

PEDAGOGIK MAHORAT

MS
2022



ISSN 2181-6883

PEDAGOGIK MAHORAT

Ilmiy-nazariy va metodik jurnal

**MAXSUS SON
(2022-yil, dekabr)**

Jurnal 2001-yildan chiqa boshlagan

Buxoro – 2022

PEDAGOGIK MAHORAT**Ilmiy-nazariy va metodik jurnal
2022, MAXSUS SON**

Jurnal O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2016-yil 29-dekabrda qarori bilan **pedagogika** va **psixologiya** fanlari bo‘yicha dissertatsiya ishlari natijalari yuzasidan ilmiy maqolalar chop etilishi lozim bo‘lgan zaruriy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

Jurnal 2001-yilda tashkil etilgan.

Jurnal 1 yilda 6 marta chiqadi.

Jurnal O‘zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyat matbuot va axborot boshqarmasi tomonidan 2016-yil 22-fevral № 05-072-sonli guvohnoma bilan ro‘yxatga olingan.

Muassis: Buxoro davlat universiteti

Tahririyat manzili: 200117, O‘zbekiston Respublikasi, Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko‘chasi, 11-uy
Elektron manzil: nashriyot_buxdu@buxdu.uz

TAHRIR HAY’ATI:

Bosh muharrir: Adizov Baxtiyor Rahmonovich – pedagogika fanlari doktori, professor

Mas’ul kotib: Sayfullayeva Nigora Zakiraliyevna – pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)

Xamidov Obidjon Xafizovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Begimqulov Uzoqboy Shoyimqulovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Navro‘z-zoda Baxtiyor Nigmatovich – iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Mahmudov Mels Hasanovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Ibragimov Xolboy Ibragimovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Rasulov To‘lqin Husenovich, fizika-matematika fanlari doktori (DSc), dotsent

Yanakiyeva Yelka Kirilova, pedagogika fanlari doktori, professor (N. Rilski nomidagi Janubiy-G‘arbiy Universitet, Bolgariya)

Andriyenko Yelena Vasilyevna pedagogika fanlari doktori, professor (Novosibirsk davlat pedagogika universiteti Fizika, matematika, axborot va texnologiya ta’limi instituti, Novosibirsk, Rossiya)

Romm Tatyana Aleksandrovna pedagogika fanlari doktori, professor (Novosibirsk davlat pedagogika universiteti Tarix, gumanitar va ijtimoiy ta’lim instituti, Novosibirsk, Rossiya)

Chudakova Vera Petrovna, psixologiya fanlari nomzodi (Ukraina pedagogika fanlari milliy akademiyasi, Ukraina)

Hamroyev Alijon Ro‘ziqulovich – pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent

Qahhorov Siddiq Qahhorovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Mahmudova Muyassar, pedagogika fanlari doktori, professor

Kozlov Vladimir Vasilyevich, psixologiya fanlari doktori, professor (Yaroslavl davlat universiteti, Rossiya)

Tadjixodjayev Zokirxo‘ja Abdusattorovich, texnika fanlari doktori, professor

Amonov Muxtor Raxmatovich, texnika fanlari doktori, professor

O‘rayeva Darmonoy Saidjonovna, filologiya fanlari doktori, professor

Durdiyev Durdimurod Qalandarovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor

Mahmudov Nosir Mahmudovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Olimov Shirinboy Sharofovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Chariyev Irgash To‘rayevich, pedagogika fanlari doktori, professor

Qiyamov Nishon Sodiqovich, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

Shomirzayev Maxmatmurod Xuramovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Ro‘ziyeva Dilnoza Isomjonovna, pedagogika fanlari doktori, professor

Qurbonova Gulnoz Negmatovna, pedagogika fanlari doktori (DSc)

To‘xsanov Qahramon Rahimboyevich, filologiya fanlari doktori, dotsent

Nazarov Akmal Mardonovich, Psixologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Jumaev Rustam G‘aniyevich, siyosiy fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Zaripov Gulmurot Toxirovich, texnika fanlari nomzodi, dotcent.

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ МАСТЕРСТВО**Научно-теоретический и методический журнал
2022, СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК**

Решением Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан от 29 декабря 2016 года журнал включён в перечень изданий, рекомендованных для публикации научных результатов статей по направлениям «Педагогика» и «Психология».

Журнал основан в 2001 году

Журнал выходит 6 раз в год

Журнал зарегистрирован Бухарским управлением агентства по печати и массовой коммуникации Узбекистана.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации № 05-072 от 22 февраля 2016 г.

Учредитель: Бухарский государственный университет

Адрес редакции: 200117, Узбекистан, г. Бухара, ул. Мухаммад Икбол, 11.

E-mail: nashriyot_buxdu@buxdu.uz

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Адизов Бахтиёр Рахманович – доктор педагогических наук, профессор

Ответственный редактор: Сайфуллаева Нигора Закиралиевна – доктор философии педагогических наук (PhD)

Хамидов Обиджон Хафизович, доктор экономических наук

Бегимкулов Узакбай Шаимкулович, доктор педагогических наук, профессор

Навруз-заде Бахтиёр Нигматович, доктор экономических наук, профессор

Махмудов Мэлс Хасанович, доктор педагогических наук, профессор

Ибрагимов Холбой Ибрагимович, доктор педагогических наук, профессор

Расулов Тулкин Хусенович, доктор физико-математических наук, доцент

Янакиева Елка Кирилова, доктор педагогических наук, профессор (Болгария)

Андрюченко Елена Васильевна (Институт физико-математического, информационного и технологического образования НГПУ, Новосибирск, Россия)

Ромм Татьяна Александровна (Институт истории, гуманитарного, социального образования ФГБОУ ВО НГПУ, Новосибирск, Россия)

Чудакова Вера Петровна, кандидат психологических наук (Национальная академия педагогических наук Украины, Украина)

Хамроев Алижон Рузикулович, доктор педагогических наук (DSc), доцент

Каххаров Сиддик Каххарович, доктор педагогических наук, профессор

Махмудова Муяссар, доктор педагогических наук, профессор

Козлов Владимир Васильевич, доктор психологических наук, профессор (Ярославль, Россия)

Таджиходжаев Закирходжа Абдусаттарович, доктор технических наук, профессор

Аманов Мухтор Рахматович, доктор технических наук, профессор

Ураева Дармоний Саиджановна, доктор филологических наук, профессор

Дурдиев Дурдимурад Каландарович, доктор физико-математических наук, профессор

Махмудов Насыр Махмудович, доктор экономических наук, профессор

Олимов Ширинбой Шарофович, доктор педагогических наук, профессор

Чариев Иргаш Тураевич, доктор педагогических наук, профессор

Киямов Нишон Содикович, доктор педагогических наук, профессор

Шомирзаев Махматмурод Хурамович, доктор педагогических наук, профессор

Рузиева Дилноза Исомжоновна, доктор педагогических наук, профессор

Курбонова Гулноз Несматовна, доктор педагогических наук (DSc)

Тухсанов Кахрамон Рахимбоевич, доктор филологических наук, доцент

Назаров Акмал Мардонович, доктор философии психологических наук (PhD), доцент

Жумаев Рустам Ганиевич, доктор философии политических наук (PhD), доцент

Зарипов Гулмурот Тохирович, кандидат технических наук, доцент

PEDAGOGICAL SKILLS

The scientific-theoretical and methodical journal 2022, SPECIAL RELEASE

By the decision of the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated December 29, 2016, the journal was included in the list of publications recommended for publishing scientific results of articles in the areas of «Pedagogy» and «Psychology».

The journal was founded in 2001.

The journal is published 6 times a year

The journal is registered by the Bukhara Department of the Agency for Press and Mass Communication of Uzbekistan.

The certificate of registration of mass media № 05-072 of 22 February 2016

Founder: Bukhara State University

Publish house: 200117, Uzbekistan, Bukhara, Muhammad Ikbol Str., 11.

E-mail: nashriyot_buxdu@buxdu.uz

EDITORIAL BOARD:

Chief Editor: Pedagogical Sciences of Pedagogy, Prof. Bakhtiyor R. Adizov.

Editor: Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences (PhD), Nigora Z. Sayfullaeva

Doctor of Economics Sciences Prof. Obidjon X. Xamidov
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Uzokboy Sh. Begimkulov
Doctor of Economics Sciences, Prof. Bakhtiyor N. Navruz-zade
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Mels Kh. Mahmudov
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Holboy I.Ibragimov
Doctor of Physical and Mathematical Sciences (DSc), Doc. Tulkin Kh. Rasulov
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Yelka K. Yanakieva (Bulgaria)
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Andrienko Yelena Vasilyevna (Russia)
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Romm Tatyana Aleksandrovna (Russia)
Candidate of Psychology, Vera P. Chudakova (Kiev, Ukraina)
Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Doc. Alijon R. Hamroev
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Siddik K. Kahhorov
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. M. Mahmudova
Doctor of Psychology, Prof. Vladimir V. Kozlov (Yaroslavl, Russia)
Doctor of Technical sciences, Prof. Zakirkhodja A. Tadjikhodjaev
Doctor of Technical sciences, Prof. Mukhtor R. Amanov
Doctor of Philology, Prof. Darmon S. Uraeva
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Prof. Durdimurod K. Durdiev
Doctor of Economics, Prof. Nasir N. Mahmudov
Doctor of Pedagogical Science, Prof. Shirinboy Sh. Olimov
Doctor of Pedagogical Science, Prof. Irgash T. Chariev
Doctor of Pedagogical Science, Prof. Nishon S. Kiyamov
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Maxmatmurod X. Shomirzaev
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Dilnoza I. Ruzieva
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Gulnoz N. Qurbonova
Doctor of Philology, Doc. Qahramon R. Tuxsanov
Doctor of Psychology, Doc. Akmal M. Nazarov
PhD in Political Sciences, Doc. Rustam G. Jumaev
Candidate of technical sciences, Doc. Gulmurot T. Zaripov

MUNDARIJA

№	Familiya I.Sh.	Mavzu	Bet
1.	БАКАЕВ Илхом Иззатович, ЭШАНКУЛОВ Хамза Илхомович	Формирование механизма поиска с применением алгоритмов полнотекстового поиска	7
2.	ЖАЛОЛОВ Озоджон Исомидинович, БАРНОЕВА Зубайда Эркин кизи, ИСОМИДДИНОВ Бекзоджон Озоджон угли	Методы построения оптимальной весовой квадратурной формулы типа эрмита в пространстве периодических функций Соболева $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$	14
3.	ШАФИЕВ Турсун Рустамович, САЛИМОВ Рузбек Насим угли	Алгоритм сопоставления отпечатков пальцев	20
4.	JUMAYEV Jo'ra, ISMATOVA Kamola Otabek qizi	Transport masalasini kompyuterli modellash	27
5.	RUSTAMOV Hakim Sharipovich, QURBONOV Suhrob Bekpo'latovich	Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish ta'lim samaradorligining asosiy omili	32
6.	ZARIPOVA Gulbahor Kamilovna, HAZRATOVA Roila Zainiddinovna	Development of professional competence of specialists in the training of teachers in digital and information technologies in our society	36
7.	XAZRATOV Fazliddin Xikmatovich, RUFATOV Jo'rabek Zafar o'g'li	Data mining qo'llash sohasi. Prognozlash va vizualizatsiya masalalarini hal etish	43
8.	ЖАЛОЛОВ Озоджон Исомидинович, НАСРИДДИНОВА Халима Фарход кизи, РАСУЛОВА Камола Хаким кизи	Методы построения оптимальных по порядку сходимости кубатурных формул типа эрмита в пространстве соболева	50
9.	АТАЕВА Гулсина Исроиловна, МАХМАДИЕВ Хасан	Роль искусственного интеллекта в образовании	57
10.	TURDIEVA Gavhar Saidovna	Kredit modul tizimida talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlari - mustaqil faoliyatning eng yuqori shakli sifatida	62
11.	TURDIEVA Gavhar Saidovna, DJURAYEVA Salomat Nabiyevna	Ta'lim jarayonida stem-texnologiya-talabalarning loyihalash faoliyatini rivojlanish vositasi sifatida	68
12.	ШАФИЕВ Турсун Рустамович, ЭШОНКУЛОВ Шахзод Рашиданович	Аутентификация личности на мобильных устройствах с использованием проверки	73
13.	IMOMOVA Shafoat Mahmudovna	Matematikani o'qitishda matematik tizimlardan foydalanish	77
14.	IMOMOVA Shafoat Mahmudovna, BOTIROVA Nigora Qoyirovna	Google classroom - “virtual sinf” texnologiyasi	81
15.	JUMAYEV Jo'ra, SHAMSIYEVA Nigora Rafiq Qizi	Chiziqli dasturlash masalasini simpleks usulda yechishning kompyuterli modeli	86
16.	ИСМОЙЛОВА Махсума Нарзикуловна, НАМОЗОВА Нигина Шермат кизи	Методы и дидактические задачи на основе мобильных технологий обучения	91
17.	YADGAROVA Lola Djalolovna, ERGASHEVA Sarvinoz Bahodurovna	Innovative approach: project-based learning the organization of the educational process in higher educational institutions	96

18.	JALOLOV Farhod Isomidinovich, SHARIFOV Idrisxon Shokir o'g'li, ISOMIDDINOV Bekzodjon Ozodjon o'g'li	Bulutli texnologiyalardan samarali foydalanishning zamonaviy usullari va imkoniyatlari	100
19.	KARIMOV Feruz Raimovich, QUVVATOV Behruzjon Ulug'bek o'g'li, FAYZIYEV Tohir Qahramon o'g'li	Interpolyatsion kvadratur formulalar uchun algoritmi va dasturlar	105
20.	BO'RONOVA Gulnora Yodgorovna	Robototexnika to'garaklarida lego education to'plamlari vositasida o'quvchilarda kreativlik, tadqiqotchilik kompetensiyalarini shakllantirish	111
21.	JALOLOV Farhod Isomidinovich, MUXSINOVA Mehriniso Shavkatovna, KARIMOVA Sarvinoz Hojiqurbonovna	Oddiy differensial tenglamalarni taqribiy yechishda ketma-ket differensiallashtirish metodining algoritmi	117
22.	ХАЯТОВ Хуршидҷон Усманович, ЯРАШОВ Ихтиёр Бахтиёр угли, ИСОМИДДИНОВ Бекзодҷон Озодҷон угли	Методы построения квадратурных формул с помощью оптимальной интерполяционной формулы в пространстве Соболева	122
23.	ERGASHEV Aslon, QURBONOVA Kimyo	O'quv jarayonida avtomatlashtirilgan tizimni ishlab chiqish va joriy qilish bosqishlari	129
24.	АТАЕВА Гулсина Исроиловна, БОЗОРОВ Дилиод Савриддинович	Понятие smart-библиотеки и её задачи	133
25.	SODIQOVA Firuza Safarovna	Oliy ta'limda “axborot texnologiyalari” fanini o'qitishning muammolari va yechish usullari	138
26.	БАБАДЖАНОВА Мадина Ахадовна	Методы, используемые для обработки и количественной оценки неопределенности моделей искусственных нейронных сетей для прогнозирования загрязнения воздуха	142
27.	ESHONQULOV Hakim Ilhomovich	O'qitishni tashkil etishda ontologiyaning tatbiqi	152
28.	ТАХИРОВ Бехзод Насриддинович, КАИМОВА Мунисахон Бахтиёр кизи, ЖУРАКУЛОВ Нажмиддин Жахон угли	Защита информации – важнейшая составляющая современных информационных технологий	157
29.	ARABOV Ubaydullo Hamroqul o'g'li, FAYZIYEV Muhridin Bahriddin o'g'li	Qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlari tahlili	161
30.	XAYATOV Xurshidjon Usmanovich, SHERRIYEV Mirjalol Abdullayevich DJABBOROVA Nargiza Nurboyevna	PHP texnologiyasi orqali fayllarni serverga yuklash metodlari	171
31.	BAHRONOVA Dilshoda Mardonovna, SUBXONQULOV Umidjon To'xtamurod o'g'li	Zamonaviy axborot-kommunikatsion texnologiyalar yordamida raqamlashtirish holati va muammolari	175
32.	ESHONQULOV Hakim Ilhomovich	Ontology and representation of knowledge	181
33.	SULTONOV Humoyun Ulug'murodovich, AVEZOV Abdumalik Abduxolikovich	O'quv-tarbiya jarayonida elektron o'quv kursidan foydalanish	187
34.	MURODOVA Guli Bo'ronovna,	Mustaqil ta'lim jarayonining zamonaviy vositalari. Elektron darslik	190
35.	NARZULLAYEVA Feruza Sodiqovna, NOROVA Fazilat Fayzulloyevna	Texnologik yo'nalishlar bo'yicha bakalavrlarni tayyorlash jarayonida tasodifiy jarayonlarning ehtimollik modellarini yaratishning interaktiv texnologiyalari	195

БАКАЕВ Илхом
Иззатович

ЭШАНКУЛОВ Хамза
Илхомович

Доцент кафедры информационных систем
и цифровых технологий Бухарского
государственного университета

Доцент кафедры «Математика и технология
программирования» Бухарского
государственного университета

ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ПОИСКА С ПРИМЕНЕНИЕМ АЛГОРИТМОВ ПОЛНОТЕКСТОВОГО ПОИСКА

В статье разработана методология организации поиска с применением алгоритмов полнотекстового поиска. Построено представление о принципе работы создаваемой поисковой машины. Определены основные этапы организации внутреннего поиска, а также сделан обзор для принятия решения о применении специальных разработанных проектов, с помощью этих поисковых машин можно реализовать поиск на сайте. Приведены примеры при организации поиска с учётом языковой морфологии и использования двух специально созданных морфологических модулей – стеммера и лемматизатора.

Ключевые слова: стеммер, лемматизатор, полнотекстовый поиск, алгоритм индексации.

TO'LIQ MATNLI QIDIRISH ALGORITMLARIDAN FOYDALANIB QIDIRUV MEKANIZMINI SHAKLLANTIRISH

Maqolada to'liq matnli qidiruv algoritmlari yordamida qidiruvni tashkil qilish metodologiyasi ishlab chiqilgan. Yaratilgan qidiruv tizimining ishlash prinsipi haqida g'oyalar qurilgan.

Ichki qidiruvni tashkil etishning asosiy bosqichlari aniqlanadi va ushbu qidiruv tizimlari yordamida saytda qidiruvni amalga oshirish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan maxsus ishlab chiqilgan loyihalardan foydalanish to'g'risida qaror qabul qilish uchun ko'rib chiqiladi. Til morfologiyasini hisobga olgan holda qidiruvni tashkil qilishda va ikkita maxsus tayyorlangan morfologik modullardan - stemmer va lemmatizatoridan foydalanishga misollar keltirilgan.

Kalit so'zlar: stemmer, lemmatizator, to'liq matnli qidiruv, indekslash algoritmi.

FORMING A SEARCH MECHANISM USING FULL-TEXT SEARCH ALGORITHMS

The article develops a methodology for organizing search using full-text search algorithms. Ideas about the principle of operation of the created search engine are built.

The main stages of organizing an internal search are determined, and a review is made to decide on the use of special developed projects that, with the help of these search engines, can be used to implement a search on the site. Examples are given when organizing a search taking into account language morphology and using two specially made morphological modules - a stemmer and a lemmatizer.

Keywords: stemmer, lemmatizer, full-text search, indexing algorithm.

Введение. С увеличением спроса пользователей на потребность информации, день за днём растёт количество сайтов, которые специализируется на каком-либо узком направлении. При создании сайта все владельцы в первую очередь задумывались о вопросе организации поиска на сайте, потому что для сайтов с большим контентом и многотысячной аудиторией поиск является основной неотъемлемой частью в процессе обмена информацией.

Для поиска данных из сайта имеется множество алгоритмов. До создания поисковых машин, работающих на основе машинного обучения, поиск в основном был организован методом прямого поиска искомого запроса из базы данных сайта. Это было очень трудоёмкой задачей, и в большинстве случаев поисковая выдача возвращала пустые значения. Тем не менее специалисты разрабатывали разные алгоритмы и методы для формирования поиска данных из сайта.

В решение проблемы задачи организация поиска на сайте с применением алгоритмов полнотекстового поиска и усовершенствования существующих поисковых алгоритмов большой вклад внесли такие учёные, как Zhitao Guan, Hong Zhong, Alexis Kaporis, Tessa L. Crume, Кизянов А. Ф, Соченков И.В., Суворов Р.Е и другие.

В частности, в статье авторов [1] рассмотрена задача эффективного поиска данных в Web приложении, и проанализирован механизм полнотекстового поиска, позволяющий реализовывать удобные средства поиска интересующей информации по содержимому документов. Оценена эффективность выполнения поисковых запросов в СУБД MySQL, PostgreSQL и Oracle.

В статье [2] обсуждён метод поиска по ключам, основанный на известных механизмах образного мышления. Обработка запроса к базе данных начиналась с построения компьютерного образа искомой записи в виде совокупности её ключевых характеристик. Для этого образ искомой записи был организован как форма с представлением результатом исследования, хорошо зарекомендовавшая себя среди экспериментов на основе гистограмм распределения измеренных данных. Столбцы гистограммы с максимальными значениями высоты рассмотрены как наиболее вероятные номера искомых записей.

В работе [3] разработана специальная поисковая машина, работающая на основе алгоритма Sphinx. Анализируя особенности текстового поиска, автор предлагает учитывать морфологические основы языка. Также в работе представлены установки и конфигурации поисковой машины, работающей на основе алгоритма Sphinx. Рассматриваются «базовые» концепции и методы индексирования, которые необходимо знать и использовать ежедневно при работе со Sphinx.

В статье [4] рассматриваются алгоритмы последовательного и логарифмического поиска (наихудший и средний случай), даётся их анализ, оцениваются эффективность и время выполнения. Приведены образцы выполнения заданий, демонстрационные примеры.

Диссертация автора [5] сфокусирована на проблеме получения текста, допускающей ошибки, также называемой «приблизительным» сопоставлением строк. Изучена проблема поиска шаблона в тексте, где шаблон и текст могут иметь «ошибки». Решение этих проблем привлекало много внимания в последние годы из-за его применения во многих областях, таких как информационный поиск, вычислительная биология и обработка сигналов. Основной целью данной работы является разработка и анализ новых алгоритмов для решения проблемы поиска текста из источника в различных условиях, а также лучшее понимание самой проблемы и её статистического поведения. В конечном итоге автором разработан алгоритм поиска с поддержкой исправления “ошибочного” запроса.

В работе [6] сделан обзор основных подходов и методов, применяемых для решения ряда задач информационного поиска по текстовым данным. Данный обзор не призван охватить и рассмотреть абсолютное большинство задач информационного поиска, однако, как надеется автор, он будет полезен в качестве общего освещения методов поиска, применяемых в современных информационно-поисковых системах.

В статье [7] рассматривается задача полнотекстового поиска в корпусе текстов. Автор для решения предлагает использовать алгоритм с обучением, сочетающий поиск по словосочетаниям с анализом данных о поведении пользователей. В конце приводятся результаты эксперимента, подтверждающие эффективность данного алгоритма.

В работе автора [8] рассматриваются задачи поиска фраз и наборов слов в большом объёме текстов. Основным результатом поиска является получение списка документов, содержащих заданные слова, при этом документы, где слова располагаются ближе друг к другу, считаются более релевантными. Поскольку эта задача требует сохранения в индексе информации о каждом вхождении каждого слова в текстах, запросы, включающие часто встречающиеся слова, требуют для своего выполнения длительного времени. В некоторых поисковых системах предлагается ввести список стоп слов, которые не учитываются при поиске, но этот подход снижает качество поиска. В данной работе при поиске обрабатываются все слова, и применяются дополнительные индексы. С помощью дополнительных индексов время выполнения поискового запроса, включающего часто встречающиеся слова, может быть снижено в десятки раз. Разработан новый вид индекса с трёхкомпонентными ключами. Приведены алгоритмы поиска и результаты экспериментов поиска в сравнении с обычными индексами. Эксперименты, проведённые автором, показывают, что при применении разработанных индексов для определённого класса запросов, состоящих из самых часто встречающихся слов, скорость поиска возрастает более, чем в 90 раз.

В статье [9] исследование посвящено разработке структур, данных и алгоритмов информационного поиска. Сделан анализ описание разработанных структур данных для

представления поисковых индексов в информационно-аналитической системе. Предлагаемые структуры данных ориентированы на представление лингвистической информации текстов, включая синтаксическую и семантическую. Рассмотрены алгоритмы построения поисковых индексов и проведены практические примеры по индексации страниц.

В статье авторов [10] приводится анализ алгоритмов, которые позволяют пользователям осуществлять поисковые операции в интеллектуальных системах, прогнозировать их мысли и находить ключевые слова, которые они ищут. Также рассказывается о том, как эти алгоритмы можно использовать в интеллектуальных библиотечных системах, что позволяет экономить время пользователей, затрачиваемое на поиск.

В статье авторов [11] предлагается механизм извлечения документов с использованием оптимизированных алгоритмов основанной на оптимизации Monarch Butterfly FireFly (MB-FF) с интеграцией оптимизации Monarch Butterfly (MBO) и алгоритма Firefly (FA). Ключевые слова из документов идентифицируются из предварительно обработанного документа, который предварительно обрабатывается с использованием основ и удаления стоп-слов. Термин «частотно-обратная частота документов» (TF-IDF) используется при извлечении ключевых слов, а понятие голоэнтропии - при выборе значимых ключевых слов. Выбранные ключевые слова обеспечивают поиск соответствующих документов, которые первоначально обрабатываются с помощью кластерной индексации с использованием светлячка на основе оптимизации Monarch Butterfly (MB-FF), за которым следует двухуровневое соответствие мод-Бхаттачарья. Производительность алгоритма MB-FF в механизме поиска документов оценивается с использованием точности, и F-измерения.

В работе [12] представлен алгоритм поиска документов по заданной теме на основе выбранной справочной коллекции документов с созданием контекстно-семантического графа для визуализации тем в результатах поиска. Алгоритм основан на интеграции набора вероятностных, энтропийных и семантических маркеров для извлечения взвешенных ключевых слов и комбинаций слов, которые описывают данную тему. Результаты тестов демонстрируют среднюю точность 99% и отзыв 84% при экспертном отборе документов. Также авторами разработан специальный подход к построению графа на основе алгоритмов, извлекающих ключевые фразы с весами. Это даёт возможность продемонстрировать структуру под тем в больших коллекциях документов в виде компактных графов.

В работе [13] авторы представили нечёткий алгоритм для улучшения поиска документов, оптимизированный для конкретных сценариев, т.е. в поиск документов по не точно совпадающим словосочетаниям, если во множественном числе есть такие слова, или синонимам. Разработанный алгоритм применён в реальном времени, и результаты сравнены с результатами справочного менеджера Менделеев.

В работе [14] автор предлагает новый расширенный метод поиска совместного цитирования, который представляет собой поиск документов на основе графа в сети совместного цитирования, содержащей информацию о контексте цитирования. Предлагаемый алгоритм поиска расширяет сферу охвата целевых документов за счёт повторного распространения взаимосвязи. В частности, этот метод поиска представляет собой комбинацию алгоритмов: алгоритма на основе графов для вычисления показателя сходства в сложной сети и включения контекстов совместного цитирования в процесс вычисления показателей сходства для уменьшения негативных последствий растущего количества неактуальных документов. Чтобы оценить эффективность предложенного алгоритма поиска, предложены 10 методов (пять репрезентативных алгоритмов на основе графов, применённых к сетям совместного цитирования), которые сравниваются с двумя типами базовых показателей (традиционный поиск с совместным цитированием / без контекстов). Результаты эксперимента показали, что оценки нормализованного дисконтированного совокупного усиления предлагаемых методов с использованием контекстов совместного цитирования имели наилучшие результаты.

В статье [15] рассматривается возможность автоматизации процесса индексирования и поиска текста на естественном языке с применением самообучающегося поискового индекса. Автором предложена структура электронной библиотеки, удобная для организации поиска. Описан автоматический метод полнотекстового индексирования текста на естественном языке. Показано, что, при наличии определённых свойств языка, предложенный метод индексирования может быть

эффективен. Для предложенного метода индексирования описан алгоритм сопоставления проиндексированного текста запросу.

Подробный анализ научных работ, связанных с проблемой организации поиска с применением алгоритмов полнотекстового поиска показало, что организации поиска с применением выше указанных алгоритмов ещё не применено для узбекского языка. Но, тем не менее, на сегодняшний день у всех крупных поисковиков есть API, в котором есть уже готовые алгоритмы для организации полнотекстового поиска. В качестве примера можно взять поисковики Google или Yandex, и с помощью их API можно получить многие преимущества, такие как мощный морфологический анализ запроса, распознавание неверного раскладки клавиатуры, исправление опечаток и ошибок запроса. Конечно, эти преимущества имеют очень хорошие качества, но при применении этих API имеются некоторые нюансы и недостатки:

- Такой поиск не интегрируется в структуру сайта, так как он внешний, владелец сайта не может указать поисковику, какие данные очень важные, а какие можно пропустить.
- Проблема с индексированием (индексация сайта – это чтение роботами поисковых систем сайта, и внесение его в базу поисковика). Содержимое сайтов индексируется поисковыми роботами только в определённых интервалах, которые зависят от выбранного поисковика. Если на сайте будет осуществлено обновление, тогда владелец сайта должен дожидаться момента повторной индексации и только после этого его обновления станут доступными в поисковике.

1. Постановка задачи.

Исходя из вышеуказанного, возникает необходимость создания поискового механизма для внутреннего поиска поддерживающих агглютинативных языков типа узбекских языков. Для этого надо определить основные этапы организации внутреннего поиска, а также, нужно принять решения о применении специальных разработанных проектов, с помощью этих поисковых машин можно реализовать поиск на сайте. В целом, для организации внутреннего поиска определим следующие этапы:

2. Организация поиска с учётом языковой морфологии.

Данный способ позволяет находить все вхождения ключевого слова в строку текста, правильно обнаруживая любые грамматические формы искомого слова. В качестве примера можно взять слова «книг», «книге», «книги» - это одно формы одного того же слова «книга», которые что нужно учитывать в поисковом процессе. Одним из преимуществ данной цели является приведение каждого слова из поискового запроса в слова содержимого сайта к базовой форме.

Для эффективного определения ключевого слова заданного запроса и слов в обрабатываемом тексте надо использовать два специально сделанных морфологических модуля, называемых стеммером и лемматизатором.

3. Возможность указать контекст поиска, то есть возможность самостоятельно выбрать содержимое (контента) сайта, в пределах которого будет работать алгоритм, а также определить значимость контекста. Осуществлять поиск, опираясь на контекст, — значит, придерживаться установившегося в поиске уровня абстракции и использовать понятия заданного в нём семантического поля. Потерять контекст в поиске означает перестать понимать то, на что опирается пользователь, или интерпретировать его мысль в ином смысле, исходя из заданного в поиске семантического поля понятий. Например, рассмотрим поиск фрагмента текста из теологических данных. Предполагается, что поисковой запрос чаще всего будет содержать название искомой книги, поэтому, поиск по названию книг будет иметь наивысший приоритет. В качестве других свойств можно выделить поиск по свойствам книги, затем поиск по описанию.

4. Индексирование содержимого сайта. Для разового поиска данных этот пункт является необязательным. Но при формировании большого числа запросов, сервер принимая каждого соединения, инициализирует поисковой движок. Поэтому будет сложно прогнозировать о потребностях требуемых ресурсов и времени. Для этого, есть технология индексации. Индексирования сайта выполняется только при обновлении или добавления контента, а поиск выполняется только по индексу, а содержимое здесь не имеет значения.

5. Ранжирование. Механизм сортировки результатов поиска выполняется на основе оценки значимости найденных данных, а сама последовательность называется *ранжированием*. В данном алгоритме считается количество слов в документах (страницах) и потом, определяя их значения,

записывается в специальную базу. Также для каждой разновидности контента сайта при индексировании задаётся специально определённый коэффициент, который будет иметь значительную роль при формировании позиции в поисковой выдаче [10].

6. Метод решения

Для реализации вышеуказанных определений нам надо сформировать принцип работы создаваемой поисковой машины (рис 1.).

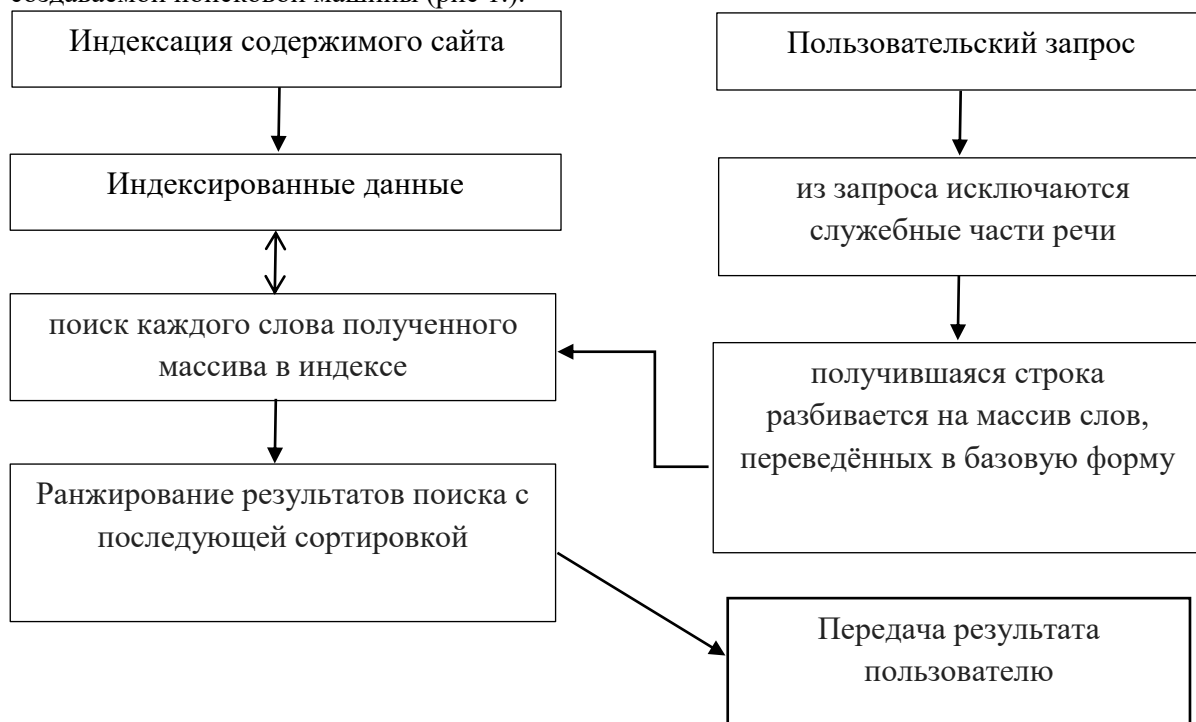


Рисунок 1. Принцип работы создаваемой поисковой машины

Формальное описание индексирования. Для индексации содержимого сайта создаётся специальная база данных, в которую заносится информация, собираемая поисковыми алгоритмами со страниц сайтов, а процесс добавления собранной информации в базу называется индексацией. Далее собранные данные определённым образом обрабатываются, и создается индекс–выжимка из документов. При этом поисковыми запросами учитываются текстовое наполнение, внутренние и внешние ссылки, графические и некоторые другие объекты. Когда пользователь сформирует свой запрос поисковой системе, происходит обращение к этой базе данных. В результате поисковому движку для выполнения поискового запроса не нужно обрабатывать контент каждый раз заново — поиск выполняется по индексу. Сам процесс индексации можно сформировать, выполняя следующие действия (рисунок 2.):



Рисунок 2. Описание работы механизма индексации

Пункты 1-3, показанные на рисунке 2, можно применить для получения формы из рисунка 1 пользовательского запроса для сравнения с индексированными данными.

Как сказано выше, при организации поиска с учётом языковой морфологии надо использовать два специально созданных морфологических модуля, называемые стеммером и лемматизатором.

Стемминг - это приведение слова к базовой форме с исключением из заданного слова окончаний и суффиксов, и в конечном итоге оставшаяся часть слова удовлетворяет условиям идентичности для всех грамматических форм слова. Надо иметь в виду, что не во всех языках можно применить стеммер, потому что данную технологию можно использовать, только если язык при словоизменении реализуется через аффиксы.

Обычно при организации поиска текста с имитацией учёта морфологии применяют стемминг. Здесь под термином «имитации» надо понимать появление ошибок и нерелевантных результатов, которые могут появиться, если применять только стеммер. При использовании стеммера не все слова проводятся к базовой форме. На примере можно увидеть это, определяя базовую форму заданного слова «хисса» («хисса» – базовая форма «хис», с узб. языка, вклад), по ошибке выделяются слова «хисобот», «хис-хаяжон», «хис-туйгу», «хисоб» (рисунок 3.).

Исходное предложение

Исломшунослик	илмига	салмокли	хисса	қўшган	аждодларимиз	асарлари
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Ислом	илм	сал	хис	қўш	аждод	асар

Рисунок 3. Пример использования стеммера

Для решения проблемы нужны два дополнительных модуля грамматического словаря – лемматизатор (склонения) и флексер (спряжения) (рисунки 4-5.).

Исходное предложение

Исломшунослик	илмига	салмокли	хисса	қўшган	аждодларимиз	асарлари
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Ислом	илм	салмоқ	хисса	қўшмоқ	аждод	асар
		улкан				

Рисунок 4. Простая лемматизация

Исходное предложение

Исломшунослик	илмига	салмокли	хисса	қўшган	аждодларимиз	асарлари
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Исломшунос	илм	салмоқ	хисса	қўшмоқ	аждод	асар

Рис. 5. Глубокая нормализация текста с приведением к существительным с помощью тезауруса.

Как вид из рисунков 4-5, морфологический анализатор неявно даёт на выходе информацию о леммах, так как он распознаёт для каждого исходного слова принадлежность к определённой словарной статье, так как у словарной статьи можно получить начальную форму слова, и таким образом решить задачу. Конечно, побочным эффектом такого алгоритма будет учёт контекста слова и отбрасывание альтернативных вариантов распознавания.

7. Выводы

Сформированы основные принципы работы поисковой машины с поддержкой полнотекстового поиска. Для улучшения результата поиска можно сказать, что важно правильно отделять основу слов, и этот процесс значительно облегчает процесс поиска. При правильном морфологическом анализе слов улучшается результат при поиске запроса.

С помощью лемматизатора нужно приводить слова к базовой форме, после этого надо сопоставить слова со стемом, уточняя результат с помощью лемматизации. А используя второй модуль, можно выдавать грамматические формы заданного слова на основе базовой. С помощью этих

модулей при поиске можно уточнять выдачи, проверив найденные фрагменты по набору форм ключевого слова.

Из проведённых примеров видно, что применение глубокой нормализации текста с приведением к существительным с помощью тезауруса даёт более надёжные результаты.

Литература:

1. Глаговский К.А., Моисеев Л.Е., Рудельсон Л.Е. Многокритериальный поиск данных на основе информационных образов // Научный вестник МГТУ ГА. -2013. №195.
2. Земцов А.Н., Зунг Хань Чанг. Об эффективности поиска данных в веб приложениях // Инженерный вестник Дона. – 2017. №3.
3. Andrew Aksyonoff Introduction to Search with Sphinx. USA: O'Reilly Media, Inc, 2011.
4. Ахтамова С.С. алгоритмы поиска данных // Современные наукоемкие технологии. – 2007. – № 3. – С. 11-14; URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=24620> (дата обращения: 10.11.2019).
5. Gonzalo Navarro Approximate Text Searching: PhD/ Computer Science, Chile, 1998.
6. Обзор методов и алгоритмов полнотекстового поиска. // <http://www.ict.nsc.ru/ru/education/seminar/obzor-metodov-polnotekstovogo-poiska> (дата обращения: 5.11.2019).
7. Колосов А. П. Алгоритм полнотекстового поиска с обучением на основе статистических данных // Известия ТулГУ. Технические науки. 2011. №6-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/algoritm-polnotekstovogo-poiska-s-obucheniem-na-osnove-statisticheskikh-dannyh> (дата обращения: 11.12.2019).
8. Веретенников А. Б. Применение трёхкомпонентных ключей для полнотекстового поиска с учётом расстояния с гарантированным временем отклика// Вестн. ЮУрГУ. Сер. Выч. матем. информ., 2018, том 7, выпуск 1, 60–77 DOI: <https://doi.org/10.14529/cmse180105>
9. Соченков И.В., Суворов Р.Е. Сервисы полнотекстового поиска в информационно - аналитической системе // Информационные технологии и вычислительные системы. 2013. №2.
10. Равшанов Н., Шафиев Т.Р. Использование специальных алгоритмов для формирования запросов пользователей в интеллектуальных системах // Доклады республиканской научно-технической конференции “Современное состояние и перспективы применения информационных технологий в управлении”, Ташкент: 2019. С. 372-378.
11. Kayest M. and Jain S. K. “Optimization driven cluster based indexing and matching for the document retrieval,” J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci., no. xxxx, pp. 0–10, 2019, DOI: 10.1016/j.jksuci.2019.02.012.
12. Moloshnikov I. A., Sboev A. G., Rybka R. B., and Gydovskikh D. V. An Algorithm of Finding Thematically Similar Documents with Creating Context-semantic Graph Based on Probabilistic-entropy Approach, vol. 66. Elsevier Masson SAS, 2015.
13. Paiva S. “A Fuzzy Algorithm for Optimizing Semantic Documental Searches,” Procedia Technol., vol. 9, pp. 1–10, 2013, DOI: 10.1016/j.protcy.2013.12.001.
14. Eto M. “Extended co-citation search: Graph-based document retrieval on a co-citation network containing citation context information,” Inf. Process. Manag., vol. 56, no. 6, p. 102046, 2019, DOI: 10.1016/j.ipm.2019.05.007.
15. Кизянов А. Ф. Рассмотрение возможности расширения индексации текста на основе стимминга с возможностью автоматической индексации текста на произвольном языке // Вестник Адыгейского государственного университета. 2007. № 4. С. 56–62.

ЖАЛОЛОВ Озоджон
Исомидинович

доцент Бухарского
государственного университета

БАРНОЕВА Зубайда
Эркин кизи

магистрант Бухарского
государственного университета

ИСОМИДДИНОВ Бекзоджон
Озоджон угли

студент Бухарского
государственного университета

УДК 517.518.644

МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ВЕСОВОЙ КВАДРАТУРНОЙ ФОРМУЛЫ ТИПА ЭРМИТА В ПРОСТРАНСТВЕ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ СОБОЛЕВА $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$.

Современная постановка проблемы оптимизации формул приближённого интегрирования заключается в минимизации нормы функционала погрешности формулы на выбранных нормированных пространствах.

При исследовании наилучших формул приближённого интегрирования, в первую очередь, возникает вопрос о существовании таких формул. Этот вопрос исследован весьма полно, хотя и является достаточно сложным, о чём свидетельствует обзор статей, где было достигнуто существенное продвижение в его решении. В работе рассматриваются весовые квадратурные формулы типа Эрмита, и найдены оптимальные коэффициенты. Результат получен с помощью минимизации нормы функционала погрешности для весовых квадратурных формул типа Эрмита и с использованием необходимого условия экстремума.

Ключевые слова: квадратурная формула, функциональная погрешность, пространство Соболева, обобщённая функция, функциональное пространство, экстремальная функция.

DAVRIY SOBOLEV FUNKSIYALARI FAZOSIDA $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$ ERMIT TIPIDAGI OPTIMAL VAZNLI KUADRATUR FORMULALARNI TUZISH METODLARI

Taqribiy integrallash formulalarini optimallashtirish muammosining zamonaviy formulasi tanlangan normalangan fazolarda funktsional xatolik formulasining normasini minimallashtirishdan iborat.

Taqribiy integrallash uchun eng yaxshi formulalarni o'rganayotganda, birinchi savol tug'iladi: bunday formulalar mavjudmi. Bu masala to'liq o'rganilgan, garchi u ancha murakkab bo'lsada, masalan, [1] maqolasida ko'rsatilgandek, uni hal qilishda sezilarli yutuqlarga erishildi. Maqolada Ermit tipidagi vaznli kvadratur formulalar ko'rib chiqiladi va optimal koeffitsientlar topiladi. Ermit tipidagi vaznli kvadratur formulalar uchun xatolik funktsional normasini minimallashtirish va zarur ekstremum shartni qo'llash orqali natija olinadi.

Kalit so'zlar: kvadratur formula, xatolik funktsionali, Sobolev fazosi, umumlashgan funksiya, funktsional fazo, ekstremal funksiya.

METHODS FOR CONSTRUCTING AN OPTIMAL WEIGHTED HERMITIAN QUADRATURE FORMULA IN THE SPACE OF SOBOLEV PERIODIC FUNCTIONS $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$.

The modern formulation of the problem of optimization of approximate integration formulas consists in minimizing the norm of the formula error functional on chosen normed spaces.

When studying the best formulas for approximate integration, the first question that arises is whether such formulas exist. This issue has been studied quite fully, although it is rather complicated, as evidenced, for example, by the article [1], where significant progress has been made in its solution. The paper considers Hermite-type weighted quadrature formulas and finds optimal coefficients. The result is obtained by minimizing the norm of the error functional for Hermite-type weighted quadrature formulas and using the necessary extremum condition.

Keywords: quadrature formula, error functional, Sobolev space, generalized function, function space, extremal function.

Введение. Многие работы, например, [1-9] посвящены квадратурным и кубатурным формулам, в которые входят значения производных интегрируемых функций. Если известны не

только значения функции $f(x)$ в точках x на T_1 , но и значения её некоторых производных порядков, то естественно, что при правильном использовании всех этих данных можно ожидать более точный результат, чем в случае использования только значений функций.

В связи с этим рассмотрим весовую квадратурную формулу типа Эрмита

$$\int_{T_1} P(x) f(x) dx \approx \sum_{\alpha=0}^{m-1} \sum_{\lambda=1}^N (-1)^\alpha c_\lambda^{(\alpha)} f^{(\alpha)}(x^{(\lambda)}), \quad (1)$$

с функционалом погрешности

$$\ell_N^{(\alpha)}(x) = P(x) \varepsilon_{T_1}(x) - \sum_{\alpha=0}^{m-1} \sum_{\lambda=1}^N c_\lambda^{(\alpha)} \delta^{(\alpha)}(x - x^{(\lambda)}) \quad (2)$$

в пространстве С.Л.Соболева $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$, где соответственно $c_\lambda^{(\alpha)}$ и $x^{(\lambda)}$ являются произвольными коэффициентами и узлами квадратурной формулы (1), $f(x) \in \tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$, T_1 - одномерный тор, т.е. окружность длины равной единицы, $p(x)$ -весовая функция и α - порядок производных, $\varepsilon_{T_1}(x)$ - характеристическая функция T_1 , а $\delta(x)$ - дельта функция Дирака.

Определение 1. Пространство $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$ - определяется как пространство функций, заданных на одномерном торе T_1 и имеющих все обобщённые производные порядка m суммируемые с квадратом в норме [4]:

$$\|f / \tilde{W}_2^{(m)}(T_1)\|^2 = \left(\int_{T_1} f(x) dx \right)^2 + \sum_{k \neq 0} |2\pi k|^{2m} \left| \hat{f}_k \right|^2, \quad (3)$$

где $\hat{f}_k$ - коэффициенты Фурье т.е. $\hat{f}_k = \int_{T_1} f(x) e^{-2\pi i k x} dx$.

Постановка задачи. Как известно, задача оценки погрешности квадратурной формулы на функциях некоторого пространства B равносильна вычислению значения нормы функционала погрешности в сопряженном к B пространстве B^* или, что то же самое, нахождению экстремальной функции для данной квадратурной формулы. Для решения этой задачи в качестве B мы взяли пространство $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$.

Задача построения оптимальных квадратурных формул над пространством Соболева $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$ - это вычисление следующей величины:

$$\left\| \ell_N^{(\alpha)} / \tilde{W}_2^{(m)*}(T_1) \right\| = \inf_{c_\lambda^{(\alpha)}, x^{(\lambda)}} \sup_{\|f(x)\| \neq 0} \frac{|\langle \ell_N^{(\alpha)}, f \rangle|}{\|f / \tilde{W}_2^{(m)}(T_1)\|} \quad (4)$$

где $\tilde{W}_2^{(m)*}(T_1)$ - сопряжённое пространство к пространству $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$.

Для оценки погрешности квадратурной формулы необходимо решить следующую задачу.

Задача 1. Найти норму функционала погрешности (2) данной квадратурной формулы. Далее, чтобы построить оптимальную квадратурную формулу, необходимо решить следующую

Задача 2. Найти такие значения $c_\lambda^{(\alpha)}$ и $x^{(\lambda)}$, чтобы выполнялось равенство (4).

В настоящей работе в пространстве $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$ периодических функций построена оптимальная квадратурная формула и приведена норма функционала погрешности построенной квадратурной формулы в сопряжённом пространстве $\tilde{W}_2^{(m)*}(T_1)$. А также для функционал погрешности квадратурной формулы типа Эрмита для функций класса $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$ получена оценку сверху, и найдены оптимальные коэффициенты квадратурной формулы типа Эрмита при $m = 2(\alpha = 0, 1)$.

Отметим, что задача 1 решена в работе [5], и задача 2 решена при $\alpha = 0$ в работе [13].

Оптимальная квадратурная формула в пространстве $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$

В этой работе рассмотрена минимизация нормы функционала погрешности квадратурной формулы (1).

В работе [5] доказана следующая теорема.

Теорема 1. Квадрат нормы функционала погрешности (2) весовой квадратурной формулы типа Эрмита вида (1) над пространством $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$ равен:

$$\left\| \ell_N^{(\alpha)} / \tilde{W}_2^{(m)*}(T_1) \right\|^2 = \left| \hat{P}_0 - \sum_{\alpha=0}^{m-1} \sum_{\lambda=1}^N c_\lambda^{(\alpha)} \right|^2 + \frac{1}{(2\pi)^{2m}} \sum_{k \neq 0} \frac{\left| \hat{P}_k - \sum_{\alpha=0}^{m-1} \sum_{\lambda=1}^N c_\lambda^{(\alpha)} (2\pi i)^\alpha k^\alpha e^{2\pi i k x^{(\lambda)}} \right|^2}{k^{2m}}, \quad (5)$$

где $c_\lambda^{(\alpha)}$ - коэффициенты, $x^{(\lambda)}$ - узлы квадратурной формулы (1) и $\hat{P}_k$ - коэффициенты Фурье функции $P(x)$.

Теорема 2. Оптимальная квадратурная формула типа Эрмита вида (1) в периодическом пространстве $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$, при $m=2$ ($\alpha=0,1$) имеет равноотстоящие узлы $x^{(\lambda)} = \frac{\lambda}{N}$, $\lambda=1,2,\dots,N$

и равные коэффициенты $c_1 = c_2 = \dots = c_N = \overset{o}{c}$ и $c_1^{(1)} = c_2^{(1)} = \dots = c_N^{(1)} = \dot{c}^{(1)}$, которые выражаются формулой:

$$\dot{c} = \frac{\hat{P}_0 + \frac{1}{(2\pi)^4} \frac{1}{N^4} \sum_{k \neq 0} \frac{\hat{P}_k}{k^4}}{N \left(1 + \frac{1}{(2\pi)^4} \frac{1}{N^4} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^4} \right)} \quad \text{и} \quad \dot{c}^{(1)} = 0. \quad (6)$$

Доказательство. Пусть в равенстве (5) $m=2$, тогда $\alpha = \overline{0,1}$ и в этом случае (5) принимает следующий вид:

$$\left\| \ell_N^{(\alpha)} / \tilde{W}_2^{(m)*}(T_1) \right\|^2 = \left| \hat{P}_0 - \sum_{\lambda=1}^N c_\lambda \right|^2 + \frac{1}{(2\pi)^4} \sum_{k \neq 0} \frac{\left| \hat{P}_k - \sum_{\lambda=1}^N c_\lambda e^{2\pi i k x^{(\lambda)}} - (2\pi i) k \sum_{\lambda=1}^N c_\lambda^{(1)} e^{2\pi i k x^{(\lambda)}} \right|^2}{k^4} \quad (7)$$

Теперь произведём некоторое преобразование над вторым слагаемым в равенстве (7).

Пусть $\sum_{\lambda=1}^N c_\lambda \neq 0$, тогда, умножая числитель и знаменатель второго слагаемого на величину

$\sum_{\lambda=1}^N c_\lambda = \sum_{\beta=1}^N c_\beta$ и $\sum_{\lambda=1}^N c_\lambda^{(1)} = \sum_{\beta=1}^N c_\beta^{(1)}$, получаем:

$$\begin{aligned} & \left| \hat{P}_0 - \sum_{\lambda=1}^N c_\lambda \right|^2 + \frac{1}{(2\pi)^4} \sum_{k \neq 0} \frac{\left| \hat{P}_k - \sum_{\lambda=1}^N c_\lambda e^{2\pi i k x^{(\lambda)}} + (2\pi i) k \sum_{\lambda=1}^N c_\lambda^{(1)} e^{2\pi i k x^{(\lambda)}} \right|^2}{k^4} = \\ & \left| \hat{P}_0 - \sum_{\lambda=1}^N c_\lambda \right|^2 + \frac{1}{(2\pi)^4} \sum_{k \neq 0} \frac{\left| \hat{P}_k - \left(\sum_{\beta=1}^N c_\beta \right) \sum_{\lambda=1}^N \frac{c_\lambda e^{2\pi i k x^{(\lambda)}}}{\sum_{\beta=1}^N c_\beta} + (2\pi i) k \left(\sum_{\beta=1}^N c_\beta^{(1)} \right) \sum_{\lambda=1}^N \frac{c_\lambda^{(1)} e^{2\pi i k x^{(\lambda)}}}{\sum_{\beta=1}^N c_\beta^{(1)}} \right|^2}{k^4} = \end{aligned}$$

$$= \left| \hat{P}_0 - \sum_{\lambda=1}^N c_{\lambda} \right|^2 + \frac{1}{(2\pi)^4} \sum_{k \neq 0} \frac{\left| \hat{P}_k - \left(\sum_{\beta=1}^N c_{\beta} \right) \sum_{\lambda=1}^N c'_{\lambda} e^{2\pi i k x^{(\lambda)}} + (2\pi i) k \left(\sum_{\beta=1}^N c_{\beta}^{(1)} \right) \sum_{\lambda=1}^N c'_{\lambda} e^{2\pi i k x^{(\lambda)}} \right|^2}{k^4}, \quad (8)$$

где

$$c'_{\lambda} = \frac{c_{\lambda}}{\sum_{\beta=1}^N c_{\beta}} \quad \text{и} \quad c_{\lambda}^{(1)} = \frac{c_{\lambda}^{(1)}}{\sum_{\beta=1}^N c_{\beta}^{(1)}} \quad (9)$$

$$\text{Очевидно, что} \quad \sum_{\lambda=1}^N c'_{\lambda} = 1 \quad \text{и} \quad \sum_{\lambda=1}^N c_{\lambda}^{(1)} = 1 \quad (10)$$

Учитывая (9) и (10), равенство (8) перепишем в виде :

$$\left\| \ell_N^{(\alpha)} / \tilde{W}_2^{(m)*} (T_1) \right\|^2 = \left(\hat{P}_0 - \sum_{\lambda=1}^N c_{\lambda} \right)^2 + \frac{1}{(2\pi)^4} \sum_{k \neq 0} \frac{\left| \hat{P}_k - \left(\sum_{\beta=1}^N c_{\beta} \right) \sum_{\lambda=1}^N c'_{\lambda} e^{2\pi i k x^{(\lambda)}} + (2\pi i) k \left(\sum_{\beta=1}^N c_{\beta}^{(1)} \right) \sum_{\lambda=1}^N c'_{\lambda} e^{2\pi i k x^{(\lambda)}} \right|^2}{k^4}. \quad (11)$$

Отсюда получаем, что:

$$\left\| \ell_N^{(\alpha)} / \tilde{W}_2^{(m)*} (T_1) \right\|^2 = \left[\hat{P}_0 - 2\hat{P}_0 \sum_{\lambda=1}^N c_{\lambda} + \left(\sum_{\lambda=1}^N c_{\lambda} \right)^2 \right] + \frac{1}{(2\pi)^4} \sum_{k \neq 0} \frac{\left[\hat{P}_k - \left(\sum_{\beta=1}^N c_{\beta} \right) \sum_{\lambda=1}^N c'_{\lambda} e^{2\pi i k x^{(\lambda)}} \right]^2 + \left[(2\pi) k \left(\sum_{\beta=1}^N c_{\beta}^{(1)} \right) \sum_{\lambda=1}^N c'_{\lambda} e^{2\pi i k x^{(\lambda)}} \right]^2}{k^4}. \quad (12)$$

Вводя обозначение $\sum_{\lambda=1}^N c_{\lambda} = x_1$ и $\sum_{\lambda=1}^N c_{\lambda}^{(1)} = x_2$, после некоторых упрощений равенство (2)

перепишем как полиному второй степени по x_1 и x_2 .

$$\left\| \ell_N^{(\alpha)} / \tilde{W}_2^{(m)*} (T_1) \right\|^2 = \left[\hat{P}_0^2 - 2\hat{P}_0 x_1 + x_1^2 \right] + \frac{1}{(2\pi)^4} \sum_{k \neq 0} \frac{\hat{P}_k^2}{k^4} - + \frac{1}{(2\pi)^4} \sum_{k \neq 0} \frac{2\hat{P}_k x_1 \left| \sum_{\lambda=1}^N c'_{\lambda} e^{2\pi i k x^{(\lambda)}} \right|}{k^4} + \frac{1}{(2\pi)^4} x_1^2 \sum_{k \neq 0} \frac{\left| \sum_{\lambda=1}^N c'_{\lambda} e^{2\pi i k x^{(\lambda)}} \right|^2}{k^4} + \frac{1}{(2\pi)^2} x_2^2 \sum_{k \neq 0} \frac{\left| \sum_{\lambda=1}^N c'_{\lambda} e^{2\pi i k x^{(\lambda)}} \right|^2}{k^2}. \quad (13)$$

Имея в виду условия (10) в равенстве (13) и используя результаты работы [6], получим:

$$\left\| \ell_N^{(\alpha)} / \tilde{W}_2^{(m)*} (T_1) \right\|^2 = \left[\hat{P}_0^2 - 2\hat{P}_0 x_1 + x_1^2 \right] + \frac{1}{(2\pi)^4} \frac{1}{N^4} \sum_{k \neq 0} \frac{\hat{P}_k^2}{k^4} - \frac{1}{(2\pi)^4} \frac{1}{N^4} 2\hat{P}_k x_1 \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^4} + \frac{1}{(2\pi)^4} \frac{1}{N^4} x_1^2 \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^4} + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} x_2^2 \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2}. \quad (14)$$

Здесь мы учитывали, что суммы:

$$\sum_{k \neq 0} \frac{\left| \sum_{\lambda=1}^N c'_{\lambda} e^{2\pi i k x^{(\lambda)}} \right|^2}{k^4} \quad \text{и} \quad \sum_{k \neq 0} \frac{\left| \sum_{\lambda=1}^N c'_{\lambda} e^{2\pi i k x^{(\lambda)}} \right|^2}{k^2}$$

достигают своего наименьшего значения, равного соответственно:

$$\frac{1}{N^4} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^4} \text{ и } \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2},$$

когда узлы $x^{(\lambda)}$ квадратурной формулы (1) равноотстоящие и все коэффициенты c'_λ , также $c_\lambda^{(1)}$ равны между собой, т.е.:

$$c'_\lambda = \frac{1}{N}, c_\lambda^{(1)} = \frac{1}{N} \text{ и } x^{(\lambda)} = \frac{\lambda}{N}, \lambda = \overline{1, N}. \quad (15)$$

Правую часть (14) будем рассматривать как функцию зависимости x_1, x_2 и обозначим её через $y(x_1, x_2)$ т.е.:

$$y(x_1, x_2) = \left[\hat{P}_0^2 - 2\hat{P}_0 x_1 + x_1^2 \right] - \frac{1}{(2\pi)^4} \frac{1}{N^4} 2x_1 \sum_{k \neq 0} \frac{\hat{P}_k}{k^4} + \frac{1}{(2\pi)^4} \frac{1}{N^4} x_1^2 \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^4} + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} x_2^2 \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2}. \quad (16)$$

Тогда из необходимого условия экстремума после некоторых упрощений из (16) получим систему уравнений с двумя неизвестными x_1 и x_2 .

$$\begin{aligned} \left(1 + \frac{1}{(2\pi)^4} \frac{1}{N^4} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^4} \right) x_1 &= \hat{P}_0 + \frac{1}{(2\pi)^4} \frac{1}{N^4} \sum_{k \neq 0} \frac{\hat{P}_k}{k^4} \\ \left(\frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2} \right) x_2 &= 0 \end{aligned} \quad (17)$$

Решая систему (17) и введя некоторые преобразования, последовательно находим x_1 и x_2 , т.е.

$$x_1 = \frac{\hat{P}_0 + \frac{1}{(2\pi)^4} \frac{1}{N^4} \sum_{k \neq 0} \frac{\hat{P}_k}{k^4}}{\left(1 + \frac{1}{(2\pi)^4} \frac{1}{N^4} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^4} \right)}, \text{ и } x_2 = 0. \quad (18)$$

$$\text{Пусть } c'_\lambda = \frac{1}{N} \text{ и } c_\lambda^{(1)} = \frac{1}{N}, \lambda = \overline{1, N}$$

тогда из (6) и (15) следует, что

$$c_1 = c_2 = \dots = c_N = \dot{c} \text{ и } c_1^{(1)} = c_2^{(1)} = \dots = c_N^{(1)} = \dot{c}^{(1)}.$$

Отсюда следует, что

$$x_1 = \sum_{\lambda=1}^N c_\lambda = N\dot{c} \text{ и } x_2 = \sum_{\lambda=1}^N c_\lambda^{(1)} = N\dot{c}^{(1)}. \quad (19)$$

Подставляя (18) в (19), находим оптимальные коэффициенты квадратурных формул типа Эрмита вида (1), т.е.

$$\dot{c} = \frac{\hat{P}_0 + \frac{1}{(2\pi)^4} \frac{1}{N^4} \sum_{k \neq 0} \frac{\hat{P}_k}{k^4}}{N \left(1 + \frac{1}{(2\pi)^4} \frac{1}{N^4} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^4} \right)} \text{ и} \quad (20)$$

$$\dot{c}^{(1)} = 0, \quad (21)$$

что и требовалось доказать.

Отметим, что на основании этой теоремы 1 функционал погрешности квадратурной формулы (1) для функций класса $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$ имеет оценку:

$$\begin{aligned}
|\langle \ell_N^{(\alpha)}, f \rangle| \leq & \left\{ \left| \hat{f}_0 \right|^2 + \sum_{k \neq 0} \left| \hat{f}_k \right|^2 |2\pi i k|^{2m} \right\}^{\frac{1}{2}} \left\{ \left| 1 - \sum_{\alpha=0}^{m-1} \sum_{\lambda=1}^N c_{\lambda}^{(\alpha)} \right|^2 + \frac{1}{(2\pi)^{2m}} \times \right. \\
& \left. \times \sum_{k \neq 0} \frac{\left| \sum_{\alpha=0}^{m-1} \sum_{\lambda=1}^N c_{\lambda}^{(\alpha)} (2\pi i)^{\alpha} k^{\alpha} e^{2\pi i x^{(\lambda)}} \right|^2}{k^{2m}} \right\}^{\frac{1}{2}}. \quad (22)
\end{aligned}$$

Вывод. Качество квадратурной формулы характеризуется нормой функционала погрешности, которая определяется формулой:

$$\|\ell^N/B^*\| = \sup_{f \in B} \frac{|\langle \ell^N, f \rangle|}{\|f/B\|}$$

Она является функцией неизвестных коэффициентов и узлов, поэтому для вычислительной практики полезно уметь вычислить норму функционала погрешности и оценить её. Отыскание минимума нормы функционала погрешности по C_{λ} и $x^{(\lambda)}$ есть задача на исследование функции многих переменных на экстремум.

Значения C_{λ} и $x^{(\lambda)}$, реализующие этот минимум, определяют оптимальную формулу. Таким образом, оптимальной квадратурной формулой мы будем считать такую, в которой при заданном числе узлов N функционал погрешности имеет наименьшую норму.

