланилди.

Суҳандонни овоз бўйича идентификация модули тестлашдан ўтказилди. Фарқни кузатиш мақсадида таниб олиш тизими суҳандонни овоз бўйича идентификация қилиш модулисиз ишлатиб кўрилди (1-жадвал).

1-жадвал. Таниб олиш тизимида модулнинг ишлаш сифатини баҳолаш

| Суҳандонлар сони | Тестлар сони | Идентификация модулисиз таниб олиш коэффициенти, % | идентификация модули билан таниб олиш коэффициенти, % |
|------------------|--------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 4 | 20 | 97 | 100 |
| 15 | 100 | 79 | 98 |
| 25 | 200 | 66 | 92 |
| 40 | 350 | 64 | 89 |

Турли синфларга тегишли суҳандонлар овозлари билан тестлаш ўтказилди:

Биринчи синф – эркак овози.

иккинчи синф – аёл овози.

учинчи синф – бола овози.

Ўтказилган тестлардан кўриниб турибдики, суҳандонни овоз бўйича идентификация қилиш модулини нутқ таниб олиш тизими таркибида қўллаш суҳандонни тўғри идентификация қилиш фозини оширди. Овоз бўйича идентификация модули нутқ таниб олиш тизимидан ташқарида тестдан ўтказилди. Тест мақсади суҳандонларни классификациялаш сифатини аниқлаш.

Ўтказилган тестлардан шуни кўриш мумкинки, овоз бўйича идентификация модули суҳандон тегишли синфларни юқори аниқликда аниқлади.

Ҳозирги пайтда шахсни нутқи асосида таниб олиш имконини берувчи нутқ сигналларини таснифлашнинг кўплаб усуллари мавжуд ва уларнинг катта қисми ишлаб чиқиш босқичида ва ёпиқ ҳолда учрайди. Шунинг учун шахсни таниб олишнинг очиқ модулини ишлаб чиқиш талаб этилади. Таҳлил натижалари нейрон тармоғи узлуксиз кўзғатиш функциясидан фойдаланилган ҳолатда бу каби тармоқлар ўқитиш танланмасини умумлаштириш қобилиятига эгаллигини, таҳлил қилишга қулайлиги ва таснифлаш самарадорлиги юқори эканлигини ва таснифлаш масаласини ҳал этиш учун нейрон тармоғидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ эканлигини кўрсатди.

Таклиф этилган дастурий модул нутқ таниб олиш тизими ишини янада яхшилаш учун мўлжалланган. Ушбу модул ёрдамида тизим суҳандонларни уларнинг овози характерли белгилари асосида таниб олиши мумкин бўлиб, бу суҳандонни таниб олиш ишончилигини оширади. Ушбу модул билан биргаликда тизим ишончилиги 10-25 фоизга ошгани тестлаш натижасида кўринди.

Адабиётлар

1. <http://www.speechpro.ru/>. Нутқ технологиялари маркази.
2. Матвеев, Ю. Н. Технологии биометрической идентификации личности по голосу и другим модальностям // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Электронное научно-техническое издание. 2012. № 3(3).
3. <http://vestnik.bmstu.ru/catalog/it/biometric/91.html/>
4. Капустин А. И., Симончик К. К. Система верификации дикторов по голосу «Цифровая обработка сигналов и ее применение». М., 2010. Т.1. с 207-210.
5. Обзор основных методов распознавания дикторов Е.А.Первушин. <http://cyberleninka.ru/article/n/obzor-osnovnyh-metodov-raspoznavaniya-diktorov.pdf>.
6. ru.wikipedia.org/wiki/Распознавание_по_голосу
7. Дьяконов, В. МАТЛАБ: Учебный курс // В. Дьяконов. Санкт-Петербург.: Питер, 2001. - 560 с.

СЎРОВЛАРНИ ШАКЛЛАНТИРИШДА ТАЯНЧ ВЕКТОРЛАР МОДЕЛИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ВА ҚЎЛЛАШ

Б. Б. Мўминов, У. Б. Бекмурадов

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари
университети,*

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари
Самарқанд филиали*

Ресурсларни синфлашга хос жуда катта ўлчамдаги масалаларда маълумотлар баъзан чизиқли бўлинишга имкон беради. Бироқ умумий ҳолатда бу тахмин бажарилмайди, бажарилганда ҳам барибир ноодатий ресурсларнинг кичик сонини эътиборга олмаган ҳолда маълумотларнинг асосий массивини ажратадиган қарорга устунликни бериш керак.

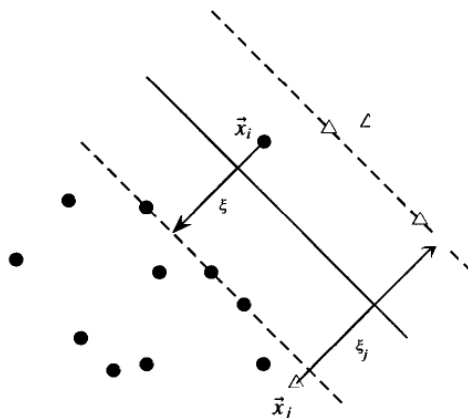
Агар D ўқув тўплам чизиқли бўлинадиган бўлмаса, унда одатда кенг ажратувчи ораликни куришда бир нечта хатоларга йўл қўйилади. Ҳар бир нотўғри синфланган намунага ораликка қўйилган

$$y_i(\vec{w}^T \vec{x} + b) \geq 1$$

шарт қанчалик кучли бузилишига боғлиқ. Бунинг учун масалага ўзгарувчилар (slack variables) ξ_1 киритилади. ξ_1 ўзгарувчининг нолли бўлмаган қиймати \vec{x} векторга ораликка бериладиган талабларни бузиш имконини беради, лекин бунинг учун катталиқка пропорционал хатолик (exsertion) берилади (1-расм).

Фиктив ўзгарувчиларга эга таянч вектор усулида оптималлаштириш масаласини шакллантириш қуйидаги кўринишга эга.

Масала: \vec{w} , b ва ξ_i параметрларни топиш керакки, қайсики $\frac{1}{2} \vec{w}^T \vec{w} + C \sum \xi_i$ функция минимумга эришади ва барча $\{(\vec{x}_i, y_i)\}$ лар учун $y_i(\vec{w}^T \vec{x}_i + b) \geq 1 - \xi_i$ тенгсизлик бажарилсин.



1-расм. Кенг оралик ва фиктив ўзгарувчига эга синфланиши

Оптималлаштирилган масала ечими келишувли (мослашувчан) характерга эга: у кенгликни таъминлаш учун кўчиришга тўғри келадиган оралик кенглиги ва нуқталар сони ўртасидаги мувозанатни ўрнатади. $\xi_1 > 0$ фиктив қийматни ўрнатиб, \vec{x} нуқта учун оралик кенглигини бирдан кичик

қилиш мумкин, лекин бунинг учун $C\xi_1$ хатоликга тўғри келади. ξ_1 катталиқ суммаси ўқитишда хатолар чегарасининг юқори нуқтасини аниқлайди. Юмшоқ оралиқли таянч векторлар усули (soft-margin SVM) оралиқ кенглиги ҳисобига ўқитишда хатолар сонини минималлаштиради. C параметр бошқарув параметрик деб аталади. У қайта ўқитишни бошқариш имконини беради: агар C параметр катта бўлса, унда геометрик оралиқни камайтириш ҳисобига маълумотларни эътиборга олмаслик мақсадга мувофиқ эмас; агар C параметр кичик бўлса, унда фиктив ўзгарувчилар ёрдамида баъзи нуқталарни осонлик билан ҳисобга олиш ва маълумотларнинг асосий вазнини моделлаштирадиган оралиқни ҳосил қилиш мумкин.

Юмшоқ оралиқли синфлашнинг иккилик масаласи қуйидагича шакллантирилади.

Масала: қуйида келтирилган икки шарт асосида

$$A = \sum \alpha - \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \alpha_i \alpha_j y_i y_j \vec{x}_i^T \vec{x}_j \rightarrow \max \quad (1)$$

функцияни максималлаштирувчи параметрларни топинг.

Шартлар

- 1) $\sum_i \alpha_i y_i = 0,$
- 2) $0 \leq \alpha_i \leq C$ барча $1 \leq i \leq N$ ларда

Иккилик масалада на ξ_i , фиктив ўзгарувчилар, на улар учун Лагранж кўпайтирувчиси ҳосил бўлмайди. Унда фақат таянч векторлар учун Лагранж кўпайтирувчисининг эҳтимоли бўлган катталигини чекловчи C ўзгармас қолади. Олдингидек, таянч векторлар α_i ноль қийматлари билан \vec{x}_i нуқталар ҳисобланади. Иккилик масаланинг ечилиши қуйидаги кўринишга эга.

$$\vec{w} = \sum \alpha y_i \vec{x}_i \quad (2)$$

Бунда $b = y_i(1 - \xi_i) - \vec{w}^2 \vec{x}_i$ учун $k = \arg \max_k \alpha_k$.

Синфлаш учун маълум кўринишдаги \vec{w} вектор керак эмас. Синфлашни (3) формулада бўлганидек скаляр кўпайтмани ҳисоблаш ёрдамида амалга ошириш мумкин.

$$f(\vec{x}) = \text{sing} \left(\sum_i \alpha_i y_i \vec{x}_i^T \vec{x} + b \right) \quad (3)$$

Қоидага кўра, таянч векторлар ўқув тўпламнинг кичик қисмини ташкил этади. Бироқ агар масала чизиқли бўлиниш хусусиятига эга бўлмаса, ёки оралиқ кичик бўлса, унда ҳар бир нотўғри синфланган нуқта ёки оралиқ ичида ётган нуқта α_i ноль қийматга эга бўлади.

Сўровларни шакллантиришда бир нечта синфли таянч векторлар усули. Таянч векторларнинг стандарт усули икки синф бўйича синфлаш учун мўлжалланган. Анъанавий равишда таянч векторлар усули ёрдамида бир нечта

синфлар бўйича синфлаш учун юқорида таърифланган усулларнинг биридан фойдаланилади. Хусусан, энг кўпи амалиётда “бири қолганларига қарши” тамойили (баъзан бу тамойил “бири барчасига қарши” деб аталади (One-Versus-All - OVA)) бўйича ишлайдиган $|C|$ синфловчилар яратилади, кейин эса тест хужжат ажратувчи сиртдан энг узоқда бўладиган синф танланади. Бошқа стратегия “бири бошқасига қарши” тамойили бўйича ишлайдиган синфловчилар бирлигини қуриш, кейин эса кўпчилик синфловчилар томонидан таклиф қилинган синф танланишидан иборат. Бу жараён $|C|(|C|-1)/2$ синфловчилар яратилишини кўзда тутишига қарамасдан, уларнинг ўқитилишига кетадиган вақт ишда камайиши мумкин, чунки ҳар бир синфловчи учун ўқув тўплам анча кичик.

Бироқ бу барча стратегиялар унчалик яхши эмас. Кирувчи хусусиятлар ва мос келувчи синфдан ташкил топган, жуфтлар бўйича қурилган $\Phi(\vec{x}, y)$ хусусиятлар вектори бўйича бинар синфловчини қурган ҳолда бир неча синфлар учун синфловчи ишлаб чиқиш яхшироқ. Тестлаш босқичида синфловчи $y = \underset{y'}{\operatorname{argmax}} \vec{w}^T \Phi(\vec{x}, y')$ синфни танлайди. Ўқитиш босқичида тўғри ва энг яқин нотўғри синфга мос келувчи қийматлар орасидаги фарк оралиқ ҳисобланади, шунинг учун квадрат дастурлаш масаласи қуйидаги шартга эга бўлади:

$$\forall i \forall y \neq y_i, \vec{w}^T \Phi(\vec{x}_i, y_i) - \vec{w}^T \Phi(\vec{x}_i, y) \geq 1 - \xi_i.$$

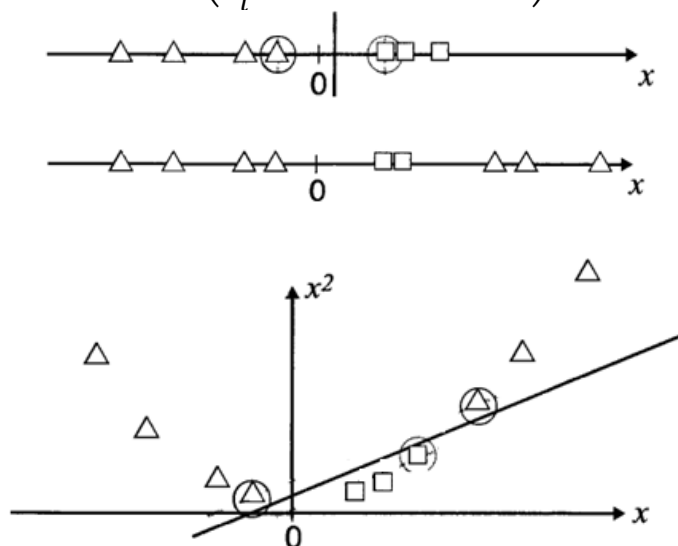
Бу умумий усул ёрдамида турли чизиқли синфловчилар учун кўп синфли синфлаш масаласини шакллантириш мумкин. Бундан ташқари, бу синфлар ўзларида нафақат мустақил категориал белгилар тўпламини намоён қилишадиган, балки ўзаро боғлиқликлар билан ихтиёрий тузилган объектлар бўлиши мумкин бўлган синфлашни оддий умумлаштирилишига мисолдир. Таянч вектор усулининг бундай вариантлари тузилишли таянч вектор деб аталади (structural SVM).

Таянч векторларнинг чизиқсиз усули. Ҳозиргача маълумотлар тўпламини чизиқли ажратишга йўл қўядиган ҳолатларни кўриб чиқадиган усулларни сўровни шакллантириш учун фойдаланишни кўрдик. (эхтимол, баъзи истисно ёки камчиликлар билан). Сўровларни шакллантиришда матнларни синфлаштиришда, агар маълумотлар бирлиги чизиқли синфловчиларни қўллаш имконини бермаса нима қилиш керак? Бир ўлчамли ҳолатни кўриб чиқамиз. 2-расмнинг юқори қисмида келтирилган маълумотлар чизиқли синфловчи билан осон танланади, ўрта қисмдаги маълумотлар эса – йўқ. Ўрта қисмдаги маълумотларни таниш учун интервални ажратиш керак. Бу муаммони ечиш усулларида бири маълумотларни кейинчалик фазода чизиқли синфловчининг қўлланилиши билан катта ўлчамдаги фазода акс эттиришдан иборат. Масалан, 2-расмнинг пастки қисмида чизиқли синфловчи агар маълумотларни акс эттириш учун икки ўлчамли текисликда квадрат функциядан фойдаланилса (бошқа вариант кутбלי координаталар ҳисобланади) маълумотларни осон таниши кўрсатилган. Асосий ғоя дастлабки хусусиятлар соҳасини ўқув тўплам чизиқли бўлинадиган анча юқори ўлчамли хусусиятлар соҳасида акс эттиришдан иборат.

Албатта, бунда олинган синфловчи дастлабки маълумотларни умумлаштирадиган тарзда маълумотлар нуктаси орасидаги муносабатлар долзарб ўлчамини сақлаши мумкин.

Таянч векторлар усули, бошқа қатор чизиқли синфловчилар каби маълумотларнинг анча юқори ўлчамдаги фазога бундай акс эттирилишини осон ва эффективли амалга ошириш имконини беради. Бу усул ядрога ўтиш деб аталади (kernel trick). Таянч векторлар усули асосида қурилган чизиқли синфловчи маълумотларга мос келувчи векторлар орасидаги скаляр кўпайтма ҳисобланишига асосланган. Қуйидаги белгиланишни киритамиз: $K(\vec{x}_i, \vec{x}_j) = \vec{x}_i \vec{x}_j^T$. Бу ҳолатда энди маълум синфловчини қайтадан бошқа кўринишда ёзиш мумкин

$$f(x) = \text{sign} \left(\sum_i \alpha_i y_i K(\vec{x}_i, x) + b \right) \quad (4)$$



2-расм. Чизиқли ажратишни чизиқли ажратиш мавжуд бўлган анча юқори ўлчамдаги тўпламга қўймайдиган маълумотлар проекцияси

Дейлик, энди $\Phi: \vec{x} \mapsto \phi(\vec{x})$ функциядан фойдаланган ҳолда ҳар бир нуктани анча юқори ўлчамдаги фазода акс эттиришга қарор қилдик. Бу ҳолатда скаляр кўпайтма $\phi(\vec{x}_i)^T \phi(\vec{x}_j)$ кўпайтмага айланади. Агар бу скаляр кўпайтмани (ўзида ҳақиқий сонни намоён этадиган) дастлабки нуқталар бўйича нисбатан осон ва эффективли ҳисоблаб бўлса, унда $\vec{x} \mapsto \phi(\vec{x})$ кўринишни аслида бажариш шарт эмас. Бунинг ўрнига шунчаки $K(\vec{x}_i, \vec{x}_j) = \vec{x}_i \vec{x}_j^T$ катталиқни ҳисоблаш, кейин эса функция қийматидан (4) формуладан фойдаланиш мумкин. К ядро – бу хусусиятларнинг қандайдир кенгайтирилган фазосида скаляр кўпайтмага мос келувчи функцияси.

Функционал таҳлил терминологиясидан фойдаланган ҳолда, “қандай функциялар ядро (kernels) бўла олади?” деган саволни берамиз. Ядроларни баъзан Мерсер ядролари (Mercer kernels) дейиш аниқроқ айтилади, чунки улар

Мерсер шартларини қониқтириши керак: $\int g^2(\vec{x})dx$ интеграл якуний бўладиган ҳар қандай $g(\vec{x})$ функцияда қуйидаги шарт бажарилиши керак.

$$\int K(\vec{x}, \vec{z})g(\vec{x})g(\vec{z})d\vec{x}d\vec{z} > 0 \quad (5)$$

К ядро узлуксиз, симметрик бўлиши, шунингдек, Грамнинг маълум мусбат матричасига эга бўлиши керак. Бу шартлар ядрони гилберт фазога (гилберт фазо – бу скаляр кўпайтмага нисбатан тўлиқ вектор фазо), яъни скаляр кўпайтма К қиймат билан мос келадиган фазога айлантирадиган кўриниш мавжудлигини кафолатлайди. Агар ядро Мерсер шартини қониқтирмаса, унда квадрат дастурлашнинг мос келувчи масаласи ечимга эга бўлмаслиги мумкин. Аксинча ҳолатда, таянч векторларнинг чизиқсиз усулига бағишланган 90 % ишлар қуйида кўриб чиқиладиган ва очик ядролар ҳисобланган икки вектор функциялари оиласининг иккитадан биридан фойдаланиши билан қониқиш мумкин.

Ядроларнинг энг тарқалган оиласи поленомиял ядро ва радиал базис функцияси ҳисобланади. Поленомиял ядролар (Polynomial kernels) $K(\vec{x}_i, \vec{x}_j) = (1 + \vec{x}^T \vec{x})^d$ кўринишига эга. $d = 1$ бўлганда ядро чизиқли ҳисобланади. $d = 2$ бўлганда кенг ишлатиладиган квадрат ядро ҳосил бўлади.

Радиал базис функциясининг энг кўп тарқалган шакли гаусс тақсимланишининг зичлик функцияси ҳисобланади.

$$K(\vec{x}, \vec{z}) = e^{-(\vec{x}\vec{z})} \quad (6)$$

Радиал базис функцияси чексиз ўлчамли гилберт фазосида маълумотларнинг акс эттирилишига эквивалент, шунинг учун радиал базис функциясини квадратик ядро каби аниқ кўрсатиб беришнинг иложи йўқ. Бу икки оиладан ташқари бошқа ядроларнинг ишлаб чиқилишига бағишланган қизиқ ишлар мавжуд (улардан баъзилари матнларни синфлаш соҳасида умидли натижаларни олиш имконини беради). Таянч векторлар усули назариясида машинали ўқув терминологиясидан бирмунча фарқ қиладиган алоҳида тилдан фойдаланилади.

Поленомиял ядролар хусусиятлар конъюнкциясини моделлаштириш имконини беради (Polinom тартибига). Бошқача қилиб айтганда, агар алоҳида сўзлардан кўра кўпроқ ахборот берадиган сўзлар жуфтлигини моделлаштиришни хоҳласак, масалан, *ахборот* ва *технологиялари* ёки *глобал* ва *тармоқ*, унда квадрат ядрони қўллаш керак. Агар фойдали ахборотни триплетлар берса, унда куб ядродан фойдаланиш керак. Масалада бир вақтда дастлабки хусусиятлар даражаси пайдо бўлади, лекин матнларни синфлаш соҳасидаги кўпгина дастурларда бу, эҳтимол, талаб ҳам қилинмайди. Бироқ бу математик ҳисоблар натижаси ҳисобланади ва одатда зарар келтирмайди. Радиал базис функцияси доиралар ажратадиган (гиперсфералар) хусусиятлардан фойдаланиш имконини беради, аммо ажратувчи сиртнинг хусусиятлари ўзаро таъсирида улар анча мураккаброқ бўлиши мумкин.

Адабиётлар

1. Anh, Vo Ngoc, Owen de Kretser, and Alistair Moffat. Vector-space ranking with effective early termination. 2001. In Proc. SIGIR, pp. 35-42. ACM Press.
2. Arroso, Luiz André, Jeffrey Dean, and Urs Hölzle. Web search for a planet: The Google cluster architecture. 2003. IEEE Micro 23 (2): 22-28. DOI: dx.doi.org/10.1109/MM.2003.1196112.
3. Мўминов Б.Б. Маълумотларни излаш тизими. –Т.: Фан ва технология. 2016. -210 б.
4. Мўминов Б.Б. Маълумотларни излаш усуллари. –Т.: Фан ва технология. 2016. -276 б.

ИЗЛАШ ТИЗИМЛАРИДА МАШИНАЛИ ЎҚУВ ВА ТАЯНЧ ВЕКТОРЛАРГА АСОСЛАНГАН МОДЕЛЛАРНИ ЖОРИЙ ҚИЛИШГА ЁНДАШУВ

Б. Б. Мўминов, У. Б. Бекмурадов

Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети

Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари Самарқанд филиали

Синфловчиларнинг сифатини оширишга йўналтирилган машинали ўқув соҳасидаги йигирма йиллик жадал суратларда илмий тадқиқотлар натижасида усулларнинг янги авлоди пайдо бўлди, хусусан – таянч векторлар усули (Support Vector Machines - SVM), мустақамланган қарор шажаралари (Boosted decision trees), бошқариладиган мантикий регрессия (regularized logistic regression), нейрон тармоқлар (neural networks) ва тасодифий ўрмонлар (random forests) усуллари. Бу усуллардан кўплари, шу қаторда бу бобда таърифланган таянч векторлар усули маълумотларни излаш масалаларини ечиш учун муваффақиятли қўлланилади, хусусан матнларни синфлашда ҳам. Таянч векторлар усули “кенг ораликли” синфловчи турини ўзида намоён этади: унинг мақсади – ўқув тўпламнинг барча нукталаридан максимал узоқлаштирилган синфлар орасидаги ажратувчи сиртларни топиш бўлган (эхтимол, баъзи нукталарни ташландиқ ёки шовқин сифатида эътиборга олмаган ҳолда) вектор тўплам моделига асосланган машинали ўқув усулларига тегишли.

Таянч векторлар усули: чизиқли ажратиладиган синфлар учун. Агар ўқув тўплам чизиқли ажратишга йўл қўядиган икки маълумотлар синфига эга бўлса, унда бу маълумотларни ажратиш мумкин бўлган чизиқли синфловчиларнинг катта сони мавжуд. Икки синфни ажратувчи чизиқ ўртаси орқали ўтувчи ажратувчи сирт бир ёки икки синф наъмуналарига жуда яқин ётувчи ажратувчи сиртдан кўра яхшироқ эканлиги интуитив равишда аён. Содда Байес усули каби бошқа усуллар маълум мезондан фойдаланган ҳолда энг яхши чизиқли ажратувчини топади. Хусусан, таянч векторлар усули

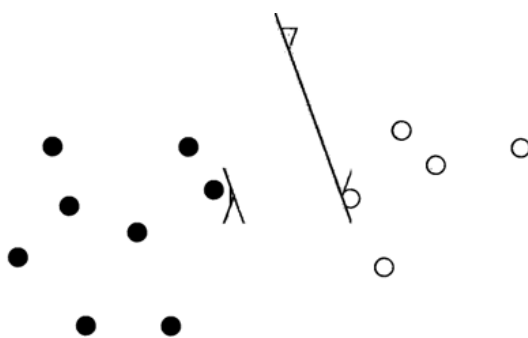
маълумотларнинг ҳар қандай нуқталаридан узоқлаштирилган ажратувчи сиртни излайди. Бу сирт ва маълумотларнинг энг яқин нуқтасигача бўлган масофа синфловчи оралиғи (margin) деб аталади.