Литература:

1. Шадиметов Х.М. Решетчатые квадратурные и кубатурные формулы в пространствах С.Л.Соболева. Диссертация доктора физ.-мат. наук. Ташкент, 2002. - 218с.
2. Лушпай Н.Е. Наилучшие квадратурные формулы на классах дифференцируемых периодических функций. матем. заметки. 1969, 6. Вып. 4, с. 475 – 480.
3. Никольский С.М. Квадратурные формулы. М. Наука, 1979, 256 с.
4. Соболев С.Л., Введение в теорию кубатурных формул, М.Наука, 1974г. 808 с.
5. Жалолов Ф. И. О норме функционала погрешности квадратурных формул общего вида над пространством С. Л. Соболева. УЗМЖ. Ташкент, 2010 №1. с. 46-52.
6. Женсыкбаев А.А., Наилучшая квадратурная формула для некоторых классов периодических дифференцируемых функций. Изв. АН СССР, серия матем., 1977, 41, №5, с.1110 – 1124.
7. Хаитов Т.И. Некоторые теоремы теории периодических кубатурных формул с заданием производных. ДАН ТаджССР, 1975, т. XVIII, 1.
8. Хаитов Т.И. Кубатурные формулы с заданием производных в периодическом случае. ДАН СССР, 1969, т.189, 5.
9. Шайнжуров Ц.Б. Теория кубатурных формул в функциональных пространствах с нормой зависящей и ее производных, Диссертация доктора физ.- мат. наук. Новосибирск.
10. Hayotov A.R., Boboev S.S. Optimal quadrature formulas for computing of Fourier integrals in a Hilbert space. Problems of computational and applied mathematics, 2020, No.4, pp 73-85.
11. Hayotov A.R., Jeon S., Lee Ch.-O. On an optimal quadrature formula for approximation of Fourier integrals in the space $L_2^{(1)}$, Journal of Computational and Applied Mathematics, 372 (2020), 112713.
12. Jalolov O.I. "Weight optimal order of convergence cubature formulas in Sobolev space AIP Conference Proceedings 2365, 020014 (2021), <https://doi.org/10.1063/5.0057015>.
13. Шадиметов Х.М., Жалолов Ф.И., Наилучшая весовая квадратурная формула над пространством Соболева $W_2^{(m)}(T_1)$. Докл. АН РУз. - Ташкент, 2011,-1.

ШАФИЕВ Турсун Рустамович

САЛИМОВ Рузибек Насим угли

Заведующий кафедрой информационных
систем и цифровых технологии Бухарского
государственного университета

Магистрант
Бухарского государственного
университета

АЛГОРИТМ СОПОСТАВЛЕНИЯ ОТПЕЧАТКОВ ПАЛЬЦЕВ

Исследовано применение шаблонов отпечатков пальцев в значительной степени применяется во многих областях, таких как контроль доступа и администрирование идентификационных данных. Однако это связано с некоторой проблемой автоматического распознавания отпечатков пальцев, и поэтому это привело к использованию наиболее известного метода, которым является биометрическая идентификация. Целью этого исследования является обзор существующих способов распознавания рисунка отпечатка пальца.

Ключевые слова: *фильтр Габора, сопоставление отпечатков пальцев, улучшение изображения, сегментация.*

FINGERPRINT MATCHING ALGORITHM

Research on the application of fingerprint templates is largely applied in many areas, such as access control and identity administration. However, this is due to some problem of automatic fingerprint recognition, and therefore it has led to the use of the most well-known method, which is biometric identification. The purpose of this study is to review existing fingerprint pattern recognition.

Keywords: *Gabor filter, fingerprint matching, image enhancement, segmentation.*

BARMOQ IZLARINI IDENTIFIKATSIYA QILISH ALGORITMI

Barmoq izlarini identifikatsiya qilish bo'yicha tadqiqotlar asosan tashkilotlarda kirishni boshqarish va identifikatsiyani boshqarish kabi ko'plab sohalarda qo'llaniladi. Biroq bu barmoq izlarini avtomatik aniqlash bilan bog'liq ba'zi muammolar bilan bog'liq va shuning uchun biometrik identifikatsiya qilish eng mashhur usuldan foydalanishga olib keldi. Ushbu tadqiqotning maqsadi mavjud algoritmlarini ko'rib chiqish.

Kalit so'zlar: *Gabor filtri, barmoq izlarini solishtirish, tasvirni yaxshilash, segmentatsiya.*

Введение. В наши дни, с развитием технологий, идентификация людей по отпечаткам пальцев стала проще благодаря использованию биометрических устройств, которые идентифицируют человека по различным рисункам его пальцев, хотя это связано с некоторыми проблемами, связанными с существованием автоматической структуры отпечатков пальцев, что делает работу по идентификации особенно интересной, а также сложной [1]. Благодаря технологиям особенности людей распознаются путём изучения рисунка их отпечатков пальцев [2]. Использование биометрических технологий будет продолжаться в течение многих последующих лет. Отпечаток пальца человека идентифицируется на основе гребней и раздвоений. Это позволило органам внутренних дел иметь возможность выявлять преступников и их повседневные операции.

Существует множество методов, используемых в области идентификации и сравнения изображений отпечатков пальцев. Соответствие данного метода включает в себя несколько этапов, например, сегментацию улучшения, удаление изоляции характеристик сравнения среди других.

Асифом Икбал Ханом с помощью других разработана методика распознавания отпечатков пальцев, основанного на меньшем, которые детали, а также точки разделения удаляются с помощью метода перекрёстной нумерации. Техника, в данном случае, использовала окно 4 на 4 в отличие от окна 3 на 3, чтобы исключить подобные точки. Перед улучшением изображения процесса удаления выполняется разбавление бинаризации и тщательная маркировка. Повторяющаяся точка разделения окна 3 на 3 обнаруживается и устраняется с помощью метода устранения ложных деталей. После применения предложенного решения количество аутентичных точек разделения увеличилось примерно на 55%, включая все ранее потерянные точки разделения [3].

Аламом Балтиетом разработан метод, который эффективно использует евклидово расстояние при распознавании отпечатков пальцев. Евклидово расстояние определяет разрыв между

центральными областями относительно мелочей деления ближайшего соседа. Этот метод очень эффективен в том смысле, что он сводит к минимуму количество векторов признаков, в то же время, избегая проблемы поворота, а также геометрических изменений на этапе присоединения изображения отпечатка пальца. Данный метод изначально устанавливает и улучшает центральную точку. После удаления характеристик устанавливается евклидово расстояние. Затем проводится процесс нормализации в соответствии с сокращением евклидова расстояния [4].

PCA (Principal component analysis - анализ основных компонент) используется для получения аналитических характеристик рентабельности инвестиций, чтобы составить вектор характеристик. Анализ основных компонент преобразует сходство $M \times N$ в векторные модули в строках и столбцах. Анализ главных компонент нормализовал векторы признаков, выбрав векторы, которые проявляют необычные характеристики. Здесь PCA выполняется только в ROI, в отличие от всего изображения отпечатка пальца. Евклидово расстояние между двумя векторами признаков, полученных из ROI, вычисляется после применения анализа главных компонент. Этот метод основан на центральной точке сходства отпечатков пальцев, поскольку изображения низкого качества способствуют невозможности определить центральное положение [5].

Совпадение отпечатков пальцев. Применение закона успешно использовало сравнение отпечатков пальцев более ста лет. В настоящее время эти знания широко используются во многих областях, таких как администрирование персонажей, а также регулирование допуска. Автоматическая структура Распознавание отпечатков пальцев и идентификация являются главными задачами авторизации пользователей информационных систем и в наши дни [6].

Наиболее распространённым и широко используемым методом распознавания отпечатков пальцев является биометрическая идентификация. На сегодняшний день существует три основных модели отпечатков пальцев:

- Арки (5% населения);
- Циклы (70% населения);
- Завитки (25% населения).

Отпечатки пальцев остаются неизменными на протяжении всей жизни человека. Детали, широко используемые для распознавания отпечатков пальцев и классифицируемые как бифуркация и окончание гребня. Сопоставление деталей используется для сравнения данных шаблона с отпечатком пальца. Для эффективного процесса сопоставления добытые данные хранятся в матричной компоновке [7].

Есть три компонента, которые могут быть получены из портрета отпечатка пальца:

- Расположение отпечатков пальцев огромно и детализировано, как гребень и тип конфигурации;
- Мелкие детали, отмечающие, в каких раздвоенных складках или в конце;
- Отверстия формы кромки зарождающегося гребня, складки трещин, а также другие долговечные детали.

Федеральное бюро расследований в Соединенных Штатах автоматизировало систему распознавания отпечатков пальцев, которая является крупнейшей в мире системой распознавания отпечатков пальцев. С 1999 года отпечатки пальцев 60 миллионов человек содержатся в стране IAFIS (англ. Integrated Automated Fingerprint Identification System — интегрированная автоматизированная система идентификации отпечатков) с соответствующей демографической информацией и дают бездействующее печатное расследование для уголовного расследования и документацию в десяти экземплярах для идентификации подозреваемых и подтверждения от населения в целом [8].

В 2008 году Федеральное бюро расследований приступило к модернизации интегрированной автоматической идентификации отпечатков пальцев до структуры документации следующего уровня, которая обеспечит дополнительную биометрическую структуру, включающую отпечатки ладоней, а также печать на лице [9].

Кожа наших ладоней и подошв имеет рисунок, похожий на поток складок и впадин. Эти папиллозные края, обнаруженные на пальцах, называемые фрикционными складками, улучшают захват изделия ладонью за счет кумулятивного истирания, а также облегчают физическое обнаружение на основе поверхностной структуры. Этот шаблон сгиба боковой панели объясняет ход и суть вышеупомянутых функций [10].

Дополнительным важным в помощи гребня истирания является идентификация людей. Расположение, основанное на сопротивлении складок каждого пальца, остается исключительным и постоянным, что позволяет ему служить знаком признака идентификации пользователя. Используя отпечатки пальцев, можно отличить однояйцевых близнецов по рисунку их отпечатков пальцев.

Явные повреждения, включающие синяки и порезы на наружной части пальца, временно изменяют модель в поврежденной части: при заживлении травмы видны системы внезапных складок [11].

Правительства многих государств через соответствующие учреждения, уполномоченные поддержки закон и порядок, используют отпечатки пальцев для выявления виновных в преступлениях, а также в обычных целях идентификации. Во всем мире использование отпечатков пальцев было очень важной процедурой по двум основным причинам [9]:

- Выявление или разоблачение виновных в данном преступлении;
- Выявление серийных преступников, участвующих в различных преступных действиях;

Методы сопоставления отпечатков пальцев. В процессе распознавания отпечатков пальцев было применено множество методов. Базовое соответствие между моделями отпечатков пальцев для идентификации, а также многими уже известными моделями не будет соблюдаться должным образом из-за высокой вероятности ошибок. В этой статье исследуются два важнейших метода получения отпечатков пальцев:

- Метод, основанный на шаблонах;
- Метод, основанный на мельчайших деталях.

Методы, основанные на деталях, обычно основаны на установлении совпадений между точками мелочей на первом изображении отпечатка пальца и первой копии [12]. Системы обычно эффективно работают с высококачественными изображениями отпечатков пальцев и достаточной площадью отпечатка пальца. Это значение более выражено в пальцах, которые имеют низкое внутреннее качество, в которых только подмножество мелочей может быть добыто и использовано с удовлетворительной надежностью [13].

Для дальнейшего развития этого алгоритма мы предлагаем алгоритм адаптивного сглаживания окна сдвига в качестве основы для полей наклона отпечатка пальца, зависящих от надежности наклона отпечатка пальца. Еще одним методом ослабления отпечатков пальцев является медианный фильтр [14].

Форма оценки отпечатков пальцев вычисляет совпадающий балл между двумя разными отпечатками пальцев, который обычно является высоким для отпечатков одного пальца, а также низким для отпечатков разных пальцев. Контраст отпечатков пальцев является большой проблемой распознавания мотива в результате больших различий внутри класса (различия во внешнем виде отпечатков одного и того же пальца) и огромного сходства между внешним видом отпечатков разных пальцев. Основными причинами наблюдаемых вариаций можно отнести расположение пальцев с уважением к чувствительным частям, а также состояние пальцев с точки зрения сухости или порезов кожи. Существует три типа шаблонов отпечатков пальцев.

Контраст отпечатков пальцев эффективно использовался в течение очень долгого времени. В современном мире можно найти различные приложения, например, для контроля доступа, а также для систем управления идентификацией. Основной тест для полевых исследований, как объясняют авторы, остается в описании автоматической системы, используемой для считывания и идентификации отпечатков пальцев, как показано на рисунке 1.

На начальном этапе документирования человек прикасается к датчику, который производит оттиск запроса в виде дубликата оригинальных отпечатков пальцев. Представление запроса помогает в предоставлении подробных точек, чтобы можно было установить сравнение между запросами, заданными с шаблонами, уже расположенными в базе данных, используемой для целей регистрации, чтобы получить точное количество подробных точек. Поскольку существует много различий, возникающих в результате сжатия, а также размещения отпечатков пальцев, мельчайшие точки, полученные на модели, а также отпечатки пальцев должны быть записаны до соответствия. После того, как отпечатки пальцев приведены в соответствие, измеритель устанавливает фактический номер соответствующей группы деталей из двух, которые имеют одинаковое положение и траекторию. Важнейшая функция системы заключается в том, чтобы управлять идентификацией пользователя, связывая счет игры с заданным лимитом, установленным администратором.

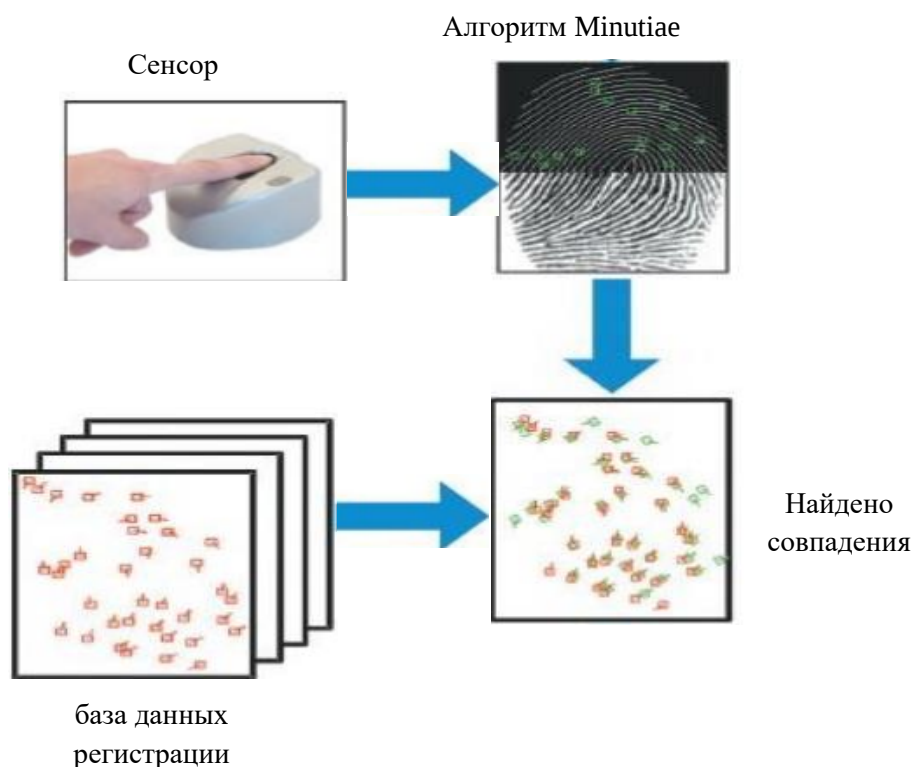


Рисунок 1. Система идентификации отпечатков пальцев

Сравнение метода, основанного на шаблонах, и мельчайших деталях. Наиболее эффективным и точным методом получения биометрических данных является сравнение отпечатков пальцев. Личность человека легко устанавливается, поскольку отпечаток пальца помогает в процессе распознавания [15]. Что касается алгоритма метода minutiae, то из изображения отпечатка пальца удаляются только локальные объекты. С другой стороны, метод сравнения рисунка обычно использует всю область, покрытую изображением с отпечатка пальца. Он эффективно использует как локальные, так и глобальные характеристики, связанные с данным изображением отпечатка пальца. Методика нового алгоритма подразделяется на три этапа. Первый этап включает в себя улучшение изображения с точки зрения качества с установленными предельными значениями, а также уменьшение пропорционального пространства изображения отпечатка пальца путем проведения соответствующего анализа основных параметров или компонентов. Анализ основного компонента содержит основные компоненты в пространстве меньшей размерности по отношению к данным высокого значения.

На втором этапе метода, основанного на шаблоне, векторы признаков удаляются из изображения отпечатка пальца, а также формируют карту признаков с использованием фильтра Габора. Третий этап методики в основном связан с вычислением евклидова расстояния между двумя точками на картах, чтобы установить, есть ли какое-либо сходство между изображениями или нет [6]. Изображение отпечатка пальца обычно состоит из мельчайших точек, долин, гребней, а также локальных и глобальных свойств. Маленькие линии на изображении отпечатка пальца представляют собой самую крошечную точку. Самый



Рисунок 2. Формирование отпечатка пальца

высокий край на изображении представлен центральной частью, которая расположена во внутренней области. Долины на изображении представлены белыми линиями, в то время как края представляют собой черную часть изображения, как показано на рисунке 2 [16].

Фоновое пространство состоит из шума, в то время как передний план содержит большую часть информации. Глобальная функциональность содержит полное формирование изображения отпечатка пальца, в то время как локальные характеристики в основном представляют собой отдельные области изображения, как показано на рисунке 3(б).

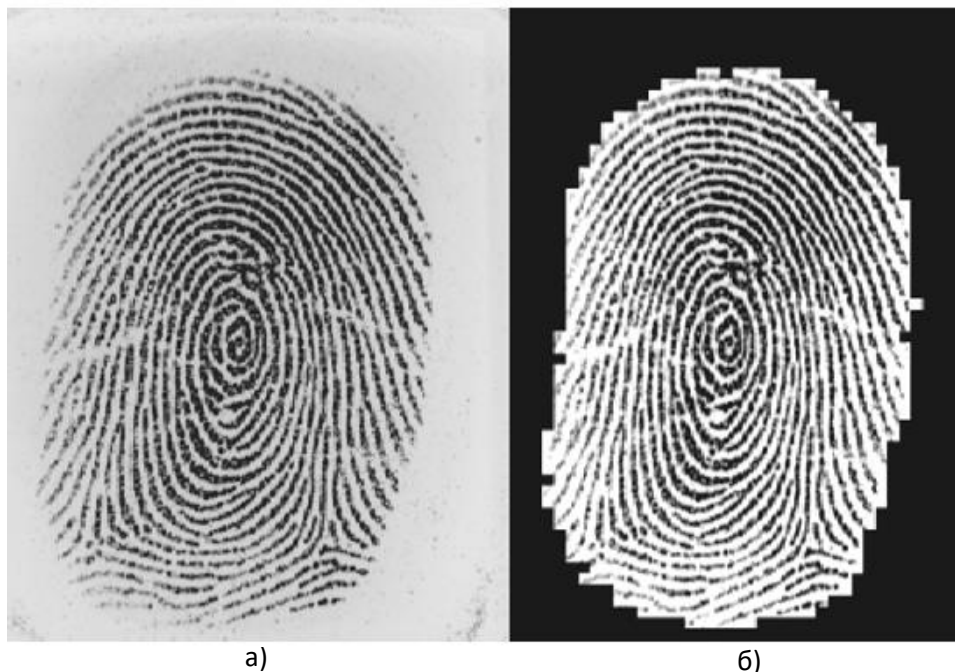


Рисунок 3. Сегментация отпечатков пальцев: а-входное изображение; б-выходное изображение

Существующий алгоритм. Текущий алгоритм основан на точке зрения мелочей и использует локальные характеристики изображения, что привело к неточным выводам, поскольку он включает в себя некоторые части изображения отпечатка пальца и опускает некоторые конкретные точки, которые жизненно важны для сопоставления изображений отпечатков пальцев. Предлагаемый алгоритм зависит от шаблонного подхода, который включает в себя полное формирование изображения отпечатка пальца. Этот алгоритм использует как локальное, так и глобальное традиционное изображение отпечатка пальца [17]. Нанесение пыли и масла способствует появлению шума на изображении отпечатков пальцев при обнаружении отпечатков пальцев с помощью датчиков. Использование датчиков с низким качеством приводит к искажению изображения отпечатков пальцев. Использование улучшения изображения гарантирует, что все виды шума и негативных эффектов эффективно удаляются. Пробелы и разрывы в изображении отпечатков пальцев представляют собой ложные детали. Во многих случаях эти промежутки возникают во время истончения и бинаризации. Они могут быть удалены с помощью применения искусственных методов удаления мелочей. Поиск мельчайших точек корреляции создает проблемы и удорожает алгоритм. Детали совпадения не имеют значения, если два отпечатка пальцев, которые переплетены вместе, объединены. Однако они должны найти мелочи, связанные с одним и тем же адресом [18].

В нашем алгоритме мы имеем дело с четырьмя этапами предварительной обработки и последующей обработки следующим образом:

1. Улучшение изображения. Перед извлечением деталей необходимо улучшить изображение на некоторых изображениях отпечатков пальцев низкого качества. Улучшение изображения достигается с помощью метода регулирования интенсивности, основанного на пределе. Этот метод жизненно важен для изменения уровней интенсивности изображения отпечатка пальца. Величина силы изменяется от уровней (от 0 до 255). После выбора заданной области он создает уровень прочности этой заданной области и выдает предельные значения уровней прочности [19]. Предельное значение определяет, сколько силы или интенсивности необходимо изменить или нет.

2. Сегментация и бинаризация. Процесс бинаризации включает в себя преобразование серого изображения в двоичное изображение, чтобы улучшить контраст между долинами, а также гребнями в изображении отпечатков пальцев, что приводит к извлечению мелочей. Процесс бинаризации определяет значение всех пикселей в пределах улучшенного изображения отпечатка пальца, и если цифра велика, что превышает глобальный предел, значение пикселя устанавливается равным нулю или двоичному значению [20]. Решающая роль, которую играет процесс сегментации, заключается в определении различных частей, к которым относится изображение отпечатка пальца. Это включает в себя определение мест, содержащих шум и искажения. Канавки содержатся на заднем плане, который представляет несущественные части изображения, в то время как гребни содержатся на переднем плане, а также соответствующие части. Фильтры компоновки используются при сегментации графика [21], как показано на рисунке 3b.

3. Анализ основных компонентов. Основная роль, которую играет анализ основных компонентов, заключается в уменьшении размера изображения отпечатка пальца. Это метод, используемый для идентификации изображения, занимающего структурное пространство, которое больше, чем нижнее структурное пространство. Анализ основных компонентов также определяет область мелких деталей, а также область фактических деталей изображения. Анализ основных компонентов помогает в определении аспекта вращения, а также ориентации объектов. Более семидесяти и менее ста мелких точек важны для того, чтобы в каждом портрете с двумя отпечатками пальцев была удачная рифма. Такая формула применяется на практике в банке фильтров Gabor. Это результат реконструкции движущихся гребней, а также гауссовых адов, которые также называются синусоидами. Улучшает знание рисунков гребней и долин, а также извлечение векторов символов, чтобы помочь в вычислении евклидовой длины среди двух векторов символов, чтобы помочь сопоставлению шаблонов.

4. Анализ результатов. Формула на основе модели немного более подходит по сравнению с формулой на основе мелочей, поскольку она занимает всю часть изображения отпечатка пальца. В предыдущей формуле применялся Реа, который неизбежно устраняет неправильные детали без помощи использования метода устранения ложных деталей. При использовании рекомендованного решения количество точек бифуркации увеличивается почти на пять-десять процентов. Рекомендуемый результат дополнительно обнаруживает незначительные моменты, которых там нет, которые ранее были потеряны во время предыдущего алгоритма. Используя рекомендуемый результат, упомянутый выше, удаляются все точки соответствия бифуркации, а также сохраняется исходное наибольшее количество отметок, которое ранее было очень трудным. Предыдущее внедрение в практику было направлено на увеличение извлечения глубоких следов идентификации отпечатков пальцев, а также на сравнение, которое улучшает рифмованную формулу надежности отпечатков пальцев, а также эффективность.

Выводы. Алгоритм распознавания отпечатков пальцев улучшает общий процесс выделения признаков, особенно при выделении небольших, а также при разделении общих меток. Приведенная выше формула повышает достоверность, а также скорость соответствия. Формула, касающаяся схемы рифмования, более удобное, а также немного быстрее, основанная на формуле minutiae.

Предлагаемая формула не ограничивает локальную характеристику отпечатка пальца, но она включает в себя общую характеристику, такую как профиль гребней, положение и направление гребня и перемещение вокруг и т.д. Анализ основных компонентов описывает структуру основного компонента, которая помогает вам выбирать символы основного ключа. Главным достоинством анализа главных компонентов является использование отпечатков пальцев портрета меньшего размера, что уменьшает сложность. Фильтр Габора помогает исследовать возникновение складок, а также их ориентацию. Евклидиан - это простой способ применения при сопоставлении двух моделей, который легко вычисляется за минимальное время. Предстоящая задача может быть легко выполнена с использованием анализа основных компонентов распознавания портретной скорости отпечатков пальцев.

Литература:

1. Liu N., Yin Y., Zhang H. A Fingerprint Matching Algorithm Based On Delaunay Triangulation Net // undefined. 2005. Vol. 2005. P. 591–595.
2. Francis-Lothai F., Bong D.B.L. A fingerprint matching algorithm using bit-plane extraction method with phase-only correlation // Int. J. Biom. Inderscience Publishers, 2017. Vol. 9, № 1. P. 44–66.
3. Narwal S., Kaur D. Comparison between Minutiae Based and Pattern Based Algorithm of Fingerprint Image // undefined. MECS Publisher, 2016. Vol. 8, № 2. P. 23–29.

4. Balti A., Sayadi M., Fnaiech F. Invariant and reduced features for Fingerprint Characterization // IECON Proc. (Industrial Electron. Conf. 2012. P. 1530–1534.
5. Wahhab H.I., Rozhina D.S., Agafonov A.V. A fingerprint Matching algorithm // Вестник ЮУрГУ. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. 2019. № 4.
6. Palanichamy J., Marimuthu R. A novel image alignment and a fast efficient localized euclidean distance minutia matching algorithm for fingerprint recognition system // undefined. 2016.
7. Peralta D. et al. A survey on fingerprint minutiae-based local matching for verification and identification: Taxonomy and experimental evaluation // Inf. Sci. (Ny). Elsevier, 2015. Vol. 315. P. 67–87.
8. Ahmed T., Sarma M. An advanced fingerprint matching using minutiae-based indirect local features // Multimed. Tools Appl. Springer New York LLC, 2018. Vol. 77, № 15. P. 19931–19950.
9. Jain A.K., Feng J., Nandakumar K. Fingerprint matching // Computer (Long. Beach. Calif). 2010. Vol. 43, № 2. P. 36–44.
10. Mar Win Z., Myint Sein M. An Efficient Fingerprint Matching System for Low Quality Images // undefined. Foundation of Computer Science, 2011. Vol. 26, № 4. P. 5–12.
11. Dyre S., Sumathi C.P. A Survey on Various Approaches to Fingerprint Matching for Personal Verification and Identification // International Journal of Computer Science & Engineering Survey (IJCSSES). 2016. Vol. 7, № 4.
12. Afsar F.A., Arif M., Hussain M. Fingerprint Identification and Verification System using Minutiae Matching. 2004.
13. Asrodia P., Patel H. Fingerprint Matching Using Two Methods. 2012.
14. Ram S., Bischof H., Birchbauer J.A. Curvature preserving fingerprint ridge orientation smoothing using Legendre polynomials // 2008 IEEE Comput. Soc. Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit. Work. 2008. P. 1–8.
15. Jie Y. et al. Fingerprint minutiae matching algorithm for real time system // Pattern Recognit. Pergamon, 2006. Vol. 39, № 1. P. 143–146.
16. Jain A., Ross A., Prabhakar S. Fingerprint Matching Using Minutiae And Texture Features // Proc Int Conf Image. 2001. Vol. 3. P. 282–285 vol.3.
17. Peralta D. et al. Minutiae filtering to improve both efficacy and efficiency of fingerprint matching algorithms // Eng. Appl. Artif. Intell. Pergamon, 2014. Vol. 32. P. 37–53.
18. Jain A., Feng J. Latent Fingerprint Matching // IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell. 2011. Vol. 33. P. 88–100.
19. Segundo M., Lemes R. Pore-based ridge reconstruction for fingerprint recognition. 2015. P. 128–133.
20. Kaur M. et al. Fingerprint Verification System Using Minutiae Extraction Technique // World Acad. Sci. Eng. Technol. Int. J. Comput. Electr. Autom. Control Inf. Eng. 2008. Vol. 2. P. 3405–3410.
21. Mohammedsayeemuddin S., Pithadia P. V, Vandra D. A simple and novel fingerprint image segmentation algorithm. 2014. P. 756–759.

JUMAYEV Jo'ra

ISMATOVA Kamola Otabek qizi

Buxoro davlat universiteti
 “Amaliy matematika va dasturlash
 texnologiyalari” kafedrası dotsenti

Buxoro davlat universiteti
 magistranti

TRANSPORT MASALASINI KOMPYUTERLI MODELLASHTIRISH

Maqolada oliy ta'lim muassasalarida matematik modellashtirish bilan bog'liq fanlarni o'qitish zaruriyati, bunda matematik va kompyuterli modellashtirishning ahamiyati, transport masalasining amaliy tatbig'i qo'llanilish sohalari kengligi, shuning uchun ularni chuqurroq o'rganishning zarurligi, buning uchun esa transport masalasi matematik modelini hozirgi zamon axborot texnologiyalaridan foydalangan holda yechish va yechimni grafik interfeysda tasvirlash talabalar bilimlarini yanada mustahkamlashi mumkinligi asoslangan holda transport masalasi tayanch yechimini topish jarayonini Delphi dasturida tasvirlash va o'qitishning metodik tomonlari yoritib beriladi.

Kalit so'zlar: matematik modellashtirish, kompyuterli modellashtirish, dasturlash tili, transport masalasi, tayanch yechim, shimoliy-g'arbiy usul, eng kichik elementlar usuli, grafik interfeys.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ

В статье обсуждается необходимость преподавания предметов, связанные с математическим моделированием в высших учебных заведениях, значение транспортной задачи в практическом применении и, следовательно, необходимость их углубленного изучения с использованием современных информационных технологий и методологические аспекты при обучении транспортной задачи используя графического интерфейса языка Delphi, которое может еще больше укрепить знания учащихся.

Ключевые слова: математическое моделирование, компьютерное моделирование, язык программирования, транспортная задача, допустимое решение, северо-западный метод, метод минимальных элементов, графический интерфейс.

COMPUTER SIMULATION OF THE TRANSPORT PROBLEM

The article discusses the need for teaching subjects related to mathematical modeling in higher education institutions, the importance of the transport task in practical application and, therefore, the need for their in-depth study using modern information technologies and methodological aspects in teaching the transport task using the Delphi graphical interface, which can further enhance students' knowledge.

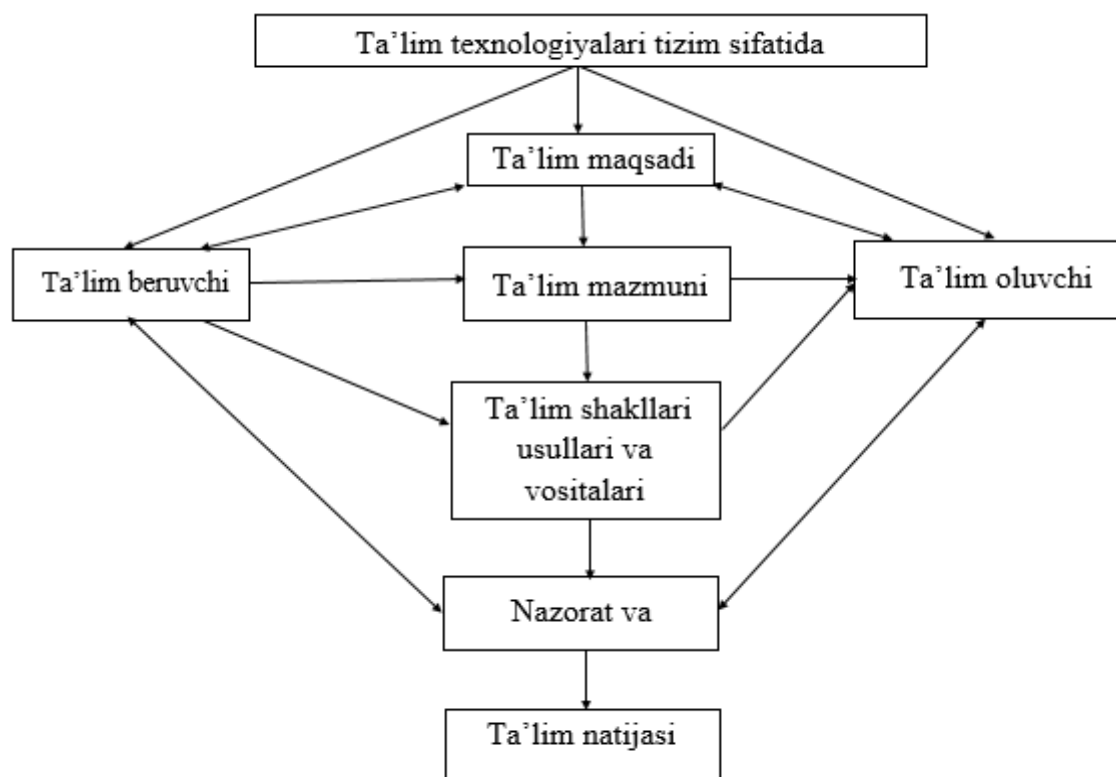
Key words: mathematical modeling, computer modeling, programming language, transport problem, feasible solution, northwestern method, minimum element method, graphical interface.

Kirish. Hisoblash texnikasining rivoji sonli tajriba va imitatsion modellashtirish kabi yangi tipdagi izlanish yo'llarini ochib berdi. Algoritmni yozish va ularni qaysidir algoritmik tilga o'tkazib qo'llash matematika, fizika, ximiya kabi fanlarga o'qitishda modellashtirish dasturlarini ko'paytirishga imkon yaratdi. Ana shu imkoniyatlardan foydalanib turli fanlar bo'yicha ma'ruza, laboratoriya mashg'ulotlarini kompyuterda tashkil qilish ta'lim to'g'risidagi qonunga qo'yilgan talablardan biridir.

Shu bilan birgalikda, dunyo miqyosida sinovdan o'tkazilayotgan va respublikamizda amaliyotga joriy etish uchun tayyorlanayotgan masofaviy ta'lim tizimini qo'llash uchun ilmiy va amaliy tadqiqotlarni o'tkazish imkoniyatlari tug'iladi. Fan mavzularini o'rganuvchilar uchun multimediali o'quv tizimlarini yaratish, respublikamizda rivojlanib kelayotgan mediata'lim tizimini joriy etishga asos bo'ladi va talab darajasida tizimni qo'llash uchun ma'lumotlar bazasi shakllanib boradi. Asosiy maqsad esa, sinovdan o'tkazish jarayonidayoq fanlar bo'yicha bilim oluvchilarga zamonaviy bilimlarni (qo'shimcha ravishda) yetkazib berish imkoniyatlari tug'iladi.

Barchaga ma'lumki, zamonaviy ta'lim talabalar uchun informativ, qiziqarli va maroqli bo'lsa, kutilayotgan o'qitish maqsadlariga erishish mumkin. Ta'lim oluvchilarni faqatgina davr talabiga javob bera oladigan faol o'qitishusullari, shakllari, vositalarini qo'llash, innovatsion yondashuv va hamkorlik orqali motivlashtirish mumkin.

Ta'lim texnologiyalari fanining maqsadi – ta'lim-tarbiya tizimida yangi ilg'or g'oyalarni, ta'lim innovatsiyalarini tatbiq etish, pedagogik jarayonni tashkil qilish va boshqarishga nisbatan noan'anaviy yondoshgan holda uning sifatini yanada oshirishning strategik yo'llarini izlashdan iborat. Ta'lim texnologiyalari qisqa vaqt mobaynida, talabani kuchini iqtisod qilgan holda erishish lozim bo'lgan natijalarni ta'minlashni, sohaga oid innovatsiyalarni kirita oluvchi novator mutaxassislarni shakllantirishni o'z oldiga maqsad qilib qo'yadi.



1-chizma. Ta'lim texnologiyalari tizimi

Agar 1-chizmaga e'tibor qiladigan bo'lsak, ta'lim texnologiyalarining asosini ta'lim shakllari, usullari va vositalari tashkil etishiga guvoh bo'lamiz. Shunday ekan, kompyuter vositasida interaktiv muloqot shakli ham ana shunday asosiy ta'lim texnologiyalaridan deyishga asos bor.

Shu asnoda "inson-kompyuter" interaktiv mulokotining yangi darajasi, bunda muloqot jarayonida foydalanuvchi ancha keng va har tomonlama axborotlarni oladiki, mazkur xolat ta'lim, ishlash yoki dam olish sharoitlarini yaxshilashga imkon beradi.

Metodika. Hozirgi paytda talabalarga optimallashtirish usullarini o'rgatuvchi fanlardan biri bu "O'yinlar nazariyasi va jarayonlar tadqiqoti" fanidir. "O'yinlar nazariyasi va jarayonlar tadqiqoti" fanini o'zlashtirish jarayonida talabalar amaliy faoliyatda duch kelinishi mumkin bo'lgan ekstremal masalalarni yechish usullari bilan tanishishadi [1].

Ushbu fanni o'qitishda ahamiyali mavzulardan biri bu transport usulidir. Transport masalasi amaliyotda turli sohalarda qo'llaniladi [2,3,4]. Transport masalasini energetikaga qo'llanilishi misolida tushuntiramiz.

Transport masalasi elektroenergetika masalalariga qo'llanilishi quyidagicha: bu yerda mahsulot sifatida elektr uzatish liniyalari orqali manbalardan foydalanuvchilarga yetkazilib beriladigan elektr kuchlanishi hisoblanadi. Manbalar sifatida esa elektr stansiyalari yoki kichik elektr stansiyalari, foydalanuvchilar sifatida esa sanoat, shahar, qishloq xo'jalik korxonalari hisoblanadi. Optimizatsiyalash sohasi sifatida esa manbalar bilan foydalanuvchilar orasidagi elektr tarmog'i sxemasi hisoblanadi.

Masalan, loyihalanadigan elektr ta'minlash tizimida $i = 1, \dots, n$ manba nuqtalari va $j = 1, \dots, m$ shu elektr ta'minotidan foydalanuvchilar bor bo'lsin. Har bir manba kuchlanishi A_i , foydalanuvchi talabi kuchlanishi esa B_j bo'lsin. Har bir manbadan foydalanuvchiga elektr kuchlanishini yetkazib berish narxi, ya'ni i - chi manbadan j -chi foydalanuvchiga yetkazib berish narxi $z_{i,j}$ pul birligi bo'lsin.

Bu holda manbalardan foydalanuvchilarga bog'langan elektr liniyalari qurilishlari soni $n \cdot m$ ga teng bo'ladi. i - chi manbadan j -chi foydalanuvchiga yetkazib berilishi kerak bo'lgan kuchlanish esa $X_{i,j}$ bo'lsin, uning soni ham $n \cdot m$ ga teng bo'ladi. Shunday qilib, biz transport masalasiga kelimiz.

Elektr tarmog'i uchun bo'lgan xarajatlar $Z_{i,j}$ narxlarni foydalanuvchilarga yetkazib berilgan $X_{i,j}$ kuchlanish qiymati ko'paytmasiga teng bo'ladi. Shuning uchun minimallashtirilishi kerak bo'lgan xarajatlar ana shu ko'pyatmalar yig'indisiga teng bo'ladi.

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} \cdot X_{ij}$$

Kirxgofning 1-chi qonuniga asosan i -chi manbadan chiquvchi kuchlanishlar $j = 1, 2, \dots, m$ foydalanuvchilarga yetkazib beruvchi kuchlanishlarga teng bo'lishi kerak:

$$\sum_{j=1}^m x_{i,j} = A_i, i = 1..n$$

Har bir j -chi foydalanuvchi uchun unga barcha $i = 1..n$ manbalardan yetkazib beriluvchi kuchlanishlar

$$\sum_{i=1}^n x_{i,j} = B_j, j = 1..m$$

bo'lishi kerak.

Shunday qilib biz klassik transport masalasiga ega bo'lamiz.

Agar transport masalasini qo'yilishiga e'tibor beradigan bo'lsak, unda ko'pgina parametrlar qatnashganini ko'ramiz:

1-jadval

Omborlar	Do'konlar				Yuk zahiralar
	B ₁	B ₂		B _n	
A ₁	C ₁₁ X ₁₁	C ₁₂ X ₁₂		C _{1n} X _{1n}	a ₁
A ₂	C ₂₁ X ₂₁	C ₂₂ X ₂₂		C _{2n} X _{2n}	a ₂
....					
A _m	C _{m1} X _{m1}	C _{m2} X _{m2}		C _{mn} X _{mn}	a _n
Yukka bo'lgan ehtiyoj	b ₁	b ₂		b _n	$\sum a_i = \sum b_i$

Jadval ko'rinishini kompyuter ekranida ma'lumotlar bilan ishlash imkoniyatini hisobga olgan holda tasvirlashda qiyinchiliklar tug'iladi, chunki ko'pgina kataklarda ikkita qiymat jo'lashgan. Bunday ko'rinishni endi grafik interfeysli ekranda koordinata orqali joylashtirsak qulay bo'lishi mumkin. Buni Delphi muhitida amalga oshirishni ko'ramiz[5].

Agar 2- chizmaga e'tibor beradigan bo'lsak, transport masalasini qo'yilishidagi barcha kattaliklar kiritilgan. Birinchi satrda do'konlar, birinchi ustunda omborlar, oxirgi ustunda zahira, oxirgi satrda ehtiyoj kiritilgan. Ehtiyoj va zahiralar kataklaridagi ma'lumotlarni o'zgartirish mumkin. Kataklardagi narxlar esa o'zgarmas qilingan. Albatta bu dastur transport masalasini o'rganish uchun bo'lgani uchun shunday qilish mumkin.

Endi shimoliy-g'arbiy usul qoidalariga asosan jadvalni to'ldira boshlaymiz. Jadvalning eng yuqori chap burchagidagi katak bu birinchi satr va birinchi ustun kesishmasida joylashgan. Bizning misolda birinchi ustun qiymati 70 ga, birinchi satr qiymati esa 140 ga teng. Demak, katakka 70 soni yozilib, u birinchi satrning zahira qiymatidan ayriladi va 70 qiymati shu birinchi satrning keying katagiga o'tadi. Ikkinchi ustunda esa ehtiyoj qiymati 100 ga teng. Endi ehtiyoj zahiradan ko'p bo'lib qolyapti. Shunday qilib birinchi satr zahirasi shu katakda tugaydi va qolgan uchta katagiga “-“ sonlari qo'yiladi.

Do'konlar Omborlar	B1	B2	B3	B4	B5	ZAHIRA
A1	2	5	3	4	1	140
A2	8	3	7	2	6	150
A3	4	2	5	7	3	130
A4	5	4	2	3	2	100
EHTIYOJ	70	100	100	150	100	

2-chizma. Matrisa kataklarini dastlabki to'ldirish

Bunday holda jadval ko'rinishi 3-chizmadagidek bo'ladi.

Do'konlar Omborlar	B1	B2	B3	B4	B5	ZAHIRA
A1	2 70	5 70	3 -	4 -	1 -	140
A2	8	3	7	2	6	150
A3	4	2	5	7	3	130
A4	5	4	2	3	2	100
EHTIYOJ	70	100	100	150	100	

3-chizma. Jadvalning birinchi satri to'ldirilgan hol

Bir satr to'ldirilgandan keyin to'xtalish hosil qilib, talabalar bilan bo'lgan amallarni tahlil qilgan holda keyingi qadamga o'tish mumkin.

Ma'lumotlar

Xuddi shu ko'rinishda “eng kichik elementlar” usulida ham jadvallarni to'ldirib chiqish mumkin. Faqat ikki usulda ham jarayon algoritmi to'g'ri amalga oshirilsa bo'ldi.

“Eng kichik elementlar usuli”ning “Shimoliy-g'arbiy usul”dan farqi shundaki, bunda katakni to'ldirish eng kam xarajatli yo'ldan boshlanadi. Bu eng kam xarajatli yo'l katagi avval 1-satrdan qidiriladi va hokazo. Agar bunday yo'llar bir nechta bo'lsa, ixtiyoriy birini tanlash mumkin. Tuzilgan algoritmi bo'yicha barcha kataklardagi xarajatlar qiymatlari ichidan eng kichigi tanlanadi, albatta ular bir nechta bo'lsa, birinchisi olingan bo'ladi.

Do'konlar Omborlar	B1	B2	B3	B4	B5	ZAHIRA
A1	2	5	3	4	1 100	140
A2	8	3	7	2	6 -	150
A3	4	2	5	7	3 -	130
A4	5	4	2	3	2 -	100
EHTIYOJ	70	100	100	150	100	

4-chizma. Matrisada birinchi kichik element topilgan hol

Agar 3-chizmani 4-chizma bilan solishtirsak, shimoliy-g'arbiy usul bilan eng kichik elementlar usullari farqini tushunish mumkin.

Ekranda ma'lumotlarni chiqarish uchun grafik interfeys tanlanganidan kelib chiqib, har bir qiymatni bosmalashda koordinatadan foydalaniladi. Ekranda qulay bo'lishi, shuning bilan birgalikda dasturni murakkablahtirmaslik uchun omborlar soni 4 ta, do'konlar soni 5 ta qilib tanlangan. Bizningcha, shu kattalikdagi interfeys ham mavzuni talabalar tushunib olishi uchun yetarli bo'ladi.

Ushbu tuzilgan pedagogik dasturiy vositalardan “Amaliy matematika va informatika”, “Amaliy matematika”, “iqtisodiyot” ta'lim yo'nalishlari, “Amaliy matematika va axborot texnologiyalari” magistrlik mutaxassisliklarida mashg'ulotlarni o'tishda foydalanish mumkin.

Xulosa. Matematik va kompyuterli modellashirish tamoyillari qo'llanilib, Delphi dasturlash tili yordamida jarayonlar tadqiqoti fanining transport masalasini yechishning grafikli interfeys yordamida o'qitish metodikasidan xulosa qilib shuni ta'kidlash lozimki, kompyuter texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash bunday mavzularni o'qitishda yangicha yondashuv olib kiradi, bular ushbu maqolada qiyin hisoblashlarni osonlashtirish, grafiklarni chizish, boshlang'ich ma'lumotlarni o'zgartirib turib ko'rinishlarni almashtirish, natijalarni tushunishni osonlashtirish kabilarda o'z ifodasini topgan.

Adabiyotlar:

1. To'xtasinov M. Jarayonlar tadqiqoti. Darslik. 2017. “Баркамол фойз медиа”-572 b.
2. Костин В.Н. Оптимизационные задачи электроэнергетики: учебное пособие.-СПб.:СЗТУ, 2003 – 120 с.
3. Бурулько Л.К., Овчаренко Е.В. Математическое моделирование в электротехнике, Учебное пособие, Томск: Изд. ТПУ, 2003. 100 с.
4. Чучалин А.И. Математическое моделирование в электромеханике. Учебное пособие. - Томск: Изд. ТПУ. 2000. - 150 с 29.
5. Nazirov Sh.A., Musayev M.M. va b. Delphi tilida dasturlash asoslari. O'quv qo'llanma. Toshkent-2008. 277 bet.

RUSTAMOV Hakim Sharipovich**QURBONOV Suhrob Bekpo'latovich**

Buxoro davlat universiteti,
 “Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari”
 kafedrası dotsenti

Buxoro davlat universiteti,
 “Amaliy matematika” yo'nalishi magistranti

ZAMONAVIY AXBOROT-KOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH TA'LIM SAMARADORLIGINING ASOSIY OMILI

Mazkur maqolada zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari jamiyat taraqqiyotining barcha sohalariga ijobiy va samarali ta'sir ko'rsatib, inson faoliyatining deyarli barcha sohalarida muhim rol o'ynayotganligi haqida fikr-muloxazalar yuritilgan. Haqiqatdan ham, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari ijobiy o'zgarishlar katalizatori sifatida e'tirof etilib, axborotni qayta ishlash, tezkor izlash, o'qitishning samarali usullarini qo'llash, ilmiy tadqiqotlar va axborot kommunikatsiya texnologiyalaridan keng foydalanish davr talabi ekanligini e'tirof etmoqda. Hozirgi raqamlashtirish davrida o'qitish jarayonida zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish o'quvchi va talabalarga zarur ko'nikmalarini tezkor o'rgatish va qo'llash imkoniyatini berish uchun muhim ahamiyatga egadir. Piravordda, zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanib o'qitish, ta'lim samaradorligini oshiradi, o'qitish jarayonini yaxshilaydi, o'qituvchilarning pedagogik faoliyatini amalga oshirish rolini rivojlantiradi, o'qituvchining mashaqqatli mehnatini yengillashtirishda muhim rol o'ynaydi. Bundan tashqari, zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan samarali foydalanish, o'qituvchiga o'z ta'limini jozibador va har qanday darajadagi ta'lim dasturlarida o'quvchilar uchun o'rganishga qodir tarzda taqdim etishga yordam beradi. Bugungi kunda Internet va interfaol multimediali ta'lim resurslaridan oqilona foydalanish kelajakdagi ta'lim uchun muhim vosita bo'lib, ta'lim muassasasida o'qituvchilar o'rtasida samarali integratsiyani ta'minlaydi.

Kalit so'zlar: zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, raqamlashtirish, internet, interfaol multimedia, o'qitish, oqilona foydalanish.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО- КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ – ГЛАВНЫЙ ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ

В данной статье рассматривается тот факт, что современные информационно-коммуникационные технологии оказывают положительное и эффективное влияние на все сферы развития общества и играют важную роль практически во всех сферах человеческой деятельности. Фактически информационные и коммуникационные технологии признаны катализатором позитивных изменений, и признано, что обработка информации, быстрый поиск, эффективные методы обучения, научные исследования и широкое использование информационно-коммуникационных технологий являются требованием времени. В нынешнюю эпоху цифровизации важно использование современных информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе, чтобы дать ученикам и студентам возможность быстро обучать и применять необходимые навыки. В Пираворде обучение с использованием современных информационно-коммуникационных технологий повышает эффективность обучения, совершенствует учебный процесс, развивает роль учителей в осуществлении педагогической деятельности, играет важную роль в облегчении тяжелого труда учителя. Кроме того, эффективное использование современных информационных и коммуникационных технологий помогает учителю представить свое образование в привлекательной и познавательной форме для студентов на всех уровнях образовательных программ. Сегодня рациональное использование Интернета и интерактивных мультимедийных образовательных ресурсов является важным инструментом образования будущего, обеспечивающим эффективную интеграцию педагогов в образовательном учреждении.

Ключевые слова: Современные информационно-коммуникационные технологии, цифровизация, Интернет, интерактивные мультимедиа, образование, рациональное использование.

USE OF MODERN INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IS THE MAIN FACTOR OF EDUCATIONAL EFFICIENCY

This article discusses the fact that modern information and communication technologies have a positive and effective impact on all areas of society's development and play an important role in almost all areas of human activity. In fact, information and communication technologies are recognized as a catalyst for positive changes, and it is recognized that information processing, quick search, effective methods of teaching, scientific research and wide use of information communication technologies are the demand of the time. In the current era of digitization, the use of modern information and communication technologies in the teaching process is important to give pupils and students the opportunity to quickly teach and apply the necessary skills. In Piravord, teaching using modern information and communication technologies increases the effectiveness of education, improves the teaching process, develops the role of teachers in the implementation of pedagogical activities, plays an important role in easing the hard work of the teacher. In addition, the effective use of modern information and communication technologies helps the teacher to present his education in an attractive and learnable way for students at all levels of educational programs. Today, the rational use of the Internet and interactive multimedia educational resources is an important tool for future education, which provides effective integration between teachers in an educational institution.

Key words: Modern information and communication technologies, digitalization, Internet, interactive multimedia, education, rational use.

Kirish. Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari yordamida ta'lim jarayonini tashkil qilishni amalga oshirishda interfaol multimediali axborot ta'lim resurslaridan va internet resurslaridan foydalanishni ta'minlaydigan texnologiyalarni qo'llash nazarda tutiladi. Multimediali interfaol elektron ta'lim resurslaridan foydalanishni amalga oshirish ta'lim samaradorligini va o'quvchilar qiziqishini ta'minlash, internetdagi ta'lim manbalaridan tezkor foydalanish esa o'qitish tezkorligini ta'minlashni amalga oshiradi. Bu shuni anglatadiki, bugungi kunda har bir o'qituvchi zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan va multimediali ta'lim resurslaridan samarali foydalana olmog'i lozim.

Hozirgi kunda dunyo pedagoglari ta'lim jarayonida zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan mohirona foydalanish zarurligini ko'proq anglab yetmoqdalar. Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan va multimediali elektron ta'lim resurslaridan foydalanishni egallagan pedagoglarga ta'lim samaradorligini oshirish muammolarini hal qilishda yordam beradi. Bundan tashqari quyidagilarni ta'minlash imkoniyatini yaratadi:

- ta'lim jarayonlarini tashkillashtirish va takomillashtirishni;
- maktab o'quvchilarining ta'lim natijalarini va ularning o'quv motivatsiyasini yaxshilashni;
- ota-onalar va maktab o'rtasidagi hamkorlikni shakllantirish va o'zaro munosabatlarini yaxshilashni;
- maktabda o'quv jarayonini tashkil etish va boshqarishni takomillashtirishni amalga oshirishni.

Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari innovatsion iqtisodiyotni va zamonaviy jamiyatni rivojlantirish uchun taqdim etadigan imkoniyatlari ta'lim jarayoni uchun ham mavjud bo'lib, malakali va ijodkor o'qituvchilar talabalarni jamiyat taraqqiyoti uchun yaxshi va munosib kadr qilib tayyorlashga aylantira oladi. Zamonaviy texnologiyaning jadal rivojlanishi bizning turmush tarzimizni, shuningdek, jamiyat talablarini ijodiy va izchil o'zgartirishga olib kelmoqda. Yangi texnologiyalarning ish joyiga va kundalik hayotga ta'sirini tan olgan holda, bugungi o'qituvchilar ta'lim muassasalari bugungi va kelajak o'rtasidagi ta'lim va o'qitish texnologiyasidagi tafovutni minimallashtirish uchun o'zlarining ta'lim dasturlari va zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalardan foydalanish imkoniyatlarini kengaytirishga harakat qilmoqdalar. Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari jamiyatning barcha sohalarini dinamik tarzda o'zgartirishni amalga oshirmoqda va barcha jabhalariga sezilarli tarzda ijobiy ta'sir qilmoqda. Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari o'quvchilarga ham, o'qituvchilarga ham o'rganishni hamda o'qitishni individual ehtiyojlarga moslashtirishda ko'proq imkoniyatlarni taqdim etganligi sababli, umumta'lim maktablarini zamonaviy axborot texnologiyalaridan va multimediali interfaol vositalardan foydalanishga undamoqda.

Tadqiqot obyekti. Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish atamasining ko'proq qo'llanilishi hozirgi kunning dolzarbligining asosiy alomatidir. Multimediali interfaol elektron axborot ta'lim resurslarini o'rganish maqsadida ma'lumotlarni qayta ishlash, tezkor izlash va uzatish uchun foydalaniladigan internet tarmog'ini ishlashi va undan foydalanish nazarda tutiladi. Masofadan o'qitish tizimini shakllantirish kursini o'tkazish, masofaviy kursni tashkil qilish hamda to'liq yoki qisman internet, intranet yoki ekstranet kabi axborot tarmog'idan foydalanadigan o'quv dasturlaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Webga asoslangan ta'lim elektron ta'limning ajralmas qismi bo'lib, model yoki internet Explorer

kabi internet-brauzer yordamida o'rganishni anglatadi. Hozirgi kunda aralashtirilgan ta'lim ham rivojlantirilib borilmoqda. Ya'ni an'anaviy ta'lim bilan birgalikda masofaviy ta'limni amalga oshirish modellarini birlashtirishni nazarda tutadi. Masalan, o'qituvchi sinfda o'quvchilarning o'rganishini osonlashtirishi hamda sinfdan tashqari o'rganishi uchun modulli obyektga yo'naltirilgan dinamik o'quv muhitidan foydalanadi. Konstruktivizm - bu o'rganish paradigmasi bo'lib, u o'rganishni shaxsning oldingi bilimlari va tajribasiga asoslangan yangi bilimlarni "qurish" ma'nosi yoki yangi bilimlar jarayoni sifatida qabul qiladi. O'qituvchilar, shuningdek, o'rganishga nisbatan uzoq vaqtdan beri mavjud bo'lgan xulq-atvor nuqtayi nazaridan farqli o'laroq, uni paydo bo'lgan pedagogika deb atashadi. O'quvchilarga yo'naltirilgan ta'lim muhiti - bu o'quvchilar o'zlari bilan birga o'quv jarayoniga olib keladigan bilim, ko'nikma va malakalarga e'tibor beradigan o'quv muhiti bo'lib, ta'lim paradigmasidan kelib chiqadi. Ushbu maqolada talabalarning kompyuter va yoki internet yordamida o'quv topshirig'iga shaxsiy ishtirokini anglatadi. Ta'limni yaxshilash uchun zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari kuchidan samarali foydalanish uchun quyidagi muhim shartlarga rioya qilish lozim:

- O'quvchilar va o'qituvchilar ta'lim muassasalarida raqamli texnologiyalar va internetdan yetarlicha foydalanish imkoniyatiga ega bo'lishlari kerak;
- Yuqori sifatli, tezkor raqamli kontent o'qituvchilar va o'quvchilar uchun mavjud bo'lishi kerak;
- O'qituvchilar barcha o'quvchilarga yuqori standartlarga erishishda yordam berish uchun yangi raqamli vositalar va resurslardan foydalanish bo'yicha bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak;
- O'quv amaliyotida zamonaviy axborot texnologiyalari vositalaridan samarali foydalanish uchun o'qituvchilarni zamonaviy axborot texnologiyalari sohasidagi bilim, ko'nikma va malakalarini rivojlantirish lozim.

Ko'pgina o'qituvchilar ta'lim dasturlari uchun zamonaviy axborot texnologiyalari va elektron ta'lim resurslarini puxta va mukamallashtirilgan holda rejalashtirishni talab qiladi. Ushbu vazifani hal qilishda quyidagilarni tushunish foydali bo'ladi:

- texnologiyaning global jamiyatga ta'siri va ta'limga ta'siri;
- o'qituvchilar qanday o'rganishi va bu o'quvchilarga yo'naltirilgan yanada samarali va jozibador ta'lim muhiti yaratish uchun nimani anglatishi haqida to'plangan keng bilimga egaligi;
- o'qituvchilarning rivojlanish bosqichlari va o'qituvchilar tomonidan zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini o'zlashtirish darajalari;
- kontekst, yetakchilik va qarashlar, umrbod ta'lim va texnologiyani o'qituvchilar ta'limiga integratsiyalashuvini rejalashtirishdagi o'zgarish jarayonining muhim ahamiyati;
- pedagogika, texnik masalalar, ijtimoiy masalalar, hamkorlik va tarmoqqa oid o'qituvchilardan talab qilinadigan zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari kompetensiyalari;
- o'qituvchilar ta'limida zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarni joriy etishga yo'naltiruvchi standartlarni ishlab chiqishning ahamiyati;
- zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari o'qituvchilar ta'limiga muvaffaqiyatli integratsiyalashuvining muhim shartlari;
- o'qituvchilar ta'limida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etishni rejalashtirish va o'zgarish jarayonini boshqarishda e'tiborga olinishi kerak bo'lgan muhim strategiyalarni bilishi lozim.

O'qituvchilar ta'lim jarayonida zamonaviy axborot-texnologiyalari uchun asosni taqdim etadi va muvaffaqiyatli texnologiya integratsiyasi uchun bajarilishi kerak bo'lgan muhim shartlarni tavsiflaydi.

Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarni o'qituvchilar ta'limiga integratsiyalashda qo'llanilishi mumkin bo'lgan turli xil yondashuvlarni ko'rsatadigan amaliy tadqiqotlarni taklif qiladi va yuqori sifatli strategik texnologiya rejasini ishlab chiqish uchun ko'rsatmalar beradi. Nihoyat, u o'zgarishlar jarayonini rejalashtirish va boshqarish hamda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini o'qituvchilar ta'limi dasturiga integratsiyalash maqsadlariga erishish uchun barcha manfaatdor tomonlar o'rtasida keng qo'llab-quvvatlash bazasini yaratish muhimligini muhokama qilib, ta'lim jarayonida quyidagi zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan keng foydalanishlarini amalga oshirmog'i kerak.

1. Audio konferensiya. Bu telefon tarmog'i orqali ovozli xabarlarni jonli (real vaqtda) almashishni o'z ichiga oladi, agar past diapazonli matn va grafiklar, diagrammalar yoki rasm kabi harakatsiz tasvirlar ham ovozli xabarlar bilan almashtirilishi mumkin, bu konferensiya turi audio-grafik yoki audio konferensiya deb ataladi. Harakatlanmaydigan vizuallar kompyuter klaviaturasi yordamida yoki grafik planshetda yozish orqali amalga oshiriladi.

2. Video konferensiya. Videokonferensiya nafaqat ovoz va grafiklarni, balki harakatlanuvchi tasvirlarni ham almashish imkonini beradi. Videokonferensiya aloqa texnologiyasi telefon liniyalaridan emas, balki sun'iy yo'ldosh aloqasi yoki televidenie tarmog'idan eshittirish orqali foydalaniladi.

3. Webga asoslangan konferensiya – Webga asoslangan konferensiya nomidan ko‘rinib turibdiki, matn va grafik, audio va vizual vositalarni internet orqali uzatishni o‘z ichiga oladi;

Web brauzer bilan kompyuterdan foydalanishni talab qiladi hamda aloqa ham sinxron, ham asinxron bo‘lishi mumkin.

4. Ochiq va masofaviy ta’lim. Zamonaviy axborot-kommunikatsion texnologiyalar orqali foydalaniladigan ushbu xizmatlarning barchasi o‘qituvchilarni tayyorlashda katta rol o‘ynaydi. Bu ko‘proq ishtirok etish va ko‘proq o‘zaro ta’sir qilish imkonini beradi. Shuningdek, u amalda ta’lim olish, yo‘naltirilgan ko‘rsatmalar, o‘z-o‘zini o‘rganish, muammolarni hal qilish, ma’lumot izlash va tahlil qilish va tanqidiy fikrlash, shuningdek, muloqot qilish, hamkorlik qilish va o‘rganish qobiliyatini oshirish orqali ta’lim sifatini yaxshilaydi.

Xulosa. O‘qitish jarayonida bunday texnologiyadan foydalanish o‘qitish sifatini samarali oshiradi. Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan samarali foydalanishni o‘rganmoqchi bo‘lgan bugungi o‘qituvchilarning talabini qondirish uchun yaxshi ishlab chiqilgan o‘qituvchilarni tayyorlash dasturi muhim ahamiyatga ega. Shunday qilib, o‘qituvchilar tayyorlashda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanishga turli yondashuvlarning samaradorligi va iqtisodiy samaradorligiga ta’sir etuvchi omillarni tushunish muhimdir, shuning uchun bunday o‘zgarishlarni hamma uchun qulay qilish uchun o‘qitish strategiyalarini to‘g‘ri o‘rganish lozim. Demak, pedagoglarimiz zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanilsa, o‘quv jarayoni juda silliq va mamlakatimizning har bir o‘quvchisi uchun tushunarli bo‘ladi.

Albatta, yaxshi o‘qitish amaliyotlarining multimedia simulyatsiyasini taklif qilish, individual trening kurslarini o‘tkazish, o‘qituvchilarning izolyatsiyasini yengishga yordam berish, alohida o‘qituvchilarni doimiy ravishda kengroq o‘qituvchilar jamoasi bilan bog‘lash va o‘qituvchidan o‘qituvchiga yordam berishda AKTning o‘ziga xos rollariga ko‘proq e’tibor qaratish lozim. O‘qituvchilarni zamonaviy axborot texnologiyalari sohasidagi savodxonligini oshirish nafaqat dars jarayonida faqatgina, PowerPointda yaratilgan taqdimotlardan foydalanish balki zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan, didaktik dasturiy vositalardan va internet ta’lim resurslaridan foydalanish ta’lim samaradorligini oshirishning muhim omili hisoblanadi.