Таянч векторлар усулида функция ажратувчи ҳолатига таъсир қилувчи маълумотлар кичик тўплами билан тўлиқ аниқланиши (одатда кичик) албатта кўзда тутилади. Бу нуқталар таянч векторлар деб аталади (support vectors) (вектор тўпланда нуқтани координаталар боши ва бу нуқта орасидаги вектор сифатида кўриб чиқиш мумкин). Оддий масала учун оралиқ ва таянч векторлар 1-расмда кўрсатилган. Маълумотларнинг бошқа нуқталари ажратувчи сиртни танловига таъсир қилмайди.



1-расм. Таянч векторлар: оралиқ чегарасида ётувчи беш нуқта

Оралиқни максималлаштириш яхши фикрдек туюлади, чунки ажратувчи сирт яқинида ётган нуқталар катта ноаниқликка олиб келади; 50% эҳтимол билан синфловчи икки қарордан ҳар қайсисини қабул қилиши мумкин. Катта оралиқли синфловчи қарорлар ноаниқлигини пасайтиради. Шу билан у ишончилиқнинг маълум заҳирасини яратади: ўлчашнинг кичик хатоси ёки ҳужжатнинг биров ўзгариши нотўғри синфланишга олиб келмайди. Таянч векторлар усулининг бошқа интуитив асосланиши 2-расмда кўрсатилган. Бутун тузилма бўйича SVM синфловчи ажратувчи сирт атрофида кенг оралиқ бўлишини талаб қилади. Агар синфлар орасида кенг чизик кўйишга уриниб кўрилса, унда буни бажариш мумкин бўлган бурчаклар диапазони гипертексисликлар учун бўлгандан анча кам бўлиб чиқади. Натижада моделни эслаб қолиш сифими камаёди ва моделнинг тест маълумотларни тўғри умумлаштириш қобилияти ошишини кутиш мумкин.



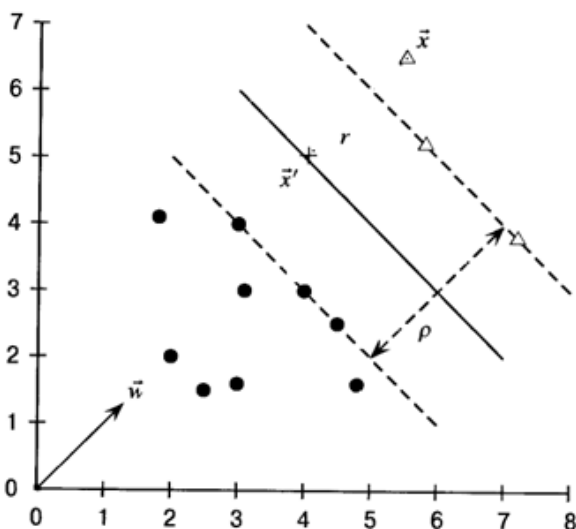
2-расм. Кенг оралиқли интуитив асосланган синфлаш

Кенг оралиққа интилиш модели эслаб қолиш сиғимини камайтиради: икки тўплам орасида кенг ажратувчи чизикни жойлаштириш мумкин бўлган бурчаклар диапазони ажратувчи гипертекислик учун бўлгандан кичик.

Таянч векторлар усулининг расмий алгебраик таърифини келтирамиз. Ажратувчи гипертекислик b силжиш параметрик (x ўқида кесишиш нуқтаси билан) \vec{w} ажратувчи гипертекисликка нормал вектори билан берилади. Бобда машинали укув усуллари бўйича бу вектор одатда вазнлар вектори деб аталади (weight vector). Нормал векторига перпендикуляр барча гипертекисликлар орасида битта керакли гипертекисликни танлаш учун b параметрдан фойдаланилади. Ажратувчи гипертекислик нормал векторига перпендикуляр экан, гипертекисликдаги барча \vec{x} нуқталарни $\vec{w}^T \vec{x} = b$ тенглик қониқтиради. Энди дейлик, ҳар бир элементи \vec{x} нуқталар ва y_i синфнинг мос келувчи белгиларидан ташкил топган $D = \{(\vec{x}, y_i)\}$ ўкув тўплам мавжуд. Таянч векторлар усулида икки синф доим $+1$ ва -1 (1 ва 0 эмас) деб аталади, силжиш параметри эса (intercept term) доим b ҳарфи билан белгиланади (\vec{w} векторга қўшилувчи сифатида қўшилмайди). Бунинг натижасида математик ифодалар тушунарлироқ бўлади. Бу ҳолатда чизикли синфловчи қуйидаги формула билан таърифланади

$$f(\vec{x}) = \text{sing}(\vec{w}^T \vec{x} + b) \quad (1)$$

-1 қиймат бир синфни билдиради ва $+1$ эса бошқа синфни билдиради.



3-расм. r нуқта ва ажратувчи сирт ρ нинг геометрик оралиғи

Нукталарнинг синфланиши шубҳа уйғотмайди, агар у ажратувчи сиртдан узокда ётган бўлса. Маълумотларнинг берилган бирлиги ва гипертекисликларни ажратувчи учун (\vec{w}, b) гипертекисликка нисбатан \vec{x}_i биринчи намунанинг функционал оралиғи деб (functional margin) $y_i(\vec{w}^T \vec{x} + b)$ катталikka айтилади. Бу ҳолатда ажратувчи сиртга нисбатан маълумотлар бирлигининг функционал оралиғи минимал функционал оралиққа эга маълумотлар бирлигидаги ҳар қандай нукталарнинг функционал оралиғидан катта (2 кўпайтирувчиси 3-расмда кўрсатилганидек, оралиқнинг бутун кенглигини ҳисоблаш ҳисобига ҳосил бўлади).

Бироқ бу аниқланишдан фойдаланиш билан бир муаммо боғлиқ: қиймат етарлича чекланмаган, чунки функционал оралиқни \vec{w} ва b параметрларни шунчаки масштаблаган ҳолда исталганча катталаштириш мумкин. Масалан, агар \vec{w} векторни $5\vec{w}$ вектор билан, b параметрни $-5b$ параметр билан алмаштирилса, унда функционал оралиқ 5 марта катталашади: $y_i(5\vec{w}^T \vec{x} + 5b)$. Шундан келиб чиқиб, \vec{w} вектор катталигини қандайдир чеклаш керак.

\vec{x}_i нукта ва ажратувчи сирт орасидаги Евклид масофа ўзида нимани намоён этади? 3-расмда u r симболи билан белгиланган. Маълумки, нукта ва гипертекислик орасидаги энг қисқа масофа табиийки, \vec{w} векторга параллел бўлган, текисликка перпендикуляр билан аниқланади. Бу йўналишдаги бирлик вектор $\vec{w}/|\vec{w}|$ кўринишига эга. Диаграммадаги пунктир чизик r векторнинг $r\vec{w}/|\vec{w}|$ параллел кўчишини ўзида намоён этади. \vec{x} векторга энг яқин, гипертекисликда ётувчи нуктани \vec{x}' орқали белгилаймиз. Шундай қилиб,

$$\vec{x}' = \vec{x} - yr \frac{\vec{w}}{|\vec{w}|} \quad (2)$$

Бу ерда y сонга кўпайтириш ажратувчи сиртнинг икки томони бўйича икки ижобий \vec{x} вектор учун шунчаки белгини ўзгартиради. Бундан ташқари, \vec{x}' нукта сиртда ётибди, демак, $\vec{w}^T \vec{x}' + b = 0$ тенгликни қониктиради. Шундан келиб чиққан ҳолда,

$$\vec{w}^T \left(\vec{x} - yr \frac{\vec{w}}{|\vec{w}|} \right) + b = 0 \quad (3)$$

Бу тенгликни r га нисбатан ечган ҳолда қуйидаги ечимни ҳосил қиламиз.

$$r = y \frac{\vec{w}^T \vec{x} + b}{|\vec{w}|} \quad (4)$$

Ажратувчи гипертекисликларга энг яқин нукталар, олдингидек, таянч вектор ҳисобланади. Геометрик оралиқ (геометрик margin) – бу икки синф таянч векторлари орасида ўтказиш мумкин бўлган чизикнинг максимал кенглиги. Бошқача қилиб айтганда, бу қиймат (4) формула бўйича ҳисобланган, r минимал қийматдан икки баробар катта қиймат, ёки, эквивалент равишда, 2- расмда кўрсатилган ажратувчи чизиклардан бирининг максимал кенглиги. Геометрик оралиқ масштаблашга боғлиқ эмаслиги аён: \vec{w} параметрни $5\vec{w}$ ва b параметрни $5b$ га алмаштириш геометрик оралиқ ўзгаришига олиб келмайди, чунки у \vec{w} узунлик билан нормаллаштирилади. Бу

\vec{w} векторга геометрик ораликқа таъсир қилмаган ҳолда масштаб бўйича ҳар қандай чекланиш қўйишимиз мумкинлигини билдиради. Масалан, $|\vec{w}| = 1$ чекланишни ўрнатиш мумкин. Бу ҳолатда геометрик оралик функционал билан бир хил бўлади.

Функционал оралиқни таянч векторлар усули ёрдамида йирик масалаларни ечиш қулайлигига уринган ҳолда ихтиёрий равишда масштаблаш мумкин экан, маълумотларнинг барча нуқталар функционал оралиғи бирдан кичик бўлмаслигига ва ҳеч бўлмаса бир маълумотлар векторида бирга тенглашишига уриниб кўрамыз. Бошқача қилиб айтганда, барча нуқталар учун қуйидаги тенгсизлик бажарилиши

$$y_i(\vec{w}^T \vec{x} + b) \geq 1 \quad (5)$$

ва бу тенгсизлик тенгликка айланадиган таянч векторлар мавжуд бўлиши керак. \vec{x} нуқтадан гипертекисликкача масофа $r_i = y_i(\vec{w}^T \vec{x} + b)/|\vec{w}|$ га тенг экан, геометрик оралик $\rho = \frac{2}{|\vec{w}|}$ га тенг. Мақсадимиз – геометрик оралиқни максималлаштириш. Бошқача қилиб айтганда, қуйидаги шартларни қониқтирувчи \vec{w} ва b параметрларни топиш талаб қилинади.

- $\rho = \frac{2}{|\vec{w}|}$ катталиқ максимумга эришади

- барча $(\vec{x}_i, y_i) \in D$ да $y_i(\vec{w}^T \vec{x} + b) \geq 1$ бўлади.

$\frac{2}{|\vec{w}|}$ катталиқни максималлаштириш $\frac{|\vec{w}|}{2}$ катталиқни минималлаштиришга эквивалент. Бу таянч векторлар усулида минималлаштириш масаласини якуний стандарт шакллантиришга олиб келади.

Қуйидаги шартларни қониқтирувчи \vec{w} ва b параметрларни топиш лозим.

1) $\frac{1}{2} \vec{w}^T \vec{w}$ катталиқ минимумга эришади.

2) Барча $(\vec{x}_i, y_i) \in D$ ларда $y_i(\vec{w}^T \vec{x} + b) \geq 1$ тенгсизлик бажарилади.

Шундай қилиб, чизиқли чекланишларда квадрат функцияни минималлаштириш зарур. Квадрат оптималлаштириш масаласи (quadratic optimization) – бу ечилиши учун кўпгина алгоритмлар ишлаб чиқилган оптималлаштиришнинг яхши ўрганилган математик масаласи. Таянч векторлар усулини квадрат дастурлашнинг стандарт кутубхоналари ёрдамида амалга ошириш мумкин (Quadratic Programming - QP), лекин сўнгги вақтларда таянч векторлари усулини амалга ошириш учун квадрат дастурлашнинг махсус усулларини таклиф қиладиган кўп ишлар пайдо бўлмоқда. Натижада анча мураккаб, лекин моделларни қуриш учун кенг ишлатиладиган анча тез ва масштабланадиган кутубхоналар ишлаб чиқилди.

Бироқ таянч векторлар маъносини тушуниш учун қўйилган оптимал масалани ечиш ҳақидаги қуйидаги ахборотни келтириш фойдали. Бу ечимни топиш учун тўғри масаланинг ҳар бир $y_i(\vec{w}^T \vec{x} + b) \geq 1$ чекланиши билан Лагранжнинг α_i мос келувчи кўпайтирувчиси боғлиқ бўлган иккилик масалани шакллантириш лозим.

$$A = \sum \alpha_i - \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \alpha_i \alpha_j y_i y_j \vec{x}_i^T \vec{x}_j \rightarrow \max \quad (6)$$

(6) катталиқнинг максимумига эришиши учун $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N$ ларни топиш масаласи.

$$\sum_i \alpha_i y_i = 0, \quad (7)$$

$\alpha_i \geq 0$ барча $1 \leq i \leq N$

Бу масаланинг қуйидаги кўринишга эга:

$$\vec{w} = \sum \alpha_i y_i \vec{x}_i \quad (8)$$

Бунда ихтиёрий \vec{x}_i учун $b = y_i - \vec{w}^T \vec{x}_i$ ва $\alpha_i \neq 0$

Бу ечимда α_i параметрларнинг кўпчилиги нолга тенг. Ҳар бир ноль қиймат мос келувчи \vec{x} вектор таянч ҳисобланишини билдиради. Шундай қилиб, синфлаш функцияси қуйидаги кўринишга эга бўлади.

$$f(\vec{x}) = \text{sing} \left(\sum_i \alpha_i y_i \vec{x}_i^T \vec{x} + b \right) \quad (9)$$

Иккиланган масалада максималлаштириш керак бўлган ифода синфлаш функцияси каби (\vec{x} ва \vec{x}_i) нуқталар жуфтлигининг скаляр кўпайтмасига эга ва бу маълумотлардан фойдаланишнинг ягона усули.

Адабиётлар

1. Anh, Vo Ngoc, Owen de Kretser, and Alistair Moffat. Vector-space ranking with effective early termination. 2001. In Proc. SIGIR, pp. 35-42. ACM Press.
2. Arroso, Luiz André, Jeffrey Dean, and Urs Hölzle. Web search for a planet: The Google cluster architecture. 2003. IEEE Micro 23 (2): 22-28. DOI: dx.doi.org/10.1109/MM.2003.1196112.
3. Мўминов Б.Б. Маълумотларни излаш тизими. –Т.: Фан ва технология. 2016. -210 б.
4. Мўминов Б.Б. Маълумотларни излаш усуллари. –Т.: Фан ва технология. 2016. -276 б.

НУТҚ СИГНАЛИ БЕЛГИЛАРИНИ АЖРАТИБ ОЛИШ УСУЛЛАРИ

*Н. А. Ниёзматова, Ю. Ш. Юлдошев, Ш. Ш. Абдуллаев, П. Б. Нуримов
Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари
университети ҳузуридаги ахборот коммуникация технологиялари илмий-
инновацион маркази*

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари
университети Нукус филиали*

Сўнгги йилларда сўзловчини овоз бўйича идентификация қилиш тизимлари (СОБИҚТ) жадал суратларда ривожланмоқда. Ушбу тизимларнинг ривожланишига асосий сабаб сифатида биометрик қидирув, йўловчилар ва ҳайдовчиларни овози бўйича верификациялаш, овозли биометрия ёрдамида ахборотларга рухсатни чеклаш каби соҳаларда талабнинг ошиб бораётганлигани келтириш мумкин.

Сўзловчини овоз бўйича идентификация қилиш тизимларининг бошқа биометрик идентификация қилиш тизимларидан муҳим афзаллиги уларнинг

арзонлигидир. Бундан ташқари, замонавий СОБИҚТ ишончилилик даражаси бўйича бошқа тизимлардан кам эмас ва баъзида улардан юқорироқ ҳисобланади. Масалан, шахсни тасвири асосида идентификация қилиш тизимларига нисбатан [2].

Нутқ таниб олиш тизимларининг ривожланиши инсон нутқини автоматик таниб олиш билан бирга уни синтез қилувчи интеллектуал тизимларнинг яратилишига олиб келди. Инсон овозининг уникалликка қарамай бошқа биометрик тизимлар қатори ҳеч қайси СОБИҚТ ҳам 100% ишончли идентификация қилишни кафолатлай олмайди.

Сўнги йилларда нутқли ахборотни таниб олиш сифати сезиларли даражада ошди, бироқ сўзловчини ихтиёрий муҳитда автоматик таниб олиш масаласи ҳамон долзаб бўлиб қолмоқда. Айнан шунинг учун бу соҳада мавжуд алгоритмларни тадқиқ қилиш ҳамда янги ечимларни қидириш шу кунинг долзарб масалаларидан бири ҳисобланади. Шахсни овоз бўйича таниб олиш масаласи кирувчи овоз оқимидан одам нутқини ажратиб олиш, таснифлаш қилиш ва мос тарзда жавоб қайтаришни ўз ичига олади. Бу одатда иккита кичик масалаларга ажратилади: идентификация ва верификация [1].

Идентификация бу шахсни овоз намунасини олдиндан сақланган мавжуд намуналар билан солиштириш орқали аниқлаш жараёнидир. Идентификация натижаси, одатда, кирувчи овоз намунасига энг катта эҳтимол билан мос келувчи ва шаблонга тўғри келувчи тизимда рўйхатга олинган шахс тўғрисидаги маълумот (масалан, фойдаланувчи номи) ҳисобланади.

Верификация эса сўралаётган идентификаторга овоз намунасининг мослигини аниқлаш жараёнидир. Бунда овоз намунаси билан бирга тизимда рўйхатга олинган идентификатор ҳам узатилади.

Ушбу ишда матнга боғлиқ бўлмаган тарзда суҳандонни овоз бўйича автоматик идентификация қилиш масаласи кўриб чиқилади ва алгоритм ишлаб чиқилади. Масалани ҳал қилишда қуйидаги мавжуд муаммо ва чекловларни инобатга олиш зарур:

- Суҳандоннинг эмоционал ҳолати
- Мураккаб акустик шароит(турли ҳалақитлар)
- Ўқитиш ва таниб олишдаги турли алоқа каналлари
- Овознинг табиий ўзгариши
- Шахсни овоз бўйича таниб олиш турли соҳаларда қўлланилиши мумкин:
- Криминалистика ва суд экспертизаси
- Хавфсизлик
- Банк технологиялари
- Электрон тижорат
- Телематика

Нутқ бир нечта турли босқичларда ўзгаришлар натижасида ҳосил бўладиган мураккаб сигнал ҳисобланади:

Семантик, тил, артикуляция(одамнинг нутқ органлари мажмуи босқичида) ва акустик (товушнинг физик хусусиятлари босқичида)

Ушбу ўзгаришлар натижасида нутқ сигнали хусусиятларидаги фарқларни ўзида акс эттирди. Суҳандонни овоз бўйича таниб олиш масаласини ҳал қилишда ушбу фарқланишлар ҳар бир одам овозини индивидуал характеристикаларини ажратиш учун фойдаланилиши мумкин.

Сигнални ўзгартиришнинг бир нечта усуллари мавжуд ва уларнинг энг кенг тарқалганларини қуйида кўриб чиқамиз.

Фурье алмаштириши – мос бир частотада ҳар бир синусоиданининг амплитуда ва фазасини тавсифловчи функция.

(Амплитуда эгри чизикнинг баландлиги, фаза эса синусоиданинг бошланғич нуқтасини ўзида акс эттиради. Бу янги функция ҳисобланиб, берилган функцияни элементар ташкил этувчилар ёрдамида ифодаланади. Коэффициентлар амплитудани англатади. Сигнал турли частоталар билан тебранувчи гармоник тебранишлардан ташкил топади. Ҳақиқий ўзгарувчили f функциянинг Фурье алмаштириши интеграл кўринишида бўлиб, қуйидагича ифодаланади:

$$\hat{f}(\omega) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} f(x)e^{-ix\omega} dx. , \quad (1)$$

Фурье алмаштириши формуласи $L_1(\mathbb{R})$ синфидаги функциялар учун тушунарли кўринишда бўлиб, бундан ташқари кенгрок синфдаги функциялар ва хатто умумлашган функциялар учун ҳам фойдаланилиши мумкин.

Вейвлет-алмаштириши Услуксиз ва дискрет сигналларни таҳлил қилишда кенг фойдаланиладиган Фурье алмаштириши мураккаб сигналларни қайта ишлашда етарлича самарали ҳисобланмайди. Масалан, турли частотали иккита синусоидадан иборат сигнал учун, улардан биринчиси синусоидалар йиғиндиси, иккинчиси кетма-кет келган синусоидаларни ўзида акс эттирганда Фурье спектрлари бир ҳил бўлиб қолади, чунки иккита частотада бир ҳил чўққилар кузатилади. Бундан келиб чиқадики, Фурье алмаштириши ўзининг оддий кўринишида нестационар сигналларни таҳлил қилиш учун мос келмайди, чунки сигналнинг вақт билан боғлиқ характеристикалари йўқолиши кузатилади. Нутқ сигнали ностационар жараёнга мисол бўла олади ва ундаги информативлик частота-вақт характеристикаларининг ўзгариши ҳисобланади.

Вейвлетлар – икки аргументли функциялар бўлиб, унда масштаб ва кўчиш мавжуд. Стандарт Фурье алмаштиришидан фарқи, улар бир вақтда сигнални физик фазода – вақт, координата, частота фазосида қайта ишлашга имкон беради

Шундай қилиб вейвлет алмаштириши тадқиқ қилинаётган сигнални частотавий соҳада частота-вазият текислигида икки ўлчамли ифодалашни таъминлайди.

Афзалликлари:

Вейвлет алмаштиришлари Фурье алмаштиришининг барча афзалликларини ўз ичига олади.

Вейвлет базислари вақт ва частота бўйича яхши локаллаштирилади. Сигналларда турли масштабли локаллашган жараёнларни ажратишда кизиқтирган қисмларни қараш имконини яратади.

Базис вейвлетлари функциялари турли текисликда реализация қилиниши мумкин.

Камчилиги: Алмаштириш амалининг мураккаблиги.

Гильберт-Хуанг алмаштириши деганда (Hilbert-Huang transform – ННТ) ночизикли ва ностационар жараёнларнинг эмперик режимдаги декомпозиция усули ва Гильберт спектрал таҳлили тушунилади (HSA) [6].

Бу усул ночизикли ва ностационар ахборотларни таҳлили ва жараёнларни частота – энергетик ифодалашда жуда аҳамиятли ҳисобланади.

EMD-HSA усулини Норден Хуанг 1995 АҚШ (NASA) да тайфунларнинг устки тўлқин қатламини ўрганиш учун таклиф қилган. 1998 йилда эса тасодифий вақтли қаторларни таҳлил қилиш учун ҳамкасблари билан ҳаммуаллифликда чоп эттирди [6,7]. Сўнгги йилларда илм-фанни бошқа соҳаларига фаол тадбиқ қилина бошлагач, EMD-HSA атамаси ўрнига қисқароқ ННТ алмаштириши атамаси қўлланила бошлади.

EMD (Empirical Mode Decomposition) – сигнални функцияларга ёйиш усули бўлиб, “эмперик режим” ёки ички номлари билан айтилади.

Усул узлуксиз ёки дискрет сигналларни ёйишнинг эмперик режимдаги ҳисоблаш процедурасининг адаптив интеграциясини ўзида акс эттиради.

Фурье алмаштириши ва вейвлет алмаштириши уларда фойдаланилган яхши асосланган математик усуллар ва уларни реализацияси учун самарали алгоритмлар мавжудлиги ҳисобига кенг фойдаланилади ҳамда машхур ҳисобланади. Бундан ташқари бу алмаштиришлар амалда кўрсатилгандек етарлича универсал ва турли соҳаларда самарали қўлланилиши мумкин. Лекин амалий фойдаланиш учун фақат ностационар жараёнлар билан ишлаш имконини берувчи алмаштиришлар эмас, балки базис алмаштиришлардан ҳам фойдаланиш зарур бўлади. Ўтказилган тажрибалар Гильберт-Хуанг усули самарадор эканлигини кўрсатди.

Адабиётлар

8. Матвеев, Ю. Н. Технологии биометрической идентификации личности по голосу и другим модальностям // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Электронное научно-техническое издание. 2012. № 3(3).

9. Капустин А. И., Симончик К. К. Система верификации дикторов по голосу «Цифровая обработка сигналов и ее применение». М., 2010. Т.1. с 207-210.

10. Обзор основных методов распознавания дикторов Е.А.Первушин. <http://cyberleninka.ru/article/n/obzor-osnovnyh-metodov-raspoznavaniya-diktorov.pdf>.