Adabiyotlar:

1. Rustamov H.Sh. Matematikani o‘qitishda didaktik-dasturiy va multimediali interaol ilovalardan foydalanish. Fizika, matematika va informatika. Jurnal. -Toshkent, 2019.-№5. -B.64-70.

2. Rustamov H. SH. The use of didactic-software crosswords in mathematics lessons. European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences. – Great Britain, 2020. -Vol. 8 No. 3, 2020 Part II. ISSN 2056-5852 – P.87 - 93.

3. Рустамов Х.Ш. Использование дидактического программного обеспечения в процессе обучения математике в общеобразовательных школах. Научно-методический журнал. Academy № 10 (61), 2020 Российский импакт-фактор: 0,19, 29-32 ст

4. Rustamov Kh. SH. Khayriyev F.N. E-learning methodologeis and features. Научно-методический журнал. Проблемы науки № 9 (57), 2020 Российский импакт-фактор: 0,17 69-72 ст

5. Rustamov H.Sh. Informatika va matematika darslarida didaktik dasturiy krossvordlardan foydalanish. “Pedagogik mahorat“. Maxsus soni. ISSN 2181 6833.Buxoro, 2020, 230-233 b

ZARIPOVA Gulbahor Kamilovna**HAZRATOVA Roila Zainiddinovna**

Bukhara State University, Faculty of Information Technology, Associate Professor of the Department of Information Systems and Digital Technologies,
Doctor of Pedagogical PhD

Bukhara State University, Faculty of Information Technology, Department of Information Systems and Digital Technologies, 2nd degree Master of Information Systems (on networks)

DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF SPECIALISTS IN THE TRAINING OF TEACHERS IN DIGITAL AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN OUR SOCIETY

The article is devoted to the need for professional development and retraining of teachers in the system of continuing education for the preparation of competitive specialists in the modern world. An analysis of the republican and foreign literature on teaching programming knowledge in the field of digital and information technologies in the system of higher education and the formation of programming competencies among students, as well as conducting lessons based on digital technologies in higher education as an urgent pedagogical problem, concluded what is needed. This made it possible to increase the effectiveness of training.

Key words: World education, didactic tools, megatendants, lifelong learning, independent education, information technology, «Digital Uzbekistan – 2030» strategy, IT specialists, IT industry, Action strategy, Continuing education system, imprinting, meraising, authorization, initiation.

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПОДГОТОВКЕ ПЕДАГОГОВ В ОБЛАСТИ ЦИФРОВЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НАШЕМ ОБЩЕСТВЕ

Статья посвящена необходимости повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров в системе непрерывного образования для подготовки конкурентоспособных специалистов. Проведен анализ республиканской и зарубежной литературы по обучению программированию знаний в области цифровых и информационных технологий в системе высшего образования и формированию у студентов компетенций программирования, а также проведение уроков на основе цифровых технологий в высшей школе как актуальное направление. педагогическая проблема, сделал вывод, что нужно. Это позволило повысить эффективность обучения.

Ключевые слова: мировое образование, дидактические инструменты, непрерывное обучение, независимое образование, информационные технологии, стратегия «Цифровой Узбекистан – 2030», ИТ-специалисты, ИТ-индустрия, Стратегия действий, Система непрерывного образования, импринтинг, оценка, авторизация, инициация.

JAMIYATIMIZDA RAQAMLI VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI SOHASIDA PEDAGOG TAYYORLASH BO'YICHA MUTAXASSISLARNING KASBIY KOMPETENTSIYASINI RIVOJLANTIRISH

Maqolada raqobatbardosh mutaxassislarni tayyorlash uchun uzluksiz ta'lim tizimida pedagog kadrlar malakasini oshirish va qayta tayyorlash zarurligiga bag'ishlangan. Oliy ta'lim tizimida raqamli va axborot texnologiyalari sohasidagi bilimlarni dasturlashni o'rgatish hamda talabalar o'rtasida dasturlash kompetentsiyalarini shakllantirish bo'yicha respublika va xorijiy adabiyotlar tahlili, shuningdek, oliy maktabda raqamli texnologiyalar asosida darslar o'tkazish dolzarb yo'nalish sifatida qaralgan.

Kalit so'zlar: jahon ta'limi, didaktik vositalar, uzluksiz ta'lim, mustaqil ta'lim, axborot texnologiyalari, "raqamli O'zbekiston-2030" strategiyasi, it-mutaxassislar, it-sanoat, harakatlar strategiyasi, uzluksiz ta'lim tizimi, imprinting, baholash, avtorizatsiya, tashabbus.

Relevance and necessity of the article. In today's world, when technology is rapidly developing in all areas of life, the virtual world, remote offices, cloud technologies, online practices, highly sensitive devices and artificial intelligence technologies, those who can use these technologies improve them, and moreover, new One One of the most important tasks is the need to train specialists capable of discovering innovative technologies, able to fully comprehend world experience, capable of being faithful children of

their Motherland through the development of this area, able to contribute to the development of the country through their knowledge and skills at different stages of development. Among the developed countries, countries such as the US, Germany, UK, Singapore, China, France are working on methods of using digital technologies in education and transferring modern knowledge in modern ways.

In conditions when the processes of globalization, automation, digitalization are rapidly prevailing in the world community, one of the first stages in the training of mature personnel is a comprehensive school. The correct organization of the educational process in general education schools, the constant harmonization of the curriculum with the requirements of the time, the creation of a system that ensures the interested study of subjects by students, and a high level of assimilation of subjects that increase performance is one of the main tasks facing teachers and methodologists. To achieve these goals, it was necessary to organize training based on modern approaches, study the methodology and principles for the formation of students' competencies in modern knowledge, and systematize them [6].

In our country, much attention is paid to such issues as the use of information technology in every area, digitalization and automation of many areas. According to the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated January 28, 2022 “On the Development Strategy of New Uzbekistan for 2022-2026”, from the State budget for the implementation of the program for updating textbooks in general education secondary educational institutions Allocation of 605 billion soums, construction of new higher schools, increase in private schools, development and the implementation of the republican program to improve the quality of education, improve the quality of education in schools, bring the knowledge and skills of teachers to the international level, setting goals such as optimizing the activities of district divisions of the public education system through full digitalization, shows the presence of topical issues to improve the system of public education.

The scientific novelty of the article is as follows: the program competencies of teachers of higher education have been improved on the basis of integration into the educational process of creative thinking, independent analysis, the ability to create abstract conditions according to the conditions of the task; components of information and communication technologies, such as systematic analysis, manufacturability, evaluation, and opportunities for developing the competencies of teachers, such as design, partial research, research, in mastering knowledge in the field of programming; the model and components of improving the program competencies of teachers based on digital technologies based on software tools, mobile applications, online portals have been improved; the method of application to the educational process has been improved with the help of digital technologies used to identify breakpoints that affect the integrity of the knowledge system when teaching the basics of programming, and to prevent their occurrence.

Development trends in the field of world education indicate the relevance of introducing modern didactic teaching aids in the information society and increasing their effectiveness. «Megatrends» in the context of scientific approaches to the formation of a global educational environment, typical for European countries, show that ensuring the continuity and practical orientation of education, independent education, orientation towards creative development, active use of new formats of education in development. Of particular importance is the creation of modern didactic tools and improving the direction of the introduction of digital technologies in the training of future teachers of computer science, as well as those who are able to apply the mechanisms for their use in the educational process. During the years of independence, a new system of personnel training was created. In our republic, highly qualified, competitive, decisive, meeting modern requirements for the quality of specialists, making a worthy contribution to the scientific, technical, socio-economic and cultural development of the country, consistently training of specialists capable of growth, adaptation to the conditions of rapidly advancing socio-economic development, with high cultural, spiritual and moral qualities is being carried out. In order to achieve better results in the training of personnel, an adequate understanding of the ultimate goals of education, its improvement and modernization of the content, especially the use of interactive teaching methods and modern didactic tools, supertutors (training programs, professional tutors) programs created on the basis of professional activity Conducting a comprehensive targeted work on the application and development of educational programs for computers in the form of «educational materials» is determined by the main directions of strategic tasks in the field of education.

The measures taken to improve the efficiency of the system of professional training and retraining of personnel in the field of information technology create a solid foundation for providing state bodies and network organizations with qualified IT specialists.

In particular, a specialized school for advanced training in information and communication technologies named after Muhammad al-Kharizmi and branches of a number of foreign universities have been launched, digital technology training centers are being gradually created in regions and cities.

At the same time, the shortage of qualified personnel in the labor market of the republic requires the improvement of educational programs and methods in the field of information technology, the strengthening of cooperation between educational institutions and IT companies.

Raise the education of information technology to a new qualitative level, satisfy the need of the labor market for qualified IT specialists, as well as the Action Strategy for the five priority areas of development of the Republic of Uzbekistan in 2017-2021 «Science in order to ensure the fulfillment of the tasks defined in the state program for the implementation of the education and development of the digital economy», respectively, he set many tasks [1].

Today, it is of particular importance to increase the potential of the intellectual resources of our country by improving the software and methodological support for the organization of education in higher educational institutions, the organizational and pedagogical mechanisms for preparing future teachers based on domestic and world educational experience. According to the Action Strategy for the Further Development of the Republic of Uzbekistan [2], «Further improvement of the system of continuous education, increasing the opportunities for quality educational services, continuing the policy of training highly qualified personnel in accordance with modern labor market needs» are important tasks today. In particular, the use of modern didactic teaching aids in the training of computer science teachers is of particular importance. The use of modern didactic tools that allow developing human creativity on a global scale based on a phased (staged) learning model (imprinting – understanding the content of educational material; repetition and memorization; authorization – understanding the content of educational material); educational material and its reproduction; initiation – stages of evaluation and recognition of acquired knowledge); development of new models for the formation of professional competencies using modern learning technologies; integrated use of traditional and modern teaching methods with the help of information and communication technologies; effective use of the possibilities of modern didactic teaching aids in the direction of future teachers of computer science to creative and research work, disclosure of the essence of universal and educational values, as well as regulatory legal documents used to improve the trend of introducing digital technologies in the preparation of future IT teachers are: decree No. PF-4947 of the President of the Republic of Uzbekistan dated February 7, 2017 «On the Action Strategy for the Further Development of the Republic of Uzbekistan»; April 20, 2017 «On the further development of the higher education system for the development of activities» No. PQ-2909 of June 30, 2017; «On measures to radically improve the conditions for the development of information technologies in the Republic» No. PQ5099, 2017; Decisions PQ-3151 of July 27 «On measures to further expand the participation of industries and sectors of the economy in improving the quality of training of highly educated specialists» and the tasks defined in other legal documents related to this activity solve this problem to a certain extent.

Therefore, it should be noted that the information society environment, based on the process of global change, the rapid development of science and technology, the development of information technology, has a strong impact on the education system. One of the main tasks of today's regularly implemented educational reforms and innovation processes is full adaptation to the features of the digitalization process. At the international level, the importance of improving the mutual cooperation of social institutions in the management of the education system is becoming more and more obvious. That is why the development of interactive technologies for informatization of educational processes in higher educational institutions, paying special attention to the improvement of pedagogical mechanisms for creating an integrative educational environment, is one of the urgent tasks. The current stage of the development of the world is characterized by a continuous increase in the volume of scientific information. Law of the Republic of Uzbekistan «On informatization» dated March 21, 2012 «On measures for the further implementation and development of modern information and communication technologies» dated June 27, 2013 Decrees of the President on measures for the further development of the national information and communication system of the Republic of Uzbekistan, ensuring the implementation of relevant regulatory – legal documents of the Government, information and communication technologies, the Internet and multimedia resources in the education system, improving the quality of the educational process by increasing the efficiency of use is an urgent task today [1]. In addition, paragraph 165 of the State Program for the implementation of the Action Strategy for the five priority areas of development of the Republic of Uzbekistan in 2017-2021 in the «Year of Science, Education and the Development of the Digital Economy» directly affects the higher education system related to issues of improvement, in which tasks are defined, related to the informatization of the educational process, and issues of the formation of media competence in accordance with the requirements of the time.

The creation of an electronic information educational environment of an educational institution is not a purely technical issue, but for this it is necessary to use the scientific, methodological, organizational and

pedagogical capabilities of the institution based on a systematic approach. The use of modern information and telecommunication technologies in the educational system is carried out in the following areas:

- information and telecommunication technologies as an object of study, that is, students develop general ideas and skills about new information technologies, their components and areas of application;
- information and telecommunication technologies as a means of education, i.e. knowledge is given to students on the basis of modern information and pedagogical technologies, and lectures, practical and laboratory classes are organized on the basis of modern computer software;
- as a means of managing the educational process, i.e. creation of a system of information, analysis and forecasting to improve the efficiency of all activities of an educational institution, including educational, spiritual and educational and research work;
- as a means of conducting scientific and pedagogical research of students and teachers, that is, the creation and implementation of modern information systems to improve the efficiency of scientific research and pedagogical research among teachers and students of educational institutions.

A computer science teacher working with information technology tools must meet the following qualification requirements, firstly, he must embody the qualities of media competence. The concept of media competence is considered a relatively new term in our educational system and includes the ability to communicate and evaluate media information in various forms, learn and communicate. Media education is a process of personal development through the media [3]. Professor A.B. Fedorov says that media education in the modern world in order to form a culture of communication with mass information, creative, communicative potentials, critical thinking, full perception, interpretation, analysis and evaluation of media texts, self-expression through media Technology considers this as a process of personality development using the tools and materials of mass communication (media) for the purpose of learning in various forms.

Secondly, be able to create electronic textbooks and be able to work freely with them. Thirdly, the ability to work freely in such programs as ZOOM, Google Meet, Google disk, Camtasio studio. And fourthly, the enrichment of the distance education platform with news, etc. Recently, the global coronavirus pandemic has seriously affected the education system, as well as all other industries. Quarantine rules have made many traditional forms and methods of education ineffective. In this situation, the following problems and shortcomings were identified:

- Internet speed is not up to the required level in all regions;
- Insufficient amount of ICT tools in all academic subjects;
- low level of media literacy in academic subjects;
- in the form of distance learning, a number of shortcomings were highlighted, such as the lack of full responsibility for the subjects of study.

The general pedagogical principles of training personnel for the informatization of education can be called:

- invariance of basic training in relation to computer science, its focus on information, communication, general cultural aspects, compatibility with the current level of development of the information society;
- specialization in the training of specialist teachers, i.e. orientation to the introduction of the possibilities of information and communication technologies in a specific subject;
- differentiation of teaching staff training, its focus on personal preferences, professional needs and characteristics of students.

In order to implement the principles of vocational training for computer science teachers and implement the principles of a differentiated approach, when developing the structure of the curriculum, it is necessary to reflect:

- the state of the process of informing students. Society in educational programs;
- theoretical bases of informatization of education;
- the main organizers of the activities of the specialists of the teaching staff on the use of information and communication technologies in a specific subject in educational programs;
- methodical support of independent educational activity.

At present, the teaching of subjects using computers is becoming increasingly important. Informatics teachers use a computer not only to prepare methodological materials for the lesson, but also use the necessary computer programs when teaching a subject, using it as a means of individual work with students. The convenience of the interface, which is part of the computer software, enables teachers to effectively master modern information technologies. Thus, it is possible to effectively use the possibilities of information and communication technologies in the development of student-centered education and in the formation of students' creative abilities. Another important aspect of the reasonable use of computer technology in the educational process is the creation of a computer model of real processes and experiments.

Computer data processing, modeling and display of results often replaces the need for expensive experimental equipment, in some cases (atomic and quantum physics, semiconductors, chemistry, biology, astronomy, medicine, process modeling related to sciences such as history) is considered the only way to demonstrate these processes. Modern information technologies teach phenomena and processes in the micro – and macrocosm, complex devices, biological systems based on the use of computer graphics and modeling, represent physical, astronomical, chemical, biological processes occurring at a very high or low speed, in a convenient form. The time scale helps to solve new didactic tasks. Therefore, one of the promising areas for the introduction of modern information technologies in education is computer modeling of events and processes. Computer models help the teacher harmonize the content of the traditional lesson and display a variety of effects on the computer screen, organize new, non-traditional learning activities for students.

In the process of educational reforms being carried out in our country, the use of modern information and communication technologies in the educational process, the world educational resources of the teaching staff of higher educational institutions and young researchers, the use of electronic sources of modern scientific literature, as well as modern sociological research on the introduction of pedagogical technologies and the study of problems related to the principles of informatization of educational processes in higher educational institutions. In particular, regarding the situation in the higher education system during the pandemic, there is a discrepancy between the current level of development of science, engineering and technology in the higher education system and the process of improving the quality of professional training of future computer science teachers. The issue of large-scale implementation is becoming more and more relevant. The creation of an electronic information educational environment of an educational institution is not a purely technical issue, but for this it is necessary to direct the scientific, methodological, organizational and pedagogical capabilities of the institution based on a systematic approach. Based on this, the concept of «electronic information and educational environment» can be defined as a set of software, information technology, educational and methodological systems that provide a specific purposeful educational process. As a result of analytical studies, it was determined that the electronic information and educational environment can be described according to the following typological features:

- 1) An electronic information and educational environment of any level is considered as a complex structured object of a systemic nature.
- 2) The integrity of the electronic information and educational environment, as well as the concept of achieving consistency, meaning their harmony, embodies the educational goals of implementing the personal and professional model of a graduate of an educational institution.
- 3) The electronic information and educational environment is a factor influencing the effectiveness of education and training, as well as its tool.

The results of the analysis of teaching technical, technological and specialized subjects in the process of teaching computer science in higher educational institutions, existing pedagogical software and the state of pedagogical practice showed a number of disproportions. Including:

- information and communication technologies, in particular, between the social order for the training of highly qualified computer science teachers who are able to use modern didactic tools in the educational process, and insufficient didactic, educational and methodological support for use in the educational process;
- between training based on traditional educational methods and means and modern requirements for the level of information culture, professional skills and knowledge of a specialist;
- between the need for modern didactic teaching aids and the insufficiency of such means in the process of teaching technical, technological, general professional and profile subjects to computer science teachers of higher educational institutions.

The process of informatization of the educational system is qualitatively rising to a new level, that is, the issue of using modern didactic teaching aids to build the educational process and organize the interaction of all participants in this process is successfully solved. However, the emergence of new types of modern didactic teaching aids and updating their content do not always meet the ever-changing requirements for the educational process in the context of digital information. Therefore, there is a need to prepare future teachers of informatics not only for the use of modern didactic teaching aids, but also for the development of electronic educational and methodological materials used in the process of designing and conducting training sessions. In modern conditions, the following professional and personal qualities are required from future teachers of computer science:

- the ability to quickly adapt to changing life situations, the ability to communicate and work in a team;
- good knowledge of modern production technologies, the ability to independently acquire new knowledge;

- Ability to use information technology.

Among them, you can add the following:

- activation of the creative activity of students and taking into account their individual preferences, the formation of the readiness of the future computer science teacher to solve professional problems using modern didactic teaching aids;
- training of competitive specialists with high professional competencies and creative abilities that determine the planned result of mastering general professional subjects;
- application of knowledge on providing information about various types of technical objects in the process of creating working documents;
- application of the acquired knowledge and methods of modeling and design in the performance of design work [8].

The important socio-political, economic, legal, and cultural changes currently taking place in our society require an integrated approach to the problem of training future computer science teachers. With this in mind, a systematic approach was applied to the organization of work on the creation of modern didactic teaching aids. The systematic approach made it possible to determine the sequence, order and stages of creating modern didactic teaching aids. Each stage of work (except organizational) ended with the creation of a specific educational and program document. The following activities were included in the implementation of each stage:

- definition and detailed description of the goals and objectives of training qualified specialists;
- analysis of the conditions, means and methods for achieving the goals set; scheduled work 18;
- organization and performance of work;
- self-control and verification of results.

Clarification of the program of the subjects «Computer Science», «Computer Science and Information Technology», «Information Technology in Education» and «Information Technology» includes an assessment of the issues identified in its thematic components, quantitative characteristics and content of structural units determined by the hierarchical levels of educational material, the necessary identification. The names of the structural units of modern didactic teaching aids are chosen in accordance with the hierarchical levels of educational material [5].

In the process of studying at higher educational institutions «Computer Science», «Computer Science and Information Technology», «Information Technology in Education» and «Information Technology», the study programs «Informatics», «Computer Science and Informatics», «Modern didactic tools in teaching information technology» are provided, «Information technologies in education» and «Information technologies» allow:

- manage the educational process using automated databases, providing information tools and technologies;
- improving the technology of choosing the content of education, methods and organizational forms;
- to create methods aimed at the mental development of future teachers of computer science, the formation of their ability to independently receive education, search for information, conduct experiments, conduct research;
- development of tests and diagnostic methods that allow to objectively, systematically and promptly monitor and evaluate the level of knowledge of future computer science teachers;
- the creation of pedagogical technologies aimed at developing the training of future teachers of computer science, independent acquisition of knowledge, and the formation of information processing skills [7].

For the manifestation of operational abilities, an informatics teacher needs to educate students with a set of knowledge, skills, personal qualities necessary to create modern didactic means of component learning. Based on the foregoing, it can be noted that the technology of training future teachers of computer science based on the technology of creating and using modern didactic teaching aids can include: organization and management of the educational process; theory of formalization and coding (digitization) of information; assigning part of the teacher's function of providing information to computer teaching aids, the main thing is to manage the cognitive activity of students with the help of automated systems.

The technology for creating modern didactic teaching aids was based on the following ideas taken from various fields of science [4]: control theory (algorithmization of students' activities, modern teaching methods for teaching certain tasks of a teacher.

Scientific and practical significance of the research results. The scientific significance of the research results is determined by the possibility of using the improved and proposed model, program and

methods in the study of the process of teaching digital and information technologies in higher education, improving the methods used in teaching students the basics of programming.

The practical significance of the study is explained by the fact that scientific and methodological recommendations for improving the methodology for the formation of program competencies of teachers and students can be used in the creation of textbooks, teaching aids, teaching aids, electronic educational resources, lectures, seminars and trainings, on the practice of professional development of school teachers and their training system.

The conclusions from the article are as follows:

1. An analysis of the republican and foreign literature on teaching programming knowledge in the field of digital and information technologies in the system of higher education and the formation of programming competencies among students, as well as conducting lessons based on digital technologies in higher education as an urgent pedagogical problem, concluded what is needed. This made it possible to increase the effectiveness of training.

2. All sections of the textbook on digital and information technologies were analyzed and the methods used in teaching subjects were studied.

3. Great opportunities for the use of digital technologies in the formation of students' program competencies have been identified.

4. Improved methods of using digital technologies in teaching university students programming.

5. In order to effectively use the extracurricular time of students, directing them to receive the necessary information on the Internet, principles and mechanisms for transferring knowledge about programming in social networks were developed, taking into account their age and psychological capabilities.

6. Methodological suggestions and recommendations for the development of methodological developments, the design of lectures and practical classes, increasing the competence of teachers and students in the field of programming in the modern digitalization process, students' interest in programming, improving the quality of science teaching. To a certain extent, this serves to improve the quality of teaching "Digital and Information Technologies", the development of science and education.

References:

1. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated 06.10.2020 Decree No. PQ-4851 «On the further improvement of the education system in the field of information technology, the development of scientific research and measures for integration with the IT industry». PQ-4851 dated 10/06/2020. <https://lex.uz/docs/5032128>.

2. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan «On the strategy of action for the further development of the Republic of Uzbekistan». // Collection of legal documents of the Republic of Uzbekistan. -T.,2017.-S.39.

3. Salimova D.B. In the continuous education system, upgrading and retraining of pedagogic personnel is the current demand. // «ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal». ISSN: 2249-7137. Vol. 12, Issue 06, June 2022 SJIF 2022 = 8.252. A peer reviewed journal. – Page. 8. http://journal.buxdu.uz/index.php/journals_buxdu/article/view/7954/5040

4. Zaripova G., Hikmatov A.I. Education of youth in conditions of national independence using the works of our great scientists // «Asian Journal of Multidimensional Research». ISSN: 2278-4853. Vol. 11, Issue 6, June 2022 SJIF 2022 = 8.179. 38-44-page. http://journal.buxdu.uz/index.php/journals_buxdu/article/view/7955

5. Zaripova G., Sayidova N.S. Use of interactive means in the course of training of students to computer technologies in the higher education system. // Bukhara State University Proceedings of the Scientific-Practical Conference on «Culture and Education: Dialogue of Times», December 24-25, 2015. Pages 128-130.

6. G. Zaripova, N.S.Sayidova, F.F.Norova, A.A.Abdukhodov. Features of the credit and modular system in higher education. // «Academy». Russian impact factor: 0.19. Scientific and methodical journal. No. 10 (61), 2020. 25-29-p.

7. Zaripova G.? Baxronov Sh.Sh., Muxammedova M.M. The role of theory and application of information systems in the field of information technology. // Scope academic house. 11th International Conference. «Science and practice: a new level of integration. in the modern world».November 30, 2020, Sheffield, UK. – Б. 101-102.// DOI: http://doi.org/10.15350/UK_6/11.47. https://scope-science.com/uk_6_11.html.

XAZRATOV Fazliddin Xikmatovich

RUFATOV Jo`rabek Zafar o`g`li

Buxoro davlat universiteti
 “Amaliy matematika va dasturlash
 texnologiyalari” kafedrası katta o`qituvchisi,
 p.f.f.d. (PhD)

Buxoro davlat universiteti
 magistranti

DATA MINING QO`LLASH SOHASI. PROGNOZLASH VA VIZUALIZATSIYA MASALALARINI HAL ETISH

Ushbu maqolada prognozlash muammosining mohiyati bayon qilingan bo`lib, Vaqt seriyasi tushunchasi, uning tarkibiy qismlari, prognoz parametrlari, prognoz turlari. Ma'lumotni vizualizatsiya qilish muammosi qisqacha tavsiflanadi. Maqolada talabalarni Data Mining texnologiyasi bilan tanishtiradi, Data Mining-ning usullari, vositalari va qo'llanilishini batafsil o'rganadi. Har bir usulning tavsifi uni qo'llashning aniq namunasi bilan birga keladi. Data Mining va klassik statistik tahlil usullari va OLAP tizimlari o'rtasidagi farqlar muhokama qilinadi va Data Mining tomonidan aniqlangan naqsh turlari (assotsiatsiya, tasniflash, ketma-ketlik, klasterlash, prognozlash) ko'rib chiqiladi. Data Mining-ning eng keng tarqalgan va talab qilinadigan vazifalarini ko'rib chiqishda davom etamiz. Maqolada prognozlash va vizualizatsiya muammolariga to'xtalib o'tilgan.

Kalit so'zlar: ma'lumotlar konstruksiyasi, prognozlash, vizualizatsiya, prognoz, ta'rif, o'quv namunasi, sinf, ma'lumot, vaqt ketma-ketligi, seriya, foiz, klasterlash, segmentatsiya, tasodifiy tanlab olish, tahlil, tendensiya, mavsumiy tarkibiy, tsiklik tarkibiy qism, bilim, shovqin, prognoz davri, prognoz gorizonti, prognoz oralig'i, prognoz aniqligi, bashoratli model, asboblari to'plami, CHI, SIGGRAPH, IEEE, vizualizatsiya, kompyuter grafikasi, ma'lumotlar grafik tasviri, taqdimot.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДАННЫХ. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ

В данной статье описывается сущность проблемы прогнозирования, понятие временного ряда, его составляющие, параметры прогноза, виды прогноза. Кратко описана проблема визуализации данных. Статья знакомит учащихся с технологией интеллектуального анализа данных, подробно исследует методы, инструменты и приложения интеллектуального анализа данных. Описание каждого метода сопровождается конкретным примером его применения. Обсуждаются различия между интеллектуальным анализом данных и классическими методами статистического анализа и системами OLAP, а также рассматриваются типы закономерностей, выявляемых с помощью интеллектуального анализа данных (ассоциация, классификация, последовательность, кластеризация, прогнозирование).

Ключевые слова: построение данных, прогнозирование, визуализация, предсказание, определение, обучающая выборка, класс, данные, временной ряд, ряд, процент, кластеризация, сегментация, случайная выборка, анализ, тренд, сезонная составляющая, циклическая составляющая, знания, шум, период прогноза, горизонт прогноза, интервал прогноза, точность прогноза, прогностическая модель, инструментарий, CHI, SIGGRAPH, IEEE, визуализация, компьютерная графика, изображение графа данных, презентация.

APPLICATION FIELD OF DATA MINING. SOLVING FORECASTING AND VISUALIZATION PROBLEMS

This article describes the essence of the problem of forecasting, the concept of a time series, its components, forecast parameters, types of forecast. The problem of data visualization is briefly described. The article introduces students to the technology of data mining, explores in detail the methods, tools and applications of data mining. The description of each method is accompanied by a specific example of its application. Differences between data mining and classical methods of statistical analysis and OLAP systems are discussed, as well as the types of patterns that data mining reveals (association, classification, sequence, clustering, prediction).

Keywords: data construction, forecasting, visualization, prediction, definition, training sample, class, data, time series, series, percentage, clustering, segmentation, random sampling, analysis, trend, seasonal

component, cyclical component, knowledge, noise, period forecast. , forecast horizon, forecast interval, forecast accuracy, predictive model, toolkit, CHI, SIGGRAPH, IEEE, visualization, computer graphics, data graph image, presentation.

Kirish. Prognozlash vazifalari inson faoliyatining fan, iqtisodiyot, ishlab chiqarish va boshqa ko'plab sohalarida yechimi topiladi. Prognozlash har ikkala iqtisodiy subyektni va umuman iqtisodiyotni boshqarishni tashkil qilishning muhim elementi hisoblanadi. Prognozlash usullarining rivojlanishi bevosita axborot texnologiyalarining rivojlanishi bilan, xususan, saqlanadigan ma'lumotlar hajmining ko'payishi va Data Mining vositalarida amalga oshirilayotgan prognozlash usullari va algoritmlarining murakkablashishi bilan bog'liq. Ehtimol, bashorat qilish vazifasi Data Mining-ning eng qiyin vazifalaridan biri deb hisoblanishi mumkin, bu dastlabki ma'lumotlar to'plamini va tahlil qilish uchun mos usullarni sinchkovlik bilan o'rganishni talab qiladi.

Prognozlash (yunoncha Prognosis), so'zning keng ma'nosida, kelajakni oldindan sezuvchi aks sifatida belgilanadi. Prognozlashning maqsadi kelajakdagi voqealarni bashorat qilishdir.

Prognozlash (forecasting) - bu Data Mining-ning vazifalaridan biri va shu bilan birga qarorlarni qabul qilishda muhim jihatlardan biridir.

Prognozlash (prognostics) - bashorat qilish nazariyasi va amaliyoti.

Prognozlash ma'lum bir ob'yekt yoki hodisa dinamikasidagi tendentsiyalarni retrospektiv ma'lumotlar asosida aniqlashga qaratilgan, ya'ni. uning o'tgan va hozirgi holatini tahlil qilish. Shunday qilib, prognozlash muammosini hal qilish uchun ba'zi ma'lumotlarga ega bo'lish kerak.

Prognozlash bu bog'liq va mustaqil o'zgaruvchilar o'rtasida funksional aloqani o'rnatishdir.

Prognozlash inson faoliyatining ko'plab sohalarida keng tarqalgan va talab qilinadigan vazifadir. Prognozlash natijasida noto'g'ri, asossiz yoki subyektiv qarorlarni qabul qilish xavfi kamayadi. Uning vazifalariga misollar: pul oqimlarini bashorat qilish, qishloq xo'jaligi mahsuldorligini bashorat qilish, korxonaning moliyaviy barqarorligini prognoz qilish. Marketingda odatiy vazifa bozorni bashorat qilishdir. Ushbu muammoni hal qilish natijasida ma'lum bir bozor konyunkturasini rivojlantirish istiqbollari, kelgusi davrlar uchun bozor sharoitlarining o'zgarishi baholanadi, bozor tendentsiyalari (tarkibiy o'zgarishlar, mijozlar ehtiyojlari, narxlarining o'zgarishi) aniqlanadi. Odatda ushbu sohada quyidagi amaliy vazifalar hal qilinadi:

- tovarlarni sotish prognozi (masalan, inventarizatsiya stavkasini aniqlash uchun);
- bir-biriga ta'sir ko'rsatadigan mahsulotlarning sotilishini prognoz qilish;
- tashqi omillarga qarab sotish prognozi.

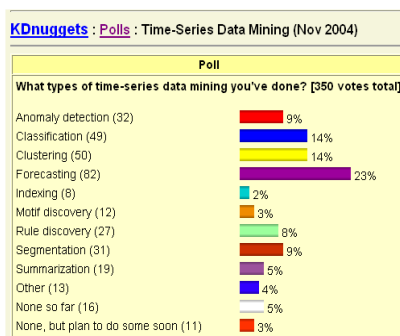
Iqtisodiy va moliyaviy sohalariga qo'shimcha ravishda, prognozlash vazifalari turli sohalarida qo'yilgan: tibbiyot, farmakologiya; siyosiy bashorat qilish endi ommalashmoqda. Umuman olganda, prognozlash muammosini hal qilish quyidagi pastki qismlarni yechishga qisqartiriladi:

- bashorat qilish modelini tanlash;
- tuzilgan prognozning to'g'riligi va aniqligini tahlil qilish.

Prognozlash va tasniflash vazifalarini taqqoslash. Oldingi ma'ruzada biz tasniflash muammosini ko'rib chiqdik. Prognozlash tasniflash vazifasiga o'xshaydi.

Tasniflash va prognozlash muammolarini hal qilish uchun ko'pgina ma'lumot qazib olish usullari qo'llaniladi. Bular, masalan, chiziqli regressiya, neyron tarmoqlar, qaror daraxtlari (ba'zan ularni bashorat qilish va tasniflash daraxtlari deb atashadi). Tasniflash va prognozlash muammolari o'xshash va farqlarga ega. Xo'sh, prognozlash va tasniflash muammolari o'rtasida qanday o'xshashliklar mavjud? Ikkala muammo ikki bosqichli jarayondan foydalanib, o'quv to'plamiga asoslangan modelni yaratish va unga bog'liq o'zgaruvchining noma'lum qiymatlarini bashorat qilish uchun foydalanadi. Tasniflash va prognozlash vazifalari o'rtasidagi farq shundaki, birinchi vazifada bog'liq o'zgaruvchining klassi bashorat qilinadi, ikkinchisida esa bog'liq bo'lgan o'zgaruvchan, etishmayotgan yoki noma'lum (kelajakka bog'liq) ning raqamli qiymatlari. Oldingi ma'ruzada muhokama qilingan sayohat agentligi misoliga qaytsak, mijozning sinfini aniqlash tasniflash muammosiga yechim bo'ladi, deb aytishimiz mumkin va kelgusi yilda ushbu mijoz keltiradigan daromadni bashorat qilish prognozlash muammosining yechimi bo'ladi.

Prognozlash uchun asos vaqt bazalari shaklida saqlanadigan tarixiy ma'lumotlardir. Time-Series Data Mining tushunchasi mavjud. Vaqt ketma-ketligi ko'rinishidagi retrospektiv ma'lumotlarga asoslanib, turli xil Data Mining vazifalarini hal qilish mumkin. 1-rasmda Data Mining vaqt seriyalari bo'yicha so'rov natijalari keltirilgan. Ko'rinish turibdiki, prognozlash echilayotgan vazifalar orasida eng katta foizni (23%) egallaydi. Keyin tasniflash va klasterlash (har biri 14%), segmentatsiya va anomalayani aniqlash (har biri 9%), qoidalarni aniqlash (8%). Boshqa vazifalar har birida 6% dan kamroqni tashkil qiladi.



1-rasm. Data Mining vaqti ketma-ketligi

Biroq prognoz tushunchasiga e'tibor qaratish uchun biz vaqtni faqat prognozlash muammosini hal qilish doirasida ko'rib chiqamiz. Bu yerda vaqt ketma-ketligi va oddiy izlanishlar orasidagi ikkita tub farq bor:

- Vaqt seriyasining a'zolari, tasodifiy tanlanganlar a'zolaridan farqli o'laroq, statistik jihatdan mustaqil emaslar.
- Vaqt seriyalari a'zolari teng taqsimlanmagan.

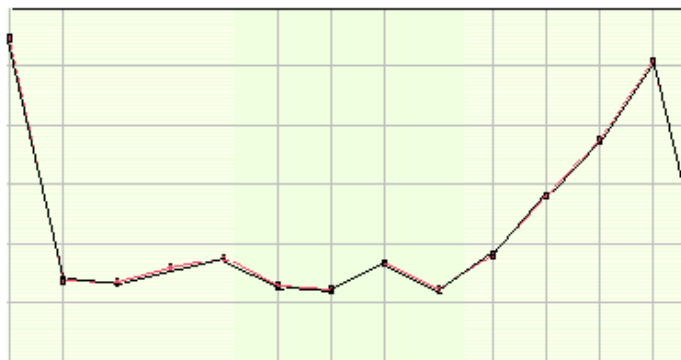
Vaqt ketma-ketligi - bu xususiyatning tasodifiy bo'lmagan vaqtlarda buyurtma qilingan qiymatlar ketma-ketligi. Vaqt ketma-ketligini tahlil qilish va tasodifiy namunalarni tahlil qilish o'rtasidagi farq kuzatuvlar va ularning xronologik tartiblari o'rtasidagi vaqt oralig'ining tengligini taxmin qilishdir. Bu erda kuzatuvlar vaqti muhim rol o'ynaydi, shu bilan birga tasodifiy tanlovni tahlil qilishda bu muhim emas. Vaqt seriyalarining odatiy misoli - bu birja savdolari ma'lumotlari. Korxonaning turli xil ma'lumotlar bazalarida to'plangan ma'lumotlar xronologik tartibda tuzilgan va ketma-ket keladigan nuqtalarda ishlab chiqarilgan bo'lsa, vaqt qatori hisoblanadi. Vaqt seriyasini tahlil qilish quyidagi maqsadlarda o'tkaziladi:

- seriyaning xususiyatini aniqlash;
- seriyaning kelajakdagi qiymatlarini bashorat qilish.

Vaqt ketma-ketligining tuzilishi va naqshini aniqlash jarayonida quyidagilar aniqlanadi: shovqin va chiqindilar, tendentsiya, mavsumiy komponent, tsiklik komponent. Vaqt ketma-ketligining xususiyatini aniqlash ma'lumotlarning o'ziga xos "razvedkasi" sifatida ishlatilishi mumkin. Mavsumiy tarkibiy qism mavjudligi to'g'risida tahlilchining ma'lumotlari, masalan, prognozni tuzishda ishtirok etadigan namunaviy yozuvlar sonini aniqlash uchun zarurdir.

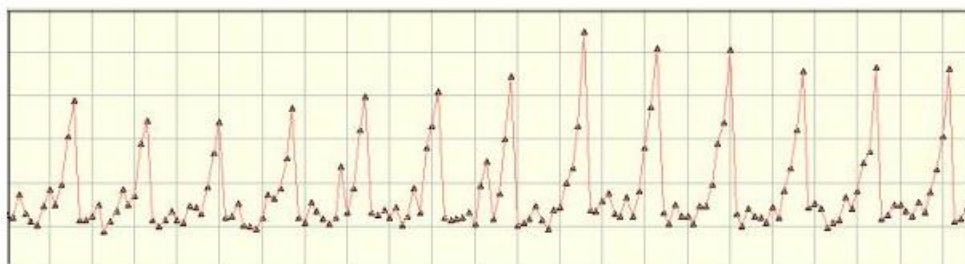
Vaqt seriyasining asosiy tarkibiy qismlari tendensiya va mavsumiy tarkibiy qismdir. Ushbu turkumlarning tarkibiy qismlari tendensiya yoki mavsumiy tarkibiy qismni namoyish qilishi mumkin. Vaqt o'zgarishi mumkin bo'lgan vaqt ketma-ketligining tizimli tarkibiy qismi. **Trend** - bu vaqt ketma-ketligiga ta'sir qiladigan umumiy yoki uzoq muddatli tendensiyalar ta'siri ostida shakllanadigan tasodifiy bo'lmagan funksiya. Masalan, o'rganilayotgan bozorning o'sish omili tendensiyaga misol bo'lishi mumkin. Vaqt seriyasidagi tendentsiyalarni aniqlashning avtomatik usuli yo'q. Ammo vaqt ketma-ketligi monotonik tendensiya o'z ichiga olgan bo'lsa (ya'ni, uning doimiy ravishda ko'payishi yoki barqaror pasayishi qayd etilsa), ko'p hollarda vaqt ketma-ketligini tahlil qilish qiyin emas. Prognozlash muammolarining turli xil formulalari mavjud bo'lib, ularni ikki guruhga bo'lish mumkin: bitta seriyali bashorat qilish va ko'p seriyali bashorat qilish yoki o'zaro ta'sir ko'rsatuvchi, seriya. Bir qatorli seriyalarni prognoz qilish guruhi boshqa o'zgaruvchilar va omillarning ta'sirini hisobga olmagan holda faqat ushbu o'zgaruvchiga retrospektiv ma'lumotlar asosida bitta o'zgaruvchining prognozini tuzish vazifalarini o'z ichiga oladi. Ko'p seriyali yoki o'zaro ta'sir ko'rsatadigan bashorat qilish guruhi bir yoki bir nechta o'zgaruvchiga o'zaro ta'sir qiluvchi omillarni hisobga olish zarur bo'lgan tahlil vazifalarini o'z ichiga oladi. Bir seriyali va ko'p seriyali sinflarga bo'lishdan tashqari, seriyalar mavsumiy va mavsumiy emas. Oxirgi bo'linish vaqt seriyasida mavsumiylik kabi tarkibiy qismning mavjudligini yoki yo'qligini anglatadi, ya'ni, mavsumiy tarkibiy qismni kiritish. Vaqt ketma-ketligining mavsumiy tarkibiy qismi vaqt ketma-ketligining davriy takrorlanadigan tarkibiy qismidir. Mavsumiylik xususiyati, vaqtning taxminan teng vaqt oralig'ida, bog'liq bo'lgan o'zgaruvchining harakatini tavsiflovchi egri shakli uning xarakterli shaklini takrorlashini anglatadi. Mavsumiylik bashorat qilish uchun ishlatiladigan tarixiy ma'lumotlar miqdorini aniqlashda muhimdir. Keling, oddiy misolni ko'rib chiqaylik.

6.3.1. - Shaklda "X mahsulotining sotilishi" o'zgaruvchisining bir oylik davridagi harakatlarini aks ettiruvchi seriyaning parchasi. Rasmda ko'rsatilgan egri chiziqni o'rganayotganda, analitik muntazam ravishda egri shaklining takrorlanishi haqida taxmin qila olmaydi.



2-rasm. Mavsumiy davr uchun vaqt seriyasining bo'limi

Ammo, rasmda ko'rsatilgan uzoqroq seriyani (12 oydan ortiq) ko'rib chiqishda. 2-rasmda biz mavsumiy tarkibiy qismning aniq mavjudligini ko'rishingiz mumkin. Shuning uchun, biz bir necha oy davomida ma'lumotlarga qaraganimizda, faqatgina sotish mavsumiyligi haqida gapirishimiz mumkin.



3-rasm. 12 ta fasl davrlaridan vaqt qatorining bo'limi

Shunday qilib, prognoz qilish uchun ma'lumotlarni tayyorlash jarayonida tahlilchi tahlil qiladigan seriya mavsumiylik xususiyatiga ega ekanligini aniqlashi kerak. Mavsumiy komponentning mavjudligini aniqlash kirish ma'lumotlari vakillik xususiyatiga ega bo'lishi uchun zarurdir. Agar uning tashqi ko'rinishini ko'rib chiqayotganda, vaqti-vaqti bilan egri shaklning takrorlanishi haqida taxmin qilish mumkin bo'lmasa, seriyani mavsumiy emas deb hisoblash mumkin. Ba'zan seriyali egri paydo bo'lishidan mavsumiymi yoki yo'qmi, aytish mumkin emas. Mavsumiy ko'p qator tushunchasi mavjud. Unda har bir satrda bog'liq (maqsadli) o'zgaruvchiga ta'sir etuvchi omillar harakati tavsiflanadi. Bunday seriyalarga misol sifatida bir nechta mavsumiy mahsulotlarning sotuv seriyasini keltirish mumkin. Bunday hollarda ma'lumotlarni to'plash va prognozlash muammosini hal qilish uchun omillarni tanlashda shuni yodda tutish kerakki, tovarlarni sotish hajmining bir-biriga ta'siri mavsumiylik omilining ta'siridan ancha past. Seriyaning mavsumiy tarkibiy qismi va tabiat fasllari haqidagi tushunchalarni chalkashtirmaslik kerak. Ularning tovushlarining o'xshashligiga qaramay, bu tushunchalar boshqacha. Masalan, yozda muzqaymoq sotish boshqa mavsumlarga qaraganda ancha yuqori, ammo bu ushbu mahsulotga bo'lgan talab tendentsiyasidir. Ko'pincha tendentsiya va mavsumiylik bir vaqtning o'zida bir qator ketma-ketlikda mavjud.

Misol. Firmaning foydasi bir necha yillardan beri o'sib bormoqda (ya'ni vaqt qatorida tendentsiya mavjud); seriyasida shuningdek, mavsumiy tarkibiy qism mavjud.

Siklik va mavsumiy tarkibiy qismlar o'rtasidagi farqlar:

1. sikl vaqtlari odatda bir mavsumiy davrdan uzunroq;
2. sikllar, mavsumiy davrlardan farqli o'laroq, ma'lum bir vaqtga ega emas.

Har qanday o'zgarishlarni amalga oshirayotganda, vaqt ketma-ketligining tabiatini tushunish osonroq bo'ladi, masalan, tendensiyaning olib tashlash va ketma-ketlikni tekislash.

Prognoz qilishni boshlashdan oldin, siz quyidagi savollarga javob berishingiz kerak:

1. Nimani taxmin qilish kerak?
2. Vaqtinchalik elementlar (parametrlar) nima?
3. Prognoz qanchalik aniq?

Birinchi savolga javob berganda, biz taxmin qilinadigan o'zgaruvchilarni aniqlaymiz. Bu, masalan, keyingi chorakda ma'lum bir mahsulot turini ishlab chiqarish darajasi, ushbu mahsulotni sotish hajmining prognozi va boshqalar bo'lishi mumkin. O'zgaruvchilarni tanlashda tarixiy ma'lumotlarning mavjudligi, qaror qabul qiluvchilarning afzalliklari, Data Miningning yakuniy narxini hisobga olish kerak. Ko'pincha, prognozlash muammolarini hal qilganda, o'zgaruvchining o'zi emas, balki uning qiymatlari o'zgarishini oldindan aytib berish kerak bo'ladi. Prognozlash muammosini hal qilishda ikkinchi savol quyidagi parametrlarni aniqlashdir:

- Prognoz qilish davri;
- Prognoz qilish gorizonti;
- Prognoz qilish oralig'i.

Prognoz davri prognoz qilinadigan vaqtning asosiy birligidir.

Masalan, biz bir oyda kompaniyaning daromadini bilishni xohlaymiz. Ushbu vazifani bashorat qilish muddati - bir oy.

Prognoz gorizonti - kelajakda prognoz qamrab oladigan davrlar soni.

Agar biz 12 oylik prognozni har oy uchun ma'lumot bilan oldindan bilishni istasak, unda ushbu muammoning prognoz davri - bir oy, prognoz gorizonti - 12 oy.

Bashorat qilish oralig'i - yangi taxmin qilinadigan chastota

Bashorat qilish oralig'i taxmin qilish davri bilan bir xil bo'lishi mumkin. Prognoz parametrlarini tanlash bo'yicha tavsiyalar. Parametrlarni tanlashda bashorat qilish ufqining ushbu prognoz asosida qabul qilingan qarorni amalga oshirish vaqtidan kam bo'lmasligi kerakligini hisobga olish kerak. Shundagina bashorat qilish mantiqiy bo'ladi. Prognoz gorizontining oshishi bilan, prognozning aniqligi, odatda, pasayadi va ufqning pasayishi bilan ortadi. Prognozni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan vaqtni qisqartirish va natijada prognozlash xatolarini ufqini kamaytirish orqali prognozlash sifatini yaxshilashimiz mumkin. Prognoz qilish oralig'ini tanlashda ikkita xavfni tanlash kerak: tahlil qilinayotgan jarayonning o'zgarishini o'z vaqtida aniqlamaslik va prognozning yuqori xarajati. Uzoq bashorat qilish oralig'i bilan ushbu jarayonda yuzaga kelgan o'zgarishlarni aniqlamaslik xavfi mavjud, qisqa vaqt ichida prognoz xarajatlari oshadi. Vaqt oralig'ini tanlashda tahlil qilinadigan jarayonning barqarorligini va prognozlash narxini ham hisobga olish kerak.

Prognozning aniqligi. Muayyan muammoni hal qilish uchun zarur bo'lgan prognoz aniqligi prognoz tizimiga katta ta'sir ko'rsatadi. Prognoz xatosi ishlatilayotgan prognoz tizimiga bog'liq. Bunday tizim qancha ko'p resurslarga ega bo'lsa, shunchalik aniq prognozni olish ehtimoli ko'proq. Biroq, bashorat qilish qaror qabul qilishda xavfni butunlay yo'q qila olmaydi. Shuning uchun mumkin bo'lgan prognoz xatosi har doim hisobga olinadi. Prognozning aniqligi prognoz xatosi bilan tavsiflanadi. Xatolarning eng keng tarqalgan turlari:

- O'rtacha xato (O^X). Bu har bir qadamda xatolarning o'rtacha sonini hisoblash bilan hisoblanadi. Ushbu turdagi xatoning kamchiliklari shundaki, ijobiy va salbiy xatolar bir-birini bekor qiladi.

- O'rtacha mutlaq xato (O^{MX}). Mutlaq xatolarning o'rtacha qiymati sifatida hisoblanadi. Agar u nol bo'lsa, unda bizda mukammal prognoz mavjud. Kvadratlarning o'rtacha o'rtacha xatosi bilan taqqoslaganda, bu o'lchov tashqi sotuvchiga "juda ko'p ahamiyat bermaydi".

- Kvadrat xatolar yig'indisi (KXY), o'rtacha xato. Kvadratlardagi xatolar yig'indisi (yoki o'rtacha) sifatida hisoblanadi. Bu eng tez-tez ishlatiladigan prognoz aniqligini baholash.

- Nisbiy xato (NX). Oldingi o'lchovlarda haqiqiy xato qiymatlari ishlatilgan. Nisbiy xato mos keladigan sifatni nisbiy xatolar nuqtai nazaridan ifoda etadi.

Prognoz qisqa muddatli, o'rta muddatli va uzoq muddatli bo'lishi mumkin.

Qisqa muddatli prognoz - bu bir necha qadam oldinroq bo'lgan prognoz, ya'ni. kuzatuv hajmining 3% dan ko'p bo'lmagan yoki 1-3 qadam oldin bashorat qilingan.

O'rta muddatli prognoz - bu kuzatuvlar hajmining 3-5 foizini tashkil qiladigan bashorat, ammo oldinga 7-12 qadamdan oshmaydi; Shuningdek, ushbu turdagi prognoz mavsumiy tsiklning bir yoki yarmini bashorat qilishni anglatadi. Statistik usullar qisqa va o'rta muddatli prognozlarni tuzishda juda mos keladi.

Uzoq muddatli prognoz - bu kuzatuv hajmining 5% dan ko'prog'ini bashorat qilish. Ushbu turdagi prognozlarni tuzishda statistika usullaridan deyarli foydalanilmaydi, bashoratni shunchaki "tuzish" mumkin bo'lgan juda "yaxshi" holatlar bundan mustasno. Hozircha biz bashorat qilish usullarini, qaror qabul qilish jarayoni bilan bog'liq ravishda yoki boshqa usullarni ko'rib chiqdik. Prognozlashda e'tiborga olish kerak bo'lgan boshqa omillar mavjud.

Maqsad 1. Ma'lumki, tahlil qilinadigan jarayon vaqt ichida nisbatan barqaror bo'lib, o'zgarishlar asta-sekin sodir bo'ladi, jarayon tashqi omillarga bog'liq emas.

Maqsad 2. Tahlil qilinayotgan jarayon beqaror va tashqi omillarga juda bog'liq.

Birinchi muammoning echimi katta miqdordagi tarixiy ma'lumotlardan foydalanishga qaratilishi kerak. Ikkinchi muammoni hal qilishda predmet sohasidagi mutaxassisning, ekspertning barcha zarur tashqi omillarni bashorat qilinadigan modelda aks ettirishi, shuningdek ushbu omillar bo'yicha ma'lumotlarni to'plash uchun vaqt ajratishi uchun alohida e'tibor berilishi kerak (tashqi ma'lumotlarni to'plash ko'pincha ichki ma'lumot to'plashdan ko'ra ancha qiyinroq). tizimlari). Prognozlash asosida amalga oshiriladigan ma'lumotlarning mavjudligi prognoz modelini yaratishda muhim omil hisoblanadi. Yaxshi prognoz qilish uchun ma'lumotlar ishonchli, aniq va ishonchli bo'lishi kerak.

Proгноzlash usullari. Ma'lumotni qazib olish usullari, ularning yordamida prognozlash muammolari hal qilinadi, kursning ikkinchi qismida muhokama qilinadi. Prognozlashda ishlatiladigan keng tarqalgan ma'lumotlar qidirish usullari orasida biz neyron tarmoqlari va chiziqli regressiyani ta'kidlaymiz. Prognozlash usulini tanlash ko'plab omillarga, shu jumladan prognoz parametrlariga bog'liq. Usulni tanlash tarixiy ma'lumotlar to'plamining barcha o'ziga xos xususiyatlarini va u qurilayotgan maqsadlarni hisobga olgan holda amalga oshirilishi kerak. Prognozlashda ishlatiladigan Data Mining dasturi foydalanuvchiga aniq va ishonchli prognozlashni ta'minlashi kerak. Shu bilan birga, bunday prognozni olish nafaqat dasturiy ta'minot va uning asosidagi usullarga, balki boshqa omillarga, jumladan, dastlabki ma'lumotlarning to'liqligi va ishonchliligi, ularni to'ldirishning o'z vaqtida va tezkorligi va foydalanuvchining malakasiga bog'liq.

Vizualizatsiya - bu hisob-kitoblarning yakuniy natijasini ko'rish, hisoblash jarayonini nazorat qilishni tashkil qilish va hatto keyingi harakatning eng oqilona yo'nalishini aniqlash uchun dastlabki ma'lumotlarga qaytish imkonini beradigan vositalar to'plami. Vizualizatsiya vazifasini konferentsiya materiallari, masalan, CHI va ACM-SIGGraph, shuningdek davriy nashrlarda, xususan, "IEEE Trans. Vizualizatsiya va kompyuter grafikasi" jurnalining materiallarida batafsil topish mumkin. Vizualizatsiyadan foydalanish natijasida ma'lumotlarning grafik tasviri yaratiladi. Vizualizatsiyadan foydalanish ma'lumotlarni tahlil qilish jarayonida anomaliyalar, tuzilmalar, tendentsiyalarni ko'rishga yordam beradi. Prognozlash muammosini ko'rib chiqayotganda, biz vaqt ketma-ketligining grafik tasvirlanishidan foydalandik va unda mavsumiy tarkibiy qism mavjudligini ko'rdik. Oldingi ma'ruzada biz tasniflash va klasterlash muammolarini ko'rib chiqdik va ob'yektivlarning ikki o'lovli makonda tarqalishini tasvirlash uchun vizualizatsiyadan ham foydalandik. Aytishimiz mumkinki, vizualizatsiyadan foydalanish yanada tejamkor: tendentsiya chizig'i yoki scatterplot ustidagi nuqtalar to'plami tahlilchiga naqshni tezroq aniqlashga va kerakli echimga erishishga imkon beradi. Shunday qilib, bu erda biz Data Mining-da belgilar emas, balki tasvirlardan foydalanish haqida gaplashamiz.

Vizualizatsiyaning asosiy afzalligi - foydalanuvchilarning maxsus tayyorgarligiga ehtiyojning deyarli yo'qligi. Vizualizatsiya yordamida ma'lumot bilan tanishish juda oson, shunchaki unga qarash kerak. Vizualizatsiyaning eng oddiy turlari ancha oldin paydo bo'lgan bo'lsa-da, undan foydalanish tobora kuchayib bormoqda. Vizualizatsiya nafaqat tahlil usullarini takomillashtirish bilan bog'liq emas - Skott Leybening so'zlariga ko'ra, ba'zi hollarda vizualizatsiya hatto uni almashtirishi mumkin. Ma'lumotni vizualizatsiya qilish quyidagi shakllarda taqdim etilishi mumkin: grafikalar, jadvallar, gistogrammalar, diagrammalar va boshqalar. Qisqacha vizualizatsiya rolini quyidagi xususiyatlar bilan tavsiflash mumkin:

- interfaol va izchil tavsiflash bo'yicha yordam-yordam;
- natijalarni taqdim etish bo'yicha yordam berish;
- vizual tasvirlarni o'qish va tushunish.

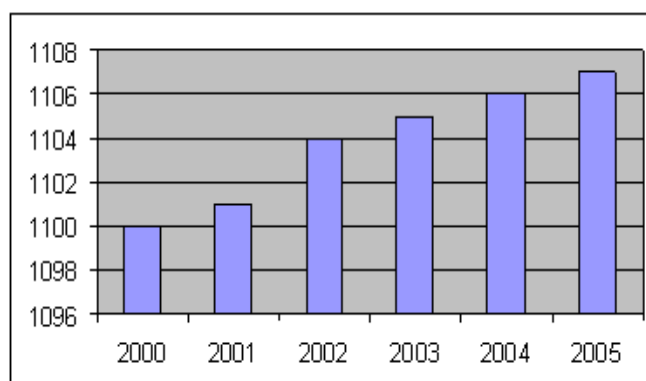
Yomon vizualizatsiya. Natijalarni berish ba'zida foydalanuvchini chalkashtirib yuborishi mumkin. Yomon vizualizatsiya uchun oddiy misol. Aytaylik, bizda "A kompaniyasining foydasi" 2000-yildan 2005-yilgacha bo'lgan davrga ega, 1-jadvalda jadval shaklida keltirilgan.

Yil	Foyda
2000	1100
2001	1101
2002	1104
2003	1105
2004	1106
2005	1107

1-jadval. A kompaniyasining foydasi

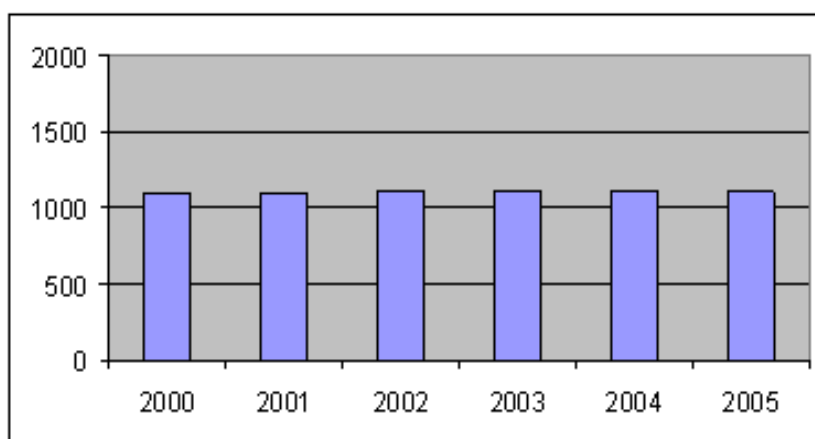
Keling, ushbu ma'lumotlar uchun Excelda gistogrmmasini tuzamiz.

Gistogramma - bu ma'lumotlarning taqsimlanishi ingl. Ushbu ma'lumotlar to'rtburchaklar yoki teng kenglikdagi chiziqlar yordamida ko'rsatiladi, ularning balandligi har bir sinfdagi ma'lumotlar miqdorini ko'rsatadi. Grafikni chizish uchun barcha standart qiymatlardan foydalanib, sekstda ko'rsatilgan gistogrammani olamiz. 4-rasm.



4- rasm. Y o'qining minimal qiymati – 1096

Ushbu raqam A kompaniyasining 2000-yildan 2005-yilgacha daromadlari sezilarli darajada o'sganligini ko'rsatadi. Ammo, agar foyda miqdorini ko'rsatadigan y-o'qiga qarasak, bu o'qning o'qi 1096 qiymatida x o'qini kesib o'tganligini ko'rishimiz mumkin. Aslida y-o'qi 1096 dan 1108 gacha bo'lgan qiymatlar foydalanuvchini chalg'itmoqda. Y o'qi formati uchun mas'ul bo'lgan parametrlarning qiymatlarini o'zgartirgan holda, rasmda ko'rsatilgan grafikka ega bo'lamiz. 5-rasm.



5-rasm. Bar chizmasi, minimal y o'qining qiymati 0 ga teng

Xulosa. 0 dan 2000 gacha bo'lgan qiymatlarga ega bo'lgan y o'qi foydalanuvchiga kompaniya foydasining ozgina o'zgarishi haqida to'g'ri ma'lumot beradi. Dastlabki ma'lumotlarning katta o'lchamlari va murakkabligi haqida gap ketganda, vizualizatsiya vositalari keskin kamayishni ta'minlaydi va ehtimol millionlab ma'lumotlar yozuvlarini sodda, tushunish va boshqarishni osonlashtiradi. Bunday namoyishlar ma'lumotlarning vizual yoki grafik namoyishlari deyiladi. Vizualizatsiya Data Mining vositalaridan foydalanib olingan ma'lumotlarni o'rganishda muhim omil sifatida qaralishi mumkin. Bunday holatlarda biz vizual Data Mining haqida gapiramiz. Vizualizatsiya usullari, shu jumladan ma'lumotni bir, ikki, uch o'lchovli va kattaroq o'lchamlarda taqdim etish, shuningdek ma'lumotni namoyish qilishning boshqa usullari, masalan, parallel koordinatalar, "Chernov yuzi", kursning keyingi qismida muhokama qilinadi.

Adabiyotlar:

1. Carlos CoroneI yend Steven Morris. Database Systems: Design. Implementation, and Management, Eleventh Edition. 2015. (Cengage Learning 786 p.)
2. David M. Kroenke. Database processing. Eighth Edition. Prentice Hall PTR. Upper Saddle River. 2002.
3. "Top Ten Largest Databases in the World," Business Intelligence Lowdown, February 15.2007.
4. Hakimov M.X., Gaynazarov S.M. Berilganlar bazasini boshqarish tizimlari. OO`Y uchun darslik. 2- nashr. T.: Fan va texnologiyalar, 2015. 648 b.
5. Атамурадов Ж.Ж., Хазратов Ф.Х., Эшанкулов Х.И. Биг дата ва дата мининг//Ўқув қўлланма.-Бухоро: Дурдона, 2021. – 158 б.

**ЖАЛОЛОВ Озоджон
Исомидинович**

**НАСРИДДИНОВА Халима
Фарход кизи**

**РАСУЛОВА Камола
Хаким кизи**

доцент Бухарского
государственного университета

магистрант Бухарского
государственного университета

магистрант Бухарского
государственного университета

МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ПО ПОРЯДКУ СХОДИМОСТИ КУБАТУРНЫХ ФОРМУЛ ТИПА ЭРМИТА В ПРОСТРАНСТВЕ СОБОЛЕВА

В работе исследование ведется для кубатурных формул в функциональных пространствах Соболева $L_2^{(m)}$ и L_2^m для функций заданных в n - мерной единичной сфере. Качество кубатурной формулы характеризуется нормой функционала погрешности, и является функцией неизвестных коэффициентов и узлов. Поэтому для вычислительной практики полезно уметь вычислить норму функционала погрешности и оценить ее. В связи с этим в пространстве L_2^m вычислена нормы функционала погрешности кубатурных формул типа Эрмита и найдена экстремальная функция. Получена оценка сверху для нормы функционала погрешности кубатурных формул и на основе теоремы Бахвалова в пространстве $L_2^{(m)}(S)$ построена оптимальная по порядку сходимости кубатурная формула для функций заданных в n - мерной единичной сфере.

Если нам известны не только значения функции $f(\theta)$ в некоторых точках области S , но и значения ее производных того или иного порядка, то естественно, что при правильном использовании всех этих данных мы можем ожидать более точный результат, чем в случае использования только значений функции.

Ключевые слова: кубатурная формула, функционал погрешности, пространство Соболева, обобщенная функция, функциональное пространство, экстремальная функция.

SOBOLEV FAZOSIDA YAQINLASHISH TARTIBI BO'YICHA ERMIT TIPIDAGI OPTIMAL KUBATUR FORMULANI QURISH METODLARI

Ushbu maqolada n o'lchovli birlik sferada aniqlangan funktsiyalar uchun $L_2^{(m)}$ va L_2^m Sobolev fazolarida kubatur formulalar o'rganilgan. Kubatur formulaning sifati xatolik funktsional normasi bilan tavsiflanadi va noma'lum koeffitsientlar va tugunlarning funktsiyasidir. Shuning uchun, hisoblash amaliyoti uchun xatolik funktsionali normasini hisoblash va uni baholash uchun foydalidir. Shu munosabat bilan L_2^m fazosida Ermit tipidagi kubatur formulalarning xatolik funktsionali normalari hisoblab chiqiladi va ekstremal funktsiya topiladi. Kubatur formulalarning xatolik funktsionali normasi uchun yuqori chegara olinadi va $L_2^{(m)}(S)$ fazodagi Baxvalov teoremasi asosida n o'lchovli birlik sferada berilgan funktsiyalar uchun yaqinlashish tartibi bo'yicha optimal kubatur formulasi tuziladi.

Agar biz S sohaning ba'zi nuqtalarida nafaqat $f(\theta)$ funktsiyasining qiymatlarini, balki uning bir yoki boshqa tartibdagi hosilalarining qiymatlarini ham bilsak, tabiiyki, bu ma'lumotlarning barchasidan to'g'ri foydalanish bilan biz buni amalga oshirishimiz mumkin va aniqroq natijaga erishishimiz mumkin.

Kalit so'zlar: kubatur formula, xatolik funktsionali, Sobolev fazosi, umumlashgan funktsiya, funktsional fazo, ekstremal funktsiya.

METHODS FOR THE CONSTRUCTION OF OPTIMAL IN THE ORDER OF CONVERGENCE CUBATURE FORMULA OF THE HERMITIS TYPE IN THE SOBOLEV SPACE

In this paper, the study is carried out for cubature formulas in the Sobolev function spaces $L_2^{(m)}$ and L_2^m for functions defined in the n -dimensional unit sphere. The quality of the cubature formula is characterized by the norm of the error functional, and is a function of unknown coefficients and nodes. Therefore, it is useful for computational practice to be able to calculate the norm of the error functional and evaluate it. In this connection, in the L_2^m space, the norms of the error functional of Hermite-type cubature

formulas are calculated and the extremal function is found. An upper bound is obtained for the norm of the error functional of cubature formulas, and on the basis of Bakhvalov's theorem in the space $L_2^{(m)}(S)$, an optimal cubature formula in terms of the order of convergence is constructed for functions given in the n -dimensional unit sphere.

If we know not only the values of the function $f(\theta)$ at some points of the region S , but also the values of its derivatives of one order or another, then naturally, with the correct use of all these data, we can expect a more accurate result than in the case of using only the values of the function.

Keywords: cubature formula, error functional, Sobolev space, generalized function, functional space, extremal function.

Введение. Последнее время много работ (см. например, [1-11]) посвящены построению кубатурных формул для приближенного вычисления интегралов по поверхности сфер, точных для сферических гармоник некоторого порядка. Пусть функции $f(\theta)$, заданные на единичной сфере S , принадлежат некоторому Банаховому пространству B , вложенному в пространство $C(S)$ непрерывных функций на S . Функции $f(\theta) \in B$ продолжим на все пространство R^n , считая их постоянными на лучах, выходящих из центра сферы S и будем обозначать через $\bar{f}(\theta)$, где S n -мерная единичная сфера.

Рассмотрим погрешность кубатурной формулы

$$\int_S f(\theta) d\theta \approx \sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N (-1)^\alpha C_\lambda^{(\alpha)} f^{(\alpha)}(\theta^{(\lambda)}) \quad (1)$$

на функциях из B :

$$\langle \ell_N^{(\alpha)}, f \rangle = \int_S f(\theta) d\theta - \sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N (-1)^\alpha C_\lambda^{(\alpha)} f^{(\alpha)}(\theta^{(\lambda)}) = \int_{R^n} \ell_N^{(\alpha)}(\theta) f(\theta) d\theta, \quad (2)$$

$$\ell_N^{(\alpha)}(\theta) = \delta_s(1-r) - \sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N C_\lambda^{(\alpha)} \delta^{(\alpha)}(\theta - \theta^{(\lambda)}), \quad (3)$$

$\delta_s(1-r)$, $\delta(\theta - \theta^{(\lambda)})$ - дельта - функции Дирака, $r = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}$,

$$\sum_{\lambda=1}^N C_\lambda = \frac{2\pi^{n/2}}{\Gamma(n/2)}, \quad |\alpha| = \alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n \quad \text{и} \quad 0 \leq t \leq m,$$

$$\text{где} \quad \Gamma(n/2) = \left(\frac{n}{2} - 1\right)!.$$

Погрешность (2) кубатурной формулы (1), очевидно, является функционалом, заданным на B , и в силу предположения вложенности $B \rightarrow C(S)$ этот функционал $\ell_N^{(\alpha)}$ будет непрерывным.

Постановка задачи. До сих пор мы рассматривали кубатурные формулы, при помощи которых приближенно вычисляют определенный интеграл от функции, когда известны значения этой функции в отдельных точках-узлах кубатурной формулы. Но возможны более общие кубатурные формулы, в которые входят как значения функции, так и значения ее производных того или иного порядка.

В пространстве B^* норма функционала $\ell_N^{(\alpha)}$ определяются по формуле

$$\|\ell_N^{(\alpha)}\|_{B^*} = \sup_{f \in B, \|f\| \neq 0} \frac{|\langle \ell_N^{(\alpha)}, f \rangle|}{\|f\|_{B}}.$$

Функция $f_0 \in B$, для которой имеет место равенство

$$|\langle \ell_N^{(\alpha)}, f_0 \rangle| = \|\ell_N^{(\alpha)}\|_{B^*} \cdot \|f_0\|_B,$$

называется *экстремальной функцией* $\ell_N^{(\alpha)}$.

Таким образом, задача оценки погрешности кубатурной формулы на функциях некоторого пространства B , равносильна вычислению значения нормы функционала погрешности в сопряжённом к B пространстве B^* или, что то же самое, нахождению экстремальной функции для данной кубатурной формулы.

Для решения этой задачи в качестве B возьмём пространство $L_2^m(S)$.

Определение. Пространство $L_2^m(S)$ определяется как пространство функций, заданных на S и обладающих квадратично суммируемыми обобщёнными производными порядка m , норма которых определяется равенством [9]

$$\|f\|_{L_2^m(S)}^2 = \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} a_{k,\ell}^2 k^m (k+n-2)^m, \quad (4)$$

где $a_{k,\ell} = \int_S Y_{k,\ell}(\theta) f(\theta) d\theta$ и предположим, что $2m > n$, здесь

$$Y_{k,\ell}(\theta) - \text{сферические гармоники порядка } k \text{ вида } \ell \text{ и } \sigma(n,k) = \frac{(k+n-3)!}{k!(n-2)!} (n+2k-2), \text{ т.е.}$$

число линейно независимых сферических гармоник.

Вычисление нормы функционала погрешности кубатурных формул типа Эрмита в пространстве Соболева $L_2^m(S)$

Качество кубатурной формулы характеризуется нормой функционала погрешности, и является функцией неизвестных коэффициентов и узлов. Поэтому для вычислительной практики полезно уметь вычислить норму функционала погрешности (3) и оценить ее.

Справедлива следующая

Теорема 1. Норма функционала погрешности $\ell_N^{(\alpha)}$ кубатурной формулы типа Эрмита (1) над пространством $L_2^m(S)$ равна

$$\|\ell_N^{(\alpha)} / L_2^{m*}(S)\| = \left\{ \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} \frac{\left[\sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N (-1)^\alpha C_\lambda^{(\alpha)} Y_{k,\ell}^{(\alpha)}(\theta^{(\lambda)}) \right]^2}{k^m (k+n-2)^m} \right\}^{\frac{1}{2}}.$$

Доказательство. Известно [9], что если $f(\theta) \in L_2^m(S)$, то для абсолютной и равномерной сходимости ряда $f(\theta) = \sum_{k=1}^{\infty} Y_k(\theta)$, где $Y_k(\theta)$ - сферические гармоники порядка k , достаточно выполнение условия $2m > n$.

Таким образом, функция $f(\theta) \in L_2^m$ может быть разложена в равномерно и абсолютно сходящийся ряд по сферическим гармоникам

$$f(\theta) = \sum_{k=1}^{\infty} Y_k(\theta) = \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} a_{k,\ell} Y_{k,\ell}(\theta), \quad (5)$$

где $Y_{k,\ell}(\theta)$ - сферические гармоники порядка k вида ℓ , $a_{k,\ell} = \int_S Y_{k,\ell}(\theta) f(\theta) d\theta$ и $\sigma(n,k)$ -

число линейно независимых сферических гармоник, т.е.

$$\sigma(n,k) = \frac{(k+n-3)!}{k!(n-2)!} (n+2k-2).$$

Подставляя (5) в левую часть (2), находим

$$\begin{aligned}
& \langle \ell_N^{(\alpha)}(\theta), f(\theta) \rangle = \langle \delta_S(1-r) - \sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N C_\lambda^{(\alpha)} \delta^{(\alpha)}(\theta - \theta^{(\lambda)}), \sum_{k=1}^\infty Y_k(\theta) \rangle = \\
& = \langle \delta_S(1-r), \sum_{k=1}^\infty Y_k(\theta) \rangle - \langle \sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N C_\lambda^{(\alpha)} \delta^{(\alpha)}(\theta - \theta^{(\lambda)}), \sum_{k=1}^\infty Y_k(\theta) \rangle = \\
& = \int_S \sum_{k=1}^\infty \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} a_{k,\ell} Y_{k,\ell}(\theta) d\theta - \langle \sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N C_\lambda^{(\alpha)} \delta^{(\alpha)}(\theta - \theta^{(\lambda)}), \sum_{k=1}^\infty \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} a_{k,\ell} Y_{k,\ell}(\theta) \rangle = \\
& = \sum_{k=1}^\infty \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} a_{k,\ell} \int_S Y_{k,\ell}(\theta) d\theta - \sum_{k=1}^\infty \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} a_{k,\ell} \sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N C_\lambda^{(\alpha)} \langle \delta^{(\alpha)}(\theta - \theta^{(\lambda)}), Y_{k,\ell}(\theta) \rangle = \\
& = \sum_{k=1}^\infty \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} a_{k,\ell} \left[\sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N C_\lambda^{(\alpha)} (-1)^{(\alpha)} Y_{k,\ell}^{(\alpha)}(\theta^{(\lambda)}) \right]. \quad (6)
\end{aligned}$$

Если в правой части (6) $a_{k,\ell}$ умножить на $k^{\frac{m}{2}} (k+n-2)^{\frac{m}{2}}$, а кубатурную сумму разделить на этот множитель и применить неравенство Коши, то с учетом равенства (4) получаем

$$\begin{aligned}
\left| \langle \ell_N^{(\alpha)}, f \rangle \right| &= \sum_{k=1}^\infty \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} a_{k,\ell} k^{\frac{m}{2}} (k+n-2)^{\frac{m}{2}} \cdot \frac{\sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N C_\lambda^{(\alpha)} (-1)^{(\alpha)} Y_{k,\ell}^{(\alpha)}(\theta^{(\lambda)})}{k^{\frac{m}{2}} (k+n-2)^{\frac{m}{2}}} \leq \\
&\leq \left\{ \sum_{k=1}^\infty \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} a_{k,\ell}^2 k^m (k+n-2)^m \right\}^{\frac{1}{2}} \cdot \left\{ \sum_{k=1}^\infty \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} \frac{\left[\sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N (-1)^\alpha C_\lambda^{(\alpha)} Y_{k,\ell}^{(\alpha)}(\theta^{(\lambda)}) \right]^2}{k^m (k+n-2)^m} \right\}^{\frac{1}{2}} = \\
&= \|f/L_2^m(S)\| \cdot \left\{ \sum_{k=1}^\infty \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} \frac{\left[\sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N (-1)^\alpha C_\lambda^{(\alpha)} Y_{k,\ell}^{(\alpha)}(\theta^{(\lambda)}) \right]^2}{k^m (k+n-2)^m} \right\}^{\frac{1}{2}}. \quad (7)
\end{aligned}$$

Из (7) следует

$$\left\| \ell_N^{(\alpha)} / L_2^{m*}(S) \right\| \leq \left\{ \sum_{k=1}^\infty \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} \frac{\left[\sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N (-1)^\alpha C_\lambda^{(\alpha)} Y_{k,\ell}^{(\alpha)}(\theta^{(\lambda)}) \right]^2}{k^m (k+n-2)^m} \right\}^{\frac{1}{2}}. \quad (8)$$

Покажем, что в (8) равенство достигается для функции

$$U(\theta) = \sum_{k=1}^\infty \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} b_{k,\ell} Y_{k,\ell}(\theta) \quad (9)$$

$$\text{из } L_2^m(S), \text{ где } b_{k,\ell} = \frac{\sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N (-1)^\alpha C_\lambda^{(\alpha)} Y_{k,\ell}^{(\alpha)}(\theta^{(\lambda)})}{k^m (n+k-2)^m}.$$

(10) Действительно, так как для сферических функций имеет место оценка [10]

$$\max |Y_k(\theta)| \leq C(n) k^{-m+\frac{n}{2}-1} \|f(\theta)/L_2^m(S)\|,$$

то из определения (10) коэффициентов ряда (9) следует, что $U(\theta) \in L_2^m(S)$.

Вычислив погрешность (6) кубатурной формулы для этой функции, получим следующее равенство:

$$\begin{aligned} \left| \langle \ell_N^{(\alpha)}, U \rangle \right| &= \left| \langle \delta_s(1-r)p(\theta) - \sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N C_\lambda^{(\alpha)} \delta^{(\alpha)}(\theta - \theta^{(\lambda)}), \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} \frac{\sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N (-1)^\alpha C_\lambda^{(\alpha)} Y_{k,\ell}^{(\alpha)}(\theta^{(\lambda)})}{k^m(k+n-2)^m} Y_{k,\ell}(\theta) \rangle \right| = \\ &= \left| \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} \frac{\sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N (-1)^\alpha C_\lambda^{(\alpha)} Y_{k,\ell}^{(\alpha)}(\theta^{(\lambda)})}{k^m(k+n-2)^m} \cdot \left[\langle \delta_s(1-r), Y_{k,\ell}(\theta) \rangle - \sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N C_\lambda^{(\alpha)} \langle \delta^{(\alpha)}(\theta - \theta^{(\lambda)}), Y_{k,\ell}(\theta) \rangle \right] \right| = \\ &= \left| \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} \frac{\sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N (-1)^\alpha C_\lambda^{(\alpha)} Y_{k,\ell}^{(\alpha)}(\theta^{(\lambda)})}{k^m(k+n-2)^m} \cdot \left[\int_S Y_{k,\ell}(\theta) d\theta - \sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N (-1)^\alpha C_\lambda^{(\alpha)} Y_{k,\ell}^{(\alpha)}(\theta^{(\lambda)}) \right] \right| = \\ &= \left| \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} \frac{\left[\sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N (-1)^\alpha C_\lambda^{(\alpha)} Y_{k,\ell}^{(\alpha)}(\theta^{(\lambda)}) \right]^2}{k^m(k+n-2)^m} \right| = \|U\|_{L_2^m(S)}^2. \end{aligned}$$

(11)

Сопоставляя (8) и (11) находим, что $\|\ell_N^{(\alpha)}\|_{L_2^m(S)} = \|U\|_{L_2^m(S)}$, где $U(\theta)$ является экстремальной функцией для кубатурной формулы (1), т.е. $U(\theta)$ - функция Рисса для функционала погрешности $\ell_N^{(\alpha)}$, что и требовалось доказать. Из (11) следует следующая

Теорема 2. Функция
$$U(\theta) = \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{\ell=1}^{\sigma(n,k)} \frac{\sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N (-1)^\alpha C_\lambda^{(\alpha)} Y_{k,\ell}^{(\alpha)}(\theta^{(\lambda)})}{k^m(n+k-2)^m} Y_{k,\ell}(\theta)$$

является экстремальной функцией для кубатурной формулы (1) и $U(\theta) \in L_2^m(S)$, где $Y_{k,\ell}(\theta)$ - ортонормированная сферическая гармоника порядка k , вида ℓ и $\sigma(n,k)$ - число линейно независимых сферических гармоник порядка k .

Оптимальные по порядку сходимости кубатурные формулы типа Эрмита в пространстве Соболева $L_2^{(m)}(S)$.

В настоящем разделе рассматривается кубатурной формулы (1) с функционалом погрешности

$$\ell_N^{(\alpha)}(\theta) = \varepsilon_s(\theta) - \sum_{|\alpha| \leq t} \sum_{\lambda=1}^N C_\lambda^{(\alpha)} \delta^{(\alpha)}(\theta - \theta^{(\lambda)}) \quad (12)$$

Пусть функционалы погрешностей одномерных весовых квадратурных формул типа Эрмита имеют вид

$$\ell_{N_i}^{(\alpha_i)}(\theta_i) = \varepsilon_{\Omega_i}(\theta_i) - \sum_{\alpha_i=1}^m \sum_{\lambda_i=1}^{N_i} C_{\lambda_i}^{(\alpha_i)} \delta^{(\alpha_i)}(\theta_i - \theta_i^{(\lambda_i)}), \quad p(\theta) = \prod_{i=1}^n p_i(\theta_i)$$

$$\text{где } \Omega_i = \begin{cases} [0, 2\pi], & i = n, \\ [0, \pi], & i = \overline{1, (n-1)}, \end{cases}$$

и функционал погрешности (12) кубатурной формулы вида (1) представляется в виде:

$$\ell_N^{(\alpha)}(\theta) = \ell_{N_1}^{(\alpha_1)}(\theta_1) \cdot \ell_{N_2}^{(\alpha_2)}(\theta_2) \cdot \dots \cdot \ell_{N_n}^{(\alpha_n)}(\theta_n). \text{ Обозначим } \ell_N^{(\alpha)}(\theta) = \prod_{i=1}^n \ell_{N_i}^{(\alpha_i)}(\theta_i).$$

В работе Г.Н.Салихова [8] показано, что пространство $L_2^m(S)$ по составу своих элементов совпадает с аналогичным пространством $L_2^m(S)$ С.Л.Соболева нормой

$$\|f / L_2^m(S)\| = \left\{ \int_S \sum_{|\alpha|=m} \frac{m!}{\alpha!} (D^\alpha f(\theta))^2 d\theta \right\}^{\frac{1}{2}}.$$

В одномерном случае для $f_i \in L_2^m(\Omega_i)$ норма определяется так:

$$\|f_i / L_2^m(\Omega_i)\| = \left\{ \int_{\Omega_i} \left(\frac{d^m}{d\theta_i^m} f(\theta_i) \right)^2 d\theta_i \right\}^{\frac{1}{2}}.$$

Справедлива следующая лемма.

Лемма. Если $f(\theta)$ из пространства $L_2^m(S)$ ($2m > n$) и для функционала погрешности $\ell_N^{(\alpha)}(\theta)$ кубатурной формулы вида (1) выполняются условия

$$\ell_N^{(\alpha)}(\theta) = \ell_{N_1}^{(\alpha_1)}(\theta_1) \cdot \ell_{N_2}^{(\alpha_2)}(\theta_2) \cdot \dots \cdot \ell_{N_n}^{(\alpha_n)}(\theta_n) \quad \text{и}$$

$$\|\ell_{N_i}^{(\alpha_i)} | L_2^m(\Omega_i)\| \leq K_i N_i^{-m}$$

(13)

$$\text{где } \Omega_i = \begin{cases} [0, 2\pi], & i = n, \\ [0, \pi], & i = \overline{1, n-1}, \end{cases}$$

$$\text{то } \|\ell_N^{(\alpha)} | L_2^{(m)*}(S)\| \leq \sum_{i=1}^n K_i N_i^{-m}.$$

Теорема 3. Пусть справедливо

$$\|\ell_{N_i}^{(\alpha_i)} | L_2^{(m)*}(\Omega_i)\| \leq K_i N_i^{-m},$$

кроме того, $N_1 = N_2 = \dots = N_n$ и $\prod_{i=1}^n N_i = N$,

тогда кубатурная формула вида (1) с функционалом погрешности

$$\ell_N^{(\alpha)}(\theta) = \ell_{N_1}^{(\alpha_1)}(\theta_1) \cdot \ell_{N_2}^{(\alpha_2)}(\theta_2) \cdot \dots \cdot \ell_{N_n}^{(\alpha_n)}(\theta_n).$$

является оптимальной по порядку сходимости в пространстве $L_2^m(S)$, т.е.

$$\|\ell_N^{(\alpha)} / L_2^{(m)*}(S)\| = O\left(N^{-\frac{m}{n}}\right).$$

Доказательство. На основе леммы, так как $N_1 = N_2 = \dots = N_n$, то из

$$\prod_{i=1}^n N_i = N \quad \text{имеем} \quad N_1 = N^{\frac{1}{n}}. \quad (14)$$

Учитывая (14) получаем

$$\|\ell_N^{(\alpha)} / L_2^{(m)*}(S)\| \leq N^{-\frac{m}{n}} \sum_{i=1}^n K_i. \quad (15)$$

Вывод. Исследование для получения оптимальных по порядку сходимости кубатурных формул типа Эрмита показывает, что вычисляя значение функционала $\ell_N^{(\alpha)}(\theta)$ на функции $U(\theta)$,

получили равенство для нормы функционала $\ell_N^{(\alpha)}(\theta)$ в сопряженном пространстве $L_2^{(m)*}(S)$ и нормы функции $U(\theta)$ в пространстве $L_2^{(m)}(S)$. Это равенство действительно подтверждает, что $U(\theta) \in L_2^{(m)}(S)$ является экстремальной функцией для кубатурных формул типа Эрмита. Таким образом применяя метод повторного интегрирования, т.е. используя одномерных квадратурных формул, построена оптимальных по порядку сходимости кубатурных формул типа Эрмита в пространстве Соболева для функций заданных в n -мерной единичной сферы.

Литература:

1. Соболев С. Л. О формулах механических кубатур на поверхности сферы. СМЖ, 1962, т.3, №5, с.769-796.
2. Мысовских И.П. О кубатурных формулах для вычисления интегралов по поверхности сферы, СМЖ, 1964, т. 5, №3, с.721-723.
3. Лебедев В.И. О квадратурах на сфере ЖВМ и МФ, 1976, т.16, №2, с.293-306.
4. McLaren D.A. Optimal numerical integration a Sphere.-math.Comp.1963, т.83, S.361-383.
5. Freedman W. An application of summation formula to numerical computation of integrals over the Sphere- computing, 1980, т.23, N2., -Pp.131-146.
6. Freedman W. An application of summation formula to numerical computation of integrals over the Sphere. Bull. Geod. (1978)52,11. 165-175.
7. Соболев С. Л, Васкевич В.Л. Кубатурные формулы. Новосибирск. 1996, -483с.
8. Салихов Г.Н. Кубатурные формулы для многомерных сфер. – Ташкент: Фан, 1985.
9. Салихов Г.Н. Оценка погрешности кубатурных формул в пространстве $L_2^{(m)}(S)$ // Докл.АН СССР. –Москва, 1975. -Т.223, № 6. - С.1318-1321.
10. Шадиметов Х.М. Решетчатые квадратурные и кубатурные формулы в пространствах С.Л.Соболева. Диссертация доктора физ.-мат. наук. Ташкент, 2002. - 218с.
11. Соболев С.Л. Введение в теорию кубатурных формул. - М.: Наука, 1974. - 808 с.
12. Hayotov A.R., Jeon S., Lee Ch.-O. On an optimal quadrature formula for approximation of Fourier integrals in the space $L_2^{(1)}$, Journal of Computational and Applied Mathematics, 372 (2020), 112713.
13. Jalolov O.I. "Weight optimal order of convergence cubature formulas in Sobolev space AIP Conference Proceedings 2365, 020014 (2021), <https://doi.org/10.1063/5.0057015>.

АТАЕВА Гулсина Исроиловна

МАХМАДИЕВ Хасан

Старший преподаватель
кафедры информационных систем и
цифровых технологий
Бухарского государственного
университета

Студент 4-курса направления
образования “Прикладная математика и
информатика”
Бухарского государственного
университета

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ

Понятие искусственного интеллекта пришло в нашу жизнь с появлением компьютеров, когда воплотились в жизнь возможности машин, заменяющих работу человеческого мозга. В современном мире искусственный интеллект стоит на важной точке пути своего развития, позволяющего переопределить многие ценности современного мира, включая образовательную систему. Конечной целью многих исследователей в области искусственного интеллекта является разработка систем искусственного интеллекта, способных равняться и превосходить весь спектр человеческого познания, мы, вероятно, все еще находимся на расстоянии нескольких десятилетий от такой технологии.

Ключевые слова: машинное обучение, экспертные системы, информационные технологии, данные, принятие решений.

TA'LIMDA SUN'IY INTELEKTNING O'RNI

Sun'iy intellekt tushunchasi hayotimizga kompyuterlarning paydo bo'lishi va inson miyasi ishini bajara oladigan mashinalarning imkoniyatlari yuzaga chiqqanda kirib keldi. Hozirgi kunda sun'iy intellekt zamonaviy dunyoning ko'plab qadriyatlarini, shu jumladan, ta'lim tizimini qayta ishlab chiqishga imkon beradigan rivojlanish yo'lidagi muhim nuqtada turibdi. Ko'pgina sun'iy intellekt tadqiqotchilarining asosiy maqsadi inson idrokining butun spektriga teng keladigan va undan oshib ketadigan sun'iy intellekt tizimlarini ishlab chiqishdir. Ehtimol biz hali ham bunday texnologiyadan bir necha o'n yillar uzoqlikda turgandirmiz.

Kalit so'zlar: mashinani o'rganish, ekspert tizimlari, axborot texnologiyalari, ma'lumotlar, qaror qabul qilish.

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION

The concept of artificial intelligence came into our lives with the advent of computers, when the possibilities of machines that replace the work of the human brain came to life. In the modern world, artificial intelligence stands at an important point on the path of its development, which allows redefining many values of the modern world, including the educational system. The ultimate goal of many researchers in the field of artificial intelligence is to develop artificial intelligence systems capable of equaling and surpassing the entire spectrum of human cognition, we are probably still several decades away from such technology.

Keywords: machine learning, expert systems, information technology, data, decision-making.

Введение. На данный момент искусственный интеллект является узким или слабым, состоящим из машин и систем с программированием под конкретные задачи. Первоначально так называемые “экспертные системы” разрабатывались с помощью обширных правил программирования в компьютерах. Однако в последнее время ИИ развивается за счет использования машинного обучения или ML — наблюдения и сбора большого количества данных, выявления корреляций, которые не были бы сразу понятны людям, и использования этих шаблонов для принятия решений.

В области технологий искусственного интеллекта сделано немало важных шагов в области принятия решений, хотя важно заметить, что принятие решений у машин далеко не идеальны (хотя люди тоже много ошибаются при принятии решений.) В последнее время сделано очень много разработок в области алгоритмов искусственного интеллекта, что позволяет осуществлять выбор систем обучения и разнообразных данных.

Область искусственного интеллекта очень обширна и пересекается с другими фундаментальными науками, такими как математика, физика, химия, а также другими науками – статистика, теория вероятностей, обработка сигналов, машинное обучение, компьютерное зрение, психология, лингвистика и наука о мозге. При разработке систем искусственного интеллекта важно учитывать вопросы, касающиеся социальной ответственности и этики создания искусственного интеллекта, поэтому при создании таких систем участвуют люди, занимающиеся философией.

Мотивацией создания систем искусственного интеллекта является то, что задачи, которые могут быть решены с помощью машин, зависят от большого количества меняющихся факторов и требуют очень сложных решений, которые в свою очередь очень трудно понять и сложно алгоритмизировать вручную.

Существует несколько различных способов понять природу искусственного интеллекта. Два типа оценки включают искусственный интеллект на основе правил и на основе машинного обучения. Первый использует правила принятия решений для выработки рекомендации или решения. В этом смысле это самая основная форма. Примером такой системы является интеллектуальная система обучения (ITS), которая может предоставлять учащимся детализированную и конкретную обратную связь.

Искусственный интеллект на основе машинного обучения является более мощным, поскольку машины действительно могут учиться и со временем становиться лучше, особенно когда они взаимодействуют с большими многоуровневыми наборами данных. В случае образования инструменты искусственного интеллекта на основе машинного обучения можно использовать для различных задач, таких как мониторинг активности учащихся и создание моделей, которые точно прогнозируют результаты учащихся. Хотя искусственный интеллект на основе машинного обучения все еще находится в зачаточном состоянии, этот подход уже показал впечатляющие результаты, когда речь идет о сложных решениях, не регулируемых правилами, таких как оценка письменных ответов учащихся или анализ больших и сложных наборов данных.

Внутри искусственного интеллекта есть и другие важные различия, в значительной степени основанные на технологических вариантах использования. Одно подполе вращается вокруг обработки естественного языка, то есть использования машин для понимания текста. Такие технологии, как автоматическая оценка эссе, используют обработку естественного языка для оценки письменных эссе. Также важными в искусственном интеллекте являются рекомендательные и другие системы прогнозирования, которые участвуют в прогнозировании на основе данных. Например, Last.fm в настоящее время использует рекомендательную систему на основе искусственного интеллекта, чтобы создать "станцию" рекомендуемых песен, наблюдая, какие группы и отдельные треки пользователь слушал на регулярной основе.

Искусственный интеллект на основе зрения также является важной областью, которая может помочь в оценке. Ряд оценочных групп использовали оптические системы для оценки работы учащихся. Например, вместо того, чтобы учитель оценивал математическое уравнение, написанное учеником, учитель может сфотографировать уравнение, и машина оценит его.

Наконец, есть системы искусственного интеллекта, основанные на распознавании голоса. Эти системы являются основой таких инструментов, как Siri и Alexa, и эксперты изучают способы использования искусственного интеллекта на основе голоса для диагностики чтения и других академических проблем.

Основная часть.

Искусственный интеллект в образовании

Этот процесс машинного обучения напрямую связан с тем, как учатся люди. Неудивительно, что эти достижения в области технологий стимулируют использование искусственного интеллекта в образовании.

При участии многочисленных заинтересованных сторон существует множество возможностей для использования искусственного интеллекта в образовании, и в настоящее время рынок предлагает решения для взрослых, детей, репетиторов и образовательных учреждений. Системы на основе искусственного интеллекта могут анализировать огромное количество информации, а применение искусственного интеллекта в образовании охватывает широкий спектр областей, включая обучение, коммуникации, администрирование и управление ресурсами.

Как искусственный интеллект используется в образовании?

По большей части приложения искусственного интеллекта и машинного обучения в образовании принимают виртуальную форму, а не воплощаются в виде роботов. Могут быть задействованы физические компоненты, такие как аудио- или визуальные датчики Интернета вещей

(IoT), которые собирают или наблюдают за информацией об окружающей среде. Но искусственный интеллект в приложениях образовательных систем обычно проявляется с помощью цифровых систем обработки программного обеспечения. Это проявление играет определенную роль в образовании на различных уровнях, включая:

Искусственный интеллект в образовании:

- ✓ Разработка интеллектуального контента.

Системы искусственного интеллекта могут использовать материалы традиционной учебной программы для создания индивидуальных учебников по определенным предметам. Такие системы оцифровывают этот учебный материал и создают новые учебные интерфейсы, чтобы помочь учащимся всех академических классов и возрастов.

- ✓ Создание персонализированного опыта обучения.

Есть цитата Альберта Эйнштейна, в которой говорится, что “Каждый человек гений, но, если вы будете судить о рыбе по ее способности лазить по дереву, она проживет всю свою жизнь, полагая, что она глупа”. Нет двух одинаковых учеников, которые учились бы совершенно одинаково.

Предоставляя настраиваемые приложения для репетиторства и поддержки изучения, искусственный интеллект может адаптировать образовательные структуры для удовлетворения потребностей отдельных лиц в соответствии с их способностями, интересами и склонностями.

- ✓ Расширение спектра образования.

В целом, искусственный интеллект и цифровые технологии помогают устранить границы и расширить образовательные возможности для учащихся по всему миру. Интеллектуальные системы веб-поиска и рекомендаций могут предоставить учащимся информацию и ресурсы, необходимые им для дальнейшего обучения. А такие платформы, как Massive Open Online Course или MOOC, делают курсы мгновенно доступными для любого, у кого есть подключение к Интернету. Это одно из существенных преимуществ искусственного интеллекта в образовании.

- ✓ Содействие управлению образованием и администрированию.

Информационная система управления образованием или EMIS – это интегрированная группа информационных и документационных служб для сбора, хранения, обработки, анализа и распространения данных для планирования и управления образованием.

С развитием цифровых технологий и технологий машинного обучения эти платформы превращаются в интеллектуальные системы управления обучением (LMSS). На основе массы данных, собранных с помощью EMIS, искусственный интеллект и алгоритмы машинного обучения могут принимать основанные на данных решения для улучшения управления школой и предоставления образования.

- ✓ Интеллектуальное репетиторство и обучение.

Технологии Intelligent tutoring system (ITS) и intelligent learning system (ILS) предоставляют цифровые платформы на базе искусственного интеллекта, которые позволяют учащимся самостоятельно находить информацию. Помимо того, что они выступают в качестве средства для управляемого обучения, они также могут проводить обширную диагностику успеваемости учащихся, поддерживая непрерывную модель их знаний, навыков, ошибок и заблуждений — и предоставляя рекомендации или решения, чтобы направить их по пути прогресса.

Искусственный или машинный интеллект может помочь учащимся и преподавателям получить больше пользы от образовательного процесса, взяв на себя ряд ролей, в том числе:

- ✓ Автоматизация базовых или повторяющихся действий

В настоящее время искусственный интеллект может автоматизировать оценку практически для всех видов тестирования с множественным выбором и заполнением пробелов. По мере дальнейшего развития программного обеспечения для оценки эссе этот диапазон возможностей будет расширяться.

- ✓ Предоставление персонализированных обучающих платформ.

Растущее число программ адаптивного обучения, игр и программного обеспечения используют искусственный интеллект для удовлетворения потребностей отдельных учащихся, уделяя больше внимания определенным предметам, повторяя то, что учащиеся не освоили, и в целом помогая им работать в своем собственном темпе.

- ✓ Выявление пробелов и недостатков в учебной программе.

Такие системы, как платформа электронного обучения Coursera, могут выдавать предупреждения, если большое количество учащихся дают неправильный ответ на домашнее задание или у них возникают проблемы с определенной темой.

- ✓ Виртуальные репетиторы.

Системы обучения на базе искусственного интеллекта уже помогают учащимся в освоении базовой математики, письма и других предметов. В качестве обратной связи для студентов и преподавателей: системы искусственного интеллекта могут отслеживать прогресс студентов и предупреждать преподавателей о возможных проблемах.

✓ Предоставление новых способов взаимодействия с информацией.

По мере развития и интеграции технологий студенты в будущем могут получать все более захватывающий и разнообразный опыт проведения исследований.

✓ Создание новой динамики в отношениях с учителями.

По мере того, как искусственный интеллект становится все более интегрированным в систему образования, учителя могут дополнять уроки с использованием искусственного интеллекта, помогая учащимся, которые испытывают трудности, и обеспечивая человеческое взаимодействие и личный опыт.

✓ Снижение академического и социального давления.

Поскольку сами системы искусственного интеллекта часто основаны на методе проб и ошибок, они могут облегчить такого рода обучение в среде, где студенты не чувствуют необходимости сравнивать себя со своими коллегами.

✓ Предоставление новых возможностей для найма, обучения и поддержки.

Интеллектуальный сбор данных, основанный на интеллектуальных компьютерных системах, может предоставить информацию и рекомендации для улучшения жизни студентов и функционирования образовательных учреждений.

✓ Изменение динамики обучения.

Системы искусственного интеллекта, программное обеспечение и поддержка в сочетании с подключением к Интернету позволяют студентам учиться из любой точки мира в любое время.

Данные, основанные на искусственном интеллекте, могут изменить то, как школы находят, обучают и поддерживают учащихся. Интеллектуальный сбор данных, основанный на интеллектуальных компьютерных системах, уже вносит изменения в то, как учебные заведения взаимодействуют с будущими и нынешними студентами. Начиная с подбора персонала и заканчивая помощью студентам в выборе лучших курсов, интеллектуальные компьютерные системы помогают сделать каждую часть обучения в учебном заведении более адаптированной к потребностям и целям студентов.

Системы интеллектуального анализа данных уже играют неотъемлемую роль в современном мире высшего образования, но искусственный интеллект может еще больше изменить высшее образование. В некоторых школах уже реализуются инициативы по предоставлению учащимся обучения с использованием искусственного интеллекта, которое может облегчить переход от школы к высшему образовательному учреждению.

Хотя серьезные изменения могут произойти еще через несколько десятилетий, реальность такова, что искусственный интеллект обладает потенциалом радикально изменить практически все, что мы считаем само собой разумеющимся в образовании.

Используя системы, программное обеспечение и поддержку искусственного интеллекта, учащиеся могут учиться из любой точки мира в любое время, и поскольку такого рода программы заменяют определенные виды обучения в классе, искусственный интеллект может просто заменить учителей в некоторых случаях (к лучшему или к худшему). Образовательные программы, основанные на искусственном интеллекте, уже помогают студентам овладеть базовыми навыками, но по мере роста этих программ и по мере того, как разработчики узнают больше, они, вероятно, будут предлагать студентам гораздо более широкий спектр услуг.

Когда дело доходит до рекомендательных систем, одним из вариантов использования является перевод кредита (США). Исследователь Закари Пардос (доцент кафедры образования и информации Калифорнийского университета Беркли, США) создал рекомендательные системы, которые помогают учащимся переводить кредиты из местных колледжей в колледжи с четырехгодичным обучением.

Еще один вариант использования — рекомендовать учебные практики после оценки. Например, рекомендательная система наметит конкретный путь обучения, который студент должен пройти после оценки. Это важно, учитывая часто ограниченную практическую пользу многих государственных экзаменов в конце года.

Такие прогностические системы, также известные как системы раннего предупреждения, могут помочь отслеживать учащихся, которым угрожает низкая успеваемость. Около половины государственных средних школ и 90 процентов колледжей США используют систему раннего

предупреждения для отслеживания успеваемости учащихся, посещаемости и других факторов, чтобы определить, когда учащиеся отклоняются от курса.

Эти системы эффективны, потому что они могут полагаться на другие данные об успеваемости, такие как посещаемость, для прогнозирования успехов учащихся, позволяя консультантам и другим преподавателям вмешиваться на раннем этапе.

Заключение. Обобщая вышесказанное можно заметить, что образование может выглядеть совсем по-другому через несколько десятилетий. Системы искусственного интеллекта быстро внедряются в образовательный процесс всего мира и как ожидается должны обеспечить более качественную обработку оцениваемых данных, исключая человеческий фактор, хотя это не всегда нужно. На современном этапе образовательной деятельности искусственный интеллект особенно проявляет себя в машинном переводе, день ото дня улучшая его качество, благодаря нейронным технологиям, позволяющим максимально приблизиться к мышлению человека. Не за горами тот день, когда наступит эра биороботов, которые, возможно, и определят всё наше будущее, включая систему образования.

Литература:

1. Зайцев, А. Тенденции в области искусственного интеллекта. Современные методы машинного обучения / А. Зайцев // Видеонаука: сетевой журн. - 2018. - №1(9).
2. Люгер, Дж.О. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Дж.О. Люгер. - М.: Диалектика, 2020. - 864 с.
3. Нильсон, Н. Принципы искусственного интеллекта / Н. Нильсон. - М.: Радио и связь, 2019. - 373 с.
4. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, П. Норвиг. - М.: Вильямс, 2020. - 578 с.
5. Слэйгл, Дж. Искусственный интеллект / Дж. Слэйгл. - М.: Мир, 2019. - 320 с.
6. Тей, А. Логический подход к искусственному интеллекту / А. Тей, П. Грибомон, и др.. - М.: Мир, 2018. - 432 с.

TURDIEVA Gavhar Saidovna

Buxoro davlat universiteti
 “Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari”
 kafedrası katta o‘qituvchisi

KREDIT MODUL TIZIMIDA TALABALARNING ILMIY-TADQIQOT ISHLARI MUSTAQIL FAOLIYATNING ENG YUQORI SHAKLI SIFATIDA

Mustaqil ishni tashkil etishning asosiy maqsadlari auditoriyada o‘qish jarayonida olingan bilimlarni tizimlashtirish va chuqurlashtirish, o‘quv materialini mustaqil o‘zlashtirish, o‘quvchilarning mustaqilligi, mas‘uliyati va ijodiy tashabbuskorligini, tadqiqotchilik qobiliyatlarini rivojlantirishdan iborat bo‘lishi kerak. Ushbu maqolada kredit modul tizimida talabalarning mustaqil ishlarini tashkil etish usullari, talabalarning ijodiy ishlarini tahlil qilish, ilmiy tadqiqot ishlarini tashkil etish va ularning mustaqil ta‘lim sifatida talabalar tomonidan bajarilishini nazorat qilish kabi masalalar tahlil qilingan. Talabalarni ijodiy ishlarini tashkil etish metodlari o‘rganib chiqilgan, ilmiy-tadqiqot ishlariga rahbarlik qilish usul va metodlari tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: kredit-vodul tizimi, mustail ta‘lim, modul, ijodiy ish, ilmiy tadqiqot ishlari.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ В КРЕДИТНО- МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЕ - ВЫСШАЯ ФОРМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основными целями организации самостоятельной работы должны стать систематизация и углубление знаний, полученных в ходе обучения на занятиях, самостоятельное усвоение учебного материала, развитие у учащихся самостоятельности, ответственности и творческой инициативы, исследовательских навыков. . В данной статье анализируются такие вопросы, как методы организации самостоятельной работы студентов в кредитно-модульной системе, анализ творческих работ студентов, организация научно-исследовательских работ, контроль их выполнения студентами в качестве самостоятельной учебной работы. Были изучены методы организации творческой работы студентов, проанализированы методы и методы ведения научно-исследовательской работы.

Ключевые слова: кредитно-модульная система, самостоятельное обучение, модуль, творческая работа, научное исследование.

SCIENTIFIC RESEARCH WORK OF STUDENTS IN THE CREDIT-MODULAR SYSTEM - THE HIGHEST FORM OF INDEPENDENT ACTIVITY

The main goals of the organization of independent work should be the systematization and deepening of knowledge gained in the course of training in the classroom, independent assimilation of educational material, development of students' independence, responsibility and creative initiative, research skills. . This article analyzes such issues as methods for organizing students' independent work in a credit-modular system, analysis of students' creative work, organization of research work, control of their implementation by students as an independent educational work. The methods of organizing the creative work of students were studied, the methods and methods of conducting research work were analyzed.

Key words: credit-vodule system, self-study, module, creative work, scientific research.

Kirish. Ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish konstepstiyasining asosiy strategik maqsadi etib milliy iqtisodiyotni rivojlantirishning innovatsion va yuqori texnologik formatiga o‘tish, mamlakatimizning raqobatdosh ustunliklarini ishga solish va to‘g‘ri safarbar etish, innovatsion mahsulotlar hajmini kengaytirish, jadal iqtisodiy o‘shishni ta‘minlaydigan yo‘nalishlarga investitsiyalarni yo‘naltirish, aholi turmush darajasini bir necha bor yaxshilash, ijtimoiy sohadagi dolzarb masalalarning innovatsion yondashuvga hamda ilmiy tadqiqotlar va erishilgan natijalarga asoslangan ilmiy echimini topish, xalqaro miqyosda ilmiy hamkorlikni rivojlantirish, shuningdek «Ilm-fan va ilmiy faoliyat to‘g‘risida»gi va «Innovatsion faoliyat to‘g‘risida»gi qonunlar ijrosini ta‘minlash hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi farmoni bilan tasdiqlangan “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta‘lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi”ga ko‘ra

mamlakatdagi OTMlarning 85% 2030-yilgacha bosqichma-bosqich kredit-modul tizimiga o'tishi rejalashtirildi. Mazkur OTMlarda asosan ECTS kredit-modul tizimining joriy etilishi ko'zda tutilgan [2].

Ta'limni tashkil etish jarayoni bo'lgan kredit-modul tizimi modulli ta'lim texnologiyalari va kreditni o'lchashga asoslangan baholash modelining birikmasidir. Bir butun sifatida uni amalga oshirish ko'p qirrali va murakkab tizimli jarayondir. Kredit-modul tamoyili ikkita asosiy masalaga ahamiyat beradi: talabalarning mustaqil ishini ta'minlash; talabalar bilimini reyting baholash.

Kredit-modul tizimining asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- ✓ o'quv jarayonini modulli tashkil etish;
- ✓ bir predmet, kurs (Kredit), bu xarajatni belgilaydi;
- ✓ o'quvchilar bilimini baholar asosida baholash;
- ✓ talabalarga individual ravishda o'z o'quv dasturlarini yaratish imkoniyatini berish;
- ✓ ta'lim jarayonida mustaqil ta'lim ulushini oshirish;
- ✓ ta'lim dasturlarining qulayligi va ularni mehnat bozorida mutaxassisga bo'lgan talabga qarab o'zgartirish imkoniyati.[7]

Metodika. O'quv faoliyati nafaqat innovatsion ta'lim texnologiyalari asosida o'qitishga, balki o'quvchini mustaqil ta'lim olishga, ta'limga yangicha yondashishga o'rgatish, zarur va chuqur nazariy bilimlarni olish, amaliy ko'nikmalarni shakllantirishga qaratilgan. Xulosa qilib aytganda, bu tizim talabaning kasbiy rivojlanishi va kamolotiga qaratilgan. U hayot davomida bilimlarni egallash va mehnat bozorining zamonaviy talablariga javob bera oladigan inson kapitalini shakllantirishni ta'minlashga qaratilgan.

Kredit modul tizimida talabalarning mustaqil ish turlarining hajmi 50-60% gacha oshadi, ya'ni 4 kredit tizimli fanda 1 semestrda jami 120 soat o'tilishi kerak bo'lsa, auditoriya soati-60 yoki 48 soatni, mustaqil ta'lim esa-60 yoki 72 soatni tashkil etadi. Shu sababli, mustaqil ta'limga yetarlicha e'tibor qaratmasdan, mustaqil ta'limning uslubiy turlarini shakllantirmasdan kredit-modul tizimini to'laqonli amalga oshirib bo'lmaydi.

Mustaqil ta'lim - bu talabaning ma'lum bir mavzu bo'yicha mustaqil ishlashi va ma'lum miqdordagi kreditlar bo'yicha kurs ishini bajarishi bilan bog'liq o'quv kursi. Talaba uzoq muddatli loyiha yoki bir necha loyihalarni bajarish uchun o'qituvchi yoki fasilitator bilan ishlaydi va talaba mustaqil ravishda tadqiqot olib borishi va topshiriqni bajarishi mumkin. Mustaqil ta'lim ko'pincha talabaning ehtiyojlariga moslashtiriladi va loyihalar kursning barcha asosiy mavzularini qamrab olishini ta'minlash o'qituvchining ma'suliyati hisoblanadi.

Mustaqil ta'limni mohiyatan asosiy ikkita turga ajratish maqsadga muvofiq-o'qituvchi rahbarligidagi talabaning mustaqil ishi(O'RTMI) va talabaning mustaqil ishi (TMI). Hozirgi kunda vaqt me'yorlarida O'RTMI (masalan hisob-grafik ishiga, kurs ishiga, kurs loyiha ishiga, malakaviy amaliyotga, malakaviy bitiruv ishiga, magistrlik dissertatsiyasiga va talabaning ilmiy-tadqiqot ishiga, talabaning ilmiy-pedagogik faoliyati va ilmiy analiyotiga(stajirovkasiga) rahbarlik, doktorantga, mustaqil izlanuvchiga rahbarlik va h/k) uchun muayyan o'quv yuklamalari belgilab qo'yilgan.

Mustaqil ish - talabalarning individual xususiyatlarini hisobga olgan holda, sinfda ham, sinfdan tashqarida ham turli darajadagi murakkablikdagi o'quv vazifalarini mustaqil ravishda bajarishga qaratilgan maxsus tashkil etilgan faoliyati.

Talabaning o'z ustida (o'qituvchi nazoratisiz) ishlashini tashkil qilish uchun ko'plab usullar mavjud. Masalan talab mustaqil o'qib-o'rganishi uchun pedagoglar tomonidan unga quyidagi zamonaviy tarqatma o'quv materiallarini taqdim qilish mumkin.

Zamonaviy o'quv materiallariga quyidagilar kiradi:

❖ ***Fanga doir o'quv adabiyotlarining electron variantlari***-bu fanni ilmiy asoslangan ishonchli manbalardan electron tarzda o'rganishi uchun zarur);

❖ ***Fanning sillabusi*** –bu fanning krediti, o'qish davri, maqsad va vazifalari, kurs siyosati, fan mavzulari, mashg'ulot turlari, mustaqil ish turlari, o'qitish usullari, baholash mezonlari, adabiyotlar, yakuniy nazorat savollari va boshqalar bilan tanishish uchun zarur;

❖ ***Fanga doir glossariy***- fan atamalarini va mazmuni tez o'zlashtirib olish uchun zarur;

❖ ***Ma'ruzalar matni*** – fanni mavzularini o'qib o'rganishi uchun zarur;

❖ ***Ijtimoiy tarmoqlar va elektron platformalarda fanga doir forumlar tashkil qilsih*** - bu mavzular va topshiriqlar bo'yicha talabalarning o'zaro fikr almashishi, fanga aloqador yangiliklardan xabardor bo'lishi uchun zarur;

❖ ***Videoyozuvlar, vodkastlar, fanga doir internetdan olingan videolar*** - fan mavzularini videoyozuvlar orqali o'rganishlari uchun zarur;

❖ ***Fanga doir dayjestlar, ya'ni internet havolalari*** - talabalarning internet havolalaridan foydalanib, mavzuni o'rganishlari uchun zarur;

❖ *Multimediali trenajorlar, o'rgatuvchi testlar, amaliy dasturlar, virtual laboratoriya stendlari*- mobil quriulmasi orqali mashq qilib amaliy ko'nikmalkarni egallash uchun;

❖ *Fanga doir MOOC lar* - bu fan kontentlarini talaba tomonidan onlayn o'rganish uchun;

❖ *Fanga doir keyslar namunasi*- bu muammoli vaziyatlarni yechish va ular bilan tanishish uchun;

❖ *Ilmiy-izlanish mavzulari* - mustaqil ravishda fan doirasida ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy maqolalar yozish uchun. [7]

Mustaqil ta'limni sifatli tashkil etish fan o'qituvchisining pedagogik mahoratiga bog'liq bo'lib, shaffof baholashni talab qiladi. Shu sababli talabalarni baholashda sub'yektiv omillarni kamaytirish va baholashning avtomatlashtirilgan, portfolio, taqdimot, loyiha, test shakllarini joriy etish lozim.

Talabani mustaqil ishi – muayyan fandan o'quv dasturida belgilangan bilim, ko'nikma va malakaning ma'lum bir qismini talaba tomonidan fan o'qituvchisi maslaxati va tavsiyalari asosida auditoriya va auditoriyadan tashqarida o'zlashtirilishida yo'nalgan tizimli faoliyatdir. O'qishning boshlang'ich bosqichlarida talabalar mustaqil ishini tashkil etish bir qator vazifalar bilan bog'liq. Ayniqsa birinchi kurs talabari ta'limning navbatdagi turi – oliy ta'limda ko'nikish qiyin bo'ladi. Chunki ular ta'lim olish jarayonida o'z mustaqil faoliyatlarini to'g'ri tashkil eta olmaydilar. Ma'lumotlarni qaysi manbadan, qanday qilib topish, ularni taxlil qilish va zarurlarini ajratib olib tartibga solish, konspektlashtirish, o'z fikrini aniq va yorqin ifodalash, o'z vaqtlarini to'g'ri taqsimlash, shuningdek, aqliy va jismoniy imkoniyatlarini to'g'ri baholash ular uchun katta muammo bo'ladi. Eng asosiysi, ular mustaqil ta'lim olishga ruhan tayyor bo'lishmaydi. Shuning uchun xar bir professor-o'qituvchi dastlab talabaga o'z qobiliyati va aqliy imkoniyatlariga ishonch uyg'otish, ularni sabr toqat bilan, bosqichma-bosqich mustaqil bilim olishni to'g'ri tashkil qilishga o'rganib borish lozim. Bu jarayon dastlab dastur asosida amalga oshirilishi lozim bo'lgan amaliy mashg'ulotlarni bajarish jarayonidan boshlash maqsadga muvofiq deyish mumkin. Talabalar tomonidan mustaqil ravishda o'zlashtiriladigan bilim va ko'nikmalarning kursdan-kursga murakkablashib, kengayib borishini hisobga olgan holda ularning tashabbuskorligi va rolini oshirib borish zarur. Shunda mustaqil ta'limda ko'nikma orttirgan talaba faqat o'qituvchi tomonidan belgilab berilgan ishlarni bajaribgina qolmay, o'zining ehtiyoji, qiziqi va qobiliyatiga qarab, o'zi zarur deb hisoblagan qo'shimcha bilimlarni ham mustaqil ravishda tanlab o'zlashtirishga o'rganib boradi.

Mutaxassislar fikriga ko'ra, mustaqil ish bu o'qitishning faol shakllari va usullari, bu o'quv va ilmiy-amaliy ishlarning birlashtirilishi, bu talabani o'qituvchi bilan hamkorligi. U sinfiy va sinfdan tashqari bo'lishi mumkin va quyidagi ish turlarini o'z ichiga oladi:

- sinf mashg'ulotlariga va tegishli topshiriqlarga tayyorgarlik;
- o'quv fanlarining alohida mavzulari ustida ishlash;
- amaliyot o'tash va belgilangan vazifalarni bajarish;
- nazorat va kurs ishlarini yakunlash;
- muntazam sinovlarning barcha turlariga tayyorgarlik;
- yakuniy attestatsiyaga tayyorgarlik va malakaviy yakuniy ishni bajarish;
- ilmiy va ilmiy-uslubiy ishlarda, ilmiy va ilmiy-amaliy konferentsiyalar va seminarlarda qatnashish.

Mustaqil ishlarni tashkil etishdan maqsad talabalarni mustaqil o'rganishga o'rgatish va shu bilan ta'lim sifatini oshirishga, talabalar ijodiy faolligini rivojlantirishga hissa qo'shishdir.

Mustaqil faoliyat bir qator funktsiyalarni bajaradi, ular orasida:

- rivojlantirish, chunki bu aqliy mehnat madaniyatini oshirishga, ijodiy faoliyatga jalb qilishga, talabalar intellektual qobiliyatlarini boyitishga yordam beradigan mustaqil faoliyatdir;

- ma'lumot va trening. Talabalar mustaqil ish bilan qo'llab-quvvatlanmaydigan sinfdagi o'quv faoliyati samarasiz bo'ladi;

- yo'naltiruvchi va rag'batlantiruvchi funktsiyalar o'quv jarayoniga kasbiy tezlashtirish deb ataladigan narsani berishga imkon beradi, bu mustaqil faoliyat jarayonida talabalar nafaqat intellektual qobiliyatlarni rivojlantiradi va aqliy mehnat madaniyatini oshiradi, balki pedagogika fanining taraqqiyot ufqlarini ko'ra bilish qobiliyatini shakllantirish;

- tarbiyaviy funktsiya mustaqil faoliyatda ham namoyon bo'ladi, chunki mutaxassis shaxsi, uning kasbiy fazilatlarini mustaqil ish uchun u yoki bu turdagi vazifalarni bevosita bajarish jarayonida rivojlanadi, shakllanadi va ba'zan tuzatiladi;

pedagogik tuzatish, chunki talabalar mustaqil faoliyatini tashkil etish ta'lim muassasasidagi butun pedagogik jarayonning ma'lum bir in'ikosidir;

- tadqiqot funktsiyasi talabalarni kasbiy va ijodiy fikrlashning yangi darajasiga olib chiqadi.

Mustaqil faoliyat uchun sanab o'tilganlarga qo'shimcha ravishda, o'z-o'zini rag'batlantirish va o'zini o'zi boshqarish, shuningdek, kognitiv funktsiyalarni amaliy amalga oshirish muhimdir.

Talabalar tomonidan bajariladigan mustaqil ishlar quyidagi umumiy talablarga javob berishi kerak:

- shaxsan talaba tomonidan bajarilishi yoki mustaqil ravishda jamoaviy ishning bir qismi bo'lishi;
- tugallangan ishlanma yoki tugallangan rivojlanish bosqichini ifodalaydi, unda o'rganilayotgan fan va amaliy faoliyatning tegishli sohasining dolzarb muammolari ochiladi va tahlil qilinadi;
- oshkor etilgan masalalar bo'yicha talabaning etarli darajada malakasini ko'rsatish;
- o'quv, ilmiy va (yoki) amaliy yo'nalish va ahamiyatga ega bo'lishi;
- yangilikning ayrim elementlarini o'z ichiga oladi.[5]

Talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlarini mustaqil ta'lim sifatida qabul qilish va nazoratga olish asosiy metodlardan biridir.

Talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlarining asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

1. Talabalarni muayyan sohadagi fanning hozirgi holati, aniq ilmiy yo'nalishlar bo'yicha ilmiy-tadqiqot faoliyatiga asosiy yondashuvlar, ilmiy tadqiqotning zamonaviy usullari, tegishli yo'nalishlar bo'yicha aniq nazariy va amaliy bilimlar, izlanish usullari bilan tanishtirish, ilmiy ma'lumotlar to'plash.

2. Mavzu bo'yicha fikrlash ko'nikmalarini shakllantirish, ilmiy-texnikaviy axborot oqimida ilmiy yoki amaliy muammoni topa olish, vazifalarni shakllantirish, tadqiqotni rejalashtirish, muammoning nazariy echimini olish va natijalarni eksperimental tekshirishni amalga oshirish va xulosalar.

3. Talabani yakuniy amaliy natijaga yo'naltirish va tadqiqot ishining natijasini rasmiylashtirish, ilmiy ma'ruza tayyorlash, natijani himoya qilish, mutanosib ilmiy bahs olib borish.

Mavzu doirasida ilmiy adabiyotlarni o'rganishlar shuni ko'rsatadiki, ilmiy-tadqiqot ishlarini mustaqil ta'lim sifatida berish uni bir necha turlarga ajratadi.

Talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlarining quyidagi turlari mavjud:

1. Amaldagi o'quv rejalarida nazarda tutilgan talabalarning o'quv-tadqiqot ishlari.

Avvalo, u kurs va diplom loyihalarini o'z ichiga oladi; amaliy yoki seminar mashg'ulotlari mavzulari bo'yicha insho yozish ham kiritilishi mumkin.

Magistrlilik dissertatsiyasi - ta'lim muassasasida ta'limning yakuniy bosqichida qo'llaniladigan talabalarning mustaqil tadqiqot ishlarining tashkiliy shakli. Bu talabalar tomonidan dissertatsiyalarni bajarishdan iborat bo'lib, ularning himoyasi asosida Davlat attestatsiya komissiyasi talabalarga mutaxassis malakasini berish to'g'risida qaror qabul qiladi.

Dissertatsiya - bu murakkab mustaqil ijodiy ish bo'lib, uning davomida talabalar faoliyat profili va mutaxassisning ta'lim darajasiga mos keladigan aniq kasbiy vazifalarni hal qiladilar.

Bitiruv malakaviy ish- bu ham mustaqil ijodiy jarayon bo'lib, talaba bir mavzu doirasida mustaqil ilmiy izlanishlar olib boradi.

Bitiruv loyihasining didaktik maqsadlari quyidagilardan iborat:

- bilimlarni kengaytirish, mustahkamlash va tizimlashtirish, aniq ishlab chiqarish muammolarini hal qilish uchun kasbiy mahorat va ko'nikmalarni takomillashtirish;

-mustaqil ilmiy izlanish ko'nikma va malakalarini shakllantirish;

-Turli tuzilma va tashkilotlarda bitiruvchilarning mustaqil ishlashga tayyorlik darajasini tekshirish va aniqlash.

Bitiruv malakaviy ish individual jadval asosida olib boriladi, uni talaba rahbar yordamida ishlab chiqadi. Jadval ishning asosiy bosqichlarini o'z ichiga oladi, unda topshiriqni qabul qilish muddatlari, bitiruv amaliyoti davomida material to'plash, ishning alohida qismlarini bajarish va ularni rahbar va maslahatchilarga ko'rib chiqish uchun topshirish, ishni ko'rib chiqish uchun taqdim etish va himoya sanalarini aniqlash, himoya qilish.

2.O'quv dasturlari talablaridan tashqari tadqiqot ishlari.

Bular quyidagilar bo'lishi mumkin: fan doiralari (ko'pincha bakalavriat talabalari bilan ishlashda). Bu ilmiy-tadqiqot ishlarining birinchi bosqichi – konferensiyalarga ma'ruza va tezislar tayyorlash bo'lib, keyinchalik to'garak yig'ilishlarida yoki ilmiy konferensiyada tinglanadi. O'quv yilining boshida tashkiliy yig'ilishda ma'ruza va insholar mavzulari taqsimlanadi, o'qituvchi har bir mavzu bo'yicha adabiyotlarni tavsiya qiladi va ish rejasini tuzib chiqadi. O'qituvchi talabalarga yordam beradi: u ilmiy tadqiqot usullari va turlari haqida, material to'plash, adabiyotlar bilan ishlash, shuningdek talabalarni o'qituvchilar faoliyatining ilmiy yo'nalishlari bilan tanishtirishi mumkin. Keyin nutqlar jadvali tuziladi va tayyor hisobotlarni eshitish boshlanadi. Bajarilgan ishlar natijalari sarhisob qilinadi: ma'ruzalar tanlovi, ilmiy konferensiyalar va fan olimpiadalarida ishtirok etish, olimlar bilan uchrashuvlar, ilmiy to'plamlarda eng yaxshi ishlarning tezislarni chop etish.

Muammoli doiralar turli kurs talabalari o'rtasida muhokama qilinishi mumkin. Asosiy muammo to'garakning ilmiy rahbari yoki boshqa professor-o'qituvchilar yordamida o'rganib chiqilishi mumkin, shu bilan birga muammo chuqurroq, turli tomonlardan ko'rib chiqiladi.

Tadqiqot ob'ektini o'rganish jarayonida bir guruh olimlarning ishlari o'rganib chiqildi. Buning natijasida quyidagi mustaqil ish turi eng samarali mustaqil ta'lim ko'rinishida ta'kidlab o'tildi.

Talabalarning ilmiy va ilmiy-amaliy anjumanlarda ishtirok etishi. Ilmiy konferentsiyalar nazariy ilmiy ma'ruzalar, ilmiy va amaliy - nazariy ilmiy ma'ruzalar va amaliy muammolarni hal qilish yo'llarini muhokama qilishni o'z ichiga oladi. Talabalarning eng yaxshi hisobotlari belgilanadi. Bunda o'qituvchi talabalarning hisobotlarini baholashda quyidagi mezonlarni hisobga oladi: dolzarbligi, nazariy va amaliy ahamiyati, taqdim etilgan g'oyalarning yangiligi va o'ziga xosligi, mazmunning ravshanligi va o'ziga xosligi, taqdim etish mantiqiyli.

Bu jarayonni mustaqil ish sifatida berilishi talabalarni kelajakda ilmiy g'oyalarini shakllantirishga, ularda ilmiy izlanishlarga keng yo'l ochib beradiga muhit yaratishga xizmat qiladi.

Mustaqil ta'lim topshiriqlarini tashkillashtirish jarayonida bakalavriat va magistratura mutaxassiliklarining oxirgi bosqich talabalariga respublika va xorijiy jurnallaridagi mavzuga mos ilmiy maqolalarni tahlil qilish vazifalarini berish o'rinni bo'ladi. Talaba topshiriqni bajarish jarayonida internet texnologiyalaridan foydalanib, mavzuga chuqur yondashgan holda ilmiy maqolalarni tahlil qilib tanqidiy o'rganib chiqadi. Har bir maqola va tezislarni tahlil qilish jarayonida mavzu bo'yicha dunyo miqyosida bajarilayotgan ilmiy izlanishlar bilan tanishib boradi va berilgan mavzuni kengaroq o'rganishga harakat qiladi.