11. Распознавание речи. Часть 1. Классификация систем распознавания речи. <https://geektimes.ru/post/64572/>

12. Идентификация-диктора-по-голосу-текст. <http://seminar.at.ispras.ru/wp-content/uploads/2012/07/>

13. <http://sud-expertiza.ru/library/ekspertiza-lichnosti-po-zvuchashhey-rechi/>

14. Система исследования речевых компонентов В.С. Шерхонов. <http://www.stelani.ru/services/uslugi>

НУТҚ СИГАЛЛАРИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШДА МАТЕМАТИК УСУЛЛАР ВА ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТЛАРНИНГ ЎРНИ

М. М. Паязов

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари
университети ҳузуридаги ахборот коммуникация технологиялари илмий-
инновацион маркази*

Маълумки ахборот технологияларининг ривожланиши жамият тараққиётида муҳим аҳамият касб этиб, турли муаммо ва ечилиши қийин кечаётган жараёнларни осон йўл билан ҳал этилишига олиб келяпти.

Кишилиқ жамияти ривожланган сари инсонлар ўртасида мулоқот қилишнинг нафақат анъанавий усуллари балким техник техникавий ва электрон тарзда жонли мулоқотлар алмашинуви кескин ривожланиб бормоқда.

Замонавий қурилмалар ёрдамида нутқ сигналларни узатилиши ёки қабул қилинишида уларнинг ташқи муҳит таъсири ёки турли шовқинли муҳитларда ҳам жорий этилишини таъминлаш мақсадида, энг авваломбор нутқ сигналларидан намуналар олиб, уларни математик усулларда таҳлил қилиш ёки махсус дастурий воситалар ёрдамида таҳлил қилиш ўта керакли жараён хисобланади. Шундан сўнг улар устида бирон натижага эришиб, тўпланган маълумотлар асосида, нутқий сигналларни сифатли қабул қилишда шунга мос дастурий мажмуалар яратиш асосида янги бир технологияларни юзага келтиради.

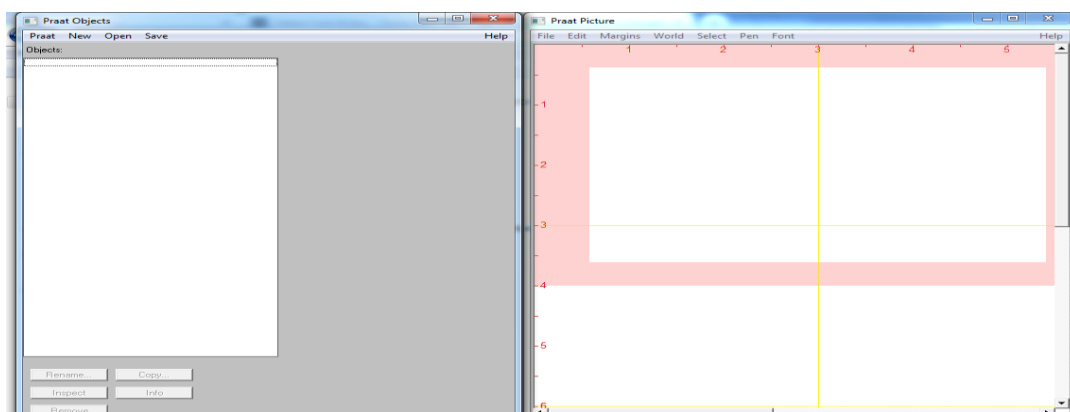
Турли тилларга оид нутқий сигналларини таҳлил қилиш ва уларни ўрганиш учун бир неча усуллардан фойдаланилади. Жумладан Фурье қаторлари, Марков занжирлари, Вейвлет таҳлиллари ёки олимлар яна бир қанча усуллардан фойдаланиб келадилар. Математик усуллардан фойдаланиш юқори аниқлик ва маълумотларни ўта сифатлига олиб келишга ундайди. Бироқ, нутқ сигналларини шовқин фонидида нутқни англаб олиш аниқлиги ва сифатини ошириш, жумладан турли қурилмалар ёрдамида юқори ва паст частотали фонемаларни қайта ишлаш усулларида баъзи ҳолатларда хатоликларни олдини олиш бир мунча қийинчиликларни келтириб чиқаради.

Нутқ сигналлари диапозонидаги турли частоталаридан Фурье компонентлар қийматлари ўртасидаги ўзаро таъсирини тавсифловчи биспектрал соҳада қўллашга асосланган нутқ фонемаларини таниб олиш учун фонемалар белгиларини шакллантириш орқали эришилади. Баъзи ҳолларда нутқ сигналларини таҳлили қилишда бир неча тил параметрлари қўлланилганда нутқ фонемаларини таниб олиш ва аниқлашда паст ишончилиқдан иборат

Мақолада келтирилмоқчи булинган масалалардан бири, нутқий сигналларни замонавий тарзда таҳлил қилиш, сўнгра юқори кўринишли натижаларга эришиш учун замонавий дастурий воситалардан бири бўлмиш Praat дастурини мисол тариқасида келтириш мумкиндир.

Ушбу дастурий таъминот ёрдамида кенгайтирилган частотали диапозонда таҳлил ва тадқиқ қилиш усуллари ёрдамида нутқнинг аниқ

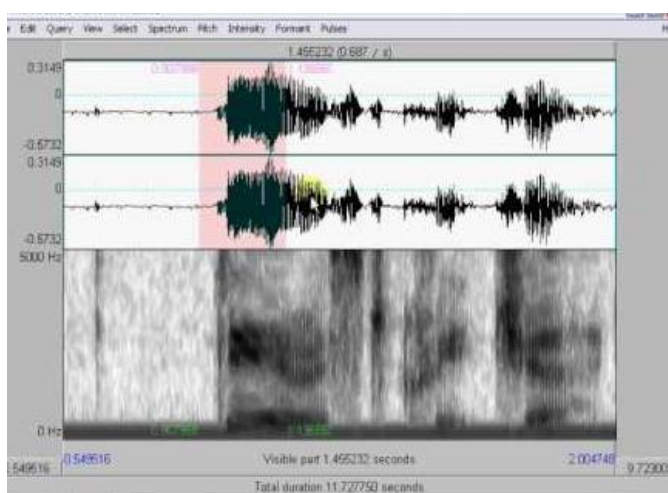
эшитилиш сифатини оширишга олиб келади. Нутқ сигналларини таҳлил қилишнинг турли усуллари мавжуддир, жумладан нутқ сигналларининг таркибий қисмлари бўлган фонемалар таҳлил қилиб натиға эришишда юқори имкониятларга олиб келинади. Нутқ сигналлари уларнинг фонетик компоненталарида кўриб чиқилади. Ушбу фонемаларнинг ҳар бири маълум частоталар билан тавсифланиб, унда товуш кучи ифодаланади, шу билан бирга частотанинг ҳар бир даражаси маълум ошириш ва пасайиш динамикасига эга.



Расм 1. PRAAT дастури интерфейси

Нутқни маълум алоқа каналлари ёки бошқа махсус қурилмалар ёрдамида эшитиш аппаратлари мисолида англаш кўп ҳолларда ахборот бузилиши олиб келади.

Товуш баландлиги, фонемалар ўзгариши, айниқса сигнал/шовқин ёки сигнал/йўқотиш нисбатининг юқори частотали ва паст частотали нутқ сигналлар ўзгаришида асосднган нутқ сигналларни этишиш орқали англаш бузилишларининг маълум бўлган аниқлаш усуллари баъзан ишончли натижалар бермайди. Нутқ сигналларини махсу дастурда таҳлил қилиниши натижасида юқори кўринишдаги натижаларга эришишга олиб келади.



Расм 2. PRAAT дастурида нутқ сигналари таҳлили

Нутқ сигналларини таҳлил қилиш муаммосини ўрганиш жараёнида Praat дастури ёрдамида кенгайтирилган диапазон частоталарда нутқни таҳлил қилингандан сўнг, нутқ сигналларини турли қурилмалар ёрдамида ахборотларни қабул қилиш сифатини анча яхшилаш усулига эришилганини

кўриш мумкинدير. Бугунги кундаги заманавий усулда, нутқларни турли курилмалар ёрдамида узатиш ёки қабул қилиш технологияси сифатини анча оширилишга эришишнинг янгича усули ҳам деса бўлади.

Адабиётлар

1. Видеке Б., Хамраева В., Паезов М. Анализ компонентов речевых аудио-сигналов в расширенном диапазоне частот. Вестник ТУИТ, 1/2010 Ташкент-2010.
2. Видеке Б., Хамраева В., Паезов М. Шипящие сигналы в процессе идентификации и распознавания речи. Вестник ТУИТ, 3/2010 Ташкент-2010

МЕТОД ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В РАЗНОТИПНОМ ПРИЗНАКОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Д. М. Туримов, У. Зарпуллаев, А. Валиев

Самаркандский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми

В настоящее время благодаря совершенствованию компьютерных технологий, накоплены огромные объемы данных, из которых нужно извлекать полезную информацию. Для решения этих проблем предназначены новейшие технологии интеллектуального анализа, которые используют для нахождения моделей и отношений, скрытых в базе данных - моделей, которые не могут быть найдены обычными методами. Под математической моделью обычно понимается приближённое описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики.

Элементы автоматической обработки и анализа данных, которые называют data mining (добыча знаний) становятся неотъемлемой частью концепции электронных баз данных и организации интеллектуальных вычислений. Простой доступ пользователя к базе данных обеспечивает только получение ответов на заданные вопросы, в то время как технология data mining позволяет увидеть (найти) скрытые правила и закономерности в наборах данных, которые пользователь не может предвидеть, и знание которых может способствовать повышению эффективности работы в конкретных предметных областях. Дело в том, что человеческий ум сам по себе не приспособлен для восприятия больших массивов разнородной информации. Человек вдобавок не способен улавливать более двух-трех взаимосвязей даже в небольших выборках.

Технологии интеллектуального анализа могут не только подтвердить эмпирические наблюдения в конкретной предметной области, но и найти новые, неизвестные прежде модели. С другой стороны, с помощью методов data mining можно найти такую модель, которая приведет к радикальному изменению наших представлений в конкретной предметной области.

Интеллектуальный анализ данных - это набор средств, который не исключает необходимости знания экспертом предмета своего исследования, понимания представления данных или аналитических методов. Эта технология помогает аналитикам в нахождении моделей и отношений в

данных, но она не говорит о ценности этих моделей. Каждая модель должна проверяться в реальной среде.

Рассматривается задача распознавания в стандартной постановке. Задано множество объектов $E_0 = \{S_1, \dots, S_m\}$, содержащее представителей двух непересекающихся классов K_1, K_2 .

Считается, что для отображения описания объектов $S \in E_0$, $S = (b_1, \dots, b_n)$ на числовую ось используются функционал вида

$$f(S, Z) = \sum_{b_i \in X(I)} z_i b_i + \sum_{b_i \in X(N)} b_i \gamma_i(b_i), \quad (1)$$

где $z_i \in [-1, 1]$, $\gamma_i(x_i)$ - функция от градации признака.

Значения проекций вида (1) на числовой оси рассматриваются как описание объектов в новом признаковом пространстве $Y_p = (y_1, \dots, y_p)$, $p \geq 1$.

Требуется построить отображения объектов E_0 в $Y_2 = (y_1, y_2)$ с целью визуального анализа их отношений на плоскости.

Обобщённая оценка для каждого объекта $S_a \in E_0$, $S_a = (x_{a1}, \dots, x_{an})$ вычисляется как

$$R(S_a) = \sum_{i \in I} w_i t_i (x_{ai} - c_2^i) / (c_3^i - c_1^i) + \sum_{i \in J} \mu_i(x_{ai}), \quad (2)$$

где I, J – множество номеров, соответственно, количественных и номинальных признаков.

Выбор двух числовых шкал для отображения на них представления объектов в разнотипном признаковом пространстве функционалами R_1, R_2 производится следующим образом. По обобщённым оценкам (2) строится упорядоченная по убыванию последовательность S_{i_1}, \dots, S_{i_m} объектов E_0 . Для вычисления параметров функционалов R_1, R_2 исходное признаковое пространство делится на три локальные области L_1, L_2, L_3 . В область L_1 включаются объекты последовательности с S_{i_1} по $S_{i_{k_1/2}}$, в L_3 с $S_{i_{m-(k_2/2)}}$ по S_{i_m} . Объекты не вошедшие в области L_1, L_3 попадают в область L_2 .

Для первой числовой шкалы множество параметров (функционал R_1) $\{w_i\}, \{c_2^i\}, i \in I$ и $\{\mu_i(j)\}, i \in J$ вычисляется в $L_1 \cup L_3$. Аналогичным образом определяются параметры (функционала R_2) второй числовой шкалы по L_2 . В целях сохранения масштаба измерений значения $\{w_i\}, \{c_2^i\}, i \in I$ остаются неизменными при отображении объектов на числовые шкалы всеми функционалами типа (2).