Mavzuga doir maqolalarni mustaqil o'rganish jarayonida talaba quyidagi mezonlarga e'tibor berishi zarur:

1. O'rganayotgan maqolaning nashr yili oxirgi 5 yillikni tashkil etishi kerak;
2. Maqola nufuzli nashrga ega bo'lgan jurnallarda chop etilgan bo'lishi kerak;
3. Maqolada mavzuning to'liq yoritilganligi, yangi g'oyalarning mavjudligi, mavzu buyicha qilingan xulosalar va mavzuga doir kiritilgan takliflarni to'liq o'rganib chiqishi kerak;
4. Bir necha tahlil qilingan maqolalarning umumiy-xususiy jihatlarini ajrata olishi kerak.[7]

Bu usuldagi mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajargan talabalar ijodiy izlanish jarayonida juda yaxshi natijalarga erishadi. Kelajakda ilmiy ishlarida ham yangi g'oyalar izlab topishga, o'zi maqola yozish jarayonida ko'chirmachilik(plogiat)dan yiroq bo'lishga harakat qiladi. Albatta, bu jarayonni amalga oshirish, bunday turdagi mustaqil ish topshiriqlarini shakllantirish, talabalarni shu asosda to'g'ri yo'naltirish fan o'qituvchisidan asosiy ma'suliyatni talab qiladi. Berilgan topshiriqni o'qituvchi erinmasdan talaba bilan birgalikda ko'rib chiqishi, uning izlanishlarini xolisona baholashi zarur. Aks xolda talaba izlanib topgan ma'lumotlariga e'tiborsizlik bilan qaralsa, talaba qilgan mehnatiga afsulanadi va qolgan topshiriqlarni yuzaki bajarishga harakat qiladi.

Mustaqil ta'limni tashkil etish metodlarini o'rganish jarayonida, talabalarga berilgan mustaqil ta'lim topshiriq turlari o'rganib chiqildi va talabalar guruhidan so'rovnomalar olindi. Talabalarning ko'pchilik qismi mustaqil ishlarning oddiy ko'rinishi (referat, yozma bayon, amaliy ish berish, misol va masalalar yechish, taqdimot tayyorlash) dan norozi ekanliklari, mustaqil ta'lim topshiriqlari mutaxassislik fanlaridan yangiliklarni o'rganishga qaratilishi kerakligi, nufuzli oliy ta'lim muassasalarining tegishli mutaxassisliklar bo'yicha ilmiy izlanishlariga qaratilishi, ular haqida ko'proq bilimga ega bo'lishlari kerakligi haqidagi tahlil natijalari olindi.

Bundan xulosa qilib aytish mumkinki, bugungi kun talabalari yangiliklarga, ilmiy izlanishlarga qiziqishi katta bo'lib, beriladigan mustaqil ta'lim topshiriqlari ham shu asosda ishlab chiqilishi zarur. Agar professor-o'qituvchi o'z fanidan mustaqil ta'lim topshiriqlarini ilmiy tadqiqot doirasida tayyorlab, fanga doir yangi ilmiy izlanishlardan xabardor qiladigan nufuzli jurnallarning maqolalarini tahlil qilish metodi orqali talabalarga topshiriq bersa va talabalarning ishini xolisona baholasa, fan doirasida talabalarning qiziqishini va o'zlashtirish sifatini oshirgan bo'ladi.

Ilmiy maqolalarni va ilmiy izlanishdagi adabiyotlarni tahlil qilish talabalarni universitetdagi ilmiy tadqiqot ishlariga jalb qilishning quyidagi maqsadlarini aniqlashga imkon beradi:

- o'rganilayotgan fanlarning nazariy asoslari sohasidagi talabalarning bilimlarini kengaytirish va chuqurlashtirish, mustaqil tadqiqot faoliyatining ma'lum amaliy ko'nikmalarini olish va rivojlantirish;
- o'z ilmiy tadqiqotlari natijalarini (ma'ruzalar, tezislari, ma'ruzalar va boshqalar) vakolatli taqdim etish ko'nikmalarini va olingan natijalarni oqilona himoya qilish va asoslash qobiliyatini rivojlantirish;
- mamlakatda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish va bozor munosabatlarini shakllantirishning yangi sharoitlarida talabalarning fikrlash tizimini shakllantirish bo'yicha individual ishlarni bajarish;
- eng iqtidorli va iqtidorli talabalarni aniqlash, ta'lim va tarbiya nazariyasi va amaliyotining dolzarb muammolarini hal qilish, ilm-fanni rivojlantirish va ilmiy-pedagogik kadrlar rezervidagi eng qobiliyatli va muvaffaqiyatli talabalarni tayyorlash va universitet ilmiy kadrlarini tayyorlash uchun ularning ijodiy va intellektual salohiyatidan foydalanish.

Xulosa. Universitetda bo'lajak mutaxassislarni kasbiy tayyorlash tizimining muhim tarkibiy qismlaridan biri bu ularning ijodiy salohiyatini rag'batlantirish imkoniyatlarini ochadigan ilmiy-tadqiqot faoliyatiga jalb qilishni tashkil etishdir. Kasbiy faoliyatning murakkab turlarida ilmiy-ijodiy komponentning muttasil o'sib borishi tendensiyasi talabalarni ilmiy ijodga jalb qilish oliy o'quv yurtlarida mutaxassislarning tayyorlash sifatining majburiy talabiga aylanib borayotganligining misolidir. Bunday sharoitda talabalarning mustaqil ishlarini ilmiy-tadqiqot ishlari tizimi eng qobiliyatli talabalarni aniqlash, tanlash, ilmiy va kasbiy rivojlanishida o'zini tasdiqlash uchun asos bo'lishi mumkin.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktyabr “O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konstepstiyasini tasdiqlash to'g'risida”gi PF-5847-son Prezident Farmoni
2. 2020-yil 29-oktyabr “Ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish konstepstiyasini tasdiqlash to'g'risida”gi PF-6097-sonli Farmoni.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni: «Raqamli O'zbekiston — 2030» strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida” (Ushbu farmon 2020 yil 5 oktyabrda chiqarilgan.PF-6079-son).
4. Urinov V. ECTS credit-module system in higher education institutions of the Republic of Uzbekistan: basic concepts and rules. 10.08.2020
5. Суханов П.В., Нурулин Р.Н. Методические аспекты организации самостоятельной работы студентов вуза // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 6.;
6. Khamza Eshankulov, Gavhar Turdiyeva, Makhsoma Ismoilova, Guli Murodova and Rano Murodova. Algorithm for the integration of software modules based on the ontological approach// ITIDMS 2021 Information Technologies and Intelligent Decision Making Systems 2021
7. G.Turdiyeva. Oliy ta'lim tizimida talabalarning mustaqil ishlarini innovatsion ta'lim texnologiyalari orqali tashkil etish metodikasi.//Monografiya. Durdona nashriyoti -2020y
8. G.Turdiyeva. Kredit modul tizimida talabalarning mustaqil ishlarini bulutli texnologiyalar orqali tashkil etish metodikasi.// Monografiya. Buxoro, BuxDu, 2022, 120 b. “Sadriddin Salim Buxoriy” Durdona nashriyoti,

TURDIEVA Gavhar Saidovna

DJURAYEVA Salomat Nabiyevna

Buxoro davlat universiteti
 “Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari”
 kafedrası katta o‘qituvchisi

Buxoro davlat universiteti
 “Boshlang‘ich ta‘lim nazariyasi” kafedrası
 katta o‘qituvchisi

TA'LIM JARAYONIDA STEM-TEKNOLOGIYA- TALABALARNING LOYIHALASH FAOLIYATINI RIVOJLANISH VOSITASI SIFATIDA

Ushbu maqolada STEM texnologiyalaridan foydalangan holda ilmiy-texnikaviy kompetensiyani shakllantirishga yo'naltirilgan o'quv jarayonini tashkil etishning innovatsion yondashuvi tahlil qilinadi. Shu munosabat bilan STEM ta'limining mohiyati aniqlanadi, STEM texnologiyasining afzalliklari va kamchiliklari aniqlanadi, ular individual fanlarni o'rganishga fanlararo amaliyotga yo'naltirilgan yondashuvlarni, shuningdek, ilmiy-texnikaviy va ilmiy-texnikaviy ta'limning zamonaviy usullari va vositalarini uyg'unlashtirishdan iborat. Tadqiqot va muhandislik, ixtiro, tadbirkorlik, erta professional o'zini o'zi belgilash, ilmiy, texnik va muhandislik kasblarini ommalashtirish ko'nikmalarini shakllantirish va rivojlantirish vositasi sifatida ta'lim sohasida STEMni joriy etish kontsepsiyasi tahlil qilinadi. Bo'lajak mutaxassislarning innovatsion faoliyatga tayyorligi ko'rsatkichlaridan biri ularning mustaqil ravishda innovatsion loyihalar yaratish qobiliyatidir. Shu sababli, ilmiy va amaliy (kasbiy) yo'nalishdagi ta'limni ta'minlash uchun innovatsion STEM-loyihalarni ishlab chiqish va ulardan foydalanish muammosi dolzarbdir.

Kalit so'zlar: STEM texnologiyalari, ijodiy faoliyat, ijodiy fikrlash, loyiha usuli, matematik tizim, texnologik loyihalash, ta'lim platformalari, onlayn ta'lim, EdTech, o'yinga asoslangan ta'lim.

STEM-ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

В данной статье анализируется инновационный подход к организации образовательного процесса, направленный на формирование научно-технической компетентности с использованием STEM-технологий. В связи с этим определена сущность STEM-образования, определены преимущества и недостатки STEM-технологии, заключающиеся в сочетании междисциплинарных практико-ориентированных подходов к изучению отдельных предметов, а также современных методов и инструментов научно-технического и научно-техническое образование. Анализируется концепция внедрения STEM в сферу образования как средства формирования и развития навыков исследовательской и инженерной деятельности, изобретательства, предпринимательства, раннего профессионального самоопределения, популяризации научно-технических и инженерных профессий. Одним из показателей готовности будущих специалистов к инновационной деятельности является их способность самостоятельно создавать инновационные проекты. Поэтому проблема разработки и использования инновационных STEM-проектов для обеспечения научно-практического (профессионального) образования является актуальной.

Ключевые слова: STEM-технологии, творческая деятельность, творческое мышление, метод проектов, математическая система, технологический дизайн, образовательные платформы, онлайн-обучение, EdTech, игровое обучение.

STEM-TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS AS A MEANS OF STUDENTS' PROJECT ACTIVITY DEVELOPMENT

This article analyzes an innovative approach to the organization of the educational process, aimed at the formation of scientific and technical competence using STEM technologies. In this regard, the essence of STEM education is determined, the advantages and disadvantages of STEM technology are determined, which consist in a combination of interdisciplinary practice-oriented approaches to the study of individual subjects, as well as modern methods and tools of scientific and technical and scientific and technical education. The concept of introducing STEM into the field of education as a means of forming and developing the skills of research and engineering, invention, entrepreneurship, early professional self-determination, popularization of scientific, technical and engineering professions is analyzed. One of the indicators of the readiness of future specialists for innovative activity is their ability to independently create

innovative projects. Therefore, the problem of developing and using innovative STEM projects to provide scientific and practical (professional) education is relevant.

Keywords: *STEM technologies, creative activity, creative thinking, project method, mathematical system, technological design, educational platforms, online education, EdTech, game-based education.*

Kirish. Yuqori texnologiyalarning jadal rivojlanishi va ularning jamiyat hayotining barcha jabhalariga kirib borishi davlat oldiga bir qator muhim vazifalarni qo'yimoqda, jumladan, iqtisodiy va ta'lim strategiyalarini fan-texnika taraqqiyoti tendensiyalariga moslashtirish. Global innovatsion o'zgarishlar davri tanish kasblar vakillariga qo'shimcha talablarni qo'yadi va jahon mehnat bozorida yangi yuqori texnologiyali mutaxassisliklarning paydo bo'lishiga sabab bo'ladi.

Bunday sharoitda “intellektual kapital” deb atalmish sarmoyani – murakkab ishlab chiqarish muammolarini hal etishga qodir, yangi mehnat texnologiyalarini tez o'zlashtirgan, shu orqali uzluksiz o'sish sur'atlarini ta'minlaydigan yosh yuqori malakali, ijodiy fikrlaydigan mutaxassislarga sarmoya kiritish davlatimiz uchun ustuvor vazifaga aylanadi.

Bugungi kunda STEM ta'limi allaqachon dunyoning yetakchi mamlakatlari davlat ta'lim strategiyalarining an'anaviy tarkibiy qismi hisoblanadi. Avstraliya, Yangi Zelandiya, Janubiy Koreya va boshqa bir qator davlatlar STEM ta'lim sohasida islohotlar o'tkazish bo'yicha tavsiyalar aks ettirilgan milliy hisobotlarni muntazam chop etib boradi. Dasturiy hujjatlar doirasida hukumatlar ilmiy va ta'lim muassasalari va ixtisoslashtirilgan nodavlat notijorat tashkilotlari bilan birgalikda barcha toifadagi yoshlarga STEM ta'limini berishga, fan va texnologiyalarga qiziqishni rag'batlantirishga, shuningdek, o'z kasbini tanlashga qaratilgan ta'lim loyihalari va dasturlarini ishlab chiqadilar va muvofiqlashtiradilar.

Fan, texnologiya, muhandislik va matematika (STEM) bo'yicha ta'lim bugungi kunda tobora dolzarb bo'lib bormoqda va u tobora ortib borayotgan e'tiborni tortmoqda; ko'pgina mamlakatlar ta'limning ustuvor yo'nalishi sifatida belgilab qo'ygan. STEM qisqartmasi so'nggi o'n yillikda keng muhokamalarga sabab bo'ldi. Tarixiy jihatdan, STEM birinchi marta 2000-yillarning boshlarida AQSh Milliy Fan Jamg'armasi (NSF) tomonidan ta'lim atamasi sifatida "ixtiro qilingan". 1990-yillarda NSF fanning tegishli fanlarini tavsiflashda "SMET" dan "fan, matematika, muhandislik va texnologiya" ning qisqartmasi sifatida foydalanishni boshladi. Yaxshiroq ovoz berish uchun "SMET" qisqartmasi ("smut" deb talaffuz qilinadi) "STEM" qisqartmasi bilan almashtirildi. Bugungi kunda ushbu atama keng qo'llaniladi va STEM - talabalarni to'rtta aniq fanlar - fan, texnologiya, muhandislik va matematika - fanlararo va amaliy yondashuvda o'qitish g'oyasiga asoslangan o'quv dasturi deb hisoblanadi. Ingliz tilidagi STEM qisqartmasi asosan Latviyada "aniq yoki qattiq fanlar" nominatsiyasi bilan birgalikda fan fanlarini umumiy belgilash uchun ishlatiladi, ular "o'z hodisalarini tavsiflashda, tadqiqot qilishda matematik usullar, hisoblar, matematik mantiqlardan foydalanadigan fanlar" sifatida tavsiflanadi. va taxminlar; ta'riflar va qoidalar matematik jihatdan aniq shakllantirilishi mumkin. Aniq fanlar biologiya, fizika, kimyo, matematika va informatikadir.

Nima uchun STEM ta'limi bu qadar muhim bo'lib qoldi? STEM ta'lim dasturlarini amalga oshirgan holda, o'qituvchilar o'z o'quvchilariga 21-asr ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam berish uchun katta imkoniyatlarga ega.

STEM ta'limi loyihalashni o'rganishning boshlang'ich bosqichini shakllantirish imkoniyatini beradi.

Loyiha usuli talabani shaxsiyatini, uning kognitiv va ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishga qaratilgan.

Loyihalash - bu murakkab faoliyat bo'lib, uning ishtirokchilari hayotning turli sohalari: ishlab chiqarish, shaxsiy, ijtimoiy-siyosiy haqida yangi tushunchalar va g'oyalarni avtomatik ravishda o'zlashtiradilar.

Loyihalashda ishtirok etish bolalar va kattalarni insonning o'zi va boshqalar uchun yangi sharoitlarni ishlab chiqadigan holatga keltiradi, ya'ni vaziyatni o'zgartirib, u o'zini o'zgartiradi.

Ta'lim muassasasining loyihaviy faoliyat uslubiga o'tishi qoida tariqasida, u quyidagi bosqichlarga muvofiq amalga oshiriladi.

- ✓ Talabalar eksperimentining muammoli vaziyatlarini o'z ichiga olgan darslar va boshqalar.
- ✓ Kompleks mavzuli darslar.
- ✓ Integratsiya: (dastur bo'limlarining bir-biriga kirib borishi).
- ✓ Loyihalar usuli

Metodika. Ta'lim muassasasida loyiha usulining asosiy maqsadi talabani erkin ijodiy shaxsini rivojlantirishdir.

Loyihalar usuli - o'qituvchi va talabani o'zaro ta'siriga asoslangan pedagogik jarayonni tashkil etish usuli, atrof-muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lish usuli, maqsadga erishish uchun bosqichma-bosqich amaliy faoliyat sifatida ifodalanishi mumkin.

Loyiha uslubini ishlab chiqishning tarixiy tajribasini umumlashtirib, quyidagi asosiy bosqichlarni ajratib ko'rsatish mumkin:

1. Maqsadni belgilash: o'qituvchi talabaga ma'lum vaqt davomida u uchun eng dolzarb va amalga oshirilishi mumkin bo'lgan vazifani tanlashga yordam beradi.

2. Loyihani ishlab chiqish - maqsadga erishish uchun harakat rejasi:

- yordam uchun kimga murojaat qilish kerak (kattalar, o'qituvchi);
- ma'lumotni qaysi manbalardan topishingiz mumkin;
- qanday buyumlardan foydalanish kerak (aksessuarlar, jihozlar);
- maqsadga erishish uchun qanday fanlar bilan ishlashni o'rganish kerak.

3. Loyihani amalga oshirish - amaliy qism.

4. Xulosa - yangi loyihalar uchun vazifalarni belgilash. Hozirgi vaqtda loyihalar quyidagilarga bo'lingan:

- A) ishtirokchilar tarkibiga ko'ra;
- B) maqsadni belgilash orqali;
- B) mavzu bo'yicha;
- D) amalga oshirish nuqtai nazaridan.

Loyihalashni o'rganish jarayonida ishtirok etishni uch bosqichda ko'rish mumkin: rejalashtirish bosqichi, amalga oshirish bosqichi va baholash bosqichi. Talabalarning loyihalashni o'rganish jarayonida ishtirok etish imkoniyatlari ushbu bosqichlar bo'yicha uchta o'zgaruvchidan foydalangan holda baholandi. Ularning baholash jarayonida ishtirok etish imkoniyatlari barcha guruhlardagi o'qituvchilar bilan rejalashtirishda ishtirok etish imkoniyatlaridan muhimroq deb hisoblandi.

Loyihalash jarayonining eng asosiysi STEM texnologiyasi asosida ta'limni tashkil qilish usulidir.

Ushbu qisqartma quyidagicha deshifrlangan: fan, texnologiya, muhandislik va matematika (STEM, ilgari SMET sifatida ishlatilgan). Qisqartma o'quv fanlari bilan bog'liq atamani anglatadi: tabiiy fanlar, texnologiya, muhandislik va matematika. STEM yo'nalishi - ijodkorlik, san'atga qo'shiladi. Shunday qilib, hozirgi ta'lim zamonaviy innovatsion texnologiyalarda ijodkorlikning muhimligini ta'kidlaydi.

Odatda bu atama universitetda yo'nalishlarni, o'qitish usullarini va mutaxassisliklarni tanlashni belgilash uchun ishlatiladi. Endi u maktabda ham faol foydalanilmoqda.

Bu atama Amerika Qo'shma Shtatlarida eng ko'p qo'llaniladi, Milliy fan markazi tomonidan tasdiqlangan va ko'plab tashkilotlar tomonidan yangi texnologiyalar, informatika, kimyo, geologiya, tabiiy va matematika fanlari, fizika sohalarida stipendiya va rivojlanishni aniqlash uchun ishlatiladi.

STEM qisqartmasi Science (Science), Technology (Technology), Engineering (muhandislik) va Mathematics (matematika) degan ma'nolarni anglatadi. Ushbu qisqartmaning o'zgarishlari ham mavjud bo'lib, unda u yoki bu komponent va unga mos keladigan harf qo'shiladi. Masalan, STEAM qisqartmasiga Art komponenti, STREM qisqartmasiga Robototexnika, robototexnika qo'shilgan.

Bugungi kunda bu atama o'zini ta'lim sohasida eng yaxshi deb da'vo qiladigan ko'plab mamlakatlarda keng tarqalgan: Avstraliya, Kanada, Buyuk Britaniya, Xitoy, Gonkong, Singapur, Turkiya va boshqalar. Jamg'armalar maxsus STEM yo'nalishlarini qo'llab-quvvatlash uchun yaratiladi, davlat mablag'lari ajratiladi, davlat va xususiy STEM o'quv markazlari ochiladi.

Nima uchun STEM ni ta'lim jarayonida foydalanish mumkin?

STEM sohasini tanlash talabaga kelajakda eng yaxshi imkoniyatlarni berishining bir necha sabablari:

- Ko'pgina ta'lim tashkilotlariga ko'ra, STEM sohalar boshqa sohalarga qaraganda 30 foiz va undan ko'proq davlat tomonidan qo'llab-quvvatlanadi, ya'ni ilm-fan sohasida talabaga katta imkoniyatlar bo'ladi.
- Ushbu sohadagi mutaxassislarning daromadlari oshishi ham taxmin qilinmoqda. Bu ko'pchilik xalqaro talabalar STEM yo'nalishlarini tobora ko'proq tanlashlarining asosiy sabablaridan biridir.
- Trening davomida STEM sohalar ko'proq qo'llab-quvvatlanadi, ya'ni ko'proq konferentsiyalar va musobaqalar o'tkaziladi.

STEM texnologiyasini talabaning ijodiy faoliyatini rivojlantirish vositasi sifatida ko'rib chiqish, uning ijodiy salohiyatini ochishga hissa qo'shishi bir qancha olimlar tomonidan isbotlangan. Tahlil natijasida mualliflar STEM texnologiyalari va loyihaga asoslangan o'qitish usulini bir vaqtda qo'llash nafaqat ijodiy fikrlash va ijodkorlikni rivojlantirishga yordam beradi, balki ijodiy faoliyat uchun sharoit yaratadi degan xulosaga kelishdi. STEM texnologiyalaridan foydalanish o'rganilayotgan turli xil materialning yaxlit ko'rinishini shakllantirishga yordam beradi. Shunday qilib, STEM texnologiyasidan foydalanganda biz tabiiy fanlarni texnologiya, muhandislik va matematika bilan birlashtirgan loyihaga asoslangan ta'lim bilan integral fanlararo yondashuvni amalga oshirish imkoniyatiga egamiz. Hayotda bo'lgani kabi, barcha fanlar o'zaro uzviy bog'liq bo'lib, talabalarda yaxlit dunyoqarashni shakllantirish imkonini beruvchi bir butunlikdir.

Talaba STEM texnologiyasidan foydalanganda ilm-fan muammolari haqida hal qiluvchi lohiyalarga asos bo'ladigan g'oyalarni ishlab chiqishi mumkin.

STEM texnologiyasidan dars jarayonida qanday foydalaniladi?

Dastlab, pedagog turli xil fan sohalari o'z ichiga olgan mavzuni tanlashi kerak: biologiya, kimyo, fizika, astronomiya va boshqalar yoki ularning kombinatsiyasi aks etgan mavzular bo'lishi mumkin.

Keyingi bosqich - interaktiv kompyuter modelini mustaqil ishlab chiqish uchun nazariy ma'lumotlarni batafsil o'rganish. Ushbu bosqichda kompyuter modelini amalga oshirish uchun zarur bo'lgan va tanlangan mavzuga bog'liq bo'lgan turli xil matematik hisoblarni qo'llash kerak bo'ladi. Keyin allaqachon o'rganilgan, tahlil qilingan va tizimlashtirilgan nazariy ma'lumotlarga ega sahifalarni yaratish keladi. Yakuniy bosqich - o'z-o'zini tekshirish savollarini yaratish, keyinchalik ular interaktiv testga aylanadi. Bundan kelib chiqadiki, ushbu interaktiv veb-ilova nafaqat tadqiqot natijalarini taqdim etish, balki boshqa foydalanuvchilar tomonidan o'z-o'zini o'rganish, shuningdek, ilovani istalgan foydalanuvchisi tomonidan o'zini o'zi sinab ko'rish uchun ham qo'llanilishi mumkin. Ushbu ilovani mustaqil ishlab chiqish bilan bir qatorda, o'qituvchilar va talabalar kuratorlari ko'magida, parallel ravishda loyihani amalga oshirish uchun zarur bo'lgan HTML, CSS va JavaScript veb-texnologiyalarini o'rganish ham olib borilmoqda.

Bu veb-texnologiyalarni o'rganish uchun motivatsiyani oshiradi. Bunday holda, HTML, CSS va JavaScript-ni o'rganish o'z-o'zidan maqsad emas, balki loyihani amalga oshirish vositasiga aylanadi, bu esa talabalarni ushbu mavzu bo'yicha bilimlarni o'zlashtirishga qo'shimcha ravishda rag'batlantiradi. Talabalar o'z g'oyalarini qanday amalga oshirishlari mumkinligini ko'rishadi va bu qo'shimcha qiymat beradi.

Shunday qilib, STEM texnologiyalaridan foydalanish nafaqat individual ta'lim loyihasi amalga oshirishga yordam beradi. Bunday kompetensiyalar qatoriga axborotni qayta ishlash ko'nikmalari, loyiha va tadqiqot ko'nikmalari, AKT texnologiyalari bilan ishlash ko'nikmalari va muloqot ko'nikmalari kiradi. Bu texnologiyalardan foydalanish talabaning dunyoqarashini kengaytiradi va turli sohalaridagi bilimlarni chuqurlashtiradi, shuningdek, talabalarining ijodiy qobiliyatlarini ro'yobga chiqarishga va yaxlit dunyoqarashni shakllantirishga yordam beradi, bu esa talabalarining kelajakda hal etishi mumkin bo'lgan vazifalar doirasini kengaytiradi.

STEM ta'limi maktabda tabiiy fanlarni o'rganish va bolalarga qo'shimcha ta'lim berish yondashuvi sifatida iqtisodiyotning innovatsion sektori uchun kadrlarni shakllantirish vositalaridan biridir. Bu mamlakatning zamonaviy texnologik taraqqiyoti muammolarini hal qilishga qodir olimlar, muhandislar, texnik mutaxassislar tayyorlash imkonini beradi.

STEM asosida yaratilgan raqamli tarkib va ish shakllari quyidagilarga mo'ljallangan:

- 1) talabalarni texnologik yechimlar va ularni amaliy qo'llash bilan tanishtirish;
- 2) nanotexnologiyalar qanday tamoyillar asosida ishlashi va qayerda qo'llanilishini tushuntirish;
- 3) o'zlari tajriba o'tkazishga va loyihani yakunlashga harakat qilishlariga ruxsat berish.

Talabani yuksak texnologiyalar olami bilan tanishtirish uchun faqat shu dunyoda mehnat qilayotgan va uni yaratuvchi odam – olim, tadbirkor, muhandis bo'lishi mumkin. Ammo bunday mutaxassislar va bolalar o'rtasida vositachi sifatida o'qituvchining roli juda katta. Aynan o'qituvchi moderator va tashkilotchi sifatida harakat qilishi mumkin, u o'z fanida (sinfda va sinfdan tashqari) qo'shimcha ta'lim resurslari va STEMdan o'rganish shakllaridan foydalangan holda o'quv dasturini yaratishga qodir. O'qituvchi o'quv mavzularini o'rganishda kurslar, vebinarlar, tajribalar va boshqa manbalardan qanday foydalanish mumkinligini, darsda, to'garakda, uyda qanday shakllarda ishlarni tashkil qilish mumkinligini tushuntirish va misollar bilan ko'rsatish kerak.

Fan, biznes va ta'lim tizimi bilan hamkorlikda tashkil etilgan STEM ta'limining turli amaliyotlariga bag'ishlangan ilmiy-amaliy konferensiya tashkil qilish maqsadiga muvofiq bo'ladi. Bu konferentsiyalarda talabalarga fan va texnika yutuqlari va murakkab texnik muammolarni hal qilish uchun zarur bo'lgan mutaxassislarining malakasiga qo'yiladigan talablar (ta'lim darajasi, zarur tajriba, talab qilinadigan bilim va ko'nikmalar) haqida ma'lumot berilsa yaxshi natijaga erishiladi.

Zamonaviy ta'lim sohasida STEAM texnologiyalarining afzalliklari:

- texnik fanlarga kognitiv qiziqish;
- innovatsion iqtisodiyotda yuqori texnologiyali loyihalarni amalga oshirish;
- ilmiy-texnik bilimlarni zamonamiz sharoitiga tatbiq etish;
- texnik ijodkorlik salohiyati va motivatsiyasini ochib berish;
- ijodiy va tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirish;
- bir-biri bilan faol muloqot va samarali hamkorlik;
- yuqori texnologiyalar bozorida kasbiy yo'naltirilganlik.

STEAM ta'limi - bu ilmiy usullar, texnik ilovalar, matematik modellash, muhandislik dizayni yordamida qandaydir haqiqiy muammolarni hal qilishga urinishdir. Bularning barchasi o'quv jarayonini

yanada rang-barang va mobil qiladi. Amalda talabalar jamoada ishlaydi, tadqiqot va tajribalar o'tkazadi, dizayn, dastur va modellarni ishlab chiqadi, o'z mahsulotlarini ijtimoiy tarmoqlar, Internet platformalari va veb-saytlar orqali targ'ib qiladi, bu esa o'rganish motivatsiyasini oshiradi va dizayn va dasturlash sohasidagi asosiy bilimlarni kengaytiradi.

Mashg'ulotda STEAM yondashuvi nafaqat o'rganish usuli, balki fikrlash usulidir. STEAM ta'lim muhitida talabalar bilimga ega bo'ladilar va undan qanday foydalanishni darhol o'rganadilar. Binobarin, ular real hayotda, xoh u atrof-muhitning ifloslanishi, xoh global iqlim o'zgarishi bo'ladimi, hayot muammolariga duch kelganlarida, bunday murakkab masalalarni faqat turli sohalardagi bilimlarga tayanib, birgalikda ishlash orqali hal qilish mumkinligini tushunadilar. Bu erda faqat bitta fan bo'yicha bilimga tayanish etarli emas. Dunyo o'zgarmoqda, shuning uchun ta'lim bir joyda turmasin. Bu texnologiya sohasida barcha yangi narsalarni ixtiro qilish bilan birga, odamlar ilgari hech qachon duch kelmagan ko'plab yangi muammolar mavjud. Har kuni yangi ish turlari va hatto butun kasbiy yo'nalishlar paydo bo'ladi, shuning uchun zamonaviy o'qituvchilar informatika fanidan o'zlari o'rgatadigan bilim va ko'nikmalar zamon talablariga javob beradimi yoki yo'qmi bu haqida o'ylashlari kerak.

Ushbu tashabbuslar keng ko'lamli afzalliklarga ega: STEM-ga kengroq kirish va inklyuziya, ilmiy tushunchalarni o'rganishni yaxshilash, o'quv dasturida yetarli darajada bajarilmagan texnik ko'nikmalarni shakllantirish va talabalarning dizayn va fanlararo hamkorlikdagi mahoratini oshirish.

Xulosa. STEM ta'lim muhitini shakllantiruvchi loyihalardan biri bo'lib, unda turli ishtirokchilar - ta'lim tashkilotlari, ishlab chiqarish kompaniyalari, tadqiqot laboratoriyalari, texnik ijod markazlari, ilmiy muzeylar yoshlarga turli kasblarni sinab ko'rish va ular bilan tanishish imkonini beradi. Bu esa, talabalarga bu dunyoda yashab, balki uni o'z qo'llari bilan yaratsa, bu ijodkorona mehnatdir. Talabalardan ba'zilar avval ta'limni, keyin esa fan, tadqiqot, muhandislik va texnologiya tadbirkorligi bilan bog'liq kasbni tanlashi mumkin.

Adabiyotlar:

1. Анисимова, Т.И. Подготовка педагогов для STEAM-образования / Т.И.Анисимова, Ф.М.Сабирова, О.В.Шатунова // Высшее образование сегодня. - 2019. - С. 31 - 35.
2. Ведущие вузы объединили усилия по созданию инновационной образовательной площадки «STEAM Академии 2030» [Сайт]. - URL: <https://pikabu.ru> (дата обращения: 15.11.2021).
3. Г.Турдиева. Algorithm for the integration of software modules based on the ontological approach//Kh.Eshankulov.M.Ismoilova.R.Murodova. G.Murodova. ITIDMS 2021 Information Technologies and Intelligent Decision Making Systems 2021. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Information Technologies and Intelligent Decision Making Systems" (ITIDMS 2021) Russian Federation, Moscow, January 20, 2021.
4. Г.Турдиева. А.Шойимов. Turizm statistik ma'lumotlarini dashboard yordamida tizimli tahlil qilish// Амалий математика ва ахборот технологияларининг замонавий муаммолари халқаро миқёсидаги илмий-амалий анжуман материаллари 2021 йил, 15-апрел. 412-414b

ШАФИЕВ Турсун Рустамович

ЭШОНКУЛОВ Шахзод Равшанович

Заведующий кафедрой информационных систем и цифровых технологии Бухарского государственного университета

Магистрант
Бухарского государственного университета

АУТЕНТИФИКАЦИЯ ЛИЧНОСТИ НА МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОВЕРКИ

Аутентификация личности имеет большое значение в эпоху цифровых технологий, когда идентификационная информация широко используется в финансах, страховании, транспорте и других областях. Проблемы аутентификации личности заключаются в проверке удостоверения личности, предоставленного пользователем, и извлечении информации из удостоверения личности пользователя. Для решения этой задачи предлагается система аутентификации личности, которая может извлекать и проверять личную информацию с помощью проверки лица и распознавания изображений идентификатора.

Ключевые слова: Обнаружение объектов; Верификация лиц; Извлечение текста; Биометрия

TEKSHIRISH YORDAMIDA MOBIL QURILMALARIDA IDENTIFIKASIYANI AUTENTIFIKASIYA QILISH

Moliya, sug'urta, transport va boshqa sohalarda identifikatsiya ma'lumotlari keng qo'llaniladigan raqamli asrda shaxsiy autentifikatsiya katta ahamiyatga ega. Identifikatsiyani tekshirish muammolari foydalanuvchi tomonidan taqdim etilgan identifikatorni tekshirish va foydalanuvchi identifikatoridan ma'lumotlarni olishdan iborat. Ushbu muammoni hal qilish uchun shaxsni tasdiqlash tizimi taklif tahlili, Shaxs yuzini tekshirish va ID tasvirini tanib olish orqali shaxsiy ma'lumotlarni ajratib olish va tekshirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: obyekttni aniqlash; yuzni tekshirish; biometriya.

IDENTITY AUTHENTICATION ON MOBILE DEVICES USING VERIFICATION

Personal authentication is of great importance in the digital age, when identification information is widely used in finance, insurance, transportation and other fields. Identity authentication problems consist of verifying the identity provided by the user and extracting information from the user's identity. To solve this problem, an identity authentication system is proposed that can extract and verify personal information through face verification and ID image recognition.

Keywords: Object detection; Face verification; Extracting text; Biometrics

Введение. Мобильные устройства широко используются для выполнения удаленных операций благодаря своей портативности. Мобильные приложения, особенно мобильные платежи, незаменимы в нашей повседневной жизни. Между тем, явление кражи личных данных (несанкционированное использование идентификационной информации других людей или подтвержденное мошенничество) очень быстро распространилось во многих странах. Во многих интерактивных сценариях, особенно финансовых, идентификационная информация пользователя должна быть аутентифицирована в случае кражи личных данных.

Естественно, возникает вопрос: можем ли мы автоматически проверять идентификационные данные пользователя, чтобы избежать кражи личных данных? Для достижения этой цели нам необходимо извлечь идентификационную информацию из фотографии, сделанной пользователем, и убедиться, что идентификационная информация принадлежит пользователю. Каждый гражданин нашей страны имеет удостоверение личности, содержащее идентификационную информацию владельца и его портрет, который показан на рис. 1.



Рис. 1. а) Образец удостоверения личности гражданина; (б) Образец фотографии, которая должна быть сделана пользователем на мобильных устройствах для проверки¹.

В соответствии с дизайном ID картами удостоверений личности нужно разработать унифицированную платформу, которая может автоматически выполнять аутентификацию личности с проверкой лица и распознаванием удостоверения личности. В частности, фреймворку требуется только одна фотография, сделанная пользователем, в качестве входных данных, а затем он вернет распознанную информацию и результат проверки лица в качестве выходных данных. Предполагается, что пользователь использует мобильное устройство, чтобы сфотографироваться со своей ручной идентификационной картой. Образец фотографии показан на рис.1(б). Как только эта фотография будет загружена в предлагаемую систему, результат аутентификации личности будет достигнут автоматически за считанные секунды.

Извлечение идентификационной информации относится к чтению текста на изображениях удостоверений личности. Это относится к области исследований обнаружения и распознавания текста, которые изучались в течение последних нескольких десятилетий [1–3]. Текущие исследования сосредоточены на стандартном горизонтальном направлении идентификационной карты [4,5], и область удостоверения личности занимает все изображение. Таким образом, большинство методов обнаружения основаны на горизонтальной проекции и вертикальной проекции [2,6]. Предыдущих исследований по распознаванию искаженных идентификационных изображений на естественном фоне не проводилось. Учитывая отсутствие наборов данных по удостоверениям личности, предлагается метод, основанный на морфологии изображений, для обнаружения текстов на удостоверениях личности. Задача распознавания китайских иероглифов решается с помощью метода глубокого обучения, основанного на сверточных нейронных сетях (CNNs). ResNet [7] - это новая архитектура в моделях deep CNN, которая сделала много прорывов в области компьютерного зрения. ResNet-50 интегрирован в процедуру распознавания символов.

Проверка лица на проверку того, принадлежат ли два изображения лица одному и тому же человеку, что также известно как проверка лица один к одному [8]. Распознавание лиц сосредоточено на выборе того, кто этот человек в существующем наборе данных. Это также называется идентификацией лица "один ко многим" [13]. В предлагаемой системе аутентификации верификация лица является незаменимой. Чтобы убедиться, что заявленная идентификационная информация принадлежит пользователю, необходимо проверить лица на захваченной идентификационной фотографии, чтобы избежать мошеннических действий злоумышленников.

Основная часть. Для того чтобы проверить идентификационную информацию пользователя до кражи личных данных, ключевой задачей является обеспечение того, чтобы идентификационная информация, предоставленная пользователем, принадлежала ему. IRFE внедрен для осуществления проверки лица и обеспечения безопасности. Часть проверки лица выполняется путем оценки сходства между лицом пользователя и лицом на его идентификационной карте, которое показано на рис.1(б). После этого извлекаются тексты на удостоверении личности. Кроме того, для обнаружения текстов на идентификационных изображениях реализован метод обнаружения текста, основанный на морфологии изображения. С помощью предлагаемых IRFE и MTFM проверяется личная идентификация, чтобы избежать кражи личных данных.

¹ <https://advice.uz/oz/document/2277>

Этап проверки лица сначала выполняется в предлагаемой структуре, чтобы гарантировать надежность идентификационной информации. Распознавание лиц является необходимым условием для проверки лица, поскольку сделанная фотография содержит два лица, как показано на рис.1(б). Как только будут обнаружены две грани, они будут сравнены друг с другом.

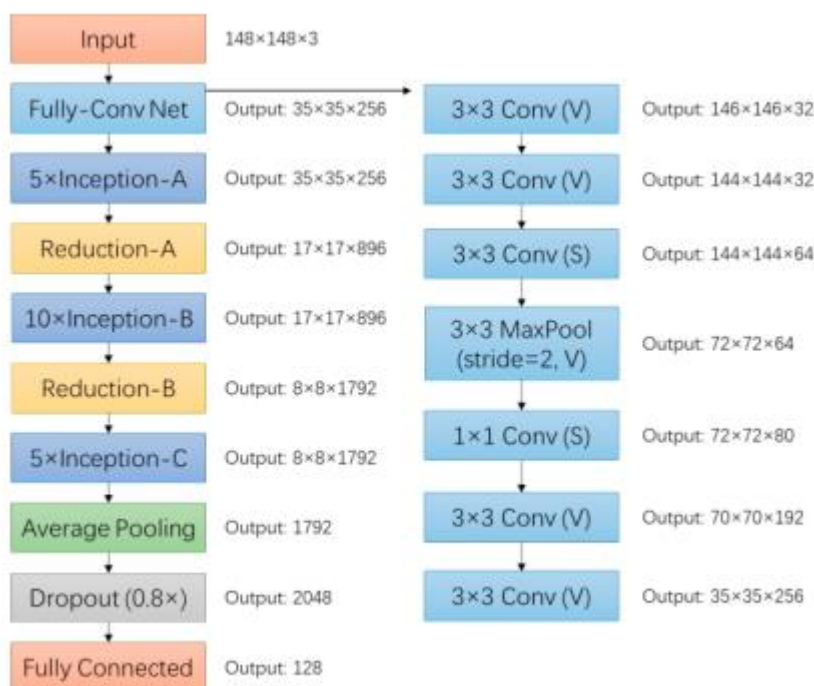


Рис.2. Общая структура модели встраивания лица[9]

Проверка лица может быть проблемой классификации при оценке сходства между двумя лицами. Таким образом, авторы [9] улучшили архитектуру глубокой сверточной нейронной сети, описанной в FaceNet, для достижения выражения черт лица. Начальная структура GoogLeNet заменена на Inception-ResNet-v1 для построения их модели FE и создания улучшенных функций лица (т.е. встраивания лица). Как только встраивание граней получено, вопрос преобразуется в измерение расстояния между двумя выстраиваниями граней. Результат проверки получается путем установления порогового значения расстояния.

Чтобы сделать модель встраивания лица обучаемой, после полностью подключенного слоя следует слой Softmax. Функция потерь определяется как потеря перекрестной энтропии, а затем обратное распространение используется для обновления параметров модели. После обучения на наборе данных CASIA-WebFace и VGGFace2 мы можем получить хорошо обученную модель.

Выводы. Чтобы избежать кражи личных данных, традиционная схема аутентификации по идентификатору имеет очень утомительный процесс. Для решения этой задачи предлагается автоматизированная система аутентификации личных данных, которая может извлекать и подтверждать личность с помощью одной фотографии. Обычно пользователь должен сначала сделать идентификационный снимок, чтобы подтвердить свою личность, а затем обнаружение живучести проверяется морганием или кивком. Наконец, изображение лица, полученное пользователем, и изображение идентификатора сравниваются, чтобы убедиться, что идентификация верна. Предлагаемая структура значительно сократит процесс взаимодействия. Проверка личности достигается с помощью IRFE, где встраивание лиц улучшено за счет внедрения Inception-ResNet. Предлагаемая процедура распознавания идентификаторов MTFM обеспечивает точный результат извлечения информации для повышения точности проверки личности. Процедура может иметь дело со сложными ситуациями, такими как искаженное идентификационное изображение, подсветка и так далее. Экспериментальные результаты показывают, что предлагаемая структура превосходит современные методы с высокой точностью, гарантируя надежность проверки личности.

Литература:

1. Uchida S. Text localization and recognition in images and video // Handb. Doc. Image Process. Recognit. Springer London, 2014. P. 843–883.
2. Jung K., Kim K.I., Jain A.K. Text information extraction in images and video: a survey // Pattern Recognit. Pergamon, 2004. Vol. 37, № 5. P. 977–997.
3. Chen D., Luetttin J. A Survey of Text Detection and Recognition in Images and Videos // undefined. 2000.
4. Ryan M., Hanafiah N. An Examination of Character Recognition on ID card using Template Matching Approach // Procedia Comput. Sci. Elsevier, 2015. Vol. 59. P. 520–529.
5. Ning M. Id card number identification based on artificial neural network // Proc. - 2016 Int. Conf. Robot. Intell. Syst. ICRIS 2016. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2016. P. 207–212.
6. Fang X., Fu X., Xu X. ID card identification system based on image recognition // Proc. 2017 12th IEEE Conf. Ind. Electron. Appl. ICIEA 2017. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2018. Vol. 2018-February. P. 1488–1492.
7. He K. et al. Deep Residual Learning for Image Recognition // Proc. IEEE Comput. Soc. Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit. IEEE Computer Society, 2015. Vol. 2016-December. P. 770–778.
8. Schroff F., Kalenichenko D., Philbin J. FaceNet: A Unified Embedding for Face Recognition and Clustering // Proc. IEEE Comput. Soc. Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit. IEEE Computer Society, 2015. Vol. 07-12-June-2015. P. 815–823.
9. Wu X. et al. Identity authentication on mobile devices using face verification and ID image recognition // Procedia Comput. Sci. Elsevier, 2019. Vol. 162. P. 932–939.

IMOMOVA Shafoat Mahmudovna

Buxoro davlat universiteti
 “Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari”
 kafedrası katta o‘qituvchisi

MATEMATIKANI O‘QITISHDA MATEMATIK TIZIMLARDAN FOYDALANISH

Ta’lim jarayonini biz axborot texnologiyalarisiz tasavvur qila olmaymiz. Bu hayotimizga kirib kelgan internet, uning asosiy mazmuniga aylangan mobil texnologiyalar, ekspert tizimlar, sun’iy intellekt tizimlari, robototexnikani rivojlantiruvchi, axborot tizimlari, masofaviy ta’lim tizimlari, gadjetlar, mobil ilovalar va boshqalar. Maqolada matematika fanini o‘qitishni takomillashtirishda matematik tizimlardan foydalanish haqida ma’lumot berilgan.

Kalit so‘zlar: kompyuter, ta’lim, kompyuter texnologiyalari, matematika, o‘qitish vositasi, matematik tizim, Mathcad, Maple, MatLab, Mathematica.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ

Мы не можем представить образовательный процесс без информационных технологий. Это интернет, который вошел в нашу жизнь, мобильные технологии, которые стали его основным содержанием, экспертные системы, системы искусственного интеллекта, разработчики робототехники, информационные системы, системы дистанционного обучения, гаджеты, мобильные приложения и многое другое. В статье представлена информация об использовании математических систем для улучшения преподавания математики.

Ключевые слова: Компьютер, образование, компьютерные технологии, технологии, математика, математическая система, учебный инструмент, Mathcad, Maple, MatLab, Mathematica.

USING MATHEMATICAL SYSTEMS IN TEACHING MATHEMATICS

We cannot imagine the educational process without information technology. This is the Internet that has entered our lives, mobile technologies that have become its main content, expert systems, artificial intelligence systems, robotics developers, information systems, distance learning systems, gadgets, mobile applications and much more. The article provides information on the use of mathematical systems to improve the teaching of mathematics.

Key words: Computer, education, computer technology, technology, mathematics, mathematical system, educational tool, Mathcad, Maple, MatLab, Mathematica.

Kirish. Kompyuter texnologiyalarining ta’lim sohasiga kiritilishi o‘quvchi faoliyatiga ham, o‘qituvchi faoliyatiga ham ta’sir ko‘rsatdi, bu muqarrar ravishda matematikani o‘rganish usullarini takomillashtirishga olib keladi. Shunga ko‘ra matematikani o‘qitishda axborot texnologiyalari ahamiyati va matematik tizimlardan fan bo‘yicha o‘quv materialini sifatli o‘zlashtirish uchun foydalanish usullarini qarab chiqamiz. Kompyuter texnologiyalaridan matematikani o‘qitishda foydalanish o‘qituvchi va o‘quvchilarning o‘quv faoliyatiga ijobiy munosabatni shakllantirish va matematika faniga mas’uliyatli munosabatni rivojlantiradi.

Bugungi kunda matematikani o‘qitishda axborot texnologiyalaridan foydalanish takomillashib bormoqda. Ko‘p jihatdan, bu kuchli universal va qo‘llanilishi oson bo‘lgan integratsiyalashgan tizimlarning paydo bo‘lishi bilan bog‘liq - hozirda matematikaga ixtisoslashgan dasturiy ta’minotning asosiy shakli bo‘lgan amaliy dasturlar to‘plami. Masalan, "Vizual geometriya", "Mathcad", "Maple", "MatLab", "Mathematica" matematik to‘plamlari va boshqalar kabi dasturiy mahsulotlar, ularga quyidagi uslubiy talablar qo‘llaniladi: turli xil matematik obyektlarni (formulalar, grafikalar, jadvallar) vizual namoyish qilish imkoniyati; materialni taqdim etish vaqtini qisqartirish; o‘quvchilarni formulalar bilan tanishtirish imkoniyati, ta’riflar, teoremlar va ularning dalillari; o‘rganilayotgan mavzu bo‘yicha qo‘shimcha ma’lumot berish imkoniyati; grafik konstruksiyalarning aniqligini oshirish; iboralar, formulalar, funksiyalarni dinamik

ravishda o'zgartirish imkoniyati. Matematikani o'qitishda matematik tizimlar imkoniyatlari ko'p qirrali bo'lib, matematika fanining turli bo'limlari va mavzulari mazmuniga mos matematik tizim tanlanadi.

MathCAD bu matematikaning turli sohalaridagi masalalarni yechishga mo'ljallangan ajoyib tizimdir. Dasturning nomlanishi ikkita so'zdan iborat bo'lib - MAThematika (matematika) va CAD (avtomatik loyihalash sistemasi). MathCAD ni o'rganish boshqa matematikaviy tizimlarga nisbatan ancha oson bo'lib, unda ishlash matn muharririda ishlashga ekvivalentdir. MathCADni juda ko'p sohalarda sodda hisoblashlarni bajarishdan tortib, to elektr sxemalarni qurishgacha bo'lgan ishlarni amalga oshirish mumkin.

MathCAD formula, sonlar, matnlar va grafiklar bilan ishlaydigan universal sistemadir. MathCAD tili matematika tiliga juda ham yaqin, shu sababli unda ishlash matematiklar uchun juda oson. Mathcad muhitida matematik ifoda odatdagi yozuv kabi kiritiladi. Masalan, daraja yuqorida, indeks pastda, integralning yuqori va quyi chegaralari esa an'anaviy joyida turadi. Mathcad muhitida “dastur” tuzish va ularning bajarilish jarayoni parallel kechadi. Foydalanuvchi Mathcad – hujjatida yangi ifoda kiritar ekan, uning qiymatini bira to'la hisoblash va ifodani kiritishda yo'l qo'yilgan yashiringan xatoliklarni ko'rish imkoniyati ham mavjud. Mathcad tizimi yetarli darajada qudratli matematik apparat bilan qurollanganki, ular orqali tashqi protseduralarni chaqirmasdan turib paydo bo'ladigan muammolarni hal qilishimiz mumkin.

Metodika. Maple muhiti 1980-yilda Waterloo, Inc (Kanada) firmasi tomonidan yaratilgan. Mapleda belgili ifodalashlar bilan ishlash uchun asosiysini sxema yadrosi tashkil qiladi. U belgili ifodalashlarning yuzlab bazaviy funksiya va algoritmlaridan iborat. Shu bilan birga operator, buyruq va funksiyalarning asosiy kutubxonasidan iborat. Maple dasturlashsiz katta hajmdagi masalalarni yechish imkoniyatiga ega. Maple matematik va injener-texnik hisoblashlarni o'tkazishga mo'ljallangan dasturlashning integrallashgan tizimi hisoblanadi. U formula, son, matn va grafika bilan ishlash uchun keng imkoniyatli tizimdir.

Hisoblash protsessori keng imkoniyatga ega. U murakkab matematik formulalar boyicha hisoblashlarni bajaradi. Ko'plab matematik funksiyalarga ega bo'lish bilan birga, qatorlar, yig'indi, ko'paytma, hosila va aniq integrallarni hisoblash, kompleks sonlar bilan ishlash, hamda chiziqli va chiziqli bo'lmagan tenglamalarni yechish, vektor va matrisalar ustida amallar bajarish imkoniyatini yaratadi.

Grafik protsessor grafiklar yaratish va uni ekranga chiqarish uchun ishlatiladi. Grafik protsessor foydalanuvchini grafik vositalarining eng qulay va sodda imkoniyatlari bilan ta'minlaydi. Foydalanuvchi oddiy funksiyalarning grafigini tizim bilan ishlashni boshlashdan oq chizishi mumkin. Traditsion ko'rinishdagi grafik bilan birgalikda qutb grafiklari, fazoviy grafiklar, vektorli maydon grafiklari va hokozolarni yasash mumkin. Grafik tipik matematik masalalarni yechish uchun mo'ljallangan. Shu bilan birga grafikni tez-tez o'zgartirish, ularga matnli yozuvlarni qo'shish va uni hujjatning ixtiyoriy joyiga ko'chirish imkoniyati mavjud. Bitta ishchi sohaga matnni, grafikani va matematik hisoblashlarni joylashtirish orqali Maple eng murakkab hisoblashlarni tushunishni ham yengillashtiradi.

MATLAB so'zi **MATrix LABoratory** – matritsali laboratoriya so'zlarining boshlang'ich harflaridan tuzilgan. Uning nomidan MATLABning mohiyatni anglash mumkin. MATLAB turli fan va texnika muammolari masalalarini yechishda boshqa shunga o'xshash tizimlarga nisbatan yuqori saviyadagi tizim deb tan olindi. Modellash vositasi sifatida ham kuchli vosita hisoblanadi.

MATLAB – massivlar va matritsalar, vektorlar bilan murakkab hisoblashlarni bajarish uchun maxsus mo'ljallangan tizimdir. Har bir berilgan o'zgaruvchi bu vektor, matritsa va massiv deb tushuniladi. Agar vektorning uch elementi berilgan bo'lsa, uni kvadrat qavs ichida bir-biri bilan probel yoki vergul orqali ajratilib qiymatlari beriladi.

MATHEMATICA tizimi o'zining qulay va tushunarli interfeysi turli-tuman harakterdagi hisoblash jarayonlariga qo'llanilish imkoniyatining mavjudligi bilan o'zlarining oldingi avlodlaridan keskin farq qiladi. Shu kunlarda muhandislar, iqtisodchilar, aniq fanlar mutaxassislari o'zlarining ilmiy tadqiqotlarida Mathematica dasturiy tizimining imkoniyatlaridan unumli foydalanmoqdalar. Jahonning yetakchi universitetlari o'zlarining o'quv jarayonlariga bu tizimni keng ko'lamda joriy qilganlar. Mathematica dasturiy tizimi avvalo sonli va analitik(simvolli) hisoblashlarni yuqori tezlikda va aniq bajarishga mo'ljallangan dasturiy tizimdir.

Biz quyidagi masala bilan qaraymiz: Kompyuter texnologiyalarining ta'limdagi roli va xususan, ularning ta'limning turli darajalari va bosqichlarida matematik ta'limga ta'siri. O'quv jarayonida axborot texnologiyalarining tobora ortib borayotgan roli, boshqa tomondan, bilim sifatini va o'qituvchining rolini oshirish.

Kompyuter texnologiyalaridan foydalangan holda o'quv materialini tashkil etish o'quv materialini bo'limlarga ajratishga asoslangan: nazariy, amaliy, bilimlarni boshqarish va sozlash. Bunday umumiylik o'quv darslarini sifatli olib borishga yordam beradi, darsning tuzilish xususiyati kompyuterdan foydalangan holda dars elementlarini loyihalashning xilma-xilligini boshqarishga imkon beradi va o'quvchilarning ijodiy rivojlanishiga yordam beradi. Kompyuter texnologiyalarining imkoniyatlaridan foydalanishni tahlil qilish va

vizualizatsiyaning didaktik prinsipi asosida xulosa chiqarildi, bu matematikani o'qitish jarayonini takomillashtirish uchun yangi imkoniyatlar ochadi va mavzuni o'rganishga qiziqishni maksimal darajada oshirishga imkon beradi.

Ilmiy-uslubiy adabiyotlarni tahlil qilish kompyuter texnologiyalarining asosiy yo'nalishlari va rivojlanishini va ularni ta'lim maqsadlarida qo'llashni, ularning imkoniyatlaridan quyidagi sohalarda foydalanishni aniqlashga imkon beradi: multimedia texnologiyalari, telekommunikatsiya tarmoqlari resurslaridan foydalanish asosida o'quv ma'lumotlari bilan ishlash bo'yicha turli xil o'quv faoliyatini tashkil etish; o'quv simulyatorlarini yaratish uchun modellashtirish va jarayonlarni tavsiflash.

O'rta maktabda kompyuter texnologiyalaridan foydalangan holda matematika darslarini o'tkazish uchun o'quv materialini tanlashning ishlab chiqilgan usullari. Uning asosiy qoidalari o'quv materialini oldindan o'rganish va darslarda va darsning alohida bosqichlarida ishlatiladigan kompyuter o'quv dasturlarini tanlash, o'quv materialini o'zlashtirish jarayonida nazorat elementlarini muntazam ravishda kiritish va tabaqalashtirilgan yondashuv tizimi bilan bog'liq.

Axborot texnologiyalari nafaqat o'quv ishlarining shakllari va usullarini o'zgartirishga, balki ta'lim paradigmalarni sezilarli darajada o'zgartirish va boyitishga imkon beradi.

Kompyuter yordamida matematikani o'qitishda kompyuter bilan ishlashning dialogik tabiati, uning hisoblash modellashtirish qobiliyatlari amaliy muammolarni hal qilish shaklida o'rganishga moyil bo'ladi.

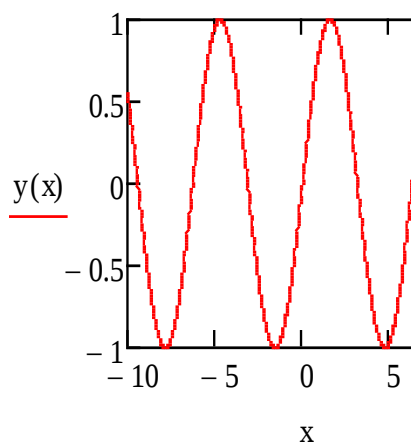
O'qitishda kompyuterdan foydalanishning alohida yo'nalishi-bu fan bo'limlarini birlashtirish. Shu bilan birga, kompyuter endi o'qitish vositasi sifatida emas, balki axborotni qayta ishlash vositasi sifatida ishlatiladi. Kompyuterdagi instrumental dasturlardan foydalanib, siz matematik muammolarni analitik shaklda hal qilishingiz, diagrammalar va grafikalar tuzishingiz, jadval shaklida hisob-kitoblarni amalga oshirishingiz, matn, diagrammalar va boshqalarni tayyorlashingiz mumkin. Shu bilan birga, kompyuter fan faoliyati vositasi bo'lib, darslardagi o'quv faoliyati uslubini zamonaviy ilmiy, texnologik va boshqaruv faoliyati standartlariga yaqinlashtiradi.

Maktab matematika kursining ba'zi mavzularini o'rganishda axborot texnologiyalaridan foydalanish haqida to'xtalamiz. Hozirgi vaqtda ko'plab yangi avlod darsliklari o'quv materiallari, grafikalar va diagrammalar taqdimotining funksional-grafik chizig'iga rioya qilishadi, hisob-kitoblar natijalarini vizual ravishda taqdim etish, dastlabki ma'lumotlarni chuqur tahlil qilish imkonini beradi, chunki vizualizatsiya ishdagi eng muhim vositalardan biri bo'lib, o'quvchi o'z faoliyatining natijasini ko'rishi kerak.

Funksiyalarni o'rganishda asosiy ko'nikmalardan biri bu grafikani tuzish, funksiya qiymatining ta'rifi va sohasini bilish, eng katta va eng kichik qiymatlarni topish, funksiyaning minimal va maksimalini topishdir. Masalan, "MathCad" tizimidagi grafikalar chizish. Ushbu dasturning afzalligi kirish tilidir, u juda sodda va tabiiy matematikaga yaqin, bu dasturni o'zlashtirishda, darsga tayyorgarlik ko'rishda va mavzuni taqdim etishda o'qituvchining ishini sezilarli darajada soddalashtiradi.

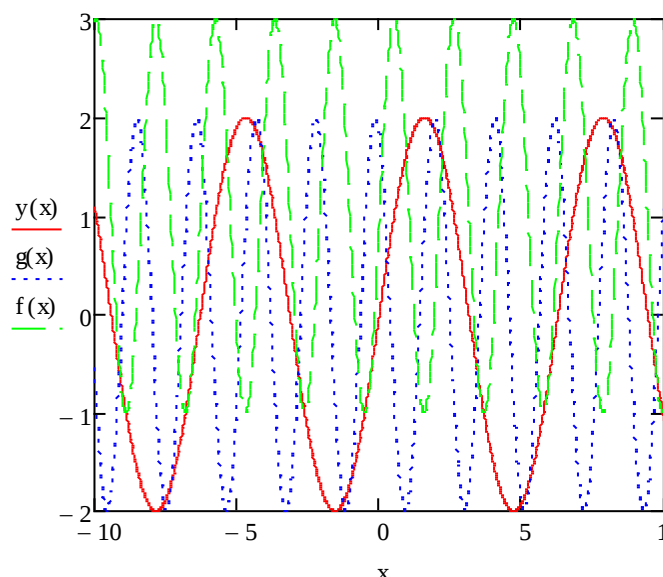
Masalan. $y = \sin x$ funksiyasini chizamiz.

$$y(x) := \sin(x)$$



Vazifani murakkablashtiramiz: bitta koordinatalar tizimida biz quyidagi grafikalarini tuzamiz.

$$y(x) := 2\sin(x) \quad g(x) := 2\sin(3x + 2) \quad f(x) := 2\sin(3x) + 1$$



Xulosa. "MatCad" dasturi buni tezda amalga oshiradi, quyidagilarning har biri boshqa rang bilan ajralib turadi, o'quvchilar bunga juda qimmatli o'qish vaqtini sarflashadi. Bunday vazifaning asosiy maqsadi koeffitsientlar paydo bo'lganda, argumentning ko'payishi va grafikning koordinata o'qlari bo'ylab harakatlanishi bilan shablon grafigi bilan nima sodir bo'lishini aniq ko'rsatishdir. Darsning ushbu bosqichini o'tkazgandan so'ng, siz quyidagi vazifani berishingiz mumkin, uning bajarilishi o'quvchilardan funksiyalarni aniqlash sohasini bilishni talab qiladi, bu holda grafikalar tuzilmaydi

Shunday qilib, ta'lim rivojlanishining hozirgi bosqichi o'quv jarayoniga kompyuter texnologiyalarini keng joriy etish bilan tavsiflanadi. Kompyuterda ma'lumotlarni taqdim etishning eng boy imkoniyatlari ta'lim mazmunini o'zgartirish va cheksiz boyitishga imkon beradi; har qanday vazifani bajarish, kompyuter yordamida mashq qilish dars intensivligini oshirish uchun imkoniyat yaratadi, ta'limga tabaqalashtirilgan yondashuv uchun materialdan foydalanish o'rganishni individuallashtirishga yordam beradi.

Adabiyotlar:

1. Апатова Н.В. Информационные технологии в школьном образовании., М., 1994.
2. Аладьев В.З. Системы компьютерной алгебры: Maple: Искусство программирования.-М.: Лаборатория базовых знаний, 2006, 792 с.
3. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. - М: Омега-Л, 2004. - 215 с.
4. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. М.: Школа-Пресс, 1994.
5. Бердиева С.М., Имомова Ш.М. Использование инновационных технологий на уроках информатики// Наука, техника и образование. 2018. № 10 (51). С. 28-31.
6. Бердиева С.М., Имомова Ш.М. Построение двумерных графиков на уроках информатики средствами Excel//Теория и практика современной науки. 2017. №12(30).
7. Имомова Ш.М., Исмоилова М.Н. Вычисление наибольшего собственного значения матрицы и соответствующего ей собственного вектора в среде Mathcad// ACADEMY. № 6(57), 2020. С9.
8. Имомова Ш.М. Использование электронной цифровой подписи // Бухоро давлат университети илмий ахбороти. 2018. №4.С62.
9. Имомова Ш.М., Норова Ф.Ф. Учебные методы организации спортивно оздоровительных мероприятий в образовательных учреждениях // Вестник науки и образования 2021. № 9 (112). Часть 2. С.38-41.
10. Имомова Ш.М., Норова Ф.Ф. Работа с криптовалютой//Universum: технические науки. №10(91), 2021. С. 18-21.
11. Имомова Ш.М., Норова Ф.Ф. Роль кейс-метода на уроках математического моделирования // Вестник науки и образования, 2022. № 4 (129). Часть 2. С.76.
12. Имомова Ш.М., Норова Ф.Ф. Роль социальных сетей в образовании//universum: технические науки. №10 (103), 2022. С. 30-32.

IMOMOVA Shafolat Mahmudovna

BOTIROVA Nigora Qoyirovna

Buxoro davlat universiteti
 “Amaliy matematika va dasturlash
 texnologiyalari” kafedrasida katta o’qituvchisi

Buxoro viloyat pedagoglari yangi
 metodikalarga o’rgatish milliy markazi
 o’qituvchisi

GOOGLE CLASSROOM - “VIRTUAL SINF” TEXNOLOGIYASI

Bugungi kunda zamonaviy o’qitish texnologiyalaridan foydalanib o’quv jarayonini tashkil qilish dolzarb masaladir. Ta’limda bulutli texnologiyalardan foydalanish ta’lim samaradorligini oshirishga olib keladi. Maqolada Google classroom - “virtual sinf” texnologiyasi haqida ma’lumot berilgan.

Kalit so’zlar: kompyuter, texnologiya, o’quv jarayoni, Google Calendar, Google Docs, Gmail, Google xaritalar, Google Sites, Google Translate, Google Classroom.

GOOGLE CLASSROOM - ТЕХНОЛОГИЯ "ВИРТУАЛЬНЫЙ КЛАСС"

Сегодня актуальным вопросом является организация учебного процесса с использованием современных технологий обучения. Использование облачных технологий в образовании приводит к повышению эффективности обучения. В статье рассказывается о Google classroom - технологии “виртуального класса”.

Ключевые слова: Компьютер, технологии, учебный процесс, Календарь Google, Документы Google, Gmail, Карты Google, сайты Google, Google Translate, Google Classroom.

GOOGLE CLASSROOM - TECHNOLOGY "VIRTUAL CLASS"

Today, an urgent issue is the organization of the educational process using modern learning technologies. The use of cloud technologies in education leads to increased learning efficiency. The article talks about Google classroom, a “virtual classroom” technology.

Keywords: Computer, Technology, Learning process, Google Calendar, Google Docs, Gmail, Google Maps, Google Sites, Google Translate, Google Classroom.

Kirish. Hozirgi vaqtda zamonaviy o’qitish texnologiyalaridan foydalanmasdan o’quv jarayonini tashkil etish mumkin emas. Eng aktual ta’lim va tarbiyani ta’lim oluvchilar kompetentligini rivojlantirish deb atash mumkin qachonki 21-asr o’quvchisida quyidagi ko’nikmalar va fazilatlar shakllansa: shaxsiy javobgarlik, bag’rikenglik, muloqot qobiliyatlari, o’z-o’zini rivojlantirish qobiliyatlari, fikrlashni rivojlantirish, topish, tahlil qilish, boshqarish, birlashtirish, baholash va yaratish qobiliyati turli xil shakllarda va turli xil usullarda ma’lumot, jamoa bo’lib ishlash qobiliyati, muammolarni hal qilish qobiliyati. Buning uchun ta’lim jarayoniga AKT qo’llash va boshqa zamonaviy ta’lim texnologiyalaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega.

O’quv jarayonini axborotlashtirish va kompyuterlashtirish jarayoni ta’lim muassasasini zamonaviy kompyuter bilan jihozlashni nazarda tutadi.

Rivojlangan xorijiy mamlakatlar tajribasi shuni ko’rsatadiki, ta’limni kompyuterlashtirish muammolarida “bulutli hisoblash”ni o’quv jarayoniga joriy etish bu juda yaxshi yechimdir. Hozirgi kunda mashhur bulutli hisoblash atamasi (“bulut hisoblash”) 2008-yildan boshlab hisoblash dunyosida qo’llanilmoqda. Bularga o’quvchilarnilar va o’qituvchilar uchun tarmoq xizmatlarini bepul hostingi kiradi. Innovatsion IT ilovalari: Web 2.0 xizmatlari yoki Google-Xizmatlardir. O’quvchilarni eng yangi IT texnologiyalari bilan ishlashga tayyorlashning eng yaxshi usuli bu IT texnologiyalardan ta’lim jarayonida foydalanish. Bunda Web-xizmatlar ta’lim oluvchilarning o’zaro munosabatlarini qo’llab-quvvatlovchi tarmoq dasturiy ta’minoti sifatida qaraladi. Ulardan o’quvchilarnilarga ta’lim berish va tarbiyalash jarayonida samarali foydalanish mumkin.

Agar bir necha yil oldin o’qituvchilar ta’lim berish uchun internetdan asosan axborot materiallarini qidirish uchun foydalanilgan bo’lsa, endi internetni yana bir barqaror rivojlanish tendentsiyasi orqali ta’lim quyidagicha beriladi: o’qituvchilar tomonidan o’z resurslarini ishlab chiqish, elektron ta’lim ob’ektlarini yaratish, ularni o’quvchilar o’rganishi uchun tarqatish va ta’minlash. Shubhasiz, bunga pedagogik kurslar yaratish uchun fayllarni tahrirlash va saqlashda mashhur zamonaviy web-xizmatlar yordam beradi.

Tadqiqot obyekti va qo'llanilgan metodlar. Google internetga ulangan istalgan brauzer oynasida foydalanish mumkin bo'lgan ko'plab ilovalarni ishlab chiqadi va taqdim etadi. Ta'lim sohasida eng ko'p qo'llaniladigan quyidagi Google xizmatlaridir: Google Calendar – onlayn kalendar, Google Docs - onlayn offis, Gmail - bepul elektron pochta, Google Xaritalar - bu xaritalar to'plami, Google Sites - bu wiki-dan foydalangan holda bepul hosting texnologiyasi, Google Translate - tarjimon, YouTube - videoxosting. Bu Google-ilovalar ta'lim muassasalari o'qituvchilari va o'quvchilariga samarali muloqot va hamkorlik qilish uchun zarur vositalar imkonini beradi.

Foydalanuvchi nuqtayi nazarida ta'limda Google xizmatlaridan foydalanishning asosiy afzalliklari: minimal apparat talablari (majburiy shart - Internetga kirishning mavjudligi); google texnologiyalari sotib olish va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini talab qilmaydi maxsus dasturiy ta'minot (ilovalarga kirish mumkin web-brauzer oynasi orqali kirish mumkin); Google barcha operatsion tizimlar va mijoz dasturlarini qo'llab-quvvatlaydi, o'quvchilarni va ta'lim muassasalari tomonidan foydalaniladi; Barcha Google vositalari bepul.

Google xizmatning texnik imkoniyatlari bepul xostingga va wiki-texnologiyaga asoslangan. Va bu saytda to'liq huquqli elektron o'quv muhitini yaratish uchun yetarlidir.

Keling ta'lim muhitini yaratishda Google sayt xizmatning funksiyasidan qanday foydalanish mumkinligini qisqacha ko'rib chiqaylik. Muhimi bu HTML sahifalar yaratish imkoniyatidir. Sahifa muharriri Google Docs, Google Calendar kabi boshqa Google ilovalaridagi ma'lumotlar, Picasa albomlari, YouTube video xosting qo'shish imkonini beradi.

Google saytning yana bir muhim afzalligi bir nechta foydalanuvchilar birgalikda ishlash qobiliyatidir. O'qituvchi sayt egasi sifatida kirishni tashkil qiladi va o'quvchilar saytgga hammuallif sifatida kirishadi. Barcha vakolatli a'zolar sahifalarni tahrirlashi, sharh qoldirishi va fayllarni ilova sifatida qo'shishi mumkin.

Masofaviy o'qitishni tashkil etish uchun quyidagi imkoniyatlar yetarli: o'quv materialini tuzish, sayt navigatsiyasini tashkil etish, resurslarga (ilovalarga) havolalarni joylashtirish; almashish, o'quvchining saytdagi harakatlari haqidagi ma'lumotlarni kuzatish.

Zamonaviy darslarni tashkil qilishning samarali vositalaridan biri bu "virtual sinf" texnologiyasidir. Ta'limni axborotlashtirish jarayonida "virtual ta'lim" texnologiyasi elementlarini kundalik hayotga faol joriy etish, Google Classroom imkoniyatlaridan foydalanish ta'lim olishni takomillashtirishga olib keladi. Raqamli texnologiyalardan foydalanish o'quvchilarni fan doirasida bilim va ko'nikmalarini mustahkamlaydi. [4]

LMS (Learning Management System)- bu onlayn o'quv materiallarini loyihalashda yordam beradigan dastur. Bugungi kunda maktab o'qituvchilari uchun eng qulay LMS bu Google Classroomdir.

Google Classroom - bu o'quv muassasasi uchun zamonaviy bulutli platforma ta'lim jarayonidir. Ushbu platforma sizga quyidagilarni tashkil qilish imkonini beradi. Hamkorlikka asoslangan samarali o'quv faoliyati o'qituvchilar va o'quvchilar.

Bepul Google Glass vositasi- o'qituvchilar va o'quvchilar o'rtasida o'zaro ta'sir qilish vositasidir. Google Glass orqali o'qituvchilar kurslar, o'quvchilarga topshiriqlar va sharhlar yuborishni tashkil qilishlari mumkin.

Google Classroom asosan o'quvchi va o'qituvchilarning hamkorliklari uchun Google Apps xizmatidan foydalanadigan ta'limni boshqarish tizimi yoki LMS.

Google Classroom LMS sifatida ishlatiladigan ilovalardan biridir. Google Classroomni o'rnatish va sozlash juda oddiy. Barcha ma'lumotlar Google serverlarida: YouTube video darsliklari, Google Diskdagi elektron darsliklarda saqlanadi.

Google Classroom maktab va o'qituvchilarga sinf a'zolari bilan xavfsiz muhitda bo'lishish va muloqot qilish uchun virtual sinflarni yaratish imkonini beradi. Administrator sozlamalariga bog'liq holda, o'qituvchilar sinflar yaratishlari yoki ular uchun yaratilgan ommaviy klasslarga ega bo'lishlari mumkin.

O'quvchilar yozma topshiriqlarni Google Docs orqali bajaradilar. Kurslar yaratilgandan va kirish parollari tarqalgandan so'ng o'quvchilar, onlayn ish boshlashadi. Kursga e'lonlar, topshiriqlar qo'shishingiz, savol berishingiz mumkin (bu holda savol butun guruh tomonidan muhokama qilinishi mumkin, o'quvchilarga bir-birlarining javoblariga sharh berish imkoniyatini berish orqali).

E'lon -bu fayllarni biriktirishingiz mumkin bo'lgan oddiy matn qaysiki Google Driveda joylashgan yoki YouTube videolari va tashqi manbalarga havolalar (saytlar va boshqalar). Google Docs formatidagi barcha fayllar bitta faylda saqlanadi. Faqat o'qish uchun tinglovchilar uchun mavjud yoki har bir foydalanuvchi o'zgartirishi (tahrirlashi) mumkin bo'lgan o'z nusxasi taqdim etiladi. Foydalanuvchi Google Docs-da ishlashi mumkin (yaratishi mumkin matnli hujjat), shuningdek onlayn taqdimotlar yoki elektron jadval yaratishi mumkin.

Google Classroom foydalanuvchiga aslida qog'ozsiz ishga o'tishga imkon beradi, o'quvchilar guruhini takomillashtirish va ta'minlash, o'quvchilar uchun tabaqalashtirilgan ko'rsatmalar, vaqtni tejash, qog'ozni tejash va sinfning virtual modelini chizadi.

Google classroomning afzalliklari

Oddiy sozlash. O'qituvchilar kurslarni tashkil qilishlari, talabalar va boshqa o'qituvchilarni taklif qilishlari mumkin. Kurs lentasida e'lonlar va savollar, topshiriqlarni nashr etish qulay.

Vaqt va qog'ozni tejash. O'quv jarayonini rejalashtirish, kurslar yaratish, vazifalarni tarqatish va talabalar bilan muloqot qilish – bularning barchasi bitta xizmatda amalga oshirilishi mumkin.

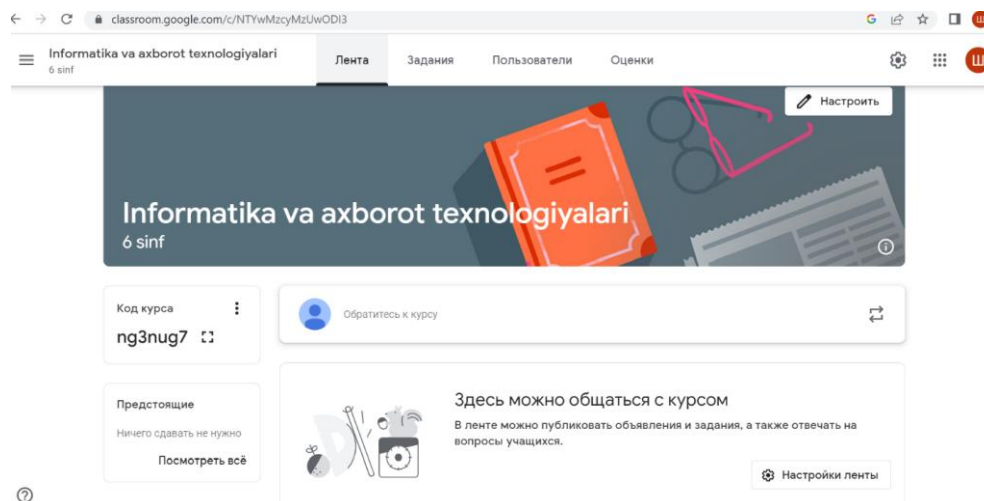
Qulaylik. Ta'lim oluvchilar topshiriqlarni kurs tasmasi, "ishlar ro'yxati" sahifasida yoki taqvimida ko'rishlari mumkin. Barcha materiallar avtomatik ravishda Google Диск papkalarga qo'shiladi.

Samarali aloqa. Sinfda o'qituvchilar topshiriqlar berishlari mumkin, e'lonlarni yuborish va munozaralarni boshlash, talabalar esa materiallar almashishadi, kurs lentasiga sharhlar qo'shishadi va elektron pochta orqali muloqot qilishadi. Taqdim etilgan ishlar to'g'risidagi ma'lumotlar doimiy ravishda yangilanib turadi, bu esa quyidagilarga imkon beradi: o'qituvchilar topshiriqlarni tezda tekshiradilar, baholaydilar va sharhlar qo'shadilar.

Ommabop xizmatlar bilan integratsiya. Classroomda siz Google bilan Hujjatlar, Taqvim, Gmail, Drive va Shakllarda ishlashingiz mumkin.

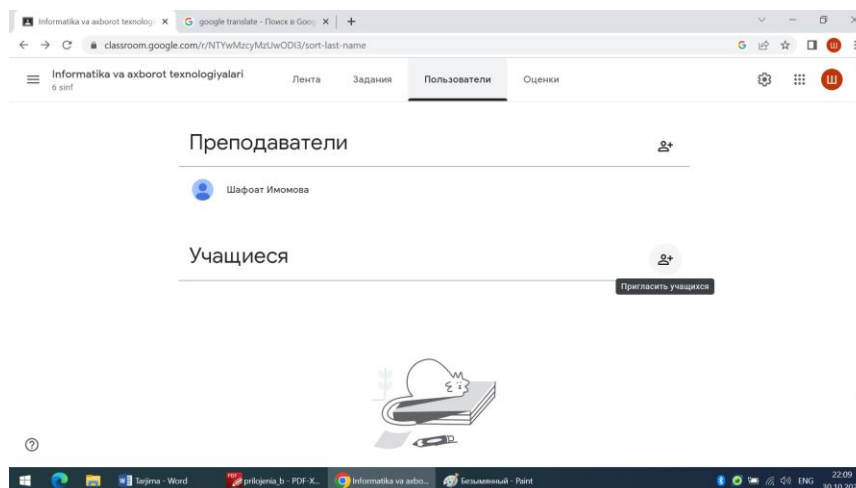
Mavjudligi va xavfsizligi. Kurs bepul xizmatdir. Unda Reklama yo'q va talabalar ma'lumotlardan marketing maqsadlarida foydalanmaydi.

Olingan natijalar va ularning tahlili. Google Classroomda 6-sinf Informatika va axborot texnologiyalari fanidan kurs yaratildi.

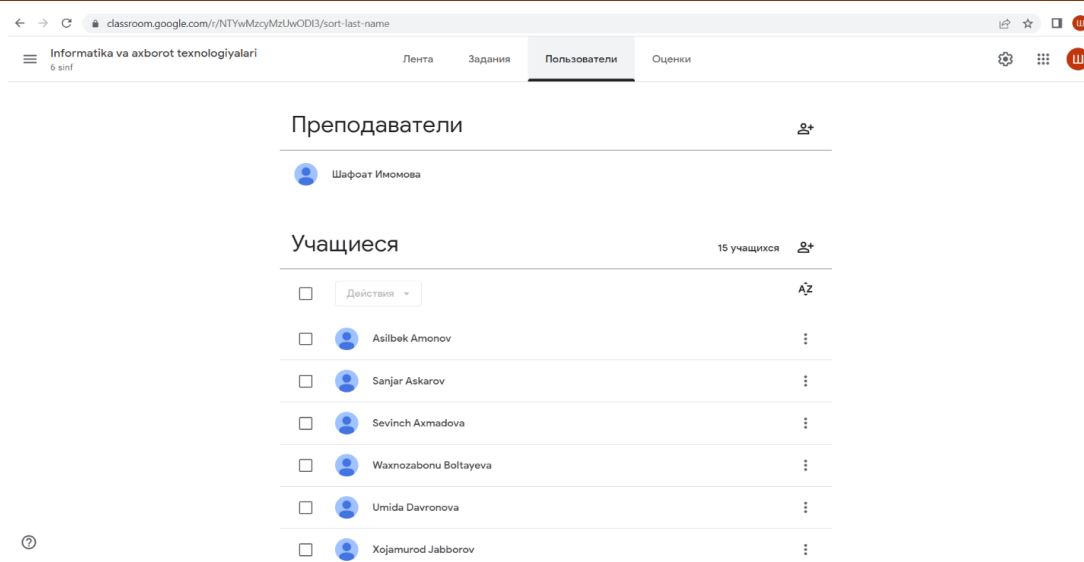


1-rasm. Informatika va axborot texnologiyalari kursi

Kursga o'quvchilar biriktirildi.

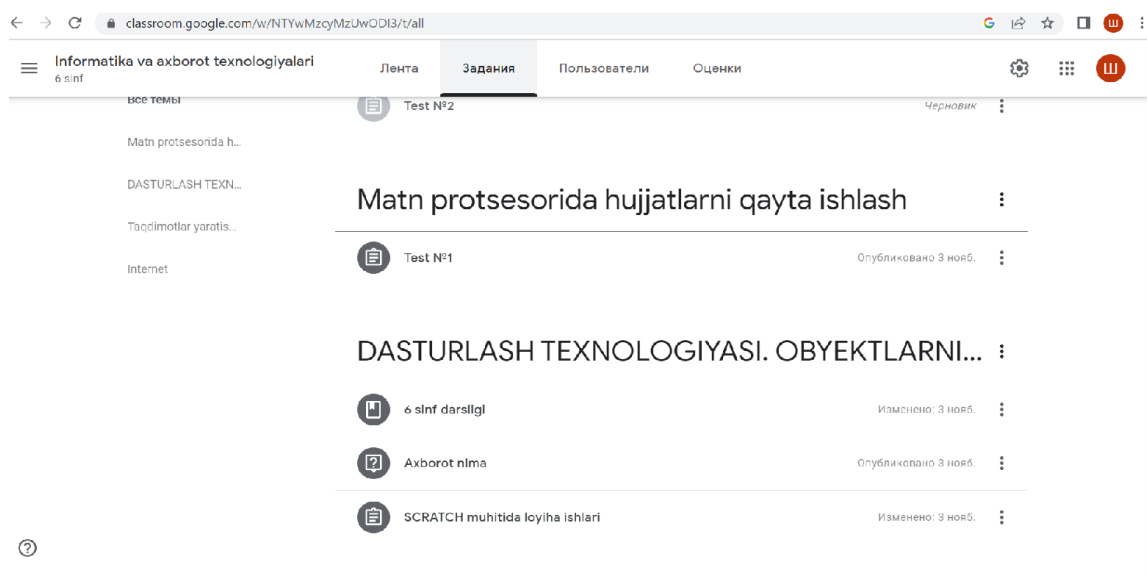


2-rasm. O'quvchi qo'shish oynasi



3-rasm. O`quvchi taklif qilish oynasi

Kursga o`quv materiallari va topshiriqlar joylashtirildi.



4-rasm. Kursga o`quv materiallari va topshiriqlarni joylashtirish

Xulosa. Xulosa qilib aytganda Google Classroom o`quv dasturini tashkil qilish uchun keng imkoniyatlarni taqdim etadi. Jarayon: Google Classroom xizmatiga kiring – maxsus kurs yarating, fanlar bo'yicha turli kurslarni qo'shing, o`quvchilarni sinfga taklif qiling, sinfdagi topshiriqlar yarating, o`quvchilarga topshiriqlarni baholang va qaytaring. Google Class yordamida siz turli xil o`quv faoliyatini ham individual, ham guruhli tashkil qilishingiz mumkin. Google Classroom platformasidan foydalanish ta'lim mazmunini yangilashga, kengaytirishga yordam beradi. Pedagogik texnologiyalar, tabaqalashtirilgan ta'lim texnologiyasini amalga oshirish, shuningdek, masofaviy ta'limni tashkil qilishga ham yordam beradi.

Adabiyotlar:

1. О.Е. Саенко «Организация и содержание методической работы в колледже». Настольная книга заместителя директора, методиста, преподавателя, Москва, 2007, с.227 – 229
2. А.Козыбай, Р.Каимова «Новые образовательные технологии», Издательство Фолиант, Астана – 2015, с.75-94
3. Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина «Современные педагогические и информационные технологии в системе образования», Москва, Издательский центр «Академия», 2007. с. 123-125

4. Е.С. Полат, М.В. Моисеева, А.Е. Петров «Педагогические технологии дистанционного обучения», Москва, Издательский центр «Академия», 2007. с. 214-216
5. Бердиева С.М., Имомова Ш.М. Использование инновационных технологий на уроках информатики// Наука, техника и образование. 2018. № 10 (51). С. 28-31.
6. Бердиева С.М., Имомова Ш.М. Построение двухмерных графиков на уроках информатики средствами Excel//ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ. 2017. №12(30).
7. Имомова Ш.М., Исмоилова М.Н. Вычисление наибольшего собственного значения матрицы и соответствующего ей собственного вектора в среде Mathcad// ACADEMY. № 6(57), 2020. С9.
9. Имомова Ш.М. Использование электронной цифровой подписи // БУХОРО ДАВЛАТ университети илмий ахбороти. 2018. №4.С62.
10. Имомова Ш.М., Норова Ф.Ф. Учебные методы организации спортивно оздоровительных мероприятий в образовательных учреждениях // вестник науки и образования 2021. № 9 (112). Часть 2. С.38-41.
11. Имомова Ш.М., Норова Ф.Ф. Работа с криптовалютой//universum: технические науки. №10(91), 2021. С. 18-21.
12. Имомова Ш.М., Норова Ф.Ф. роль кейс-метода на уроках математического моделирования // Вестник науки и образования, 2022. № 4 (129). Часть 2. С.76.
13. Имомова Ш.М., Норова Ф.Ф. роль социальных сетей в образовании//universum: технические науки. №10(103), 2022. С. 30-32.

JUMAYEV Jo'ra

SHAMSIYEVA Nigora Rafiq Qizi

Buxoro davlat universiteti
 “Amaliy matematika va dasturlash
 texnologiyalari” kafedrası dotsenti

Buxoro davlat universiteti
 magistranti

CHIZIQLI DASTURLASH MASALASINI SIMPLEKS USULDA YECHISHNING KOMPYUTERLI MODEL

Maqolada oliy ta'lim muassasalarida matematik modellashtirish bilan bog'liq fanlarni o'qitish zaruriyati, bunda matematik va kompyuterli modellashtirishning ahamiyati, simpleks usulining amaliy tatbig'i qo'llanilish sohalari kengligi, shuning uchun ularni chuqurroq o'rganishning zarurligi, buning uchun esa simpleks usuli matematik modelini hozirgi zamon axborot texnologiyalaridan foydalangan holda yechish va yechimni grafik interfeysda tasvirlash talabalar bilimlarini yanada mustahkamlashi mumkinligi asoslangan holda simpleks usulining aniq yechimini topish jarayonini Delphi dasturida tasvirlash va o'qitishning metodik tomonlari yoritib beriladi.

Kalit so'zlar: matematik modellashtirish, kompyuterli modellashtirish, dasturlash tili, simpleks usuli, aniq yechim, simpleks jadval, grafik interfeys.

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ СИМПЛЕКСНЫМ МЕТОДОМ

В статье обсуждается необходимость преподавания предметов, связанные с математическим моделированием в высших учебных заведениях, значение симплексного метода в практическом применении и, следовательно, необходимость их углубленного изучения с использованием современных информационных технологий и методологические аспекты при обучении решению задачи линейного программирования симплексным методом используя графического интерфейса языка Delphi, которое может еще больше укрепить знания учащихся.

Ключевые слова: математическое моделирование, компьютерное моделирование, язык программирования, симплексный метод, точное решение, симплексная таблица, графический интерфейс.

COMPUTER MODEL FOR SOLVING THE PROBLEM OF LINEAR PROGRAMMING BY THE SIMPLEX METHOD

The article discusses the need for teaching subjects related to mathematical modeling in higher educational institutions, the importance of the simplex method in practical application and, therefore, the need for their in-depth study using modern information technologies and methodological aspects in teaching the solution of a linear programming problem by the simplex method using a graphical language interface Delphi, which can further enhance students' knowledge.

Keywords: mathematical modeling, computer modeling, programming language, simplex method, exact solution, simplex table, graphical interface.

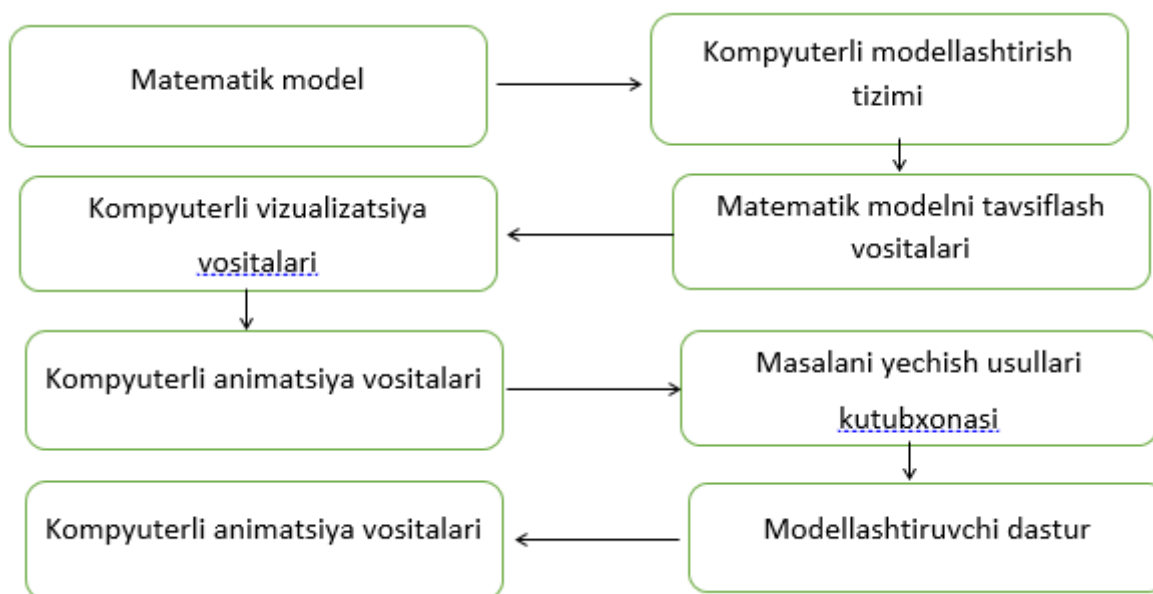
Kirish. Ana'naviy o'qitish metodikasida o'quv materiallari asosan matn va formulalar ko'rinishida berilib, o'quv materiallarini namoyish qilish imkoniyati deyarli mavjud emas. Bunday ko'rinishda berilayotgan o'quv materiallarini talaba tomonidan o'zlashtirish asosan ketma-ket ravishda amalga oshiriladi, shu sababli ularni esda qoldirish va o'zlashtirish juda sust bo'ladi.

Yangi o'qitish metodikasida talabalarga berilayotgan materiallarni qayta kodlashtirish va o'zlarining modelini yaratish masalalari yuklanmaydi. Bu o'qitish metodikasida o'quv materiallari matn va formula ko'rinishi bilan bir qatorda, obrazlar ko'rinishida ham taqdim etiladi. Bu ma'noda axborot texnologiyalari asosida o'quv materiallarini obrazli ko'rinishda taqdim etishda ularga har xil ko'rinishdagi ranglar, harakat, ovoz kabi elementlarni kiritish talabalarining o'quv materiallarini qabul qilish jarayoni samaradorligini oshirish bilan birga, berilayotgan materiallarni tahlil qilish, taqqoslash hamda abstraksiyalash kabi muhim sifatlarni rivojlantiradi. O'quv materiallarini obrazlar ko'rinishida taqdim etish uchun ularni axborot texnologiyalaridan foydalanib, elektron-didaktika asosida elektron kitob, darslik, kurs va virtual stend ko'rinishida yaratish yuqorida qo'yilgan masalalarni ijobiy hal etishga olib keladi.

Hisoblash texnikasining rivoji sonli tajriba va imitatsion modellashtirish kabi yangi tipdagi izlanish yo'llarini o'chib berdi. Algoritmni yozish va ularni qaysidir algoritmik tilga o'tkazib qo'llash matematika, fizika, ximiya kabi fanlarga o'qitishda modellashtirish dasturlarini ko'paytirishga imkon yaratdi. Ana shu imkoniyatlardan foydalanib fanlarning barcha bo'limlarida ma'ruza, laboratoriya mashg'ulotlarini kompyuterda tashkil qilish ta'lim to'g'risidagi qonunga qo'yilgan talablardan biridir.

Hozirgi davrda masofaiy ta'limning rivojlanishi, kredit-modul tizimi joriy etilishi munosabati bilan mustaqil ta'lim olish soatlarining oshib borayotgani, epidemilologik holatlarning salbiy ta'siri kabilar mavzularni mustaqil o'rgatuvchi dasturlarga bo'lgan talabni oshirmoqda. Ushbu dasturlar yordamida kompyuter ekranida jarayonlarni tushunarli, ranglar bilan ajratilgan holda taqdim etish tushunish va fikrlash qobiliyatini oshirishga imkon berishi mumkin.

Kompyuterdan o'quv materiallarini o'zlashtirishda kompyuter modeli yaxshi samara beradi. Kompyuterli model bu o'rganilayotgan ob'yekt, jarayonning elektron ekvivalenti deyish mumkin. Bunda dasturiy ta'minot, apparta vositalari yordamida jarayonning muloqotli imitatsiyasi tashkil etiladi. Kompyuterli model asosiy elementlarini 1-chizmadagidek tasavvur etish mumkin.



1-chizma. Kompyuterli model tizimi

Metodika. Hozirgi paytda talabalarga mavzularni grafik interfeysda muloqotli tarzda optimallashtirish usullarini o'rgatuvchi fanlardan biri bu “O'yinlar nazariyasi va jarayonlar tadqiqoti” fanidir. “O'yinlar nazariyasi va jarayonlar tadqiqoti” fanini o'zlashtirish jarayonida talabalar amaliy faoliyatda duch kelinishi mumkin bo'lgan ekstremal masalalarni yechish usullari bilan tanishishadi.

Ushbu fanni o'qitishda ahamiyatli mavzulardan biri bu simpleks usulidir. Simpleks usuli ko'p variantli yechimga ega bo'lgan iqtisodiy masalalarning eng yaxshi maqsadga muvofiq (optimal) yechimini topishga yordam beruvchi usuldir. Chiziqli dasturlash masalalarini yechishni simpleks usuli bir tayanch rejasidan boshqa tayanch rejasiga o'tishga asoslangan bo'lib, ketma-ket optimal yechimga yaqinlashiladi.

Ana shu jarayonni kompyuterda aniq berilganlar asosida tasvirlash uchun quyidagi chiziqli dasturlash masalasi olindi:

$$\begin{aligned}
 Z_{\max} &= c_1 x_1 + c_2 x_2 + c_3 x_3 \\
 a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + a_{13} x_3 &\leq b_1, \\
 a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + a_{23} x_3 &\leq b_2, \\
 a_{31} x_1 + a_{32} x_2 + a_{33} x_3 &\leq b_3, \\
 x_1, x_2, x_3 &\geq 0
 \end{aligned}
 \quad (1)$$

Ushbu masalani simpleks usulida yechish uchun unga y_1, y_2, y_3 qo'shimcha hadlarni qo'shib tengsizlikni tenglik ko'rinishiga keltiramiz:

$$\begin{aligned}
 a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + a_{13} x_3 + y_1 &= b_1, \\
 a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + a_{23} x_3 + y_2 &= b_2, \\
 a_{31} x_1 + a_{32} x_2 + a_{33} x_3 + y_3 &= b_3,
 \end{aligned}
 \quad (2)$$

Ushbu hadlar maqsad funksiyasiga 0 koeffitsient bilan qo'shiladi:

$$Z_{\max} = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + 0 \cdot y_1 + 0 \cdot y_2 + 0 \cdot y_3$$

Masaladagi berilganlarni quyidagi jadval ko'rinishida joylashtirish mumkin:

1-jadval

Bazis o'zgaruv- chilar	C_j	B_i	x_1	x_2	x_3	$\frac{b_i}{a_{ij}}$
			c_1	c_2	c_3	
y_1	0	b_1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	
y_2	0	b_2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	
y_3	0	b_3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	
$Z_j - C_j$		0	$-c_1$	$-c_2$	$-c_3$	

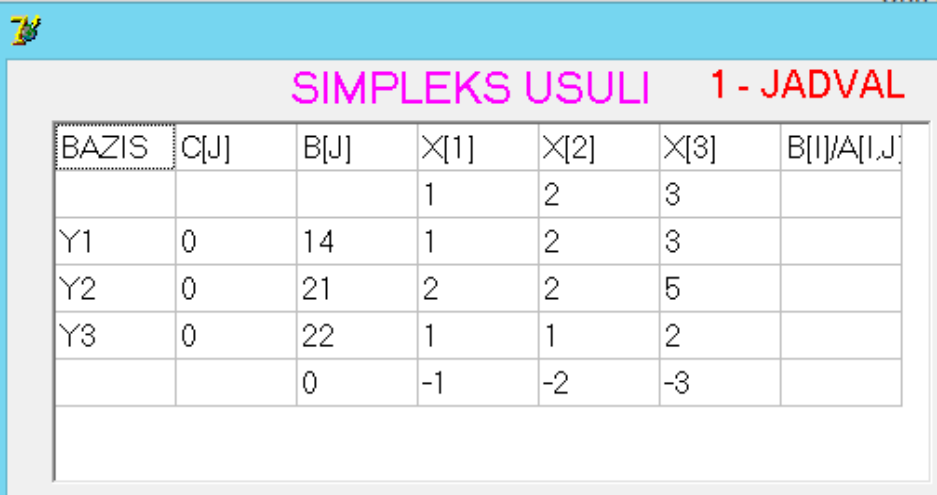
Agar (1) da aniq qiymatlarni qo'ysak, quyidagi amaliy masalaga ega bo'lamiz:

$$\begin{aligned} Z_{\max} &= x_1 + 2x_2 + 3x_3 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 &\leq 14, \\ 2x_1 + 2x_2 + 5x_3 &\leq 21, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 &\leq 22, \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

Talabalarga simpleks usulining nazariyasi tushuntirilgandan so'ng ana shunday o'zgaruvchilari ko'p bo'lmagan holdagi amaliy masalani kompyuterda grafik interfeysda bajarib ko'rsatilsa, olingan nazariy bilimlarni mustahkamlashda ahamiyatga ega deb hisoblaymiz.

Kompyuter ekranida grafikli interfeysni hosil qilish uchun shunday imkoniyatga ega bo'lgan dasturlash tillaridan biri bu Delphi muhiti bo'lib hisoblanadi.

Delphi grafik imkoniyatlaridan foydalanib 1-jadval asosida grafik interfeys hosil qilamiz. Grafik interfeysni Delphining Stringgrid komponentasidan foydalanib hosil qilish ma'qulroq deb hisobladik, bunda kataklardagi qiymatlarni ham o'zgartirish imkoni bor. U holda (1)-sistemadagi aniq qiymatlarni interfeysga joylashtirganda grafik interfeysning ko'rinish quyidagicha bo'ladi:



BAZIS	C[J]	B[J]	X[1]	X[2]	X[3]	B[I]/A[I,J]
			1	2	3	
Y1	0	14	1	2	3	
Y2	0	21	2	2	5	
Y3	0	22	1	1	2	
		0	-1	-2	-3	

2-chizma. Aniq qiymatlarni interfeysga joylashtirilgan hol

Bu yerda biz bir va ikki o'lchovli massivlardan foydalandik. Simpleks usulining algoritmi bo'yicha oxirgi, maqsad satrini qaraymiz. Jadval ana shu satrda manfiy element qolmaguncha qayta hisoblab boriladi. Maqsad satr, ya'ni jadvaldagi oxirgi satrdan absolyut qiymati bo'yicha eng kattasini topishimiz kerak. Bizning misolda bu -3, ya'ni x[3] satr.

Simpleks usuli qoidalari bo'yicha dasturiy vositalar yordamida hal qiluvchi ustunni topish kerak. Endi bu yerda maqsad funksiyasidagi qiymatlarni massivga olib undan absolyut qiymat bo'yicha eng kattasini tanlash va uning koordinatalarini eslab qolib, shu ustunni ranglash kerak. Buni quyidagicha amalga oshiramiz:

```
P:=0; j_ustun:=0; for i:=1 to 3 do if p>a[i,3] then begin p:=a[i,3]; j_ustun:=i; end; for i:=5 downto 2 do
```

TEdit(FindComponent('a'+inttostr(j_ustun+2)+inttostr(i))).Font.color:=clred;

BAZIS	C[J]	B[J]	X[1]	X[2]	X[3]
			1	2	3
Y1	0	14	1	2	3
Y2	0	21	2	2	5
Y3	0	22	1	1	2
		0	-1	-2	-3

3-chizma. Hal qiluvchi ustun topilgan hol

3-chizmadan ko'rinadiki, hal qiluvchi ustun elementlari Delphi imkoniyatlaridan foydalanib ranglangan. Ranglash kabi effektlardan foydalanish talabalar uchun simpleks usulining har bir qadamini yanada tushunarli bo'lishiga olib keladi.

Endi simpleks usuli qoidalariga asosan hal qiluvchi satrni topish kerak. Qoidalarga asosan hal qiluvchi satrni topamiz va u joylashgan satrni qizil rang bilan bo'yaymiz. Bu holda jadval ko'rinishi 4-chi chizmadagidek bo'ladi.

BAZIS	C[J]	B[J]	X[1]	X[2]	X[3]	B[I]/A[I,J]
			1	2	3	
Y1	0	14	1	2	3	4,67
Y2	0	21	2	2	5	4,20
Y3	0	22	1	1	2	11,00
		0	-1	-2	-3	

4-chizma. Hal qiluvchi satrni topilgandan so'ng

Hal qiluvchi ustun va satrlar topilgandan so'ng bazis ustundagi o'zgaruvchi almashtiriladi va simpleks jadval elementlari qayta hisoblanadi. Ushbu amallar bajarilgandan so'ng simpleks jadvalning ko'rinishi 5-chizmadagidek bo'ladi.

BAZIS	C[J]	B[J]	X[1]	X[2]	Y2	B[I]/A[I,J]
			1	2	3	
Y1	0	1,40	-0,20	0,80	0	
X[3]	3	4,20	0,40	0,40	1	
Y3	0	13,60	0,20	0,20	0	
		12,60	0,20	-0,80	0	

Project1

maqsad funksiya satrida manfiy element BOR!-0,8

OK

5-chizma. Jadval elementlari qayta hisoblangan hol

5-chizmada hal qiluvchi satrda hali manfiy elementlar borligini eslatuvchi ohohlantirish belgisini ko'rish mumkin. Bu ham dasturlash elementlari orqali amalga oshiriladi.

Endi hal qiluvchi satrda manfiy element borligi uchun simpleks usuli qoidalariga asosan yuqoridagi amallar oxirgi jadval elementlari ustida bajarilib yangi jadvalga o'tiladi. Ushbu jarayon ham ekranda namoyish etiladi va oxirgi natija 6-chizmadagi ko'rinishga ega bo'ladi.

3-JADVAL						
BAZIS	C[J]	B[J]	X[1]	Y1	Y2	B[I]/A[I,J]
			1	2	3	
X[2]	2	1.75	-0.25	1	0	
X[3]	3	3.50	0.50	0	1	
Y3	0	13.25	0.25	0	0	
		14.00	0.00	0	0	

6-chizma. Oxirgi simpleks jadval

Xulosa. Matematik va kompyuterli modellashtirish tamoyillari qo'llanilib, Delphi dasturlash tili yordamida jarayonlar tadqiqoti fanining chiziqli dasturlash masalasini simpleks usulda yechishning grafikli interfeys yordamida o'qitush metodikasidan xulosa qilib shuni ta'kidlash lozimki, kompyuter texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash bunday mavzularni o'qitishda yangicha yondashuv olib kiradi, bular ushbu maqolada qiyin hisoblashlarni osonlashtirish, grafiklarni chizish, boshlang'ich ma'lumotlarni o'zgartirib turib ko'rinishlarni almashtirish, natijalarni tushunishni osonlashtirish kabilarda o'z ifodasini topgan.

Ushbu interfeysli talabalarga “Iqtisodiy-matematik usullar” va “Jarayonlar tadqiqoti” fanlarini o'tishda ko'rgazmali vosita sifatida foydalanish mumkin.

Adabiyotlar:

1. To'xtasinov M. Jarayonlar tadqiqoti. Darslik. 2017. “Баркамол фойз медиа”-572 b.
2. Костин В.Н. Оптимизационные задачи электроэнергетики: учебное пособие.-СПб.:СЗТУ, 2003 – 120 с.
3. Бурулько Л.К., Овчаренко Е.В. Математическое моделирование в электротехнике, Учебное пособие, Томск: Изд. ТПУ, 2003. 100 с.
4. Чучалин А.И. Математическое моделирование в электромеханике. Учебное пособие. - Томск: Изд. ТПУ. 2000. - 150 с 29.
5. Nazirov Sh.A., Musayev M.M. va b. Delphi tilida dasturlash asoslari. O'quv qo'llanma. Toshkent-2008. 277 bet.

ИСМОИЛОВА Махсума Нарзикуловна

Старший преподаватель
кафедры «Математика и технологии
программирования»
Бухарского государственного университета

НАМОЗОВА Нигина Шермат кизи

Преподаватель
кафедры «Математика и технологии
программирования»
Бухарского государственного университета

МЕТОДЫ И ДИДАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ НА ОСНОВЕ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

В данной статье освещаются методы и дидактические задачи на основе мобильных технологий, применяемых в высших учебных заведениях в процессе обучения. Применение каждого метода обучения в дидактике к учебному процессу имеет разную эффективность в зависимости от его специфики и решаемых дидактических задач, не связанных с содержанием конкретной дисциплины. Это, в свою очередь, обуславливает необходимость разработки системы методов обучения, реализуемых в образовательных учреждениях на основе мобильных технологий. Мобильное обучение, организуемое в высших учебных заведениях, включает в себя обучение студентов специально организованным учебным материалам с использованием мобильных технологий и устройств. Рассматриваются возможности мобильных устройств для организации взаимодействия преподавателя со студентами в режиме реального времени, обеспечения доступа к учебным и справочным ресурсам локальных сетей и сети Интернет, дистанционного обучения, визуализации демонстрационного материала, проведения тестирования и анкетирования обучаемых. Также рассматриваются возможности использования в учебном процессе специализированных возможностей смартфонов и планшетов: управление устройствами, система навигации и др. Приводятся примеры реализации смартфонов и планшетов в ходе изучения различных дисциплин. В работе сделан вывод о том, что применение мобильных устройств позволит существенно повысить эффективность вуза.

Ключевые слова: коммуникация, облачные технологии, мобильное обучение, веб-квест, интерактив, метод интерактивного видео, метод веб-квеста, метод расширенного существования.

MOBILE-BASED LEARNING METHODS FOR PRESENTING NEW LEARNING MATERIALS

This article highlights the methods and didactic tasks based on mobile technologies used in higher education institutions in the learning process. The application of each teaching method in didactics to the educational process has a different efficiency depending on its specificity and the didactic tasks being solved that are not related to the content of a particular discipline. This, in turn, necessitates the development of a system of teaching methods implemented in educational institutions based on mobile technologies. Mobile learning organized in higher education institutions includes teaching students specially organized educational materials using mobile technologies and devices. The possibilities of mobile devices for organizing interaction between a teacher and students in real time, providing access to educational and reference resources of local networks and the Internet, distance learning, visualization of demonstration material, testing and questioning students are considered. The possibilities of using the specialized capabilities of smartphones and tablets in the educational process are also considered: device control, navigation system, etc. Examples of the implementation of smartphones and tablets in the course of studying various disciplines are given. The paper concludes that the use of mobile devices will significantly improve the efficiency of the university.

Keywords: communication, cloud technology, mobile learning, web-kvest, interactive, method.

MOBIL TA'LIM TEXNOLOGIYALARIGA ASOSLANGAN METODLAR VA DIDAKTIK VAZIFALAR

Ushbu maqolada oliy ta'lim muassasalarida o'quv jarayonida qo'llaniladigan mobil texnologiyalar asosidagi metodlar va didaktik vazifalar yoritilgan. Didaktikadagi har bir o'qitish metodini o'quv

jarayoniga tatbiq etish uning o'ziga xosligi va muayyan fan mazmuni bilan bog'liq bo'lmagan hal etilayotgan didaktik vazifalariga qarab turlicha samaradorlikka ega. Bu esa, o'z navbatida, ta'lim muassasalarida mobil texnologiyalar asosida tatbiq etilayotgan o'qitish metodikasi tizimini ishlab chiqishni taqozo etmoqda. Oliy ta'lim muassasalarida tashkil etilgan mobil ta'lim talabalarga mobil texnologiyalar va qurilmalardan foydalangan holda maxsus tashkil etilgan o'quv materiallarini o'rgatishni o'z ichiga oladi. O'qituvchi va talabalarining real vaqt rejimida o'zaro aloqalarini tashkil etish, mahalliy tarmoqlar va Internetning o'quv va ma'lumot manbalariga kirishni ta'minlash, masofaviy ta'lim, ko'rgazmali materialni vizuallashtirish, talabalarni test qilish va so'rovnomalar o'tkazish uchun mobil qurilmalarning imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Smartfon va planshetlarning qurilmalarni boshqarish, navigatsiya tizimi va boshqalardan o'quv jarayonida foydalanish kabi imkoniyatlari ham ko'rib chiqiladi. Turli fanlarni o'rganish jarayonida smartfon va planshetlardan foydalanishga misollar keltirilgan. Maqolada mobil qurilmalardan foydalanish o'ly ta'limda ta'lim samaradorligini sezilarli darajada oshiradi, degan xulosa keltirib chiqarilgan.

Kalit so'zlar: kommunikatsiya, bulutli texnologiyalar, mobil ta'lim, web-kvest, interaktiv, interaktiv video usuli, web-kvest usuli, kengaytirilgan mavjudlik usuli.

Введение. Электронные средства обучения уже давно вошли в образовательный процесс. Персональные компьютеры используются для выполнения лабораторных и практических работ не только по предметам цикла информатики, но и по различным дисциплинам практически всех направлений учебного процесса. Совместно с современными демонстрационными средствами ПК позволяют максимально эффективно использовать мультимедийные системы визуализации лекционного материала: рисунки, презентации, видео и аудиоматериалы. В настоящее время уже большинство преподавателей вузов используют электронные носители совместно с демонстрационными средствами при чтении лекций, выступлениях, представлениях презентаций. Однако даже сегодня далеко не все аудитории оснащены средствами, способными читать, обрабатывать и проектировать данные, записанные в электронном виде. В связи с этим возникает противоречие между хранением подавляющего большинства материалов по различным предметам на электронных носителях и невозможностью их полноценно использовать во всех учебных аудиториях. Кроме того, учебные занятия по дисциплинам информатики, как правило, проходят в кабинетах, оснащенных вычислительной техникой, однако количество таких кабинетов в вузах всегда ограничено, отсюда возникает противоречие между необходимостью использования персональных компьютеров для выполнения заданий и возможностью обеспечить вычислительными машинами все группы, изучающие информационные технологии в данном учебном заведении. Еще одна проблема заключается в использовании полноценного дистанционного обучения. При организации данной формы обучения в классическом виде преподаватель и студенты пользуются настольным ПК, подключенным к сети кабельного Интернета. В этом случае каждый участник процесса обучения жестко привязан к одному месту на время всего занятия, что значительно снижает эффективность самого принципа дистанционного обучения. Одним из направлений решения данных противоречий является комплексное использование мобильных устройств в образовательном процессе – мобильное обучение.

Метод. Современные мобильные технологии оказывают влияние на методы обучения в высших учебных заведениях, поскольку они предоставляют новые инструменты для организации деятельности преподавателя и студента. Метод решения дидактической задачи и технологическая основа мобильной технологии вместе создают мобильное обучение. Под системой мобильных методов обучения понимается совокупность методов обучения, дополняющих друг друга и имеющих единую технологическую основу для решения различных дидактических задач. На уроках мы использовали следующие виды методов мобильного обучения:

Метод интерактивного видео. Данный метод позволяет сформировать у студентов навыки работы со службами обработки видеофайлов. Благодаря услугам по добавлению анкет в видео мы создавали интерактивные видеоуроки, прикрепляя анкеты, тесты, открытые вопросы и ссылки на другие ресурсы. При применении метода внедрялись в образовательный процесс дополнительные методические образовательные ресурсы, создали организационную форму работы студентов над учебным материалом.

Метод Веб-квеста. Игровая форма урока повышает мотивацию и активность студентов, а электронные квесты с доступом через Интернет позволяют эффективно организовать аудиторную и внеаудиторную работу обучающихся. Наша цель применения метода на урок по специальным предметам информатики: создать привлекательный, игровой способ проведения занятий по повторению и усвоению нового материала и . Условия использования метода: студенты должны

иметь устройства с выходом в интернет (при самостоятельной работе с веб-квестом), а учитель должен иметь компьютер и проектор с выходом в интернет (при работе с аудиторией).

Метод расширенного существования. Данный метод позволяет расширить формы изложения содержания учебного материала и актуализировать материал. С помощью своих меток в виде изображений ученик получает доступ к материалам различных форм (текстовым, графическим, видео, аудио и др.), подготовленным учителем. Цель метода: расширение форм изложения содержания образования и его актуализация.

Исходя из особенностей и преимуществ мобильных устройств перед стационарными компьютерами, имеются другие варианты их применения при обучении по специальным предметам информатики:

- использование мобильного устройства в качестве второго экрана;
- мобильное устройство как средство для выполнения практических работ;
- мобильное устройство как инструмент напоминания и повторения учебного материала.

Поскольку в настоящий момент не очень развиты теоретические подходы к использованию мобильных устройств на уроках информатики, а их значение и роль в жизни современного человека повышается, становится актуальным вопрос выявления и разработки методов обучения на основе мобильных технологий.

Задача расширения форм представления учебного материала и повышения наглядности. Одной из современных и перспективных форм представления учебного материала является дополненная реальность. Несмотря на развитие технологий и технических возможностей смартфонов, использование приложений дополненной реальности в обучении затруднительно по нескольким причинам:

- когнитивная перегрузка (студенты часто перегружены сложностью учебной деятельности);
- система обучения слабо совместима с технологией дополненной реальности;
- эффективность применения приложений дополненной реальности сильно зависит от навыков учителя;
- технические проблемы.

Таким образом, для эффективного использования инструментов дополненной реальности необходимо разработать такой метод представления материалов, который не потребует от учителя значительных трудозатрат, будет в достаточной степени простым и доступным на любых современных мобильных устройствах, который мы были очень довольны при использовании на своих уроках. Одной из особенностей мобильных устройств является их способность воспроизводить различный контент (фотографии, анимацию, видео- и аудиофайлы, текст, 3D-изображения и др.), что позволяет диверсифицировать способы подачи учебного материала курса.

Мобильные устройства открывают перед учителем новые возможности представления учебного контента, его размещения и распространения. Игровые технологии и «геймификация» процесса обучения находят новые пути развития через использование мобильных устройств в качестве технической платформы. Сценарии использования такого формата обучения характеризуются как включением учителя непосредственно в игровой процесс, так и автономностью преподавателя и студентов. Включение игровой формы обучения с использованием мобильных устройств может способствовать достижению более высоких образовательных результатов за счет повышения мотивации. Студентам было очень интересно во время урока, когда мы использовали метод квеста и из этого мы пришли к выводу, что квест является одним из самых популярных методов привлечь студентов к урокам.

Квест (от англ. quest – поиск) – это жанр игр, требующих от игрока решения умственных задач для продвижения по сюжету. По степени реальности квесты подразделяют на реальные и виртуальные. Участники квестов в качестве привлекательной стороны такой формы игровой деятельности отмечают способствование развитию логики, внимания, интеллекта. Для повышения учебной мотивации обучающихся и организации групповой исследовательской деятельности нередко используют веб-квесты определяя их как:

- деятельность, ориентированную на потребности, когда часть или вся информация, с которой взаимодействуют обучающиеся, поступает из ресурсов Интернета;
- проблемное задание с элементами ролевой игры, для выполнения которого используются информационные ресурсы Интернета ;
- Веб-проект, при этом часть или вся информация, с которой работает учащийся, может находиться на различных веб-сайтах. Исследователями отмечается, что ключевым элементом квеста

является список ссылок на ресурсы, которые необходимы для выполнения задания и подбираются преподавателем заранее.

Использованные нами на уроках веб-квеста объясняют, каким образом используются веб-технологии, однако остается нераскрытым понятие квеста как игрового жанра. Во-первых, игровая деятельность, как правило, предполагает наличие интересной, необычной, оригинальной идеи в качестве завязки для основного сюжета. Однако в рассмотренной выше структуре образовательного веб-квеста уровень мотивации на этапе введения зависит от мастерства учителя, так как его роль – предложить тему или задачу обучающимся. Во-вторых, квест как игровой жанр предполагает многовекторность развития событий, в то время как предложен линейный (пошаговый) алгоритм достижения целей. В-третьих, игры обладают системой поощрения игрока, а сравнение результатов работы обучающихся и их оценка учителем не является таковым средством. Исходя из этого предложенные определения веб-квеста раскрывают и уточняют понятие «веб-проект», выполняемый обучающимися совместно или индивидуально по учебным темам посредством технологий сети Интернет и веб-ресурсов. Значит, для реализации игровой формы обучения необходимо использовать сервисы, которые позволят моделировать игровую ситуацию независимо от предметной составляющей, что даст возможность учителю сфокусироваться на содержании игры, а не на сюжете. Задача повышения наглядности и интерактивности инструкций о работе с программными продуктами. Одной из содержательных специальных курсов направления «Информатика» является развитие навыков работы с программными продуктами. Использование мобильных устройств в данном случае позволяет не только снизить эмоциональное напряжение, которое возникает при переключениях между окнами инструкции и изучаемым компьютерным приложением, а также расширить применение различного контента (например, вместо текстовых инструкций – использование видеоуроков). Так, например, технологии видеокастов, скринкастов позволяют разнообразить способы представления учебного материала и организовать процесс освоения программных средств и приложений в новой форме, предлагая ряд дидактических преимуществ.

Возникает задача разработки обучающего контента, адаптированного под мобильные устройства и выбора соответствующего метода обучения. На уроках, которые мы провели с помощью мобильных технологий, мы заметили следующие преимущества:

- повышение интерактивности в аудитории (студенты становятся более внимательными к процессу обучения, повышается их вовлеченность, организуется взаимодействие и обратная связь);
- использование такой системы в аудитории – необычный и интересный для студентов опыт;
- возможность проведения анонимного голосования;
- простота использования;
- использование системы мобильного опроса вносит современный технический компонент в процесс обучения;
- преподаватель получает возможность своевременно фиксировать уровень понимания учебного материала обучающимися, что позволяет корректировать ход занятия.

Может произойти ряд недостатков применения мобильных технологий в обучении, которые связаны с тем, что:

- может произойти технический сбой;
- отсутствуют открытые вопросы (всегда есть варианты ответов);
- некоторые студенты не воспринимают мобильную обучение серьезно;
- использование мобильного может отвлечь обучающегося;
- голосование с использованием мобильных устройств отнимает время на уроке.

Другой подход при организации мобильного опроса заключается в использовании возможностей смартфона учителя считывать индивидуальные карточки обучающихся. В этом случае наличие у студентов смартфонов и Интернета не является обязательным условием. Учитель сам может формировать карточки и назначать их своим классам. Опыт практического использования подобной системы опроса показал, что такой подход имеет ряд преимуществ в условиях недостаточной технической оснащенности.

Для успешной организации опроса или тестирования необходимо выбрать наиболее удобный и эффективный сервис, подготовить соответствующий контент и организовать деятельность студентов.

Теперь остановимся о задачах развития навыков работы с программными средствами. Одной из важнейших составляющих курса является развитие навыков работы с различными программными продуктами и информационными системами. На уроках, связанные с специальными предметами на нашем факультете традиционно компьютерные лабораторные практикумы занимают значительную долю по сравнению с работой в мобильных приложениях, вопреки широкому распространению

мобильных устройств и целесообразно выстроить систему методов обучения, направленную на развитие навыков работы с программными средствами на основе мобильных устройств.

Задача организации проектной деятельности. Мобильные устройства являются, с одной стороны, предметами изучения специальных предметов нашего факультета, а с другой – выступают в роли целевых платформ при работе над научно-исследовательскими проектами студентов. Активное распространение мобильных технологий и устройств в современном обществе отражает актуальность разработки программных продуктов для них. А наличие собственных смартфонов у студентов способствует повышению внутренней заинтересованности и личностной мотивации в разработке новых программ для своего устройства. Таким образом, перспективным направлением работы становится проектная деятельность в рамках разработки приложений для мобильных платформ.

Задача организации самостоятельной и групповой работы обучающихся. Использование мобильных устройств в рамках самостоятельной работы студентов предоставляет широкие возможности работы с информацией различного вида. Так как смартфон в большинстве случаев включает в себя модуль геолокации, фото- и видеокамеру, микрофон и аудио динамик, а также обладает встроенными средствами работы с различными видами информации, перед студентами открываются широкие возможности использования мобильного устройства как инструмента при выполнении самостоятельной работы (как аудиторной, так и внеаудиторной). Благодаря облачным технологиям, в ходе решения учебных задач смартфон также может выступать в роли средства общения как между группой студентов, так и учителем. В условиях недостаточной оснащённости школ или вследствие отсутствия у обучающихся персональных компьютеров мобильное устройство предлагает те же возможности, так как является по своей сути миниатюрным компьютером. Таким образом, выполнение практических и самостоятельных работ по различным предметам зачастую может быть организовано как с применением стационарного персонального компьютера, так и с помощью мобильных устройств.

Вывод. Таким образом, при реализации методов обучения, направленных на самостоятельную работу студентов, необходимо использовать коммуникационные возможности мобильных устройств. Перечисленные дидактические задачи могут быть решены с помощью соответствующих методов обучения. Занятия, организованные с использованием этих методов обучения, позволяют обогатить и расширить содержание образования новыми материалами.

Литература:

1. Starichenko B.E. Conceptual basics of computer didactics // Science Book Publishing House, Yelm, WA, USA. 2013. 2. Куклев В. А. Методология мобильного обучения / Ульяновск: УлГТУ, 2006. – 254 с.
2. Махсума Нарзикуловна Исмоилова, Нилуфар Бахтиёровна Мавлонова. Использование современных информационных технологий в освоении профессиональных навыков// Актуальные научные исследования в современном мире. 2016 - № 5-3. С. 143-145.
3. Khamza Eshankulov, Gavhar Turdiyeva, Makhsuma, Ismoilova, Guli Murodova and Rano Murodova. Algorithm for the integration of software modules based on the ontological approach1 // CEUR Workshop Proceedings. Vol-2843. – P. – 7. 49-52. 2021 y.
4. МН Исмоилова. The role of modern technology in teaching foreign languages// Ученый XXI века. № 11 (24), 2016 г. С 46.
5. Д.Р Арашова, М.Н Исмоилова. Методика преподавания индивидуализация обучения в вузах// Теория и практика современной науки. №12(30). 2017. С. 39-42.
6. Ш Максудов, МН Исмоилова. Роль телекоммуникационных технологий и спорта в развитии студентов// Теория и практика современной науки. №1(31). 2018. С 317-319.
7. М.Н Исмоилова, З.Ш Султонова. Требования к методике обучения// Ученый XXI века. № 3-2 (38). 2018 . С 84-88.
8. U Khalikova, M Ismoilova. Pedagogical technologies in teaching mathematicsm.// Humanities in the 21st century: scientific problems and searching for effective humanist technologies. 2018. С.44-45 .

YADGAROVA Lola Djalolovna,**ERGASHEVA Sarvinoz Bahodurovna**BSU, Senior teacher of information
technologies departmentNational Research University, English
teacher of English language department

INNOVATIVE APPROACH: PROJECT-BASED LEARNING THE ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

In the article, the authors demonstrate peculiarities and effectiveness of using project learning method in lessons of higher educational institutions. The effective organization of project work is based on the integration of educational and scientific activities, the student's change of role in the project team in order to master the competencies of organizational-management activities. The focus of the project method of teaching is depicted on the independence of students. It is noted that, the development of project work in universities is an important condition for accumulating further professional career spheres. The main goal of the project method is to provide students with the opportunity to independently acquire knowledge in the process of solving practical problems or problems that require the integration of knowledge from various subject areas.

Key words: project learning, project activity, skill, knowledge, technology, learning platform, innovative method, creative work

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД: ПРОЕКТНОЕ ОБУЧЕНИЕ -ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

В статье авторы демонстрируют особенности и эффективность использования метода проектного обучения на уроках в вузе. Эффективная организация проектной работы основана на интеграции учебной и научной деятельности, смене студентом роли в проектной команде с целью овладения компетенциями организационно-управленческой деятельности. В центре внимания проектного метода обучения изображена самостоятельность учащихся. Отмечается, что развитие проектной работы в вузах является важным условием аккумуляции дальнейших направлений профессиональной карьеры. Основная цель проектного метода - предоставить студентам возможность самостоятельно приобретать знания в процессе решения практических задач или задач, требующих интеграции знаний из различных предметных областей.

Ключевые слова: проектное обучение, проектная деятельность, умение, знание, технология, обучающая платформа, инновационный метод, креативная работа

OLIV TA'LIM MUASSASALARIDA TA'LIM JARAYONINI TASHKIL ETISH BO'YICHA INNOVATION YONDASHUV

Maqolada mualliflar darsda loyihaviy ta'lim usulidan foydalanishning xususiyatlari va samaradorligini qayd etadilar. Oliy ta'lim muassalari talabalari tashkiliy va boshqaruv faoliyati malaka va ko'nikmalariga ega bo'lish uchun dars jarayonida rol almashib qatnashishadi. Loyihaviy o'qitish usulining asosiy yo'nalishi talabalarning mustaqilligidir. Qayd etilishicha, oliy o'quv yurtlarida loyiha ishlarini rivojlantirish kasbiy ko'nikmalarni to'plashning zaruriy sharti hisoblanadi. Loyiha metodining asosiy maqsadi turli fan sohalaridan bilimlarni singdirishni talab qiladigan amaliy masalalar yoki muammolarni hal qilish jarayonida talabalarga mustaqil ravishda bilim olish imkoniyatini berishdir.

Kalit so'zlar: loyihaga asoslangan ta'lim, loyiha faoliyati, ko'nikma, bilim, texnologiya, o'quv platformasi, innovativ metod, kreativ ish.

Introduction. Special attention has been given on the fact that innovative approaches to teaching students should be systemic and cover all aspects of educational work in the preparation of future specialists. It is also necessary to revise the theoretical and practical approaches to the content of education, professional and pedagogical training of teachers, the development of new technologies and teaching methods. The basis of innovative educational technologies used in the educational process should be a social order, professional interests of future specialists, taking into account the individual, personal characteristics of students [1].