Проверка равносильности числовых осей для отображения на них объектов E_0 функционалами R_1 и R_2 производится с помощью критерия (1). Под равносильностью понимается сохранение масштаба измерений и стабильности структуры взаимного размещения объектов в новом признаковом пространстве. Выражением (показателем) равносильности

служит максимальная близость значений критерия (1) по обобщённым оценкам объектов E_0 , полученных по R_1 и R_2 .

В качестве иллюстрации метода визуализации воспользуемся данными. Это данные социологических опросов по 24 вопросам, собранных сотрудниками кафедры социологии национального университета Узбекистана. Необходимо было исследовать менталитет различных этнических групп в республике Узбекистан путём сравнительного анализа группы узбеков и корейцев по 50 человек в каждой. Была создана обучающая выборка из 100 объектов, первый класс в которой представляли узбеки, второй корейцы. Каждый вопрос в обучающей выборке рассматривался как номинальный признак, множествам градаций которого являлись варианты ответов. Максимальное зарегистрированное число вариантов ответов по вопросу не привело 5.

Символом «○» обозначены объекты первого класса, символом «■» соответственно – второго.

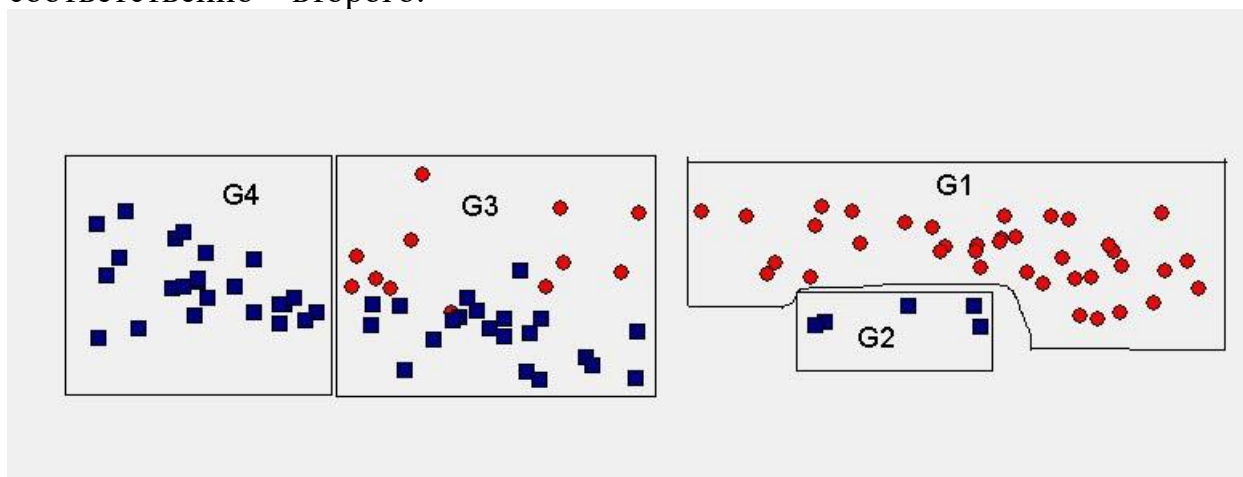


Рис. 1. Результаты отображения ответов респондентов на плоскость.

Результаты отображение 100 объектов по 24-х номинальных признаков на двумерную плоскость приведены на рис 1. С помощью рис. 1 проведена визуальная кластеризация на путем разбиения выборки четыре непересекающихся группы G1, G2, G3, G4 с целью изучения логики мышления респондентов.

По результатам кластеризации из групп G1, G2, G3, G4 были сформированы 4 обучающих выборки.

Исследовалось внутри классовое сходство и межклассовое различие по этим выборкам. Значения межклассового сходства и межклассового различие по каждому признаку (вопросу) рассматривалось как новое знание об изучаемой предметной области.

Литература

1. Игнатъев Н.А. Интеллектуальный анализ данных на базе непараметрических методов классификации и разделения выборок объектов поверхностями. Монография. Ташкент 2010.

2. Дюк В.А. Формирование знаний в системах искусственного интеллекта: геометрический подход // Вестник Академии Технического Творчества. - СПб, 1996, № 2. С. 46 - 67.

3. Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности. - М.: Финансы и статистика, 1989.- 608 с

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВА НЕИНФОРМАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ С ПОМОЩЬЮ ОДНОРОДНОГО КРИТЕРИЯ С k-ОЙ СТЕПЕНЬЮ

Ш. Х. Фазылов, Н. С. Маматов, А. Н. Самижонов

*Научно-инновационных центр информационно-коммуникационных
технологий при Ташкентском университете информационных технологий
имени Мухаммада аль-Хорезми
Московский государственный технический университет
имени Н. Э. Баумана*

Разработка системы распознавания образов требует решения ряда сложных задач, в том числе определения на базе исходного множества признаков такого набора информативных признаков, который обеспечивает максимальную эффективность решений, принимаемых системой управления на основании результатов решения задачи распознавания.

Задача выбора набора информативных признаков является в проблеме распознавания образов традиционной. Для выбора информативных признаков с помощью однородного критерия с нулевой степенью разработано большое число методов и алгоритмов. Некоторые методы выбора информативных признаков осуществляется за счёт исключения неинформативных признаков из признакового пространства.

В практике задача выбора информативных признаков требуется исследовать с помощью однородного критерия с k-ой степенью.

В статье рассматривается задача выбора набора информативных признаков с помощью однородного критерия с k-ой степенью.

Пусть задана обучающая выборка

$$x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1m_1} \in X_1, x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2m_2} \in X_2, \dots, x_{r1}, x_{r2}, \dots, x_{rm_r} \in X_r,$$

где $x_{pi} = (x_{pi}^1, x_{pi}^2, \dots, x_{pi}^N)$ - объекты класса $X_p, p = \overline{1, r}$.

Обозначим $\bar{x}_p = \frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} x_{pi}, p = \overline{1, r}$.

Вектор \bar{x}_p представляет собой усредненный объект класса X_p . Введем величину среднего разброса в классе X_p относительно подсистемы признаков, заданной вектором λ :

$$S_p(\lambda) = \sqrt{\frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} \|x_{pi} - \bar{x}_p\|_{\lambda}^2}.$$

Приводимый ниже функционал является обобщением критерия Фишера со степенью «-к» на многомерный случай, а именно

$$I(\lambda) = \frac{\sum_{p,q=1}^r \|\bar{x}_p - \bar{x}_q\|_\lambda^2}{\prod_{p=1}^r S_p^2(\lambda)} \quad (1)$$

Для данного функционала считается, что подсистема признаков является более информативной, если значение функционала больше.

С помощью введенных в [1,2] понятий и обозначений выберем критерий в следующем виде:

$$I(\lambda) = \frac{(a, \lambda)}{\prod_{i=1}^r (b^{(i)}, \lambda)} \quad (2)$$

где, a, b и λ - n мерные векторы, $\lambda_i \in \{0,1\}, i = \overline{1, n}, r \in N (r > 1)$,

Функционал (2) выражает обобщенный вид однородного функционала с степенью $k (k \leq 0)$ Фишеровского типа.

Рассмотрим следующую задачу поиска неинформативных подсистем признаков:

$$\begin{cases} I(\lambda) \rightarrow \min \\ \lambda \in \Lambda^\ell \end{cases} \quad (3)$$

где Λ^ℓ - множество всех ℓ неинформативных признаков.

Для упрощения вычисления введем следующие обозначения:

$$A = (a, \lambda), B^{(j)} = (b^{(j)}, \lambda), j = \overline{1, r}, A_t = (a, \mu), B_t^{(j)} = (b^{(j)}, \mu), j = \overline{1, r}.$$

Для решения задачи (3) введем градиентный вектор $C = (c_1, c_2, \dots, c_N)$:

$$c_i = \frac{a_i}{w^{r-1}} - I_\lambda \sum_{j=1}^r b_i^{(j)}, i = \overline{1, N}$$

$$\text{где } w = \max_{j=1, r} \sum_{i=1}^n b_i^{(j)}; I_\lambda = I(\lambda) = \frac{A}{\prod_{i=1}^r B^{(i)}};$$

Теорема 1. Если λ и μ два ℓ - неинформативных вектора и $b_t^{(j)} > 0, t = \overline{1, N}, j = \overline{1, r}$, то $I(\lambda) > I(\mu)$ тогда и только тогда, когда $(C, \mu) < 0$.

Введем оператор (следования) $\mu: \Lambda^\ell \rightarrow \Lambda^\ell$, такой, при котором

$$(C, \mu(\lambda)) = \min_{\eta \in \Lambda^\ell} (C, \eta).$$

Оператор μ имеет очевидное конструктивное представление. Если упорядочить компоненты вектора C , т.е. найти набор попарно различных индексов j_1, j_2, \dots, j_N таких, при которых $c^{j_1} \leq c^{j_2} \leq \dots \leq c^{j_N}$, то компоненты вектора $\mu(\lambda)$ будут определены как

$$\mu^{j_1}(\lambda) = 1, \mu^{j_2}(\lambda) = 1, \dots, \mu^{j_t}(\lambda) = 1, \mu^{j_{t+1}}(\lambda) = 0, \mu^{j_{t+2}}(\lambda) = 0, \dots, \mu^{j_N}(\lambda) = 0.$$

Очевидно, что $\mu(\lambda)$ также является ℓ -неинформативным вектором,

причем

$$(C, \mu(\lambda)) = \min \{(C, \eta) | \eta \in \Lambda^\ell\}. \quad (7)$$

Свойство 1. Для произвольного $\lambda (\lambda \in \Lambda^l)$ верно $(C, \mu) < 0$.

Из приведенных теоремы 1 и свойства 1 вытекает основное следствие $I(\lambda) \geq I(\mu(\lambda)), \lambda \in \Lambda^\ell$.

Теорема 2. Если $I(\lambda) = I(\mu(\lambda))$, то $I(\lambda) = \min \{I(\eta) | \eta \in \Lambda^\ell\}$.

Заметим, что теорема 2 гарантирует оптимальность полученного решения, т.е. значения функционала $I(\lambda)$ при найденном решении λ достигает своего минимума на множестве Λ^ℓ .

На изложенных теоремах 1 и 2 основан предлагаемый метод максимизации функционала (2), реализуемый в виде итеративной процедуры. Причем на первом шаге выбирается произвольный ℓ -неинформативный вектор λ . Далее на каждой итерации новый вектор λ определяется из предыдущего с помощью оператора следования $\mu(\lambda)$, т.е. попросту производится присваивание $\lambda = \mu(\lambda)$.

Итерационный процесс продолжается до тех пор, пока функционал $I(\lambda)$ убывает. В случае, если убывание прекращается, т.е. $I(\lambda) = I(\mu(\lambda))$, то λ - оптимальное решение.

Литература

1. Камилов М.М., Фазылов Ш.Х., Нишанов А.Х., Метод выбора признаков с использованием критерия информативности Фишеровского типа // Проблемы информатики и энергетики, 1992 № 2 С. 9-12.

2. Фазылов Ш.Х., Маматов Н.С., Методы формирования пространство информативных признаков с помощью к родного критерия // Проблемы информатики и энергетики, 2006 № 2-3 С. 10-14.