Therefore, when training specialists in higher education, the use of innovative forms and methods must be correctly combined with a pragmatic understanding of the goals and objectives of education and training. In modern psychological and pedagogical literature, it is noted that innovative methods are reflected in many teaching technologies that are aimed at developing and improving the educational process and preparing specialists for professional activities in various spheres of modern society [2].

Object of research. On the research we will investigate one of the innovative technologies used in the modern educational process - project-based learning. The project method is a set of techniques and actions of students in their specific sequence to achieve the set task - solving a specific problem that is significant for students and designed in the form of a certain final product.

Methods of research. In the work we have used form of research as descriptive and qualitative research methods that incorporates surveys as well as different varieties of fact-finding investigations. This form of research is focused on describing the prevailing state of affairs as they are. In the research work we will discuss the implementation of project-based learning on higher educational institutions, collecting essential language acquisition experiments on the theme.

Currently, an intensive search and implementation of new forms and methods of teaching students is underway. In this regard, one of the main tasks that a modern teacher should set for himself are the following: conducting training in an interactive mode; increasing students' interest in the discipline being studied; bringing the educational process closer to the practice of everyday life, namely: the formation of communication skills, adaptation to rapidly changing living conditions, socialization, increasing psychological stress resistance, teaching conflict resolution skills, etc.

On the basis of new information technologies and teaching methods, it became possible to change the role of the teacher, to make him not only a carrier, but also a leader, an initiator of the student's independent creative work. In modern conditions of development of the market of educational services and the requirements of the era of information technology, teaching should combine directive and modern, innovative, interactive learning models developed by practice.

Interactive learning methods are methods in which the activity of the student is productive, creative, exploratory in nature [3]. These include educational games (role-playing games, business game, game storytelling), project learning, case-study method or analysis of specific learning situations, problem solving, brainstorming and etc. Permanent development of computer technologies is changing pedagogical technologies and methods. Based on this phenomenon conditions for increasing the motivation of the student are developed at the university to self-development and independent work, and hence to the expansion of their internal potential over the period of development of the future specialty.

One of the innovative technologies forthputted in the modern education system is the technology of project-based learning. The project method is a set of techniques and actions of students in their specific sequence to achieve the set task - solving a specific problem that is significant for students and designed in the form of a certain final product.

The main goal of the project method is to provide students with the opportunity to independently acquire knowledge in the process of solving practical problems or problems that require the integration of knowledge from various subject areas. When planning work, it is necessary to take into account certain requirements for the project:

- the presence of a socially significant task (problem);
- the implementation of the project begins with the planning of actions to resolve the problem, in particular, with the definition of the type of product and the form of presentation;
- each project necessarily requires the research work of students, a distinctive feature of the project activity is the search for information that will be processed, comprehended and presented by the project team members;
- The result of the work on the project is the product. In general terms, this is a tool that was developed by the project team members to solve the problem;
- the prepared product must be convincingly presented to the customer as the most acceptable means of solving the problem. Thus, the project requires the presentation of its product at the final stage.

When working on a project, the basic design principles must be observed: voluntariness, taking into account the age, psychological, creative abilities of students, taking into account regional specifics, integration of educational and extracurricular activities, consistency. Working on projects at the end of the module is what all students do. Project-based learning also revolves around projects, but it allows students to solve real problems and come up with new solutions over a longer period of time. It makes classes more fun and engaging while students explore new content and develop skills like research, working on their own and

with others, critical thinking, etc. In this active learning method, you are the guide and your students take responsibility for their own learning. [4]

Project-based learning helps create conditions for development creative abilities and personality traits of the student, which he needs, regardless of the future specific profession. Advantages of implementing project-based learning [5]:

- obtaining a material product;
- the acquisition by students of the skill of working in a team;
- creation of teams of trained specialists for the employer, who logically continue to implement the concept of the project (developed at the University) as an employee of a large enterprises;
- acquisition of numerous business connections and experience of communication with partners of the university (acting as customers of projects).

Using the project method brings the preparation process closer specialists to real professional activities, removes the problem limited study time, provides opportunities for mutual learning students and their development of the course program at an individual pace, and in the case of thoughtful organization of work on the project, the presence of its permanent control and objective evaluation by independent experts of the final project product significantly stimulates the learning motivation of students and contributes to the growth of their professional competence.

Two main models of the design method developed in the 19th century are still in use today. According to the old model, students first acquire, in the process of learning, skills and knowledge, which they then apply independently and creatively in a practical project. According to the second model, the project moves from the end of the block to the center of learning. Here, the course of study is not preceded by a project, but integrated into it. The works of scientists emphasize that the project methodology allows you to seamlessly integrate the knowledge of students from different areas when solving one problem, makes it possible to apply the knowledge gained in practice, takes into account the interests, inclinations, needs of students, has a positive effect on the motivational sphere, contributes to the development of cognitive needs and creative potential student.

The interdisciplinary nature of project-based learning helps students make connections between different subjects. Project-based learning reflects the real situations students face after graduation and can provide stronger and more relevant training for employment. The student not only acquires important knowledge and skills, but also learns how to investigate complex issues, solve problems, develop plans, manage time, organize their work, cooperate with other people, and persevere through difficulties.

As you know, the project is literally "thrown forward", i.e. a prototype, a prototype of some object or type of activity [6]. A real project in university education should become a tool for learning not only some methodology or field of knowledge, but also the surrounding world as a whole, as a place of application of these studied things, and should also contribute to the development of the student himself. You can read as many books as you want, memorize formulas and formulations, but only a public presentation and discussion disciplines the mind and speech, develops logic, identifies the main things. The project should give an opportunity to practice in public talk, in oral communication, to learn how to formulate your thoughts correctly, which is necessary for a person with a higher education. The main advantages of project training, which were emphasized when developing a project for future managers:

- constant interaction of the project participants. This is easily done, monitored and controlled via chats or forums;
- high level of collectivism. The mandatory participation of each student is predetermined and verified both at the planning stage and during the implementation of the project;
- the project management level is based on the proposals of the participants, with mandatory visualization.
- modern visual representation of project results in the form of presentations, videos and forms of their further promotion.

It was a prerequisite that the self-presentation was worked out in detail: the appearance is in harmony with the verbal message, the accompanying information is clear and carries some meaning. And then it is very interesting to observe how this information is extracted by listeners at the presentation of the project: emotionally or rationally, unconsciously or consciously, critically or uncritically, as a modification of the experience passed or as a new experience, etc. Modern students see the smallest visual messages. For example, a brand written on a T-shirt shows the author's preferences in the promotion strategy product. For the authors presenting the project, it is also very interesting to understand the motives of the listeners. Why

does a person (group, community) extract this information, and why does he (they) need it (motivation, strategy, etc.)

The project activity is free from strict university requirements for participants and allows groups of young researchers to study problems using any available tools, means and knowledge. For example, a cultural scientist can study the effects of informatization and the impact of gadgets on public opinion by teaming up with developers, biologists, psycho-linguists, physicists, lawyers, and copyright specialists. Students, regardless of the subject of the projects, receive competencies that cannot be taught according to the instructions (textbook). These are mainly the skills of delegation of authority and collaboration, negotiation and decision-making skills. "Networking", or teamwork, according to many scientists and business representatives, is a defining competence in the career trajectory of a modern specialist. All participants in the educational process can show their creative abilities in projects, experiment with interdisciplinary approaches to solving certain problems.

The implementation of project-based learning is a complex task and requires elaboration of the issue due to the low level or lack of necessary material and technical base, which would allow to combine the theoretical training with practical skills. Another reason for the difficulty of implementation project-based learning may be an insufficient level of informatization, formalization of the educational process, disciplinary features of different institutes, personnel issues, a sharp reduction in the volume of teaching hours for practical exercises in connection with the transition to two-level training, lack of productive mechanisms for the employment of graduates. In consequence, teacher should exploit the given method on lessons reducing time limit of creative works, on the contrary managing practical and theoretical tasks on balance.

Results of research. Thus, analyzing the above, we can draw the following results:

1. Modern Uzbek universities, when implementing project-based training, are focused on: improving the level of professionalism of university graduates; obtaining and developing additional professional competencies acquired in the process of practical work on a project, as well as creating startups within the walls of universities that are capable of independent life in the market in the future.

2. All categories of students fall under project training, the scale and coverage exceeds 70% of students by 2018, which means that in 4 years' universities have been able to successfully implement project training in educational programs.

3. Full-fledged mastering of project training will require raising the level and replenishing the necessary material and technical base, with the help of which theoretical training can be supplemented with practical skills.

Conclusion. Project-based learning helps to form the so-called design style of thinking, which combines the theoretical and practical components of human activity into a single system, allows you to discover, develop, realize the creative potential of the individual. The ability to use the project method is an indicator of the teacher's high qualification, his progressive teaching methods. It is not without reason that this method is referred to as a technology of the 21st century, which, first of all, provides for the ability to adapt to the rapidly changing living conditions of a person in a post-industrial society.

References:

1. Осмоловская И.М. (2010) *Инновации и педагогическая практика*. Народное образование, № 6. pp. 182-188.
2. Симоненко Н.Н.(2012) *Управление образовательными услугами с применением инновационных методов обучения*. Вестник Тихоокеанского государственного университета, № 2. pp. 201-206.
3. Крившенко Л.П.(2015) *Педагогика : учебник для бакалавров / под ред. М. : Проспект*. pp-488. <https://ahaslides.com/ru/blog/15-innovative-teaching-methods/>
4. Бтемирова Р.И.(2016) *Метод проектов в условиях современного высшего образования*. Современные проблемы науки и образования, № 36.
5. Kurysheva, S. N. The effectiveness of the application of the project training method [Electronic resource] / S. N. Kurysheva // Theory and practice of Education in the Modern World : Materials of the VII International Scientific Conference, St. Petersburg, July 2015
6. Yadgarova Lola Djalalovna, Buhkara State University, Information technologies Department senior teacher E-mail:
7. Ergasheva Sarvinoz Bahodurovna, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers National Research University, English Language Department teacher

JALOLOV Farhod
Isomidinovich

Buxoro davlat universiteti
o'qituvchisi

SHARIFOV Idrisxon
Shokir o'g'li

Buxoro davlat universiteti
Amaliy matematika yo'nalishi
magistranti

ISOMIDDINOV Bekzodjon
Ozodjon o'g'li

Buxoro davlat universiteti
talabasi

BULUTLI TEXNOLOGIYALARDAN SAMARALI FOYDALANISHNING ZAMONAVIY USULLARI VA IMKONIYATLARI

Kompyuterlar va Internet ta'lim tizimiga bir qator vazifalarni bajarish jarayonini takomillashtirish va osonlashtirish uchun yuqori imkoniyatlar yaratib bermoqda. Internet odamlar hayotining ajralmas qismiga aylandi va muntazam ravishda turli xil vazifalarni bajarishga yordam beradigan yangi imkoniyatlar paydo bo'ldi. Cloud texnologiyalar xizmat sifatida ko'p masalalarni yechish uchun xizmat qilmoqda. Asosan bizning talabimizga ko'ra foydalaniladigan bu xizmatlar ko'rsatilishiga ko'ra turlicha modellardan iborat. Maqolada bulutli texnologiyalardan samarali foydalanishning zamonaviy usullari va imkoniyatlari yetarlicha yoritib berilgan.

Kalit so'zlar: bulutli ma'lumotlarni saqlash, xususiy bulut, bulutli xizmatlar, google asbob uskunolari, google apps, google disk, google hujjatlar, google taqvim, google formalar, google hangouts, google blogger.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Компьютеры и Интернет создают перед образовательной системой высокие возможности по совершенствованию и облегчению процесса выполнения ряда задач. Интернет стал неотъемлемой частью жизни людей, и регулярно появляются новые возможности, помогающие выполнять различные задачи. Облачные технологии служат для решения многих задач как услуга. Эти услуги, которые в основном используются в соответствии с нашими потребностями, состоят из различных моделей в соответствии с их представлением. Современные методы и возможности эффективного использования облачных технологий достаточно объяснены в статье.

Ключевые слова: облачное хранилище данных, частное облако, облачные сервисы, инструменты google, приложения google, google диск, документы google, календарь google, формы google, google hangouts, google blogger.

MODERN METHODS AND OPPORTUNITIES FOR THE EFFECTIVE USE OF CLOUD TECHNOLOGIES

Computers and the Internet create high opportunities for the educational system to improve and facilitate the process of performing a number of tasks. The Internet has become an integral part of people's lives, and new opportunities regularly appear to help perform various tasks. Cloud technologies serve to solve many problems as a service. These services, which are mainly used according to our needs, consist of various models according to their presentation. Modern methods and possibilities for the effective use of cloud technologies are sufficiently explained in the article.

Keywords: cloud storage, private cloud, cloud services, Google tools, Google apps, Google Drive, Google Docs, Google calendar, Google forms, Google Hangouts, Google Blogger.

Kirish. Bulutli texnologiyalar bu xizmatlarni taqdim etuvchi turli xil tushunchalarni o'z ichiga olgan bitta katta tushunchadir. Masalan, dasturiy ta'minot, infratuzilma, platforma, ma'lumotlar, ish joyi va boshqalar. Bularning barchasi nima uchun kerak? Bulutli hisoblash deb nimaga aytilmaydi? Birinchisi - mahalliy kompyuterda oflayn hisoblash. Ikkinchidan, xizmatga ayniqsa murakkab hisob-kitoblarni bajarish yoki ma'lumotlar qatorini saqlash buyurilganida, "kommunal hisoblash" (kommunal hisoblash). Uchinchidan, bu kollektiv (tarqatilgan) hisoblash (gridcomputing). Bulutli hisoblashning kelajagi yordamchi va tarqatilgan tizimlarga qaraganda ancha katta.

"Bulut" atamasi kompyuter tarmog'i diagrammasidagi Internet tasviriga asoslangan metafora sifatida yoki barcha texnik tafsilotlar yashiringan murakkab infratuzilma tasviri sifatida ishlatiladi. Internetning

foydalanuvchilarga ma'lumotlarni qayta ishlashga bo'lgan ehtiyojlarini qondira olishiga umumiy ishonch mavjud bo'lgan boshqa texnologik tendentsiyalar. Bulutli texnologiyalar uchun eng muhim xususiyat foydalanuvchilarning Internet-manbalarini notekis talab qilishidir. Ushbu notekislikni bartaraf etish uchun yana bir oraliq qatlam qo'llaniladi - **serverni virtualizatsiya qilish**. Shunday qilib, yuk virtual serverlar va kompyuterlar o'rtasida taqsimlanadi.

Bulutli ma'lumotlarni saqlash - Onlayn saqlash modeli, unda ma'lumotlar tarmoqda tarqatilgan ko'plab serverlarda saqlanadi va mijozlar, asosan uchinchi tomon tomonidan foydalanish uchun taqdim etiladi. O'zining maxsus serverlarida ma'lumotlarni saqlash uchun ushbu maqsadlar uchun maxsus sotib olingan yoki ijaraga olingan modeldan farqli o'laroq, serverlar soni yoki har qanday ichki tuzilishi umuman mijozga ko'rinmaydi. Ma'lumotlar mijoz nuqtai nazaridan bitta yirik virtual serverni ifoda etadigan bulut deb nomlangan holda saqlanadi va qayta ishlanadi. Jismoniy jihatdan, bunday serverlar bir-biridan uzoqroq, turli qit'alar joylashgan joyga qadar joylashgan bo'lishi mumkin. Cloud texnologiyalar xizmat sifatida ko'p masalalarni yechish uchun xizmat qilmoqda. Asosan bizning talabimizga ko'ra foydalaniladigan bu xizmatlar, ko'rsatilishiga ko'ra turlicha modellardan iborat.

Bulut xizmatining uchta modeli mavjud: dastur xizmat sifatida (SaaS), xizmat sifatida platforma (PaaS) va xizmat sifatida infratuzilma (IaaS). Bularning har biri o'z afzalliklari bilan bir qatorda turli xil xususiyatlarga ega va foydalanuvchi o'zi va tashkiloti uchun eng yaxshi va zaruriy xizmatni tanlashni bilish uchun SaaS, PaaS va IaaS o'rtasidagi farqlarni tushunish kerak.

Xizmatlarni taqdim etishning turli usullariga qo'shimcha ravishda, bulutli tizimlarni joylashtirishning bir nechta variantlari mavjud:

Internet odamlar hayotining ajralmas qismiga aylandi va muntazam ravishda turli xil vazifalarni bajarishga yordam beradigan yangi imkoniyatlar paydo bo'ldi. Yangilik - bu turli sohalarda qo'llanilishi mumkin bo'lgan bulutli texnologiyalar: ta'lim, tibbiyot, logistika va boshqalar.

SaaS dasturiy ta'minotni o'rnatish, boshqarish va yangilash kabi zerikarli ishlarga sarflanadigan vaqt va pulni sezilarli darajada tejab, xodimlar va kompaniyalar uchun ko'plab afzalliklarni beradi.

PaaS-dan foydalanish ko'plab afzalliklarga ega, shu jumladan:

- ✓ Ilovalar sodda, iqtisodiy jihatdan kamxarajat;
- ✓ Moslashuvchan;
- ✓ Yuqori darajada mavjudlilik;
- ✓ Zaruriy kodlash ishlarini sezilarli darajada kamaytirish;
- ✓ Biznes siyosat(jarayonlar)ini avtomatlashtirish;
- ✓ Gibril modelga oson ko'chish.

Infratuzilma xizmat sifatida (IaaS) deb nomlanuvchi cloud xizmatlari juda keng miqyosli va avtomatlashtirilgan hisoblash manbalaridan iborat. IaaS - bu kompyuterlarga kirish, monitoring, tarmoq, saqlash va boshqa xizmatlardan foydalanish uchun to'liq xizmatdir. IaaS korxonalarga qo'shimcha hardware va qurilmalarni to'liq ravishda sotib olishning o'rniga, talab qilingan va zarur bo'lgan resurslarni sotib olishga imkon beradi



1-rasm. Infratuzilma xizmatlari

Bulutli xizmatlarning afzalliklariga umumiy holda alohida qarab o'tamiz, ular asosan quyidagilardan iborat:

1. Ma'lumotni saqlash uchun siz qimmatbaho kompyuter va aksessuarlarni sotib olishingiz shart emas, chunki hamma narsa "bulutda" saqlanadi.

2. Kompyuterning ishlashi yaxshilanadi, chunki ofis ishlarida va boshqa sohalarda bulutli texnologiyalar masofadan turib dasturlarni boshqaradi, shuning uchun kompyuterda juda ko'p bo'sh joy qoladi.

3. Har yili texnik xizmat ko'rsatish bilan bog'liq muammolar kamayadi, chunki jismoniy serverlar soni doimiy ravishda kamayib boradi va dasturiy ta'minot doimo yangilanib turadi.

4. Dasturni sotib olish narxi kamayadi, chunki dasturni "bulut" uchun faqat bir marta sotib olish kerak va bu hammasi, va ba'zida siz uni ijaraga buyurtma qilishingiz ham mumkin.

5. Bulutli texnologiyalar saqlanadigan ma'lumotlar miqdorida cheklovlarga ega emas. Aksariyat hollarda bunday xizmatlar hajmi millionlab gigabaytni tashkil qiladi.

6. Dasturlar avtomatik ravishda yangilanadi, shuning uchun yuklab olingan dasturlarda bo'lgani kabi, bunga rioya qilishning hojati yo'q.

7. "Bulut" dan har qanday operatsion tizimda foydalanish mumkin, chunki dasturlarga kirish veb-brauzerlar orqali amalga oshiriladi.

8. Yangi bulutli texnologiyalar sizga har doim hujjatlarga kirish huquqini beradi, chunki asosiysi Internetning mavjudligi.

9. Yaxshi xavfsizlik va ma'lumotlarni yo'qotishdan himoya qilish, chunki yuborilgan ma'lumotlar avtomatik ravishda saqlanadi va nusxalari xazina serverlarga tashlanadi.

Bulutdagi noqulayliklar albatta siz bilishingiz va e'tiborga olishingiz kerak bo'lgan bir qator kamchiliklarga ham ega ularni qarab chiqamiz:

1. Internet mavjud bo'lmaganda kirish imkoni bo'lmaydi va agar u bo'lmasa, unda faqat kompyuterga yuklab olingan hujjatlar bilan ishlash mumkin bo'ladi. Ta'kidlash joizki, Internet tez va sifatli bo'lishi kerak.

2. O'rnatilgan dasturga qaraganda katta hajmdagi ma'lumotlarni uzatishda bulut xizmati asta-sekin ishlashi mumkin.

3. Xavfsizlik kamdan-kam hollarda, lekin ko'p holatlarda Cloudxazina nusxalarini yaratadi, shuning uchun tashvishlanishga hojat yo'q.

4. Ko'pchilik sizga bir qator xizmatlarni taqdim etish uchun pul to'lashingiz kerakligidan xijolat tortadi, ammo bu odamlar pul ishlashlari kerak bo'lgan biznes loyihadir.

Kompyuterlar va Internet ta'lim tizimiga bir qator vazifalarni bajarish jarayonini takomillashtirish va osonlashtirish uchun yuqori imkoniyatlar yaratib berdi. O'quv jarayonidagi bulutli texnologiyalardan quyidagi maqsadlarda foydalanish mumkin:

1. Xodimlarning muhim hujjatlar bo'yicha hamkorligini tashkil etish, masalan, yillik reja yoki dastur. Ularning har biri hujjatning qismi uchun javobgardir va agar kerak bo'lsa, barcha foydalanuvchilar sharhlar qoldirishlari va ma'lumotlarni to'ldirishlari mumkin.

2. Umumiy loyihaviy ish, shuning uchun o'qituvchi topshiriqlarni talabalarga topshirishi, majburiyatlarni baham ko'rishi va hisobotlarni tekshirishi, sharh berishi mumkin.

3. Bulutli texnologiyalar elektron kundalikni yaratish va har qanday yozma topshiriqlarni uzatish uchun ishlatilishi mumkin. Bu uy maktabiga boradigan yoki biron bir sababga ko'ra darslarni o'tkazib yuboradigan bolalar uchun juda yaxshi tanlovdir.

Logistikada bulutli texnologiyalar transport va ombor logistika sohasida juda yaxshi imkoniyatlarga ega. Bulutli texnologiyalar yordamida zanjirning barcha ishtirokchilari, ya'ni jo'natuvchi, operatorlar, transport kompaniyasi va qabul qiluvchining to'liq o'zaro ta'sirini ta'minlash mumkin. Ularning barchasi qayerda bo'lishidan qat'i nazar, real vaqt rejimida muloqot qilishlari mumkin. Bulutli texnologiyalardan foydalanish quyidagi afzalliklarni taklif etadi:

- pudratchilar uchun ochiq tenderlar o'tkazish;
- eng muvaffaqiyatli yo'nalishlarni aniqlash;
- yetkazib berishni boshqarish;
- barcha transport ma'lumotlarini qayta ishlash va saqlash;
- buyurtmalarni bajarish sifatini yaxshilash.

Dunyoda siz tez-tez ko'radigan bitta atama - bu XaaS yoki Hamma narsa xizmat sifatida. XaaS bu yuqori darajadagi individuallashtirilgan, javob beradigan, mijozlar tomonidan to'liq nazorat qilinadigan ma'lumotlar va takliflar - va ular IoT quvvatlaydigan kundalik mobil telefonlar va termostatlar kabi manbalar orqali taqdim etiladigan ma'lumotlarni anglatadi. Bulut orqali hosil qilingan ma'lumotlardan foydalangan holda, korxonalar tezroq innovatsiyalarni amalga oshirishi, mijozlar bilan munosabatlarni chuqurlashtirish va mahsulotni sotib olishdan tashqari sotishni davom ettirishlari mumkin. XaaS avtonom raqamli korxonaning muhim faollashtiruvchisidir.

Xususiy bulut - bu bitta tashkilot foydalanishi uchun mo'ljallangan infratuzilma, shu jumladan bir nechta iste'molchilar (masalan, bitta tashkilot bo'linmalari), ehtimol ushbu tashkilotning mijozlari va pudratchilari. Xususiy bulutga tashkilotning o'zi, shuningdek, uchinchi tomon (yoki ularning har qanday birikmasi) egalik qilishi, boshqarishi va boshqarilishi mumkin va u jismonan ham, egasining yurisdiksiyasidan tashqarida ham mavjud bo'lishi mumkin.

DaaS (Desktop-as-a-Service) har bir foydalanuvchiga boshqa dasturlarni sozlash va o'rnatish qobiliyatiga ega bo'lgan standartlashtirilgan virtual ish stantsiyasini taqdim etadi. Kirish oddiy mijoz orqali tarmoq orqali amalga oshiriladi, bu odatiy kompyuterdan smartfongacha (GoogleChrome OS) har qanday narsa bo'lishi mumkin. CaaS (Communications-as-a-Service) - uchinchi tomon yechimlari yordamida bitta korxona ishchilari o'rtasida barcha turdagi aloqalarni (ovoz, pochta) tashkil qilish uchun dasturiy va apparat vositalarining birikmasi. SaaS-ga alternativa S + S (Software + Services) deb nomlangan Microsoft tomonidan targ'ib qilinadi va odatiySaaS va doimiy arzon dasturning kuchli tomonlarini birlashtiradi. Bu keng tarqalgan dastur, ammo masofaviy xizmatlarga e'tibor qaratish kerak. Bulutli hisoblash jiddiy texnologik tendentsiyaga aylanmoqda - ko'pgina mutaxassislarning fikriga ko'ra, keyingi besh yil ichida bulutli hisoblash nafaqat IT jarayonlarini, balki axborot texnologiyalari bozorini ham o'zgartiradi. Ushbu texnologiya tufayli har xil turdagi qurilmalar, shu jumladan kompyuterlar, noutbuklar, smartfonlar va PDA-lar foydalanuvchilari bulutli kompyuterlar provayderlari tomonidan taqdim etiladigan xizmatlar orqali dasturlarga, saqlash tizimlariga va hatto Internet dasturlarini ishlab chiqish platformalariga kirish imkoniyatiga ega bo'ladi. provayderlar serverlarida joylashtirilgan holat. Yuqorida aytilganlarning barchasidan kelib chiqib, xulosa qilish mumkinki, bulutli hisob-kitoblardan foydalanganda, axborot texnologiyalari iste'molchilari kapital xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin - ma'lumotlar uzatish markazlarini qurish, server va tarmoq uskunalari sotib olish, uzluksizlik va mavjudlikni ta'minlash uchun dasturiy ta'minot echimlari - bu xarajatlar o'zlashtirilmaydi. bulutli xizmat ko'rsatuvchi provayder. Bundan tashqari, axborot texnologiyalari infratuzilmasining yirik ob'ektlarininguzoq vaqt qurilishi va foydalanishga topshirilishi va ularning boshlang'ich narxining yuqoriligi iste'molchilarning bozor talablariga moslashuvchan javob berish qobiliyatini cheklaydi, bulutli texnologiyalar esa hisoblash quvvatiga bo'lgan talabga deyarli darhol javob berish imkoniyatini beradi. Bulutli hisob-kitoblardan foydalanganda, iste'mol xarajatlari operatsion xarajatlarga yo'naltiriladi - shu bilan bulutli provayderlarning xizmatlari uchun to'lash xarajatlari tasniflanadi.

Google asbob uskunalar biz Web texnologiyalaridan foydalangan holda o'z ishimizni osonlashtirish imkoniyatini beruvchi ajoyib usullardan foydalanish imkonini beradi.

Asosan internet texnologiyalarining rivojlanishi natijasida bir hujjat ustida bir vaqtning o'zida bir nechta foydalanuvchi ishlash imkoniyatini beruvchi internet tizimlari yaratila boshlandi. Bunday tizimlarning hozirgi vaqtga kelib bir nechtasi mavjud. Shu tizimlardan biri Google apps hisoblanadi.

Google apps ning asosiy asbob-uskunalar bilan tanishib chiqamiz. Google asbob-uskunalar va servislaridan foydalanish o'quv jarayonini va axborot ta'lim maydonini loyihalashtirish imkoniyatini beradi. Veb muhitida Google Disk, Google Hujjatlar (matn, elektron jadval, taqdimotlar, grafik muharirlari), Google taqvim (kalendar), Google formalar (so'rovnoma yaratish), Google Hangouts (Messenger) Google+, Google Blogger (saytlar yaratish) orqali o'quv jarayonini tashkillashtirish, boshqarish o'quv jarayoni sifatini oshirishga sabab bo'ladi.

Hamkorlikda ishlash imkoniyatini beruvchi uskunalar majmuasi Google docs - Google Hujjatlar (Google jadval, Google Forma, Google hujjat, Google taqdimot, Google rasm) deb umumiy nomlanib, uning ichiga matn, elektron jadval, taqdimotlar, grafik muharirlari kiritish mumkin. Bir vaqtda bir hujjat ustida bir necha foydalanuvchi ishlashi mumkin bo'ladi.

Foydalanuvchilar dunyoning ixtiyoriy nuqtasidan internet tarmog'i orqali ularga taqdim etilgan hujjat ustida ishlashlari mumkin bo'ladi.

Google taqvim (kalendar) vaqtningizni rejalashtirishda, o'quv dars jadvalini tuzishda va talabalar bilan qayta topshirish vaqtlari, majlis va konferentsiyalar, tug'ilgan kunlarni eslatib turish va boshqa imkoniyatlari mavjud. Google taqvim sizning mobil telefoniz bilan ham integratsiyalashi mumkin. Google taqvimni bir o'zingiz yoki guruh bo'lib shakllantirishingiz mumkin bo'ladi.

Google blogger yordamida o'zingizning shaxsiy saytingizni (blogingizni) yaratishingiz mumkin. Masalan Tarix o'qituvchisining shaxsiy sayti. Bu yaratilgan saytga o'zingizning ilmiy-uslubiy ishlaringizni joylashtirishingiz, talabalarga o'zingizning faningiz bo'yicha o'quv majmualarini maxsus bo'lim ochib yuklab qo'yishingiz mumkin. Fan bo'yicha bo'layotgan ilmiy yangiliklarni berib borishingiz so'rovnoma o'tkazishingiz mumkin bo'ladi.

Google Hangouts –kommunikatsiya elementi bo'lib, video, audio va kichik xabarlar yuborish imkoniyatini beruvchi servis hisoblanadi. Google Hangouts orqali siz vebinarlar tashkillashtirishingiz mumkin. Google apps ilovalari bepul bo'lib hech qanday litsenziya talab qilmaydi.

Google docs tizimida hujjatlar yaratish va ular ustida ishlash uchun gmail pochta ro'yxatdan o'tgan bo'lish kerak. Google docs da yaratilgan hujjatlar bilan tanishishingiz uchun pochta aynan gmail bo'lishi shart emas.

Google docs bilan ishlashni boshlash uchun gmail pochta kirish kerak.

Google disk – bu shaxsiy hujjatlaringizni saqlash imkoniyatini beruvchi virtual disk hisoblanadi. Unga kirish bu rasmda ko'rsatilgan Diskni bosish orqali amalga shiriladi:

Virtual diskda joylashgan hujjatlarga Siz o'zingiz ko'rish (tahrirlash, kommentariyalar berish) huquqlaridan kelib chiqqan holda boshqa foydalanuvchilar bilan o'roqlashishingiz mumkin.

Shuningdek Sizga boshqa foydalanuvchi tomonidan berilgan hujjatlarni ko'rishingiz (tahrirlashingiz, kommentariya berishingiz) mumkin bo'ladi. google docs da biror bir hujjatni yaratish uchun «SOZDAT» tugmasini bosish kerak bo'ladi.

Google docs orqali siz:

- Matnlar bilan ishlaydigan hujjatni;
- Taqdimotlar yaratish imkoniyatini beruvchi hujjatni;
- Elektron jadvallar yaratish imkoniyatini beruvchi hujjatni;
- So'rovnomalar utkazish imkoniyatini beruvchi hujjatni;
- Rasmlar bilan ishlash imkoniyatini beruvchi hujjatlarni yaratish imkoniyatini beradi.

"Google Docs" tugmasini bosganigizdan keyin MS Word hujjatining interfeysiga uxshagan hujjat paydo bo'ladi. Bu hujjat ustida siz matnlarni tahrirlashingiz va saqlashingiz mumkin bo'ladi. Bu muharrirda ishlashingiz uchun sizdan faqat internet va brauzer bo'lishi talab qilinadi.

google docs – eng asosiy imkoniyatlaridan biri bu bir hujjat ustida bir nechta foydalanuvchi bir vaqtning o'zida sinxron yoki asinxron ko'rinishda ishlashi mumkin. Bir nechta foydalanuvchilar yaratilgan bir hujjat ustida ishlashlarini tashkillashtirishingiz uchun hujjatning yuqori o'ng tomonida “настройки доступа” tugmasini bosishingiz kerak bo'ladi.

google docs hujjati yaratilganda avtomatik ravishda hujjat yaratuvchisigagina hujjat ustida ishlash huquqi beriladi. Lekin hujjat ustida ishlash huquqini o'zgartirish mumkin. Google docs yaratilgan hujjatlar ustida ishlashning 3 pog'onali dostupi mavjud. Internetda hamma uchun yaratilgan hujjatga dostup ochiq bo'ladi.

Bunda foydalanuvchi yaratilgan hujjat ustida ishlay oladi. Ishlay olish huquqlari tahrirlovchi, izoh qoldiruvchi (izoh qoldiruvchi faqat izoh qoldiradi o'zgartirishlar kiritma olmaydi) va faqat o'qish.

Bu usul orqali faqat kimda hujjatning havolasi (ssylkasi) mavjud bo'lsagina qo'yida keltirilgan huquqlarda ishlashi mumkin:

- “tahrirlovchi”
- Faqat kommentariya (izoh) qoldiruvchi
- Faqat o'qish imkoniyati bilan hujjatdan foydalanish

Hammaga, faqat lokal holda tanlangan foydalanuvchiga taklif jo'natilgan holdagina hujjatni tahrirlashi, faqat izoh qoldirishi yoki faqat o'qishi mumkin bo'ladi.

Ikkinchi turdan farqi shundaki, bu yerda aynan gmail da pochta bor bo'lgan foydalanuvchining elektron pochta kiritilgan holda unga tahrirlovchi rolini berish mumkin bo'ladi.

Hujjat ustida ishlash vaqtida bir hujjat ustida ishlayotgan foydalanuvchilarni ko'rib turishingiz mumkin bo'ladi. Ya'ni bir vaqtning o'zida kim nima ustida ishlayotga-nini ko'rib turish mumkin bo'ladi. Hujjat ustida ishlash vaqtida siz izohlar qoldirishingiz mumkin. Kiritilgan o'zgarishlar tarixini ko'rishingiz ham mumkin.

Agar sizning kompyuteringizda Word muharririda oldin yaratgan fayl mavjud bo'lsa, uni ham shu diskga yuklashingiz mumkin va undan keyin bu hujjat ustida bir necha foydalanuvchilarni birgalikda ishlashga jalb etishingiz mumkin bo'ladi.

Adabiyotlar:

1. Begimkulov U.Sh. Pedagogik ta'limda zamonaviy axborot texnologiyalarini joriy etishning ilmiy-nazariy asoslari. Monografiya. -T.: Fan, 2007.
2. Qodirov B.G', Begimkulov U.Sh., Abduqodirov A.A. “Axborot texnologiyalari”. Elektron darslik. 2020 y.
3. Geyn A. G. Izuchenie informatsionnogo modelirovaniya kak sredstvo realizatsii mejpredmetnyx svyazey informatiki s distsiplinami yestestvennonauchnogo sikla: Avtoref. .kand.ped.nauk. - M., 2020.
4. Xamidov V.S. Metody i modeli veb orientirovannyx adaptivnyx obuchayushix sistem/LAP LAMBERT Academic Publishing, Germany. 228 str.
5. Ishmukhammadov R.J. “Innovatsion texnologiyalar yordamida o'qitish samaradorligini oshirish yo'llari”. Toshkent: 2018 y
6. <http://remontka.pro/start-windows-8/>
7. <http://www8.hp.com/ru/ru/support-topics/windows8-support/startscreen.html>
8. <http://ziyonet.uz> - O'zbekiston Respublikasi axborot-ta'lim portali
9. <http://pedagog.tdpu.uz> - Respublika pedagogika ta'lim muassasalari portal

**KARIMOV Feruz
Raimovich**

Buxoro davlat universiteti
“Amaliy matematika va dasturlash
texnologiyalari”
kafedrası o‘qituvchisi

**QUVVATOV Behruzjon
Ulug‘bek o‘g‘li**

Buxoro davlat universiteti
Amaliy matematika yo‘nalishi
magistranti

**FAYZIYEV Tohir Qahramon
o‘g‘li**

Buxoro davlat universiteti
Amaliy matematika yo‘nalishi
magistranti

INTERPOLYATSION KVADRATUR FORMULALAR UCHUN ALGORITM VA DASTURLAR

Ushbu maqolada interpolatsion kvadratur formulalar uchun algoritmi va dasturlar tuzish o‘rganildi. Interpolatsion kvadratur formulalar uchun algoritmi va dasturlar metodlari o‘rganib chiqildi va shular asosida interpolatsion kvadratur formulalar uchun algoritmi va dasturlar tuzilgan.

Kalit so‘zlar: gauss, integral, interpolatsiya, kvadratur, ortogonal, funksiya, kvadratur formula.

АЛГОРИТМ И ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫХ КВАДРАТУРНЫХ ФОРМУЛ

В статье изучены алгоритмы и программы интерполяции квадратурных формул. Исследованы алгоритмические и программные методы интерполяционных квадратурных формул, на их основе созданы алгоритмы и программы интерполяционных квадратурных формул.

Ключевые слова: гаусс, интеграл, интерполяция, квадратура, ортогональная, функция, квадратурная формула.

ALGORITHM AND APPLICATIONS FOR INTERPOLATION QUADRATURE FORMULA

Algorithms and programs for interpolation quadrature formulas were studied in this article. Algorithm and program methods for interpolation quadrature formulas were studied, and algorithms and programs for interpolation quadrature formulas were created based on them.

Key words: gauss, integral, interpolation, quadrature, orthogonal, function, quadrature formula.

Kirish. Buyuk matematik Gauss kvadratura nazariyasiga butunlay yangi va juda muhim g‘oyani kiritdiki, u amaliy analizning tub sohalari rivojlanishi uchun asos bo‘lib qoldi. Faraz qilaylik, ba’zi bir $y = f(x)$ integrallanuvchi funksiya X o‘zgaruvchining uzliksiz oraliqni har bir nuqtasida emas balkim, shu oraliqda yotuvchi maxsus tanlangan $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ nuqtalarda berilgan bo‘lsin. Biz bu yerda faqat chekli oraliqni qaraymiz. Shuning uchun uni darhol normalab qo‘yamiz.

Oraliqni

$$-1 \leq x \leq 1 \quad (1)$$

ga keltiramiz va $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ nuqtalar ham qaysikim, $y = f(x)$ funksiya berilgan oraliqda tegishli bo‘lsin. Umuman olganda n ning katta bo‘lishidan qat’iy nazar,

$$y_1 = f(x_1), y_2 = f(x_2), \dots, y_n = f(x_n) \quad (2)$$

ordinatalar $f(x)$ funksiyani aniqlash uchun yetarli emas. Lekin biz $f(x)$ funksiyani oraliq nuqtalari uchun integrallashga harakat qilamiz. Shu maqsadda X ning darajali funksiyalaridan foydalanamiz. Biz shunday $n-1$ darajali $P_{n-1}(x)$ ko‘phad topishimiz mumkinki, u ham x_n nuqtalarda

y_n qiymatga ega bo‘ladi. Odatda chekli ayirmalarni hisoblashda berilgan $x = x_n$ nuqtalar teng taqsimlangan qilib taqsimlanadi[1].

Gaussning g‘oyasi shundan iboratki, nuqtalarning holatini oldindan belgilamasdan o‘shanday sondagi ordinatalar bilan yuqori aniqlikka erishish mumkinligi kabi, bu yerda nuqtalar shunday joylashtiriladiki, natijada eng yaxshi natijalar olinadi. Bu yo‘lda Gauss kvadratur formulalarning nafaqat eng yuqori aniqlikka erishdi, balkim bu jarayon ko‘phadlar bilan teng taqsimli interpolatsiyalashda xavfdan ham xolidir.

Qaysikim bu xavf u davrda ham ma'lum emasdi. Faraz qilaylik $X = X_k$ interpolatsiyalash nuqtalari tamoman erkin bo'lsin va biz bu nuqtalarda $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$ qiymatlarni qabul qiladigan $U = P_{n-1}(x)$ ko'phadni topamiz. Bu masalani hal qiladigan formula Lagranjning interpolatsion formulasi sifatida ma'lum. U

$$F_n(x) = (x - x_1)(x - x_2) \dots (x - x_n). \quad (3)$$

fundamental ko'phadni qurishga va uni ketma-ket har bir n ta ikki hadlga bo'lishga asoslangandir. Shunday qilib biz quyidagi xossalarga ega bo'lgan

$$Q_i(x) = \frac{F_n(x)}{F'_n(x_i)(x - x_i)} \quad (i=1, 2, \dots, n), \quad (4)$$

Ko'phadni oldik. $Q_i(x)$ $x = x_i$ nuqtadan tashqari barcha $x = x_k$ nuqtalarda nolga teng, $x = x_i$ da esa birga teng. Agar f_{ik} – **Kroneker** simvolini kiritsak, ya'ni

$$Q_i(x_k) = f_{ik} = \begin{cases} 1, & \text{agar } i = k \\ 0, & \text{agar } i \neq k \end{cases} \quad (5)$$

Bu holda qurish mumkinki,

$$P_{n-1}(x) = y_1 Q_1(x) + y_2 Q_2(x) + \dots + y_n Q_n(x), \quad (6)$$

Ko'phad qo'yilgan shartni qanoatlantiradi: ya'ni $x = x_k$ nuqtalarda $y = y_k$ ($k = 1, 2, \dots, n$) qiymatlarni qabul qiladi.

$P_{n-1}(x)$ - ko'phadning yagonaligi shu dalildan kelib chiqadiki, $P_{n-1}(x)$ ko'phad bilan ikkinchi gipotetik $\bar{P}_{n-1}(x)$ ko'phad o'rtasidagi ayirma birga $x = x_k$ nuqtalarda nolga aylanadi. Lekin $P_{n-1}(x) - \bar{P}_{n-1}(x)$ ayirma ham yana $n-1$ darajali ko'phad bo'lib, u esa aynan nolga aylanmasdan $n-1$ tadan tub ildizga ega bo'lmaydi: bu esa $P_{n-1}(x) = \bar{P}_{n-1}(x)$ ekanligini bildiradi.

Endi agar biz $P_{n-1}(x)$ ni $y = f(x)$ funksiyaga yetarlicha yaqinlashgan deb hisoblasak,

$$\bar{A} = \int_{-1}^1 P_{n-1}(x) dx = \sum_{k=1}^n y_k \int_{-1}^1 Q_k(x) dx, \quad (7)$$

hisoblasak, amaliyotda noma'lum $f(x)$ egrilik ostidagi yuzaga ega bo'lamiz. Berilgan ayrim taqsimlangan $x = x_k$ nuqtalar uchun $Q_k(x)$ ko'phadlar bir qiymatli aniqlangan va shuning uchun ham

$$\int_{-1}^1 Q_k(x) dx = \omega_k, \quad (8)$$

aniq integrallar ba'zi bir sonli qiymatlarga ega bo'ladiki, qaysikim ular uchun jadvallar tuzish mumkin.

Bizni qiziqtiruvchi yuza uchun bu qiymatlar tamoman $y = f(x)$ funksiyaning tabiatiga bog'liq emas.

Oldingi $x = x_i$ nuqtalarni o'zgartirmasdan yangi $x = x_{n+1}$ qo'shimcha nuqtani qo'shamiz. Qo'shimcha $x = x_{n+1}$ ikki hadni kiritib, $Q_{n+1}(x)$ - qo'shimcha ko'phadni hosil qilamiz. (4) ta'rifdan

$Q_i(x)$ uchun kelib chiqadiki, $Q_{n+1}(x)$ ko'phad $F_n(x)$ ko'phadga proporsionaldir, qaysikim $(x - x_{n+1})$ yangi ko'paytuvchi qisqarib ketadi. Xuddi shunday yangi y_{n+1} ordinata ko'paytiriladigan vaznli ω_{n+1} vaznli ko'paytuvchi

$$\int_{-1}^1 F_n(x) dx, \quad (9)$$

aniq integralga proporsionaldir. Shunga o'xshash, agar yangi

$$x = x_{n+1}, x_{n+2}, \dots, x_{n+m} \quad (10)$$

nuqtalarni ularni ordinatalari bilan kiritdik, u holda ularga mos

$$\omega_{n+1}, \omega_{n+2}, \dots, \omega_{n+m} \text{ vaznlar}$$

$$\omega_{n+i} = \int_{-1}^1 F_n(x) \xi_{m-1}^i(x) dx \quad (11)$$

integral bilan aniqlanadi, bu yerda $\xi_{m-1}^i(x)$ ayrim $m-1$ darajali ko'phadlardir. Ixtiyoriy $\xi_{m+1}(x)$ ko'phad, $x^0, x^1, x^2, \dots, x^{m-1}$ darajali funksiyalarning chiziqli superpozitsiyasidan iborat ekanligidan, agar $F_n(x)$ quyidagi integrallarni qanoatlantirsa, bu hamma vaznlar avtomatik ravishda nolga aylanadi.

$$\int_{-1}^1 F_n(x) dx = 0, \dots, \int_{-1}^1 F_n(x) x^{m-1} dx = 0, \quad (12)$$

haqiqatdan ham bizning talablarimiz $m = n$ gacha borib,

$$\int_{-1}^1 F_n(x) x^\alpha dx = 0 \quad (\alpha = 0, 1, 2, \dots, n-1), \quad (13)$$

integral shartining bajarilishidir.

Natijada bizning boshida berilgan n ta nuqtani ixtiyoriy ravishda qo'shsak ham baribir hech bir yangi ordinata oldingi natijalarni o'zgartirmaydi.

Oldingi natija shundan iboratki, xuddi biz $2n$ ta ordinata bilan ish ko'rib, haqiqatdan esa biz n ta ordinatadan foydalanamiz, yangi qurilgan ordinatalar esa hisoblanayotgan yuzaga hech nima tushmaydi.

Bu jarayonda biz $\bar{A} = \sum_{k=1}^{2n} y_k \omega_k$ yig'indiga n ta hadni tejaymiz. Bu fikrlashlar yuqoridagi mulohazalar uchun yetarlicha emasdir. To'liqroq bo'lishi uchun quyidagi mulohazani tavsiya etamiz.

Haqiqatdan ham yangi $x_{n+1}, x_{n+2}, \dots, x_{2n}$ nuqtalarning berilishi nafaqat $Q_{n+m}(x)$ ($m = 1, 2, \dots, n$) yangi ko'phadlarni qo'shadi, hatto oldingi $Q_i(x)$ ($i = 1, 2, \dots, n$) ko'phadlar ham o'zgaradi: har bir yangi x_{n+m} nuqta $Q_i(x)$ ga qo'shimcha $\frac{x - x_{n+m}}{x_i - x_{n+m}}$ ko'paytuvchini kiritadi[2].

Shunday qilib, yangi m ta $x_{n+1}, x_{n+2}, \dots, x_{n+m}$ nuqtalarning kiritilishi oldingi $Q_i(x)$ ko'phadni

$$Q_i^*(x) = Q_i(x) \frac{x - x_{n+1}}{x_i - x_{n+1}} \cdot \frac{x - x_{n+2}}{x_i - x_{n+2}} \cdot \dots \cdot \frac{x - x_{n+m}}{x_i - x_{n+m}}, \quad (14)$$

ko'phadga aylantiradi.

Yuqoridagi mulohazalarning haqiqat ekanligi shakli o'zgartirilgan $Q_i^*(x)$ ko'phadlarning quyidagi xossalarga ega ekanligidan kelib chiqadi:

$$1^0. \quad Q_i^*(x) = \delta_{ik} \quad (k = 1, 2, \dots, n).$$

$$2^0. \quad \int_{-1}^1 Q_i^*(x) dx = \int_{-1}^1 Q_i(x) dx = \omega_i$$

endi bu xossalarni isbotini ko'ramiz.

Birinchi xossa bevosita (α) munosabatdan kelib chiqadi. Ikkinchisi uchun esa

$$\frac{x - x_{n+k}}{x_i - x_{n+k}} = 1 + \frac{x - x_i}{x_i - x_{n+k}}$$

dan foydalanamiz.

Bundan shuni xulosa qilamizki, (α) tenglikning o'ng tomonidagi qo'shimcha ko'paytuvchilarni ko'paytirishni $1 - \xi_{m-1}^i(x)$ ko'rinishda tasvirlash mumkin ekan, bu yerda $\xi_{m-1}^i(x) - m-1$ darajali ko'phad. (13) shartning kuchiga asosan 2^0 - tenglik bajariladi. Isbotlangan 1^0 va 2^0 lar ko'rsatadiki yangi ordinatalar oldingi olingan natijalarni o'zgartirmaydi.

Muhimrog'i shundan iboratki, bizlar qo'shimcha $y_{n+1}, y_{n+2}, \dots, y_{2n}$ ordinalarni bilishimiz shart emas.

$$\bar{A} = \sum_{k=1}^n y_k \omega_k,$$

yig'indi n ordinata yordami bilan shunday aniqlikdagi yuzani beradiki, agar biz $2n$ - ordinata olsak ham o'zgarmaydi.

(13) - tipdagi integral shart ortogonallash sharti deyiladi. Biz ko'rsatamizki, $F_n(x)$ ko'phad $1, x^1, x^2, \dots, x^{n-1}$ darajali funksiyalarga ortogonaldir. Bunday shartlarni oldin ortogonal funksiyalar sistemasini ko'rib chiqqanda o'rganganmiz.

Biz Yakobi ko'phadlarini tekshirib chiqdikki, u (2.13) shart ma'nosida ko'phad darajasidan past bo'lgan barcha X ning darajalariga ortogonallik xossalarga egadir. Ammo ortogonallik sharti umumiy holda yana $\rho(x)$ vazn ko'paytuvchini ham integral ostiga oladi. Faqat maxsus hollarda "Lagranj ko'phadlari" da bu vazn ko'paytuvchi birga teng bo'ladi va shunday qilib, ortogonallik oddiy ortogonallikka aylanib qoladi. Shunday qilib, $F_n(x)$ funksiyani tanlash masalasi hal qilinadi:

Gauss metodi $F_n(x)$ ni n - Lagranj ko'phadlari bilan mos qo'yishni talab qiladi: bu ko'phad ildizlari bizga shunday nuqtalarni beradiki, qaysikim $f(x)$ funksiya qiymatlari berilgan bo'ladi. ω_i koeffisientlarning sonli qiymatlari bilan birga shu ildizlarning juda aniq jadvallari borki, u (2.8) formula bilan hisoblanadi.

Bizga ma'lumki, $[a, b]$ da n nuqtali interpolatsion formulaning

$$\int_a^b \rho(x) f(x) dx \approx \sum_{k=1}^n A_k f(x_k), \quad (15)$$

tugun nuqtalari $[a, b]$ oraliqda qanday joylashganliklaridan qat'iy nazar, $(n-1)$ - darajali ko'phadlar aniq integrallanishi qaraladi. Chekli $[a, b]$ oraliq va $\rho(x) \equiv 1$ uchun Gauss quyidagi masalani qaragan edi. $x_1, x_2, \dots, x_n$ tugunlar shunday tanlanganki, (15) formula mumkin qadar darajasi eng yuqori bo'lgan ko'phadlarni aniq integrallasin. (15) formula n ta parametr - tugunlarni maxsus ravishda

tanlash yo‘li bilan uning aniqlik darajasini n birlikka ortirishni kutish mumkin. Haqiqatdan ham $X_1, X_2, \dots, X_n$ tugunlarni maxsus ravishda tanlash orqali (15) formulaning darajasini $2n-1$ dan ortmaydigan barcha $f(x)$ ko‘phadlar uchun aniq bo‘lishga erishishni Gauss ko‘rsatdi. Qanchalik Gaussning natijasi ixtiyoriy oraliq va vazn funksiyalar uchun umumlashtirildi. Bunday formulalar Gauss tipidagi kvadratur formulalar deyiladi [3].

Qulaylik uchun X_n tugunlar o‘rnida $\omega_n(x) = (x - x_1)(x - x_2) \dots (x - x_n)$ ko‘phad bilan ish ko‘ramiz. Agar X_k lar ma’lum bo‘lsa, u holda $\omega_n(x)$ ham ma’lum bo‘ladi va aksincha. Lekin X_n larni topishni $\omega_n(x)$ ni topish bilan almashtirsak, u holda biz $\omega_n(x)$ ni ildizlari haqiqiy, har xil va ularning $[a, b]$ oraliqda yotishini ko‘rsatishimiz shart.

Teorema. (1) kvadratur formula darajasi $2n-1$ dan ortmaydigan barcha ko‘phadlarni aniq integrallashi uchun quyidagi shartlarning bajarilishi zarur va yetarlidir: 1) u interpolatsion va 2) $\omega_n(x)$ ko‘phad $[a, b]$ oraliqda $\rho(x)$ vazn bilan darajasi n dan kichik bo‘lgan barcha $Q(x)$ ko‘phadlarga ortogonal bo‘lishi kerak.

$$\int_a^b \rho(x) \omega_n(x) Q(x) dx = 0, \quad (16)$$

Isbot. Zarurligi. Faraz qilaylik, (15) formula darajasi $2n-1$ dan oshmaydigan barcha ko‘phadlarni aniq integrallasin. U holda u interpolatsiondir. Endi darajasi n dan kichik bo‘lgan ixtiyoriy $Q(x)$ ko‘phadni olib, $f(x) = \omega_n(x)Q(x)$ deb olamiz. Shuning uchun ko‘rinib turibdiki, $f(x)$ darajasi $2n-1$ dan ortmaydigan ko‘phad. Shuning uchun ham uni (1) formula aniq integrallaydi:

$$\int_a^b \rho(x) \omega_n(x) Q(x) dx = \sum_{k=1}^n A_k \omega_n(x_k) Q(x_k).$$

Bu yerda, $\omega_n(x_k) = 0$ ($k = \overline{1, n}$) ni hisobga olsak (16) tenglik kelib chiqadi, chunki $r(x)$ darajasi n dan kichik ko‘phad va (15) formula interpolatsiondir[4].

Yetarliligi. Faraz qilaylik (1) formula interpolatsion va $\omega_n(x)$ ko‘phad darajasi n dan kichik bo‘lgan barcha ko‘phadlarga $\rho(x)$ vazn bilan ortogonal bo‘lsin. Endi (15) formula darajasi $2n-1$ dan ortmaydigan barcha $f(x)$ ko‘phadlarni aniq integrallashini ko‘rsatamiz. Haqiqatdan ham $f(x)$ ni $\omega_n(x)$ ga bo‘lib,

$$f(x) = \omega_n(x)Q(x) + r(x) \quad (17)$$

ni hosil qilamiz, bu yerda $Q(x)$ va $r(x)$ larni darajalari n dan kichik. Bu tengliklarning har ikkala tomonini $\rho(x)$ ga ko‘paytirib, a dan b gacha integrallaymiz:

$$\int_a^b \rho(x) f(x) dx = \int_a^b \rho(x) \omega_n(x) Q(x) dx + \int_a^b r(x) \rho(x) dx$$

Teorema shartiga ko‘ra o‘ng tomondagi birinchi integral nolga teng, ikkinchi integral esa $\int_a^b r(x) \rho(x) dx = \sum_{k=1}^n A_k r(x_k)$. Chunki $r(x)$ darajasi n dan kichik ko‘phad va (15) formula interpolatsiondir.

Demak,

$$\int_a^b \rho(x) f(x) dx = \sum_{k=1}^n A_k r(x_k),$$

lekin (17) ga ko‘ra $r(x) = f(x)$. Shuning uchun

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

Shu bilan birga teoremaning yetarli sharti isbot bo'ldi.

$\omega_n(x)$ ko'phad $\rho(x)$ vazn bilan $[a, b]$ oraliqda darajasi n dan kichik bo'lgan barcha ko'phadlar bilan ortogonal va bosh koefitsienti birga teng bo'lishi uchun ish natijalariga ko'ra, bunday $\omega_n(x)$ ko'phad yagona hamda uning ildizlari haqiqiy, har xil va $[a, b]$ oraliqda yotadi. Demak, agar $\rho(x)$ vazn $[a, b]$ oraliqda o'z ishorasini saqlasa, u holda har bir $n=1, 2, \dots$ uchun $2n-1$ darajali ko'phadlarni aniq integrallaydigan yagona kvadratur formula mavjud.

Teorema-2 Agar $\rho(x)$ vazn $[a, b]$ oraliqda o'z ishorasini saqlasa, u holda x_k va A_k lar qanday tanlanganda ham (15) tenglik $2n$ darajali barcha ko'phadlar uchun aniq bo'la olmaydi.

Isbot. Kvadratur formulaning tugunlarini $x_1, x_2, \dots, x_n$ lar orqali belgilab, quyidagi

$$f(x) = \omega_n^2(x) = [(x - x_1)(x - x_2) \dots (x - x_n)]^2$$

$2n$ - darajali ko'phadni qaraymiz.

Ko'rinib turibdiki, (1) formula bu ko'phad uchun aniq emas, chunki

$$\int_a^b \rho(x) \omega_n^2(x) dx > 0$$

va ixtiyoriy A_k koefitsientlar uchun $\sum_{k=1}^n A_k \omega_n^2(x_k) = 0$.

Gauss tipidagi kvadratur formula koefitsientlarining xossasi. Gauss tipidagi kvadratur formulaning barcha koefitsientlari A_k musbatdir. Haqiqatdan ham, $2n-2$ darajali $f(x) = \varphi_{k,n}^2(x) = \frac{\omega_n(x)^2}{x - x_k}$ Ko'phad uchun quyidagi tengliklar bajarilishi ayondir. Bu ko'phad uchun Gauss tipidagi formula aniqdir:

$$\int_a^b \rho(x) \varphi_{k,n}^2(x) dx = A_k [\omega_n'(x_k)]^2.$$

$$\text{Bundan: } A_k = \frac{\int_a^b \rho(x) \varphi_{k,n}^2(x) dx}{[\omega_n'(x_k)]^2} \quad (18)$$

O'z navbatida bundan barcha A_k larning musbatligi kelib chiqadi [5].

Adabiyotlar:

1. Бабушка И. Оптимальные квадратурные формулы // ДАН СССР. -Москва, 1963. Т.149, № 2.- С. 227-229.
2. Бахвалов Н.С. Численные методы.-М.:Наука, 1973.-631 с.
3. Шадиметов Х.М. Решетчатые квадратурные и кубатурные формулы в пространствах С.Л.Соболева: Дис... докт.физ.-мат.наук. –Ташкент, 2002. – 218 с.
4. McLaren D.A. Optimal numerical integration a Sphere.-math.Comp.1963,t.83, -Pp.361-383.
5. Freedman W. An application of summation formula to numerical computation of integrals over the Sphere. - computing,1980, t.23,N2., -Pp.131-146.

BO'RONOVA Gulnora Yodgorovna

Buxoro davlat universiteti
 “Axborot tizimlari va raqamli texnologiyalar”
 kafedrası o'qituvchisi

ROBOTOTEXNIKA TO'GARAKLARIDA LEGO EDUCATION TO'PLAMLARI VOSITASIDA O'QUVCHILARDA KREATIVLIK, TADQIQOTCHILIK KOMPETENSIYALARINI SHAKLLANTIRISH

Ushbu maqolada robototexnikani o'qitishni tashkil etishda umumiy o'rta ta'lim maktablari oldida turgan muammolarni Lego Education to'plamlari orqali bartaraf etish bo'yicha samarali usullar batafsil bayon etilib, robototexnika ta'limi vositasida o'quvchilarda tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirish masalalari tahlil qilingan. Shuningdek, maqolada ta'lim robototexnikasini joriy etishda zarur bo'lgan vositalarning virtual ko'rinishlari muhokama qilingan.

Kalit so'zlar: robototexnika, Lego Wedo 2.0, Lego Mindstorms NXT Education, Lego Digital Designer.

FORMING STUDENTS' CREATIVITY AND RESEARCH COMPETENCES IN ROBOTICS CIRCLES WITH THE HELP OF LEGO EDUCATION SETS.

This article describes in detail the effective methods of solving the problems faced by general secondary schools in the organization of robotics education through Lego Education sets, and the issues of developing research competencies in students through robotics education. analyzed. The article also discusses the virtual views of tools necessary for the introduction of educational robotics.

Keywords: robotics, Lego Wedo 2.0, Lego Mindstorms NXT Education, Lego Digital Designer

ФОРМИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКИХ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ В КРУЖКАХ РОБОТОТЕХНИКИ С ПОМОЩЬЮ НАБОРОВ LEGO EDUCATION.

В данной статье подробно рассмотрены эффективные методы решения проблем, стоящих перед общеобразовательными школами при организации робототехнического образования с помощью наборов Lego Education, и проанализированы вопросы формирования исследовательских компетенций учащихся посредством робототехнического образования. Также в статье рассматриваются виртуальные представления инструментов, необходимых для внедрения образовательной робототехники.

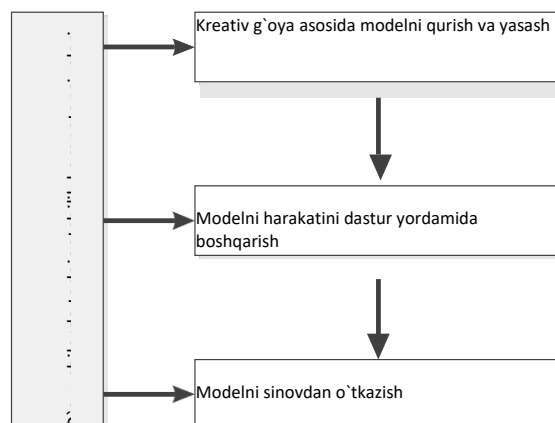
Ключевые слова: робототехника, Lego Wedo 2.0, Lego Mindstorms NXT Education, Lego Digital Designer

Kirish. O'zbekiston Respublikasidagi shiddatli iqtisodiy o'zgarishlar ta'lim tizimini rivojlantirish uchun jahon miqyosida keng yo'l ochib bermoqda, zamonaviy informatsion texnologiyalarning tezkor rivojlanishi, global telekommunikatsion texnologiyalarning takomillashib borishi elektron ta'lim muhitida o'quvchilarning ta'limga bo'lgan yondashuvini kreativligini va tadqiqotchilikka aloqadorligini talab etmoqda. Bugungi kunda umumiy o'rta ta'lim muassasasi pedagoglarini muhim kasbiy vazifalaridan biri zamonaviy dunyoning innovatsiyalariga moslashish, doimiy yangilanuvchi jamiyat hayotiga yosh avlodni tayyorlash va uni zamon talablariga muvofiq takomillashtirish jarayonlarida faol ishtirok etish qobiliyatini rivojlantirish hisoblanadi.

Sanoatning, xususan, mamlakatning iqtisodiy rivojlanishi inson resurslarining kreativ qobiliyatlardan foydalanishiga bog'liq. Shu bilan birga, kreativ tadqiqotchi odamlarni shakllantirish ta'lim tizimining eng muhim vazifalaridan biridir. Kreativlik, tadqiqotchilik har qanday faoliyatda shaxsning yangi, original g'oyalarni yaratish qobiliyatini anglatadi. Shu bilan birga, kreativlikni rivojlantirish jarayoni turli faoliyat sohalariga xosdir.

Robototexnika - bu inson faoliyatining turli sohalarida amalga oshirish uchun aqlli avtomatlashtirilgan texnik tizimlarni ishlab chiqish va ishlatish bilan shug'ullanadigan amaliy fan. Maktabda robototexnika - bu bolalarni zamonaviy yuqori texnologiyali turmush tarziga tayyorlashning ajoyib usuli [1,2].

Asosiy qism. Zamonaviy robot tizimlari mikroprotsessorli boshqaruv tizimlarini, harakat tizimlarini o'z ichiga oladi, ilg'or sensorli dasturiy ta'minot va o'zgaruvchan atrof-muhit sharoitlariga moslashish vositalari bilan jihozlangan. O'z navbatida, bu fan o'quvchilarda alohida turdagi mantiqni, fikrlashni rivojlantirish imkoniyatini oshiradi.