1-ШЎЪБА. МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ, СОНЛИ УСУЛЛАР ВА ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТ

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>А. А. Халдџигитов, А. А. Каландаров, М. С. Бабадџанов</i> Новый подход к численному решению краевых задач нелинейной теории упругости..... | 3 |
| <i>У. Х. Нарзуллаев, Н. Аллаёрова</i> Описание локально-тривиальных когомологий для некоторых классов групп..... | 7 |
| <i>А. М. Расулов, Н. И. Иброхимов, И. А. Жураев</i> Применение параллельных вычислений при осаждении кластеров на поверхности кристаллов..... | 10 |
| <i>М. Б. Хидирова, М. Сайдалиева</i> Об одной математической модели регуляторики кровообращения при метастазировании рака..... | 13 |
| <i>Ю. М. Абдурахманова, О. А. Нарманов</i> Группа симметрий уравнения теплопроводности..... | 15 |
| <i>А. I. Babayarov, R. Malikov, Sh. N. Nazarov, A. Abdurashidov</i> Bimolekulyar reaksiya masalasining yechimini sonli tahlil qilish..... | 17 |
| <i>М. Fozilova, У. Qodirova</i> Noravshan joriy axborot holatida ekspert baholash usullaridan foydalanish..... | 21 |
| <i>Д. К. Мухамедиева</i> Вычислительный эксперимент для различных значений параметров в задаче реакции с диффузией..... | 24 |
| <i>Д. К. Мухамедиева</i> Автомодельные и приближенно-автомодельные решения кросс-диффузионной модели с двойной нелинейностью в гетрогенной среде.. | 27 |
| <i>Н. А. Niyozmatova, А. Xudayberdiyev</i> Noravshan joriy axborot holatida qaror qabul qilish modeli..... | 29 |
| <i>В. Soliyeva, Sh. Urokov</i> Noravshan joriy axborot holatida qaror qabul qilishning ko'p mezonli modellari..... | 31 |
| <i>Х. А. Примова, К. Гайбулов, С.Набиева</i> Тегишлилик функция ҳолатида норавшан сон вазн даражасини ҳисоблаш..... | 33 |
| <i>Р. В. Kudratov</i> Normal taqsimot usulini qo'llash orqali matematik kutilishlarni tahlil etish..... | 36 |
| <i>А. Абдугафаров, Т. Абдувахитов</i> Моделирование обоснования цен монополистов и интересы потребителей..... | 38 |
| <i>А. А. Қудайбергенов</i> Биологик ва экологик ўзгарувчиларнинг тақсимот қонунлари..... | 40 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>M. Nurmatov, A. Sayidqulov, J. Haqberdiyev</i> | |
| Ахборот texnologiyalari yordamida Samarqand turizmini rivojlantirish.... | 43 |
| <i>Y. J. Odilov, Sh. B. Jurakulov</i> | |
| Modeling of Dynamic Systems in MATLAB/SIMULINK Environment and Studying the Functional Graphics in Borland Delphi..... | 45 |
| <i>Б. С. Самандаров, Ж. А. Нуруллаев</i> | |
| Дастурий воситаларни web иловалар кўринишида ишлаб чиқишнинг аҳамияти..... | 50 |
| <i>С. Отакулов, Т. Хайдаров</i> | |
| О задаче оптимизации негладких целевых функций типа максимума и минимума..... | 52 |
| <i>С. А. Бахромов, Б. Р. Азимов</i> | |
| Тенг оралиқлар учун лагранж ва локал интерполяцион кубик сплайн моделларини қуриш ва сигналларга тадбиқи..... | 55 |
| <i>А. Х. Madraximov</i> | |
| Splayn funksiyalar va ularni xarmuta usulidan foydanib hisoblash algoritmi..... | 57 |
| <i>D. Maxkamova, H. I. G'oziyev</i> | |
| Sayyohlar uchun interaktiv xizmatlar ko`rsatish dasturiy ta`minoti..... | 60 |
| <i>I. R. Rahmatullayev</i> | |
| Android operatsion tizimida dars jadvali dasturining yaratilish jarayoni.... | 64 |
| <i>Sh. A. Anarova, Z. E. Ibrohimova</i> | |
| Fraktallarni qurish usullari..... | 67 |
| <i>Sh. I. Raximov, I. O'. Eshtemirov</i> | |
| Internet tarmog'ini rivojlantirish uchun dasturiy ta'minot ishlab chiqish masalalari..... | 71 |
| <i>I. Ximmatov, Sh. Xafizova, D. Mingboyeva</i> | |
| Multiplikativ metod yordamida aniq integrallardagi maxsuslikni yo'qotish..... | 72 |
| <i>Ш. А. Анарова, О. Ш. Абдирозиков</i> | |
| Структура программного комплекса для расчета линейных и геометрически нелинейных задач пространственного нагружения стержней сложной конфигурации..... | 76 |
| <i>А. Б. Бекиев, Г. Ж. Бекназарова</i> | |
| Разрешимость одной обратной задачи для уравнения смешанного типа с нелокальными условиями..... | 78 |
| <i>Н. В. Гостев</i> | |
| Информационно-аналитический анализ гидравлического расчета диаметров участков газоснабжающих сетей..... | 80 |
| <i>А. Диёров, Э. Мажидов</i> | |
| Популяция эволюцион операторининг динамик тизими..... | 82 |
| <i>J. O'. Jo'rayev</i> | |
| Tasvirlarni spektrial usullar asosida parallel qayta ishlash algoritmlarini ishlab chiqish..... | 85 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Н. И. Иброхимов, Ф. Ф. Иброхимова</i> | |
| Ихтиёрый ҳосилани тез ва юқори аниқлик билан ҳисоблаш учун дастурий восита ишлаб чиқиш..... | 87 |
| <i>Р. Ш. Индиаминов, У. Ярашев</i> | |
| Ток ташувчи жисмнинг магнитоэластиклиги чизиқлимас тенгламалари ёпиқ системасини ҳосил қилиш..... | 90 |
| <i>Р. Ш. Индиаминов, У. Ярашев</i> | |
| Электромагнит майдон билан электр ўтказувчи жисмларнинг ўзаро таъсир эффектларини тадқиқ қилиш..... | 93 |
| <i>А. И. Исомиддинов</i> | |
| Математическое моделирование динамических задач шпинделей хлопкоуборочных машин..... | 97 |
| <i>Sh. T. Qosimova, A. Q. Maxamadiyev, S. Y. Muxammedov</i> | |
| Chet tillarini o'rganishda elektron lug'at va amaliy dasturiy vositalarning o'rni..... | 99 |
| <i>А. Qayumov, М. М. Karimov</i> | |
| Chiziqli ro'yxatlar ustida bajariladigan amallarni o'rganishda vizuallashtirish usullarini qo'llash..... | 101 |
| <i>А. Qayumov, Н. К. Sirliboyev, А. А. Abduxalilov</i> | |
| Avtoturargoh elektron axborot tizimini yaratish..... | 103 |
| <i>Р. З. Махмудов, А. Ахтамов</i> | |
| Автоматик ростлашнинг системаларни математик моделлаштириш усуллари..... | 106 |
| <i>Н. I. Abdullayeva, А. М. Abduraximov</i> | |
| Mantiqiy funksiyalarni chinlikka tekshirish jarayonining dasturiy ta'minoti..... | 109 |
| <i>А. В. Qarshiyev, М. S. Tursunov</i> | |
| O'zbek tilining elektron lug'atini yaratish dasturi..... | 112 |
| <i>Э. Ш. Назирова, Р. Т. Содиқов, Ш. Алиқулов</i> | |
| Говак муҳитларда газ фильтрацияси жараёнларини сонли моделлаштириш..... | 115 |
| <i>А.М. Норов, Ш. А.Муродов</i> | |
| Ўзбек тили просодик элементларини сонли моделлаштириш ва дастурлаш..... | 118 |
| <i>Ф. Нуралиев, Ш. Анарова, О. Нарзуллоев</i> | |
| Фракталларни куриш ва уларнинг дастурий таъминотини яратиш..... | 121 |
| <i>С. З. Рахимов</i> | |
| Тасвирларнинг математик моделлари..... | 124 |
| <i>Ш. Садуллаева, Н. Исхакова</i> | |
| Волновые решения систем реакции-диффузии в двухкомпонентных нелинейных средах..... | 127 |
| <i>М. Сайдалиева, М. Б. Хидирова, А. М. Турғунов</i> | |
| Гепатит В вируслари квазистационар даврида жигар хужайралари регуляторикаси хаос режимини тадқиқ қилиш..... | 129 |
| <i>М. Сайдалиева, М. Б. Хидирова</i> | 132 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Математическое моделирование регуляторики эпидермиса кожи при базальноклеточной и плоскоклеточной карциномах..... | |
| <i>М.Б. Хидирова</i> | |
| Информационная технология регуляторики живых систем: теоретические основы, методы и основные концепции..... | 135 |
| <i>М. Б. Хидирова, З. Д. Юсупова</i> | |
| Юрак регуляторикасини математик моделлаштиришда кечикишни инобатга олиш..... | 138 |
| <i>Ш. Т. Ходжаев</i> | |
| Информационный анализ и оценка гидравлического расчета газопроводов среднего и низкого давления..... | 141 |
| <i>Д. К. Шарипов</i> | |
| Ер рельефини хисобга олган ҳолда атмосферага зарарли моддаларнинг тарқалиши жараёнининг математик модели..... | 144 |
| <i>К. Р. Юлдашев, А. А. Нурниязов</i> | |
| Мобил дастурлар ишлаб чиқишнинг замонавий воситалари..... | 147 |
| <i>Н. Сабиров, А. Абдусаттаров</i> | |
| Моделирование решения задач составных оболочечных конструкций с применением метода конечных разностей..... | 149 |
| <i>Р. В. Kudratov, Z. E. Ibrohimova</i> | |
| Funksiyalarni splaynlar bilan interpoliyatsiyalash..... | 152 |
| <i>М. У. Норинов, Б. А. Абдукадиров</i> | |
| MATLAB муҳитида бинар тасвирларни қайта ишлаш..... | 157 |

2-ШЎЪБА. АКТИНГ ЗАМОНАВИЙ МУАММОЛАРИ

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>А. А. Mahkamov, М. Р. Masharipov</i> | |
| Informatika va axborot texnologiyalari fanini o'qitishdagi mavjud muammolar va ularning yechimlari..... | 158 |
| <i>Sh. K. Xudayberdiev, Sh. G`aniyeva</i> | |
| Pedagogik-dasturiy vositalar yaratuvchi dasturlar tahlili..... | 161 |
| <i>У. С. Жамолова</i> | |
| Электрон архив тизимлардан фойдаланиш самарадорлиги..... | 164 |
| <i>Н. А. Egamberdiyev</i> | |
| Implementation of information systems in enterprises..... | 166 |
| <i>Т. М. Магруппов, С. П. Абдихаликов</i> | |
| Методика проектирования аппаратно-программного медицинского комплекса для дистанционного мониторинга заболеваний ССС..... | 169 |
| <i>Е. В. Конинова, А. Ш. Сабиров, А. А. Мухатрова</i> | |
| Развитие IT в аэропортах Республики Узбекистан..... | 171 |
| <i>М. Ў. Ўктамов, У. Э. Қобилов</i> | |
| Замонавий технологиялардан фойдаланган ҳолда кадрларни тайёрлашнинг стратегик масаласи..... | 175 |
| <i>А. А. Абдуваитов, Ж. Турдибоев</i> | |
| ГИСнинг замонавий дастурий таъминотларининг таҳлили..... | 179 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>I. M. Boynazarov, Sh. Yu. Isroilov, F. A. Oripov</i> Avtomatlashtirilgan o‘qitish tizimlari uchun o‘quvchi modeli..... | 181 |
| <i>F. A. Mirzaqosimova, G‘. D. Nasirullayev</i> O‘zbekistondagi zamonaviy axborot texnologiyalarning bugungi kundagi o‘rni..... | 185 |
| <i>S. K. Kurbanov, N. E. Davronov</i> Axborot kommunikatsiya texnologiyalarining bugungi kundagi rivojlanishi..... | 188 |
| <i>O. M. Narzullayev, U. O. Abilov, B. A. Karimov</i> Importance of ICT in Uzbekistan..... | 191 |
| <i>O. M. Narzullayev, I. Z. Zikrillayev, O.A. Usanov</i> Maps are Made by Using the Theory Graphs..... | 194 |
| <i>F. A. Raxmatov, N. Y. Nursaidov, S. N. Azimqulov</i> Tibbiyot axborot tizimlarida hujjat almashish jarayonini tashkil etish muammolari tahlili..... | 196 |
| <i>M. A. Умаров, Н. А. Каримов, Б. Мухаммадиев</i> OpenMP va OpenCV компиляторлари ёрдамида иш унумдорлигини ошириш..... | 199 |
| <i>U. A. Sultonova</i> Davlat faoliyatini samarasini oshirish va davlat xizmatlari sifatini yaxshilash uchun akt joriy etilishi..... | 202 |
| <i>I. M. Boynazarov, D. B. Xalilov</i> IMD – integratsiyalashgan tibbiy ma`lumotnoma tizimini joriy etish loyihasi..... | 204 |
| <i>K. P. Юлдашев, А. Э. Бектурдиев</i> ОТМдаги “илмий ва халқаро алоқалар” бўлими ишларини автоматлаштирувчи ахборот тизимининг маълумотлар базасини лойиҳалаш..... | 207 |
| <i>K. T. Абдурашидова, Ҳ. Р. Салимова</i> “Электрон ҳукумат” инфратузилмасида ахборот коммуникация технологияларини жорий қилиш тамойиллари..... | 211 |
| <i>Л. П. Варламова, З. Д. Арипова</i> Обработка ЭКГ в системе телемедицины на основе «ubiquitous» технологии..... | 213 |
| <i>A. A. Эргашев, М. З. Хусенов</i> Замонавий Web 2.0 технологияларда XML ва JSON маълумотлар алмашиш форматларидан фойдаланиш қулайликлари..... | 215 |
| <i>Д. Махкамова, О. А. Хушвақтов</i> Разработка информационной системы для контроля и оценки знаний студентов..... | 219 |
| <i>З. М. Махмудов</i> Математические модели системы менеджмента качества в образовании в методы сводных показателей..... | 221 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Д. А. Мусаджанова, Н. А. Мусаджанова, Н. Т. Хаитов</i> | |
| Применение мультимедийных технологий в внешкольных учреждениях..... | 225 |
| <i>Н. У. Утеулиев, О. Т. Ирисов, Н. И. Сагидуллаев, А. Д. Примбетов</i> | |
| Қорақалпоғистон Республикаси У. Халмуратов номидаги кўп тармоқли тиббиёт марказининг “маслаҳат поликлиникаси”нинг фаолиятини автоматлаштирувчи ягона тизим яратиш..... | 228 |
| <i>R. T. Raximov</i> | |
| Ommaviy ochiq onlayn kurs kontsepsiyasi, tasnifi va tuzilishi..... | 230 |
| <i>Ш. И. Рахимов, А. М. Шайимқулов</i> | |
| WAP технологияси, мобил интернет ва жаҳон бозорининг йўналиши..... | 234 |
| <i>А. Х. Yo'ldoshov, В. М. Mirsaidov</i> | |
| Web ilovalarni yaratishda CSS stillarining o'ziga xos xususiyatlari..... | 236 |
| <i>Sh. A. Abatov</i> | |
| Arduino platformasining ishlash tamoyilini o'rganish va tadqiqot vositasi sifatida foydalanish..... | 239 |
| <i>У. З. Нармурадов</i> | |
| Анализ принципов АРМ на базе ПК..... | 242 |
| <i>А. Ш. Мухамрадиёв, F.A. Mirzaqosimova, R. Madiyeva</i> | |
| Televediniyada axborot oqimini rivojlantirishda raqamli signallarga ishlov berish..... | 245 |
| <i>U. L. Eshonqulov, B. R. Abdullayev, Q. Mamatqulov, F. S. Tursunov</i> | |
| “Travel to Samarkand” elektron gid vazifasini bajaruvchi mobil ilova..... | 247 |
| <i>И. И. Нушанов</i> | |
| Электрон харитани яратишнинг босқичлари ва муаммолари..... | 249 |
| <i>N. Mirzaev, Sh. Tashmetov</i> | |
| The Perspectives of Sound Focusing Using Loudspeaker and Microphone Array..... | 252 |
| <i>M. Xamidov, B. Eshtemirov</i> | |
| “Yoshlar ittifoqi” tashkiloti a'zolarining ilmiy va ijodiy faoliyatini baholashning avtomatlashtirish tizimi..... | 254 |
| <i>M. Karimov, X. Nuriyev</i> | |
| Maktab kutubxonasining ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimini yaratish..... | 257 |
| 3-ШЎЪБА. ИНТЕЛЛЕКТУАЛ БОШҚАРИШ ТИЗИМЛАРИНИ ЯРАТИШ | |
| <i>М. М. Камитов, А. Ш. Ҳамроев, О. О. Жамолов</i> | |
| Белгиларнинг информацион вазини аниқлашнинг эвристик ёндашуви..... | 261 |
| <i>Q. A. Bekmuratov, A. T. Hamiyev</i> | |
| Obyektlarni tanishda sifat va ishonchlilikni ta'minlovchi klassifikatorlarni tanlash..... | 264 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>F. M. Nazarov</i> | |
| Cheklovlar va kechikish sharoitlaridagi diskret nostatsionar tizimlar va ularning bashoratlash..... | 266 |
| <i>M. X. Xudайбердиев, Д. А. Хамроев</i> | |
| Баҳоларни ҳисоблаш алгоритмларида мантикий коррекциялаш процедуралари..... | 269 |
| <i>P. Д. Аллабергенов, С. У. Махмуджанов</i> | |
| Применение IoT в медицине: цифровые больницы..... | 271 |
| <i>T. F. Bekmuratov, D. T. Muhamediyeva</i> | |
| Boshqaruvning noravshan tizimlari..... | 273 |
| <i>D. T. Muhamediyeva</i> | |
| Noravshan koordinataviy-parametrlı moslashuvchi boshqaruv tizimlari.... | 276 |
| <i>N. Egamberdiyev, U. Hasanov</i> | |
| Neyron to'rlari yordamida boshqaruv..... | 278 |
| <i>Z. Sh. Jo'rayev, N. Egamberdiyev</i> | |
| Neyron to'rlari yordamida identifikasiyalash..... | 281 |
| <i>X. A. Primova, D. M. Sotvoldiyev</i> | |
| Boshqaruvni neyron to'r asosida sintezlash..... | 284 |
| <i>B. Soliyeva, U. Hasanov</i> | |
| Noravshan muhitda ko'p maqsadli qarorlarni qabul qilish muammosi..... | 286 |
| <i>N. Niyozmatova, D. M. Sotvoldiyev</i> | |
| Ko'p maqsadli qarorlarni qabul qilish masalalarining asosiy sinflari..... | 288 |
| <i>M. A. Umarov, N. A. Karimov, B. A. Muxammadiyev</i> | |
| Real vaqtda yo'l belgisini GPU yordamida aniqlash va tanib olish..... | 291 |
| <i>C. Отакулов, А. Самадов</i> | |
| О возможностях имитационного моделирования и пакетов прикладных программ в исследованиях сложных систем..... | 294 |
| <i>D. B. Jurayev</i> | |
| Tasvirlar obyektlarini kuzatish algoritmlarini tadqiq etish usullari..... | 297 |
| <i>F. A. Axmedov, Q. N. Elbegiyev</i> | |
| Matndan nutq yaratish tushunchasi..... | 300 |
| <i>F. A. Axmedov, D. Q. Kamolov</i> | |
| Nutq sintezatorlari avlodlari..... | 302 |
| <i>S. K. Kurbanov, U. B. Nuriddinov</i> | |
| “Deep Learning” afzalliklari - ishlab chiqarish soha mutaxasisi nigohida... | 305 |
| <i>G. R. Mirzaeva, B. X. Rustamov</i> | |
| Yuz tasvirini tanib olish jarayonida uning xarakteristik belgilarini ajratib olish..... | 307 |
| <i>M. T. Tўxtasınov, A. Ш. Мухамадиев, Б. X. Рустамов</i> | |
| Ўхшашликни баҳолаш асосида таниб олиш усуллари..... | 308 |
| <i>M. A. Umarov, X. A. Umarov, Ж. Эштемиров</i> | |
| Методы определения объектов на изображении..... | 311 |
| <i>O. A. Xolmatov, B. M. Mirsaidov</i> | |
| Sun'iy neyron to'rlari haqida..... | 314 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>А. Ш. Мухамадиев, Н. Х. Инотуллаев, Х. А. Караматуллаев</i> | |
| Потоки видеоизображения с помощью полиномов..... | 317 |
| <i>А. Х. Мадраҳимов, Ҳ. М. Мураева</i> | |
| Норавшан қоидалар баъзасидан фойдаланиб турли касалликларга ташхис қўйиш тизимлари ва уларни яратиш жараёни..... | 320 |
| <i>Н. С. Маматов, А. Н. Самижонов, З. Б. Юлдашев</i> | |
| Об одном методе формирования пространства неинформативных признаков с помощью эвристических критериев..... | 323 |
| <i>А. Ў. Назаров, Ш. И. Юлдашев</i> | |
| Жамоат транспортдан фойдаланиш ҳолати муаммоларини таҳлил қилишда жамовий онг алгоритмларининг қўлланилиши..... | 325 |
| <i>У. С. Отажонов</i> | |
| Моделирование процессов мониторинга работы центрального процессора на основе методов интеллектуального анализа..... | 328 |
| <i>З. А. Каршиев, М. А. Саттаров</i> | |
| Большие данные: понятие, архитектура и алгоритмы..... | 330 |
| <i>О. А. Мамарауфов, К. А. Бобомуродов</i> | |
| Ипак қурти ғумбагини тасвирлари орқали классификациялаш масаласи..... | 334 |
| <i>З. А. Каршиев, М. А. Саттаров</i> | |
| Аналитика больших данных: концепции, технологии и приложения..... | 337 |
| <i>Ж. Т. Кувандиков, Р. Ч. Жумаев</i> | |
| Некоторые аспекты построения продукционных систем логического вывода для информационных ресурсов..... | 341 |
| <i>Ж. Т. Кувандиқов, Р. Ч. Жумаев</i> | |
| Билимлар базасини лойиҳалаштиришда нотацияли ёндашувлар..... | 344 |
| <i>З. Х. Саидова, Р. Ч. Жумаев</i> | |
| Продукцион тизимларда хулоса чиқаришни бошқариш усуллари..... | 346 |
| <i>О. Р. Дехконов, Ш. Н. Турапов</i> | |
| Ўзбекистон Республикаси қуролли қучларида гибрид энергия таъминот манбалари қўллаш ва мониторинг қилиш..... | 349 |
| <i>М. Сайдалиева, А. Р. Шакаров</i> | |
| Тери эпидермиси регулятор механизмларини “R-Windows” соҳаси мавжудлиги ҳақида..... | 353 |
| <i>А. С. Исмаилова, Ж. Ф. Абдураимов</i> | |
| Бармоқ изларини таққослаш алгоритмлари таҳлили..... | 355 |
| <i>Д. Қ. Бекмуратов, Х. Ў. Нуриев, Ж. О. Бектемиров</i> | |
| Синфларга хос бўлган белгилар тизимини қуриш алгоритми ва дастурий воситаси..... | 358 |
| <i>Д. Қ. Вектurodov, М. Ш. Ахrorov</i> | |
| Obyektlar to'plamini avtomatik sinflash algoritmi va uning dasturiy ta'minoti..... | 361 |
| <i>Р. Р. Давранов, Б. Н. Қўзиев</i> | |
| Pytorch билан чуқур ўрганиш (deep learning)..... | 365 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>S. Otaqulov, A.O. Musaev</i> | |
| Boshqaruv tizimining ikki pog‘onali iyerarxik modelida resurslar taqsimoti mexanizmlari haqida..... | 367 |
| <i>I. M. Muhammadiyev, B. Xudoyberdiyev</i> | |
| Shovqinli signallarni filtirlash va ularni moslashtirish..... | 370 |
| <i>H. S. Mamatov, Ю. Ш. Юлдошев, Ш. Ш. Абдуллаев, П. Б. Нуримов</i> | |
| Нутқ сигналлари асосида шахсни таниб олиш дастури..... | 373 |
| <i>Б. Б. Мўминов, У. Б. Бекмурадов</i> | |
| Сўровларни шакллантиришда таянч векторлар моделини такомиллаштириш ва қўллаш..... | 378 |
| <i>Б. Б. Мўминов, У. Б. Бекмурадов</i> | |
| Излаш тизимларида машинали ўқув ва таянч векторларга асосланган моделларни жорий қилишга ёндашув..... | 383 |
| <i>H. A. Ниёзматова, Ю. Ш. Юлдошев, Ш. Ш. Абдуллаев, П. Б. Нуримов</i> | |
| Нутқ сигнали белгиларини ажратиб олиш усуллари..... | 388 |
| <i>М. М. Паязов</i> | |
| Нутқ сигналларини таҳлил қилишда математик усуллар ва дастурий таъминотларнинг ўрни..... | 392 |
| <i>Д. М. Туримов, У. Зарпуллаев, А. Валиев</i> | |
| Метод визуализации объектов представляемых в разнотипном признаковом пространстве..... | 394 |
| <i>Ш. Х. Фазылов, H. С. Mamatov, A. H. Самижонов</i> | |
| Разработка методов и алгоритмов формирования пространства неинформативных признаков с помощью однородного критерия с k-ой степенью..... | 397 |

2019 yil 15-aprelda original maketdan bosishga ruxsat
etildi. Bichimi 60x84/1, 16,
« Times New Roman» garniturasida. Ofset qog‘ozi.
Shartli bosma tabog‘i –25,5.
Adadi 50 nusxa. 12 -buyurtma.

«Shabnam omad nur» MChJ bosmaxonasida chop etildi.