1-sxema. O'quvchilarda tadqiqotchilik kompetensiyalarini shakllantirish bosqichlari

Amalda, muhandislik fikrlash degan narsa mavjud - bu yangi yuqori samarali, ishonchli, xavfsiz va estetik uskunalarini ishlab chiqish, yaratish va ishlatish, ilg'or texnologiyalarni ishlab chiqish va joriy etish, takomillashtirishga qaratilgan maxsus, professional fikrlashdir. Muhandislik faoliyati mahsulot sifati va ishlab chiqarishni tashkil etish bilan bog'liq. Muhandislik tafakkurida asosiy narsa - bu aniq texnik, texnologik, ishlab chiqarish va tashkiliy-boshqaruv muammolari va vazifalarini texnik vositalar yordamida hal qilish, eng tejankor, samarali va sifatli natijalarga erishish uchun innovatsiyalarni rag'batlantirish va joriy etishdir.

Hozirgi vaqtda ta'lim robototexnikasi tobora muhim va dolzarb yo'nalishlardan biri bo'lib bormoqda. O'quvchilar robotlarni yasash jarayoni- muhandislik tafakkurining shakllanishi va rivojlanishi jarayoni. Ta'lim robototexnikasini joriy etish orqali o'quvchilar robotlar yaratish, robot qurilmalarini loyihalash va dasturlash bo'yicha bilimlari shakllantiriladi va natijada har yili jahonda o'tkazib kelinayotgan robototexnika musobaqalari, tanlovlari, olimpiadalari, konferentsiyalarida qatnashish hamda tajriba orttirishlari mumkin. Robototexnika muhandislik va texnik ta'limning bir qismi bo'lib bu fan o'quvchilarda tadqiqotchilik va kreativlik kabi muhim sifatlarini rivojlantirishga asos bo'ladi. Bugun umumiy o'rta ta'lim maktablaridan boshlab robototexnika ta'limi ommalashtirishga faol kirishishimiz zarur.

Robototexnika o'quvchilarni kompyuter fanlari, matematika, texnologiya va fizikaga asoslangan ilg'or bilimlarni amalda qo'llash va sinovdan o'tkazish kabi muhim tajribani shakllantira oladi. Bunda asosiy maqsad - o'sib kelayotgan yosh avlodni kichik maktab yoshidan boshlab robot konstruktorlari yordamida muhandislik tafakkurini, kreativlik, tadqiqotchilik faoliyatini shakllantirish va rivojlantirish tizimini yaratishdan iboratdir[3].

Har bir davlatning jahon iqtisodiyotidagi o'rni va ahamiyati uning qanchalik yuqori texnologiyalarga ega ekanligi, muhandislik texnik ta'lim muammolariga qanchalik e'tibor qaratilayotganiga bevosita bog'liq. Aynan muhandislik texnik ta'limning fan va ishlab chiqarish bilan integratsiyalashuvi ta'lim asoslaridan, to'g'rirog'i bog'cha va maktabdan boshlab dinamik tizim yaratishi kerak.

Jamiyat taraqqiyotining hozirgi bosqichi texnika va texnologiyalarning jadal rivojlanishi bilan belgilanadi. Raqobatbardosh mahsulotlar yaratish va yuqori malakali kadrlar tayyorlash uchun doimo yangi g'oyalar zarur. Zamonaviy ta'lim faoliyati o'quvchilarning ijodiy salohiyatini ro'yobga chiqarishning zaruriy sharti bo'lib xizmat qiladi.

O'quv robototexnikasining boshlang'ich davrida Lego Education to'plamlari yordamida qurish va yasashni o'rgatishga hamda elementar dasturlashning asosiy tamoyillarini o'rganishga asoslangan. Boshlang'ich robototexnika mashg'ulotlarida individual, juftlikda yoki jamoada ishlash orqali o'quvchilar o'zlarining modellarini yaratishi va dasturlashi, tadqiqot o'tkazishi, hisobotlar yozishi va ushbu modellar bilan ishlashda yuzaga keladigan g'oyalarni muhokama qilishni o'rganishlari mumkin.

Lego Education to'plamlarining boshlang'ich robototexnikani o'rgatishga mo'ljallangan to'plami bu Lego WeDo2.0 bo'lib u orqali 7-11 yoshdagi o'quvchilar tayyor konstruktorlardan foydalanib yangi loyihalar yaratishi mumkin.

Lego WeDo 2.0 o'quvchilarga kurslararo loyihalar uchun ko'rsatmalar, vositalar va topshiriqlar berish orqali yosh tadqiqotchilar, muhandislar, matematiklar va hatto yozuvchi sifatida ishlash imkonini beradi.

O'quvchilar tayyor modellarni yig'adilar va dasturlaydilar, so'ngra ulardan fan, texnologiya, matematika va nutqni rivojlantirish kurslarida mohiyatan mashqlar bo'lgan topshiriqlarni bajarish uchun foydalanadilar[4].

Lego WeDo 2.0 konstruktori o'quvchilarga mashinalar va hayvonlarning modellarini yaratishga, mahsulotning harakatlarini dasturlash imkonini beradi.

Robototexnikani o'qitishda o'quvchilarning ixtiyoriy ishtiroki asosida har bir umumiy o'rta ta'lim maktabida to'g'ra tashkil etish mumkin. To'g'arak dasturini ishlab chiqish odatda ta'lim muassasasining moddiy texnik bazasidan kelib chiqib to'g'arak rahbari tomonidan tuziladi. Ko'pincha o'qituvchi ta'lim va raqobatbardosh robototexnikani ajratib turadi, ammo shuni ta'kidlash kerakki, robototexnika sohasida maktabda o'qitiladigan hamma bilimlar ta'lim robototexnikasiga asoslanadi. Biz ta'lim robototexnikasining 3 yo'nalishini ajratib ko'rsatamiz:

1. Muhandislik va texnologiya – bolalar ixtirosini, dizaynini, ijodkorligini, fikrlash qobiliyatini rivojlantiradi.

2. Tabiatshunoslikda robototexnika: BEAM (biologiya, elektronika, san'at, mexanika) robototexnikasi.

3. Sport robototexnikasi.

O'qituvchining asosiy ta'lim vositasi ma'lumoti va tayyorgarlik darajasini, shuningdek, ta'lim tashkilotining moddiy-texnik ta'minotini hisobga olgan holda tanlangan yo'nalishlar asosida tuzilgan to'g'arak dasturi robot dizaynerlari, dasturiy ta'minot, kompyuter texnikasi birgalikda robototexnika bo'yicha ta'lim dasturini ishlab chiqish ushuncha poydevor vazifasini bajaradi. To'g'arakni samarali tashkil etish uchun bugungi kunda juda ko'plab konstruktorlardan birini (maktab byudjeti doirasida) diqqat bilan va puxta tanlash kerak. Lego WeDo, Lego Mindstorms NXT, Lego Mindstorms EV3, Fischertechnik, Tetrax, Arduino to'plamlaridan birini to'g'arak ishtirokchilarini yosh toifasini hisobga olgan holda tanlash kerak. O'quvchilarning yoshiga qarab jihozlarni sotib olish juda muhim. Lego ko'pincha boshlang'ich maktabda qo'llaniladi, o'rta va yuqori sinf o'quvchilari uchun Arduinoni tanlash mantiqan to'g'ri bo'ladi. Maktablarning moliyaviy imkoniyatlari cheklangan holatda to'g'arak o'qituvchilari o'zlarida mavjud bo'lgan buyumlar bilan qanoatlanib, mavjud jihozlar bo'yicha dasturlar ishlab chiqib, mavjud binolar – informatika, fizika laboratoriyasi, o'quv xonalariga moslashgan holda o'quv jarayonini tashkil etishlari mumkin. Milliy ta'lim dasturi talablari asosida yangi yo'nalish robototexnikani joriy etish orqali o'quvchilarni texnik ijodkorligi rivojlantirish imkoniyatiga ega bo'lamiz. Dasturni tuzishda to'g'arak rahbari Lego konstruktorlarning tayyor ta'lim shablonlaridan foydalansa samarali bo'ladi. Konstruktorning bunday shablonlari mualliflar tomonidan konstruktor bilan birga ishlab chiqarilgan dasturiy ta'minotga kiritilgan texnologik xaritalar asosida mashg'ulotlarni tashkil etishni nazarda tutadi.

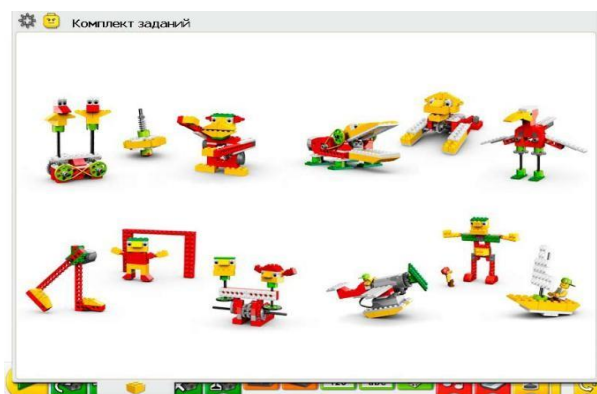
Ko'pgina bolalar uchun amaliy tajriba bo'lmasa, mashg'ulotlarning birinchi bosqichi zarur bo'lib, unda ular qismlarni ulashning har xil turlari bilan tanishadilar. Kelajakda esa to'g'arak ishtirokchilari Lego WeDo yo'riqnomalaridan chetga chiqib, o'zlarining kreativ g'oyalarini ishga solishlari mumkin, bu esa kelajakda ularga mutlaqo yangi modellarni yaratish imkonini beradi. O'z modelini yaratish bo'yicha bilimlardagi bo'shliqlarni o'quvchi mashg'ulotlar jarayonida o'sib borayotgan faolligi va qiziqishi bilan to'ldirib boradi, bu esa darslarni yangi samarali darajaga olib chiqadi. To'g'arak mashg'ulotlarini tashkil qilish uchun Lego Education kompaniyasi to'g'arak rahbarlari uchun "O'qituvchi uchun kitob" uslubiy tavsiyalar boyitilgan elektron kitobini taklif qiladi.

Bolalar o'quvchilar stollarida juft bo'lib ishlashdi. Har bir juftlik o'z raqamlangan konstruktoriga ega edi. Ish joyi dizaynerning tafsilotlarini hisoblash uchun maxsus quti konteyner bilan jihozlangan bo'ladi. O'qituvchining ish joyi esa LEGO® WeDo™ PervoRobot dasturi o'rnatilgan kompyuter, elektrlashtirilgan ko'rgazmali doska va proyektor bilan jihozlangan bo'ladi.

Birinchi dars dizayner va uning dasturiy ta'minoti bilan tanishishga bag'ishlandi. Bolalar konstruktorning detallarini sanash orqali Lego WeDo 2.0 detallarini o'rganishadi. O'qituvchi "O'qituvchi kitobi" bo'limidan ishlab chiqilgan muallifning LEGO® 9580 Brick List taqdimoti yordamida doskada Lego WeDo 2.0 detallarini namoyish etish orqali o'quvchilarga ularni tanishtiradi. Bu esa kelajakda konstruktor dasturiga kiritilgan terminologiyadan foydalanish orqali barcha detallar nomlarini talaffuz qilish, faoliyatni rejalashtirish va aks ettirish, o'z loyihalarini taqdim etish va himoya qilish uchun zarur bilimga aylanadi.

Lego WeDo konstruktori asosidagi keyingi mashg'ulotlarda to'plamining modellarini loyihalash va dasturlash uchun tayyorgarlik qismi sifatida birinchi qadamlarni qo'yish mumkin. Bu mashg'ulot jarayonida to'g'arak rahbari to'plam asosida yaratiladigan modellar va ularni kodlash jaryonlari bilan tanishtiradi. Dasturning ushbu bo'limining maqsadi o'quvchilarni qurilish mexanizmlari va dasturlash asoslari bilan

tanishtirishdan iborat. Mashg'ulotlarning keyingi bosqichlarida o'quvchilar har bir darsda kichik loyiha ishlarini yasash, dasturlash va sinovdan o'tkazish kabi uzluksiz ta'lim jarayoni bilan davom ettirishadi.



1-rasm. Lego WeDo 2.0 konstruktori yordamida yaratiladigan modellar ko'rinishi

Lego WeDo 2.0 konstruktori asosida 12 ta loyihani yaratish model ko'rinishlari 1-rasmda ko'rsatilgan bo'lib, o'quvchi keyingi mashg'ulotlar davomida bu loyihalar ustida mustaqil ishlaydi. Odatda juftlik shaklida o'quvchilar ushbu loyihani birgalikda yasash va kodlashni amalga oshirishadi. Lego WeDo 2.0 konstruktori yordamida ishlash jarayonida bola quyidagi faoliyat natijalariga ega bo'ladi:

- mashinada harakatni uzatish va energiyani aylantirish jarayonining asosiy mexanizmlarini, shu jumladan tutqichlarni, tishli uzatmalarni va kamar uzatmalarini o'zlashtiradi;
- kamera, chuvalchang va toj tishli uzatmalar yordamida murakkabroq harakat turlari bilan tanishadi;
- harakat tezligining ortishi va kamayishiga, aylanish yo'nalishiga bog'liqligini kuzatadi;
- dastur kodini bloklar yordamida tuzishni o'rganadi, ya'ni dasturlarni yaratish va o'zgartirishni mashq qildi, tuzilgan dasturlar yordamida mexanizmlarni boshqarishni o'rgandi;
- harakat mexanizmlarini loyihalashtirdilar, o'z ishlarini dasturlashtirdilar, modellarni amalda sinab ko'rdilar, tajriba o'tkazdilar, tadqiq qildilar va xulosalar chiqardilar.

Shu maqsadda LEGO Education WeDo to'plami dasturiy ta'minotining “Birinchii qadamlar” bo'limidan foydalanish mumkin.

Harakat mexanizmlarini ishlab chiqish va ularni dasturlash quyidagi ketma-ketlikda amalga oshirildi:

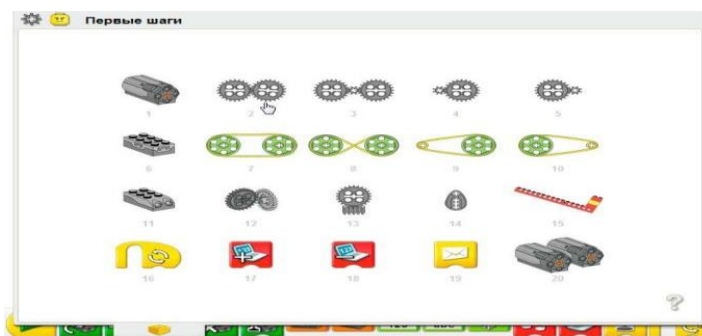
Har bir loyihani amalga oshirishda tadqiqot va eksperiment usulidan foydalanilgan. Modellar tuzilgandan so'ng, majburiy bosqich muhokama qilish, harakat mexanizmlarini nomma-nom sanash, yig'ish va dasturlash mexanizmini ishlab chiqish, tadqiqot va xulosalar bosqichlarini amalga oshirish juftliklardan talab qilinadi. Bolalar qabul qilingan atamalardan foydalanishni, o'z harakatlarini va modellar ishini tushuntirishni o'rganadilar. Darsda muammoli vaziyatni hosil qilishda to'garak rahbarlari uchun uslubiy qo'llanma sifatida tavsiya etilgan o'qituvchi uchun “O'qituvchi uchun tavsiyalar” kitobidan foydalanish tavsiya etiladi.

To'garak dasturining uchinchi, asosiy bo'limi harakatning o'rganilgan mexanizmlari asosida konstruktor modellarini qurish deb ataladi. To'plam 12 ta vazifani o'z ichiga oladi. Har bir topshiriqda talabalar texnologiya, qurish va dasturlash bilan shug'ullanadilar. Barcha topshiriqlar animatsiya va bosqichma-bosqich yig'ish bo'yicha ko'rsatmalar bilan ta'minlangan. Konstruktor bilan ishlashning ushbu bosqichida bolalarning ish joylarini modellarni yig'ish bo'yicha individual ishlash uchun netbook bilan ta'minlash kerak. Endi har bir juft bola o'z konstruktoriga mos dastur kodini tuzishi talab etiladi [5,6].

12 ta LEGO® Education modellarining har biri endi 4 bosqichdan iborat edi:

- juftlikda ishlash;
- dizayn yaratish;
- yo'riqnoma asosida ishlash;
- dastur tuzish;

Juftlikda ishlashda to'plam qahramonlari Masha va Maks ishtirokidagi qiziqarli taqdimotlar o'zaro munosabatlarni o'rnatishda muhim hisoblanadi. O'quvchilar to'plam qahramonlari orqali o'zlarini bilimlarini oshirish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Maks va Masha ishtirokidagi animatsiyalardan darsni tushuntirish, o'quvchilarni qiziqtirish, dars mavzusini muhokama qilishda foydalanish orqali bolalarda hamkorlikda ishlash bo'yicha qiziqish paydo bo'ladi.



2-rasm. Robotning harakat mexanizmlarini ishlab chiqish ketma-ketligi

Dizayn yaratish o`quv materialini o`zlashtirish miya va qo`llar "birgalikda" ishlaganda yaxshiroq natija berishi olimlar tomonidan isbotlangan. LEGO®WeDo™ to`plami amaliy o`rganish tamoyili asosida ishlaydi, bunda avval bola maqsad qo`yadi, so`ngra bosqichma-bosqich ko`rsatmalar yordamida modelni yaratadi.

Yo`riqnoma asosida ishlash bosqichida o`quvchilar modelning hatti-harakatiga uning dizayni o`zgarishi qanday ta`sir qilishini o`rganadilar. Ularni qismlarini almashtiradilar, hisob-kitoblarni, o`lchovlar qiladilar, hisobotlar tuzadilar va o`zlarining modellarini taqdim etadilar. Ushbu bosqichda joriy modelning harakat mexanizmi qurilmasini tanlash va o`rnatish ishlarini amalga oshiradilar. Bolalar robotning tuzilishini, qanday ishlashini, uni nima harakatga keltirishini tushunib o`rganib oladilar [7,8].

Keyingi bosqich robot bajaradigan vazifani dastur asosida kodlash bo`lib, har bir model uchun ishlab chiqish bosqichi yanada murakkab hatti-harakatlarga ega modellarni yaratish va dasturlash g`oyalarini o`z ichiga oladi. O`quvchilar o`zlarining dasturlarini yaratishga harakat qilishadi, loyihalarini bir-birlariga namoyish qilishadi. Xato kamchiliklari muhokama qilinadi.

Xulosa. Lego WeDo 2.0 to`plami o`qituvchilarga “Robototexnika” to`garaklari orqali bir qator ta`lim maqsadlariga erishish uchun vositalarni taqdim etadi:

- mavjud modellarni yaratishda ijodiy fikrlashni rivojlantirish.
- modelning ishlashini tushuntirishda lug`at va muloqot ko`nikmalarini rivojlantirish.
- sabab-oqibat munosabatlarini o`rnatish.
- natijalarni tahlil qilish va yangi yechimlarni izlash.
- g`oyalarni jamoaviy rivojlantirish, ularning ba`zilarini amalga oshirishda qat`iyatlilik.
- individual omillar ta`sirini eksperimental o`rganish, baholash.
- tizimli kuzatish va o`lchovlarni o`tkazish.
- ma`lumotlarni ko`rsatish va tahlil qilish uchun jadvallardan foydalanish.
- ikki o`lchovli chizmalar bo`yicha uch o`lchamli modellarni qurish.
- mantiqiy fikrlash va modelning berilgan hatti-harakatlarini dasturlash.
- vizual va dramatik effekt uchun model yordamida skriptni yozish va takrorlash.

Robototexnikaga oid bilimlarni o`zlashtirish asosida yangi faoliyatning instrumenti hosil bo`ladi. Robototexnika to`garaklarida o`quvchilar ijtimoiy voqelikni birgalikda idrok qila boshlaydilar. O`quvchining kognitiv hamda ijodiy faoliyatga kirishishi ta`minlanadi. AKT vositalaridan foydalanilgan ta`lim jarayoni ko`p jihatdan samarali bo`lib, shaxsning turli yo`nalishdagi layoqatlarini ochishga xizmat qiladi. Bu jarayonda o`quvchi mustaqil bilim olish layoqatini ham namoyon etadi. Eng yaxshi boshqaruv bu shaxsning o`z-o`zini boshqarishidir. Muhimi bilimlarni uzatish emas, balki bilimlarni to`ldirish usullarini o`zlashtirishdir.

Ko`rinib turibdiki, bu maqsadlar universal ta`lim faoliyatini rivojlantirish, bilim va dunyoni o`rganish asosida o`quvchilarning kreativlik, tadqiqotchilik faoliyatini rivojlantirishga qaratilgan Lego Education ta`lim dasturining asosiy talablari bilan chambarchas bog`liq.

Adabiyotlar:

1. Лебедев О.Е. Компетентный подход в образовании// Школьные технологии. – 2004. – № 5. – С.3-1.
2. Иванов Д.А. Компетентности и компетентный подход в современном образовании. М, 2007.
3. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Доклад на

отделении философии образования и теории педагогики РАО 23 апреля 2008. Центр «Эйдос».

4. Юревич, Е. И. Основы робототехники — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 416 с.

5. Буранова Г.Ё. Преимущества использования метода учебного проекта в процессе обучения // Проблемы науки 2020/9/30 стр 39-40

6. Буранова Гульнора Ёдгоровна, З.Ш. Норова, Н.Л. Рахматова. Преимущества использования метода "резюме" (razyume, beer) на уроках информатики. // Ученый XXI века международный научный журнал. Score Academic House LTD Координатор в России ООО «Коллоквиум». № 3-2 (62), март 2020 г.-С. 25-27(импакт-фактор 0,34).

7. Бўронова Г.Ё. Виртуал дастурлар воситасида умумий ўрта таълим мактабларида робототехника тўғараклари фаолиятини ривожлантиришнинг универсал ўқув методлари.// Амалий математика ва ахборот технологияларининг замонавий муаммолари.2021,609-611.

JALOLOV Farhod
Isomidinovich

MUXSINOVA Mehriniso
Shavkatovna

KARIMOVA Sarvinov
Hojiqurbonovna

Buxoro davlat universiteti
“Amaliy matematika va dasturlash
texnologiyalari”
kafedrası o‘qituvchisi

Buxoro davlat universiteti
magistranti

Buxoro davlat universiteti
magistranti

ODDIY DIFFERENSIAL TENGLAMALARNI TAQIRIBIY YECHISHDA KETMA-KET DIFFERENSIALASH METODINING ALGORITMI

Hozirgi kunda juda ko‘p masalarning matematik modelini qurganimizda, u differensial tenglamaga keladi. Albatta, matematikaga bilamizki, har doim ham differensial tenglamalarni analitik usulda yechib bo‘lmaydi. Analitik usulda yechib bo‘lmaydigan differensial tenglamalarni taqribiy metodlardan foydalanib yechishga to‘g‘ri keladi. Hozirgi vaqtda matematik masalalarni yechish uchun bir nechta matematik tizimlar yaratilgan. Ushbu dasturlardan ham foydalanib differensial tenglamalarni taqribiy yechish mumkin. Bu dasturlarda dasturlash imkoniyatlari ham mavjud bo‘lib, unda qo‘yilgan masalani algoritmini yozish mumkin. Differensial tenglamalarni taqribiy yechishning bir qancha usullari mavjud. Ushbu maqolada oddiy differensial tenglamalarni taqribiy yechishning ketma-ket differensiallash metodi hamda uning Maple dasturida algoritmi keltirilgan. Ushbu algoritmdan foydalanib ixtiyoriy oddiy differensial tenglamani taqribiy yechish mumkin.

Kalit so‘zlar: differensial tenglama, differensial tenglama tartibi, differensial tenglama yechimi, umumiy va xususiy yechimlar, Koshi masalasi, maxsus yechim, bir jinsli differensial tenglama, ketma-ket differensiallash.

АЛГОРИТМ МЕТОДА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРИБЛИЖЕННОГО РЕШЕНИЯ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

В настоящее время, когда мы строим математическую модель многих задач, все сводится к дифференциальному уравнению. Конечно, из математики мы знаем, что не всегда удастся решить дифференциальные уравнения аналитически. Дифференциальные уравнения, которые не могут быть решены аналитически, следует решать приближенными методами. В настоящее время создано несколько математических систем для решения математических задач. При помощи этих программ можно приближенно решать дифференциальные уравнения. Эти программы также имеют возможности программирования, где можно написать алгоритм для данной задачи. Существует несколько способов аппроксимации решения дифференциальных уравнений. В данной статье представлен метод последовательного дифференцирования приближенного решения обыкновенных дифференциальных уравнений и его алгоритм в программе Maple. С помощью этого алгоритма можно приближенно решить произвольное обыкновенное дифференциальное уравнение.

Ключевые слова: дифференциальное уравнение, порядок дифференциального уравнения, решение дифференциального уравнения, общее и частное решения, задача Коши, специальное решение, однородное дифференциальное уравнение, последовательное дифференцирование.

ALGORITHM OF THE METHOD OF SEQUENTIAL DIFFERENTIATION FOR THE APPROXIMATE SOLUTION OF ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS

Nowadays, when we build a mathematical model of many problems, everything comes down to a differential equation. Of course, we know from mathematics that it is not always possible to solve differential equations analytically. Differential equations that cannot be solved analytically should be solved by approximate methods. Currently, several mathematical systems have been created for solving mathematical problems. Using these programs, you can approximately solve differential equations. These programs also have programming capabilities where you can write an algorithm for a given task. There are several ways to approximate the solution of differential equations. This article presents a method of successive differentiation of an approximate solution of ordinary differential equations and its algorithm in the Maple program. Using this algorithm, one can approximately solve an arbitrary ordinary differential equation.

Keywords: differential equation, order of a differential equation, solution of a differential equation, general and particular solutions, Cauchy problem, special solution, homogeneous differential equation, successive differentiation.

Kirish. Matematika va uning tatbiqlarining muhim masalalari x ni emas, balki uning biror noma'lum $y(x)$ funksiyasini topish masalasi qo'yilgan va tarkibida $x, y(x)$ shu bilan birga uning $y'(x), y''(x), \dots, y^{(n)}(x)$ hosilalarini o'z ichiga olgan murakkab tenglamalarni yechishga keltiriladi.

Masalan, $y' + 2y - x^3 = 0, y'' = ax, y''' + y = 0$.

1-ta'rif. Erkli o'zgaruvchi x ni, noma'lum $y(x)$ funksiyani va uning n tartibli hosilasiga qadar hosilalarini bog'lovchi tenglamaga n – tartibli oddiy differensial tenglama deyiladi.

Yuqorida yozilgan tenglamalar, mos ravishda, birinchi, ikkinchi va uchinchi tartibli differensial tenglamalardir. n – tartibli differensial tenglamaning umumiy ko'rinish quyidagicha.

$$F(x, y, y', y'', \dots, y^{(n)}) = 0. \quad (1)$$

2-ta'rif. (1) tenglamani ayniyatga aylantiruvchi va kamida n marta differensiallanuvchi har qanday $y = f(x)$ funksiyaga (1) differensial tenglamaning yechimi deyiladi.

Masalan, $y = e^{-x}$ funksiya $y' + y = 0$ differensial tenglama yechimi bo'lib, u tenglamaning cheksiz ko'p yechimlaridan biridir. Har qanday $y = c \cdot e^{-x}$ funksiya ham, bu yerda, c – ixtiyoriy o'zgarmas son, tenglamani qanoatlantiradi. Ushbu differensial tenglama yechilganda, uning yechimi $y = c \cdot e^{-x}$ ko'rinishdan o'zgacha bo'lishi mumkin emas. Shu ma'noda, $y = c \cdot e^{-x}$ funksiya uning umumiy yechimi deyiladi. Umumiy yechimda ixtiyoriy o'zgarmas c qatnashgani uchun, tenglama yechimlari to'plami yagona ixtiyoriy c o'zgarmasga bog'liq deyiladi.

O'zgarmas c ga turli son qiymatlar berilganda, uning konkret yoki xususiy yechimlari kelib chiqadi.

$y''' = 0$ differensial tenglama yechimlarini bevosita qurish mumkin:

$y'' = c_1, y' = c_1x + c_2, y = c_1x^2/2 + c_2x + c_3$. Bu yerda, c_1, c_2 va c_3 ixtiyoriy o'zgarmaslar bo'lib, ularning har qanday qiymatlarida $y = c_1x^2/2 + c_2x + c_3$ funksiya differensial tenglamani qanoatlantiradi va shu sababli $y = c_1x^2/2 + c_2x + c_3$ umumiy yechim bo'lib hisoblanadi. $y''' = 0$ differensial tenglama umumiy yechimi uch ixtiyoriy o'zgarmasga bog'liq va har birining konkret qiymatlarida xususiy yechim hosil bo'ladi.

Yuqoridagi misollardan differensial tenglama umumiy yechimida o'zgarmaslar soni tenglamaning tartibiga teng ekanligini va uning xususiy yechimlari umumiy yechim o'zgarmaslarining konkret qiymatlarida kelib chiqishini xulosa qilish mumkin.

Differensial tenglama yechimlarini qurish jarayoniga differensial tenglamani integrallash deb yuritiladi. Differensial tenglamani integrallab, masalaning qo'yilishiga qarab, umumiy yechimi yoki xususiy yechimi topiladi.

Birinchi tartibli differensial tenglama umumiy

$$F(x; y; y') = 0 \quad (2)$$

yoki y' hosilaga nisbatan yechilgan

$$y' = f(x; y) \quad (3)$$

ko'rinishda yozilishi mumkin. Ushbu tenglama ham, odatda, cheksiz ko'p yechimga ega bo'lib, ulardan biror – bir xususiy yechimni ajratib olish qo'shimcha shartni talab etadi. Ko'p hollarda ushbu shart Koshi masalasi shaklida qo'yiladi.

Koshi masalasi

$$y' = f(x; y) \quad (4)$$

differensial tenglamaning

$$y|_{x=x_0} = y_0 \quad (5)$$

boshlang'ich shartni qanoatlantiruvchi yechimini topishdan iborat.

(4), (5) masala yechimining mavjudlik va yagonalik sharti quyidagi teoremdan aniqlanadi.

1-teorema. Agar $f(x; y)$ funksiya $(x_0; y_0)$ nuqtaning biror atrofida aniqlangan, uzluksiz va $\partial f / \partial y$ – uzluksiz xususiy hosilaga ega bo'lsa, u holda $(x_0; y_0)$ nuqtaning shunday atrofi mavjudki, bu

atrofda $y' = f(x; y)$ differensial tenglama uchun $y|_{x=x_0} = y_0$ boshlang'ich shartli Koshi masalasi yechimi mavjud va yagonadir.

Differensial tenglamaning umumiy va xususiy yechimlari tushunchalariga aniqlik kiritamiz.

Agar boshlang'ich $(x_0; y_0)$ nuqtaning berilishi (2) tenglama yechimining yagonaligini aniqlasa, u holda ushbu yagona yechim xususiy yechim deyiladi.

Differensial tenglamaning barcha xususiy yechimlari to'plamiga uning umumiy yechimi deyiladi.

Odatda, umumiy yechim oshkor $y = \phi(x, c)$ yoki oshkormas $\phi(x, y, c) = 0$ ko'rinishda yoziladi. c o'zgarmas $(x_0; y_0)$ boshlang'ich shart asosida $y_0 = \phi(x_0; c)$ tenglamadan topiladi.

3-ta'rif. Tenglamaning umumiy integrali (yoki yechimi) deb, c o'zgarmasning turli qiymatlarida barcha xususiy yechimlari aniqlanadigan $\phi(x, y, c) = 0$ munosabatga aytiladi.

Masalan, yechimning mavjudlik va yagonalik shartlari (1-teoremadagi) yuqorida ko'rilgan $y' = -y$ tenglama uchun xOy tekislikning har bir nuqtasida bajariladi. Tenglama umumiy yechimi $y = c \cdot e^{-x}$ formuladan iborat bo'lib, har qanday boshlang'ich $y|_{x=x_0} = y_0$ shart mos c o'zgarmas tanlanganda qanoatlantiriladi. c o'zgarmas $y_0 = c \cdot e^{-x_0}$ tenglamadan topiladi: $c = y_0 \cdot e^{x_0}$.

Differensial tenglamani shartlarsiz yechish uning umumiy yechimini (yoki umumiy integralini) topishni anglatadi. (2) differensial tenglama yechimi mavjudligi va yagonaligini ta'minlaydigan muhim shartlardan biri $\partial f / \partial y$ xususiy hosilaning uzluksizligidir. Ba'zi bir nuqtalarda ushbu shart bajarilmasligi va ular orqali birorta ham integral chiziq o'tmasligi yoki, aksincha, bir nechta integral chiziqlar o'tishi mumkin. Bunday nuqtalar differensial tenglamaning maxsus nuqtalari deyiladi.

Differensial tenglamaning integral chizig'i faqat uning maxsus nuqtalaridan iborat bo'lishi mumkin. Ushbu egri chiziqlar tenglamaning maxsus yechimlari deb yuritiladi.

$$y' = f(x) \quad (6)$$

ko'rinishga tenglamani oddiy integrallash yo'li bilan yechiladi. Natijada, $y = \int f(x)dx$. Agar $f(x)$ funksiyaning boshlang'ich funksiyalaridan biri $F(x)$ bo'lsa, u holda umumiy yechim $y = F(x) + c$ ko'rinishda yoziladi.

$$y' = p(x)q(y) \quad (7)$$

o'zgaruvchilari ajraladigan differensial tenglama deb yuritiladi.

(7) tenglamani yechish uchun noma'lum y funksiyaning qaralayotgan o'zgarish sohasida $q(y) \neq 0$ shart bajariladi deb, (7) tenglamani

$$dy/q(y) = p(x)dx$$

shaklda yozamiz va ikkala qismini integrallab,

$$\int dy/q(y) = \int p(x)dx$$

tenglikni olamiz. Agar $Q(y)$ funksiya $1/q(y)$ funksiyaning, $P(x)$ esa $p(x)$ ning boshlang'ich funksiyalaridan biri bo'lsa, (7) tenglamaning umumiy integrali:

$$Q(y) = P(x) + c$$

ko'rinishdan iborat bo'ladi.

Masalaning qo'yilishi. Tatbiqiy masalalarda juda ko'p oddiy differensial tenglamalar uchraydi bunday tenglamalarni hamma vaqt analitik ko'rinishda yechib bo'lmaydi. Masalan: $\frac{du}{dx} = x + x^2 + u^2$ tenglamaning umumiy yechimini elementar funksiyalar orqali ifodalab bo'lmaydi. Bunday masalalarni taqribiy yechishga to'g'ri keladi.

Ketma-ket differensiallash usuli.

$$\begin{cases} y^{(n)} = f(x, y, y', \dots, y^{(n-1)}) \\ y(x_0) = y_0, y'(x_0) = y'_0, \dots, y^{(n-1)}(x_0) = y_0^{(n-1)} \end{cases} \quad (3)$$

(3) ko'rinishdagi Koshi maslasi berilgan bo'lsa $y(x)$ yechim x_0 nuqta atrofida darajali qator ko'rinishda izlanadi.

$$y(x) = y_0 + \frac{y'_0}{1!}(x-x_0) + \frac{y''_0}{2!}(x-x_0)^2 + \dots + \frac{y_0^{(n)}}{n!}(x-x_0)^n + \dots \quad (4)$$

Masalan: $y'' = xy y'$, $y'(0)=1$, $y(0)=1$ boshlang'ich masala yechimi darajali qator ko'rinishda topilsin. $y(0.5)=?$

$y'(0)$, $y''(0)$, $y'''(0)$ larni topib (4) formulaga qo'yib funksiyani ko'rinishini topamiz.

$$1) y'' = 0 \cdot y(0) \cdot y'(0) = 0 \quad 2) y''' = yy' + xyy'' + x(y')^2 = 1$$

yechim quyidagi ko'rinishda bo'ladi. $y = 1 + x + \frac{x^3}{3!}$

(4)-formulada qancha ko'p hadlar aniqlansa natija yechimga yaqinlashadi.

Ketma-ket differensiallash metodini Maple dasturi yordamida algoritmini quyidagicha tuzamiz.

Diffdarajali :=

```
proc (f::anything, x::name, y::name, y1::name, x0::numeric, y0::numeric, y01::numeric, n::integer)
local p, der, i, j, s; m0 || 1 := y01; m0 || 2 := subs(x = x0, y = y0, y1 = y01, f); der := subs(y1 = m1, f);
p := y0+m0 || 1*(x-x0)+(1/2)*m0 || 2*(x-x0)^2;
for i from 3 to n do s := 0;
for j to i-2 do s := s+(diff(der, m || j))*m || (j+1) end do;
der := diff(der, x)+(diff(der, y))*m || 1+s; m0 || i :=
eval(der, {seq(m || k = m0 || k, k = 1 .. i-1), x = x0, y = y0});
p := p+m0 || i*(x-x0)^i/factorial(i)
end do
end proc
```

Natijalar tahlili. Maple dasturida oddiy differensial tenglamalarni ketme-ket differensiallash usuli bilan taqribiy yehish uchun yaratilgan algoritmi aniq misollarda qo'llab natijalarni tahlil qilamiz.

```
s := Diffdarajali(x + y(x), x, y, y1, 0, 1, 2, 10);
1 + 2x + 1/2 x^2 + 1/2 x^3 + 1/24 x^4 + 1/40 x^5 + 1/720 x^6 + 1/1680 x^7 + 1/40320 x^8 + 1/120960 x^9 + 1/3628800 x^10
restart: dsolve({diff(y(x), x$2) = x + y(x), y(0) = 1, D(y)(0) = 2}, y(x));
y(x) = -e^-x + 2 e^x - x
T(x) := 1 + 2x + 1/2 x^2 + 1/2 x^3 + 1/24 x^4 + 1/40 x^5 + 1/720 x^6 + 1/1680 x^7 + 1/40320 x^8 + 1/120960 x^9 + 1/3628800 x^10;
x -> 1 + 2x + 1/2 x^2 + 1/2 x^3 + 1/24 x^4 + 1/40 x^5 + 1/720 x^6 + 1/1680 x^7 + 1/40320 x^8 + 1/120960 x^9 + 1/3628800 x^10
T(1.0);
4.068684139
y(x) := -e^-x + 2 e^x - x;
x -> -e^-x + 2 e^x - x
y(1.0);
4.068684215
```

1-chizma. Maple dasturida natijalar tahlili

Yuqorida $\{y'' = x + y, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 2$ oddiy differensial tenglama yaratilgan algoritm orqali yechib najalar solishtirib ko'rilgan. Natijalarda ko'rinadiki $n=10$ ta qadamda 10^{-6} aniqlik beryapti. Ushbu algoritm orqali ixtiyoriy oddiy differensial tenglamani taqribiy yechish mumkin.

Adabiyotlar:

1. Исраилов М.И. Ҳисоблаш методлари. 1- қисм. – Тошкент: Ўқитувчи, 2003. – 440 б.
2. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad, Matlab, Maple (Самоучитель). – М.: НТ Пресс, 2006. – 496 с.
3. Абдухамидов А.У., Худойназаров С. Ҳисоблаш усулларида амалиёт ва лаборатория машғулоти. – Тошкент: Ўқитувчи, 1995. – 240 б.
4. Матросов А. Maple 6. Решение задач высшей математики и механики. – СПб.: БХВ-Петербург, 2001.
5. Самарский А.А. Введение в численные методы. – М.: Изд-во Лань, 2009. - 288 с.
6. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. – М.: Изд-во Лань, 2010. – 608 с.

ХАЯТОВ Хуршиджон
Усманович

ЯРАШОВ Ихтиёр
Бахтиёр угли

ИСОМИДДИНОВ Бекзоджон
Озоджон угли

Преподаватель Бухарского
государственного университета

Магистрант Бухарского
государственного университета

Студент Бухарского
государственного университета

МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ КВАДРАТУРНЫХ ФОРМУЛ С ПОМОЩЬЮ ОПТИМАЛЬНОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИОННОЙ ФОРМУЛЫ В ПРОСТРАНСТВЕ СОБОЛЕВА $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$.

Основная сфера применения различных пространств обобщенных функций лежат в теории дифференциальных уравнений и в теории квадратурных и формул. По этому возникает необходимость в изучение пространств обобщенных функций, так или иначе связанных с различными областями в R^n . Современная постановка проблемы оптимизации формул приближенного интегрирования заключается в минимизации нормы функционала погрешности формулы на выбранных нормированных пространствах. В этой работе интегрируя решетчатых оптимальных интерполяционных формул в пространстве Соболева $\tilde{W}_2^{(m)}[0,1]$, мы получаем оптимальных квадратурных формул в этом же пространстве Соболева.

Ключевые слова: квадратурная формула, функционал погрешности, пространство Соболева, обобщенная функция, функциональное пространство, экстремальная функция.

SOBOLEV $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$ FAZOSIDA OPTIMAL INTERPOLYATSION FORMULALAR YORDAMIDA KADRATUR FORMULA QURISH METODLARI

Umumlashgan funksiyalarning turli fazolarini qo'llashning asosiy yo'nalishlari differensial tenglamalar nazariyasi va kvadratur formulalari nazariyasida yotadi. Shu sababli, u yoki bu tarzda turli sohalar R^n bilan bog'liq bo'lgan umumlashgan funksiyalar fazolarini o'rganish zarurati tug'iladi. Taqribiy integrallash formulalarini optimallashtirish muammosining zamonaviy formulasi tanlangan normalangan fazolarda funksional xatolik formulasining normasini minimallashtirishdan iborat. Ushbu maqolada Sobolev fazosida to'rtli optimal interpolatsion formulalar intergallashtirilgan, Sobolev $\tilde{W}_2^{(m)}[0,1]$ fazosida optimal kvadratur formulalar olingan.

Kalit so'zlar: kvadratur formula, xatolik funksionali, Sobolev fazosi, umumlashgan funksiya, funksional fazo, ekstremal funksiya.

METHODS FOR CONSTRUCTING QUADRATIVE FORMULA USING THE OPTIMAL INTERPOLATION FORMULA IN SOBOLEV $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$ SPACE

The main areas of application of various spaces of generalized functions lie in the theory of differential equations and in the theory of quadrature formulas. Therefore, there is a need to study the spaces of generalized functions connected in one way or another with various domains in R^n . The modern formulation of the problem of optimization of approximate integration formulas consists in minimizing the norm of the formula error functional on chosen normed spaces. In this paper, integrating lattice optimal interpolation formulas in the space of Sobolev $\tilde{W}_2^{(m)}[0,1]$, we obtain optimal quadrature formulas in the same space of Sobolev.

Keywords: quadrature formula, error functional, Sobolev space, generalized function, function space, extremal function.

Введение. Задача о построении интерполяционных формул является одной из классических задач вычислительной математики и численного анализа.

Теории интерполяционных формул построены многими авторами, например, [1-5]. Допустим, что в $n+1$ произвольно расположенных точках $\{x_i\} (i = \overline{0, N})$, которые всюду ниже мы будем называть узлами интерполирования, даны значения $f(x_0), f(x_1), \dots, f(x_N)$ функции $f(x)$.

Требуется построить интерполяционную формулу $P_f(x)$, т.е.

$$f(x) \cong P_f(x) = \sum_{\lambda=0}^N C_{\lambda}(x) f(x_{\lambda}), \quad (1)$$

Совпадающую с функцией $f(x)$ в узлах интерполирования:

$$f(x_i) = P_f(x_i), \quad i = 0, 1, \dots, N, \quad (2)$$

здесь точки $x_{\lambda} \in T_1$ и параметры $C_{\lambda}(x)$ назовем соответственно узлами и коэффициентами интерполяционной формулы (1), T_1 -одномерный тор, т.е. окружность длины равной единице.

Основной задачей в теории интерполирования является нахождение максимума ошибки формулы $f(x) \cong P_f(x)$ над данным классом функций. Значение этой функции в некоторой точке z есть функционал определенный как

$$\langle \ell(x), f(x) \rangle = \int_{-\infty}^{\infty} \ell(x) f(x) dx = f(z) - P_f(z) = f(z) - \sum_{\lambda=0}^N C_{\lambda}(z) f(x_{\lambda}) \quad (3)$$

где ясно, что $P_f(z) = \sum_{\lambda=0}^N C_{\lambda}(z) f(x_{\lambda})$ интерполяционная формула и

$$\ell(x) = \delta(x-z) - \sum_{\lambda=0}^N C_{\lambda}(z) \delta(x-x_{\lambda}) \quad (4)$$

функционал погрешности этой интерполяционной формулы, $C_{\lambda}(z)$ - коэффициенты, а x_{λ} узлы формулы $P_f(z)$, $x_{\lambda} \in [0, 1]$, $\delta(x)$ - дельта- функция Дирака и $f(x) \in \tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$.

Определение 1. Пространство $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$ определяется как пространство функций заданных одномерном T_1 - окружности длины равной единице и имеющих все обобщённые производные порядка m суммируемые с квадратом [6].

Пространство $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$ становится гильбертовым, если на нём вести скалярное произведение

$$\langle f(x), \phi(x) \rangle = \int_{T_1} f^{(m)}(x) \phi^{(m)}(x) dx + \left(\int_{T_1} f(x) dx \right) \left(\int_{T_1} \phi(x) dx \right).$$

Норма определяется по формуле

$$\|f / \tilde{W}_2^{(m)}(T_1)\|^2 = \left(\int_{T_1} f(x) dx \right)^2 + \sum_{k \neq 0} |2\pi k|^{2m} |\hat{f}_k|^2. \quad (5)$$

Постановка задачи. Известно что $\|\ell / \tilde{W}_2^{(m)*}(T_1)\| = \sup_{\|\phi\| \neq 0} \frac{|\langle \ell, \phi \rangle|}{\|\phi / \tilde{W}_2^{(m)}(T_1)\|}$. Функционал

погрешности $\ell(x)$ интерполяционной формулы $P_f(z)$ является линейным непрерывным функционалом в пространстве $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$.

Погрешность (3) интерполяционной формулы $P_f(z)$ оценивается при помощи максимума ошибки этой формулы на единичном шаре гильбертова пространства $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$ т.е. при помощи нормы функционала (4):

$$\|\ell|\tilde{W}_2^{(m)*}(T_1)\| = \sup_{\|f|\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)\|=1} |\langle \ell, f \rangle|, \quad (6)$$

где $\tilde{W}_2^{(m)*}(T_1)$ -сопряженное пространство пространству $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$.

Значит, для того чтобы оценить погрешность (3) интерполяционной формулы $P_f(z)$, достаточно решить следующую задачу.

Задача 1. Вычислить ному функционала погрешности $\ell(x)$ рассматриваемой интерполяционной формулы $P_f(z)$. Понятно, что норма функционала погрешности $\ell(x)$ зависит от коэффициентов $C_\lambda(z)$ и узлов x_λ . Если

$$\|\ell|\tilde{W}_2^{(m)*}(T_1)\| = \inf_{C_\lambda(z), x_\lambda} \|\ell|\tilde{W}_2^{(m)*}(T_1)\|, \quad (7)$$

тогда функционал $\ell(x)$ называется оптимальным функционалом погрешности, а соответствующую интерполяционную формулу оптимальной интерполяционной формулой.

Таким образом, возникает следующая задача

Задача 2. Найти значения коэффициентов $C_\lambda(z)$ и узлов x_λ интерполяционной формулы $P_f(z)$ которые удовлетворяют равенству (7).

Коэффициенты $C_\lambda(z)$ и узлы x_λ , удовлетворяющие равенству (7), называют оптимальными коэффициентами и оптимальными узлами интерполяционной формулы $P_f(z)$.

Как известно, что задача оценки погрешности интерполяционной формулы на функциях некоторого пространства B равносильна вычислению значения нормы функционала погрешности в сопряженном к B пространстве B^* или, что то же самое, нахождению экстремальной функции для данной интерполяционной формулы. Для решения этой задачи в качестве B мы взяли пространство $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$.

В работе [3] получен следующий результат

Теорема 1. Квадрат нормы функционала погрешности интерполяционной формулы (1) над пространством $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$ равен

$$\|\ell|\tilde{W}_2^{(m)*}(T_1)\|^2 = \left|1 - \sum_{\lambda=1}^N C_\lambda(z)\right|^2 + \frac{1}{(2\pi)^{2m}} \sum_{k \neq 0} \left| \frac{\cos 2\pi kz - \sum_{\lambda=1}^N C_\lambda(z) e^{2\pi i k x^{(\lambda)}}}{k^{2m}} \right|^2, \quad (8)$$

где $C_\lambda(z)$ - коэффициенты, $x^{(\lambda)}$ - узлы интерполяционной формулы вида (1).

Из (8) видно, что качество интерполяционной формулы характеризуется нормой функционала погрешности и является функцией неизвестных коэффициентов и узлов.

Поэтому для вычислительной практики полезно уметь вычислить норму функционала погрешности и оценить её. Отыскание минимума нормы функционала погрешности по $C_\beta(z)$ и $x^{(\beta)}$ интерполяционной формулы (1) есть задача исследование функции на экстремум. Значения $C_\beta(z)$ и $x^{(\beta)}$, реализующие этот минимум, определяют наилучшую интерполяционную формулу.

В работе [10] доказана следующая теорема.

Теорема 3. В периодическом пространстве Соболева $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$ существует единственная оптимальная интерполяционная формула вида (1) с функционалом погрешности (4), коэффициенты которой при $m=1$ имеют следующий вид

$$C_{[\beta]}(z) = \frac{1 + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{\cos 2\pi k(z - h\beta)}{k^2}}{N \left(1 + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2} \right)}, \quad (9)$$

где $\beta = \overline{1, N}$, $N = 2, 3, \dots$

Используя этой теоремы, т. е. с помощью оптимальной интерполяционной формулы, построим оптимальные квадратурные формулы вида

$$\int_0^1 f(x) dx \approx \sum_{\beta=1}^N \overset{0}{C}_{\beta} f(h\beta), \quad (10)$$

где $f(x) \in \tilde{W}_2^{(m)}[0, 1]$, $\overset{0}{C}_{\beta}$ -определяется из (9), т. е. коэффициенты квадратурной формулы.

В следующих теоремах существование и единственность оптимальных квадратурных формул следует из существования и единственности оптимальной интерполяционной формулы. Справедлива следующая

Теорема 2. В пространстве $\tilde{W}_2^{(m)}[0, 1]$ существует единственная оптимальная квадратурная формула вида (10), коэффициенты которой при $m=1$ определяются формулой

$$\overset{0}{C}_{\beta} = \frac{1}{N \left(1 + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2} \right)}. \quad (11)$$

Доказательство. Интегрируя приближенное равенство (1) от нуля до единицы и пользуясь формулой (9) и (10), получим

$$\begin{aligned} \int_0^1 f(x) dx &\cong \int_0^1 \sum_{\beta=1}^N \overset{0}{C}_{\beta}(x) f(x^{(\beta)}) dx \quad \text{или} \\ \int_0^1 f(x) dx &\cong \int_0^1 \sum_{\beta=1}^N \overset{0}{C}_{\beta}(x) f(h\beta) dx, \quad \text{тогда имеем} \\ \int_0^1 f(x) dx &\cong \sum_{\beta=1}^N \int_0^1 \frac{1 + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{\cos 2\pi k(x - h\beta)}{k^2}}{N \left(1 + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2} \right)} f(h\beta) dx \quad \text{или} \\ \int_0^1 f(x) dx &\cong \sum_{\beta=1}^N \int_0^1 \frac{1}{N \left(1 + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2} \right)} f(h\beta) dx + \sum_{\beta=1}^N \int_0^1 \frac{\frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{\cos 2\pi kx \cdot \cos 2\pi kh\beta}{k^2}}{N \left(1 + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2} \right)} f(h\beta) dx \end{aligned} \quad (12)$$

Второй интеграл в (12) равен нулю, так как $\int_0^1 e^{-2\pi i k x} dx = 0$ при $k \neq 0$.

Тогда из (12) получаем следующую квадратурную формулу:

$$\int_0^1 f(x) dx \cong \sum_{\beta=1}^N \int_0^1 \frac{1}{N \left(1 + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2} \right)} f(h\beta) dx \quad \text{или}$$

$$\int_0^1 f(x)dx \cong \frac{1}{N \left(1 + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2} \right)} \sum_{\beta=1}^N f(h\beta) \quad (13)$$

Это и есть оптимальная квадратурная формула в пространстве $\tilde{W}_2^{(m)}[0,1]$, которой получен в работе [4]. Значит, интегрируя решетчатую интерполяционную формулу в пространстве $\tilde{W}_2^{(m)}[0,1]$, мы получаем оптимальную квадратурную формулу в этом же пространстве.

Для вычисления коэффициентов Фурье справедливо следующая

Теорема 3. Среди квадратурных формул вида:

$$\int_{T_1} e^{2\pi i p x} f(x) dx \approx \sum_{\beta=1}^N C_{\beta} f(h\beta), \quad (14)$$

существует единственная оптимальная квадратурная формула в пространстве $\tilde{W}_2^{(m)}[0,1]$, коэффициенты которой определяются равенством

$$C_{\beta}^o = \frac{\frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2}}{N \left(1 + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2} \right)}, \quad \beta = 1, 2, \dots, N, p = \overline{1, N-1}. \quad (15)$$

Доказательство. Умножая обе части приближенного равенства (1) на функцию $e^{2\pi i p x}$, интегрируя от нуля до единицы и пользуясь формулой (9), имеем

$$\int_{T_1} e^{2\pi i p x} f(x) dx \approx \sum_{\beta=1}^N \frac{\int_0^1 e^{2\pi i p x} dx + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{\cos 2\pi k h \beta \int_0^1 e^{2\pi i(p-k)x} dx}{k^2}}{N \left(1 + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2} \right)} f(h\beta). \quad (16)$$

Нетрудно заметить, что первый интеграл в правой части (16) равен нулю, т.е. $\int_0^1 e^{2\pi i p x} dx = 0, p = 1, 2, \dots, N-1$. Введем обозначения:

$$L = \sum_{\beta=1}^N \frac{\frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{\cos 2\pi k h \beta \int_0^1 e^{2\pi i(p-k)x} dx}{k^2}}{N \left(1 + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2} \right)} f(h\beta). \quad (17)$$

Вычислим интеграл $\int_0^1 e^{2\pi i(p-k)x} dx = \begin{cases} 1, k = p \\ 0, k \neq p \end{cases}$.

Так как $\cos 2\pi k h \beta = 1$, если $kh \in Z$ - множество целых чисел.

Отсюда и (17) следует $L = \sum_{\beta=1}^N \frac{\frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2}}{N \left(1 + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2} \right)} f(h\beta)$, что и доказывает теорему 2.

Для приближенного вычисления интегралов вида

$$\int_0^1 x^\alpha f(x) dx \quad (18)$$

справедлива следующая

Теорема 4. Следующая квадратурная формула является оптимальной квадратурной формулой в пространстве $\tilde{W}_2^{(m)}[0,1]$ для вычисления интегралов вида (19):

$$\int_{T_1} x^\alpha f(x) dx \approx \sum_{\beta=1}^N C_\beta f(h\beta), \quad (19)$$

$$C_\beta = T_k \left[\frac{1}{\alpha+1} - \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2} \sum_{n=0}^{\alpha-1} \frac{\alpha!}{(n-\alpha)!} \frac{1}{(2\pi i k)^{n+1}} \right],$$

где

$$T_k = \left[N \left(1 + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2} \right) \right]^{-1}, \quad \beta = \overline{1, N}, h = \frac{1}{N}, N = 2, 3, \dots$$

Доказательство. Умножая обе части приближенного равенства (1) на x^α , интегрируя от нуля до единицы и используя формулу (9), имеем

$$\int_{T_1} x^\alpha f(x) dx \approx \sum_{\beta=1}^N \frac{\int_0^1 x^\alpha dx + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{\cos 2\pi k h \beta \int_0^1 x^\alpha e^{-2\pi i k x} dx}{k^2}}{N \left(1 + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2} \right)} f(h\beta), \quad (20)$$

Обозначим через

$$T_1 = \frac{\int_0^1 x^\alpha dx + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{\cos 2\pi k h \beta \int_0^1 x^\alpha e^{-2\pi i k x} dx}{k^2}}{N \left(1 + \frac{1}{(2\pi)^2} \frac{1}{N^2} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2} \right)}, \quad (21)$$

Нетрудно заметить, что

$$\int_0^1 x^\alpha = \frac{1}{\alpha+1} \quad \text{и} \quad \cos 2\pi k h \beta = 1 \quad \text{если} \quad kh \in Z \text{ -многожество целых чисел.}$$

Для вычисления второго интеграла (21) применяем интегрирование по частям α раз и получаем [7]

$$\int_0^1 x^\alpha e^{-2\pi i k x} dx = \left[\sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^2} \sum_{n=0}^{\alpha-1} \frac{\alpha!}{(n-\alpha)!} \frac{1}{(2\pi i k)^{n+1}} \right]. \quad (22)$$

Из (20)-(22) следует теорема 4.

Литература:

1. Соболев С.Л. Об интерполировании функций n переменных. Докл. АН СССР, 1961, 137,-с. 778-781.
2. Соболев С.Л. Введение в теорию кубатурных формул. М.: Наука, 1974. -808с.
3. Шадиметов Х.М, Маматова Н.Х. Об одной интерполяционной задаче в пространстве Соболева. Узбекский математический журнал. Тошкент, 2009, №3, -С.180-186.

4. Хаётов А.Р. Об оптимальных интерполяционных формулах в пространстве $W_2^{(m,m-1)}(0,1)$. Узбекский математический журнал. Тошкент, 2010, №2, -С.173-179.
5. Хаятов Х. У. Оптимальная интерполяционная формула в периодическом пространстве С. Л. Соболева $\tilde{W}_2^{(m)}[0,1]$. Материали международной научно-практической конференции «Современные пароблемы прикладной математики и информационных технологий». Бухара, 2021, с. 105-110.
6. Жалолов Ф. И. Наилучшая весовая квадратурная формула над пространством С. Л. Соболева. Докл. АН Р Уз, №2 2010. с. 6-8.
7. И.С. Градштейн и И.М.Рыжик. Таблицы интегралов, сумм рядов и произведений наука, физ-мат., М.1971.
8. Hayotov A.R., Boboev S.S. Optimal quadrature formulas for computing of Fourier integrals in a Hilbert space. Problems of computational and applied mathematics, 2020, No.4, pp 73-85.
9. Hayotov A.R., Jeon S., Lee Ch.-O. On an optimal quadrature formula for approximation of Fourier integrals in the space $L_2^{(1)}$, Journal of Computational and Applied Mathematics, 372 (2020), 112713.
10. Jalolov O.I. "Weight optimal order of convergence cubature formulas in Sobolev space AIP Conference Proceedings 2365, 020014 (2021), <https://doi.org/10.1063/5.0057015>.

ERGASHEV Aslon

QURBONOVA Kimyo

Buxoro davlat universiteti
 “Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari”
 kafedrası katta o‘qituvchisi

Buxoro shahar 23-IDUM
 oliy toifali boshlang‘ich ta‘lim
 o‘qituvchisi

OQ‘UV JARAYONIDA AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMNI ISHLAB CHIQISH VA JORIY QILISH BOSQISHLARI

Maqolada OTMlar uchun avtomatlashtirilgan tizimni yaratish bosqichlarida e‘tiborga olish mumkin bo‘lgan jihatlar va muammolar yoritilgan bo‘lib, loyihani qanday ketma-ketlikda olib borilishi, hujjatlashtirish jarayoni, texnik talablarni qo‘yish, yaratish vositalari haqida ma‘lumot berilgan. Ushbu maqoladagi dasturiy ta‘minotni yaratishda texnik topshiriqlarni ishlab chiqishda foydalanish mumkin.

Kalit so‘zlar: avtomatlashtirish, texnik hujjatlar, dalolatnoma, hujjatlar aylanmasi, server skript tillari, tizimni ishlab chiquvchi, buyurtmachi.

ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

В статье освещены аспекты и проблемы, которые могут быть учтены на этапах создания автоматизированной системы для вузов, а также представлена информация о последовательности проекта, процессе документирования, постановки технических требований, создании инструментов. Данная статья может быть использована при разработке технического задания на создание программного обеспечения.

Ключевые слова: автоматизация, техническая документация, документ, документооборот, серверные скриптовые языки, разработчик системы, заказчик.

STAGES OF DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF AN AUTOMATED SYSTEM IN THE EDUCATIONAL PROCESS.

The article highlights aspects and problems that can be taken into account at the stages of creating an automated system for universities, as well as provides information on the sequence of the project, the process of documenting, setting technical requirements, and creating tools. This article can be used in the development of terms of reference for the creation of software.

Key words: automation, technical documentation, document, workflow, server scripting languages, system developer, customer.

Kirish. 2017-2021-yillarda O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasida «...ilg‘or axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish va ulardan foydalanish, ... ilmiy va innovatsiya yutuqlarini amaliyotga joriy etishning samarali mexanizmlarini yaratish» vazifalari belgilangan. Mazkur vazifalarni amalga oshirish yuzasidan oliy ta‘lim sohasida ma‘lumotlar bazasi va kommunikativ tarmoqlardan keng miqyosida foydalanish maqsadida o‘quv jarayoni boshqaruvining axborot tizimlarini ishlab chiqishga alohida e‘tibor qaratilmoqda.

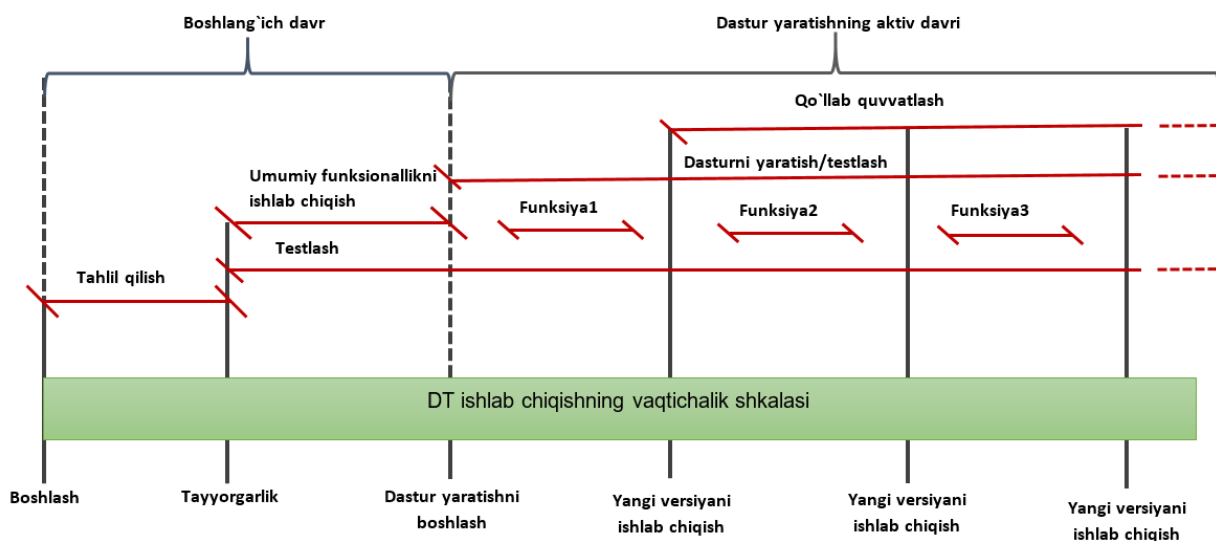
O‘quv jarayonida avtomatlashtirilgan tizimning vazifasi asosan qog‘ozbozliklar hamda ovoragarchiliklarni qisqartirish, universitet xodimlari, professor-o‘qituvchilar, abituriyentlar va talabalarining mehnatini yengillashtirishdan iboratdir. Avtomatlashtirilgan tizim yordamida OTM bo‘limlaridagi asosiy vazifalar avtomatlashtiriladi va bir butun tizim sifatida ishlatiladi. Tizim OTM serverida joylashtirilishi mumkin. Odatda tizimlar avval test rejimida ishlatilib, keyin boshqa manzilda joylashtirilishi mumkin.

Asosiy qism. Tizimni yaratish bo‘yicha ishlar bosqichma-bosqich amalga oshiriladi va qabul qilinadi. Maqolada quyida sanab o‘tiladigan(1-rasm) ishlarning har bir bosqichining oxirida loyiha boshlig‘i tegishli natijalarni buyurtmachiga taqdim etadi va tomonlar ishlarni qabul qilish dalolatnomasini imzolaydilar. Muddatlar, imkoniyatlar, interaktivlik va qo‘shimcha funktsionalliklar taxminiy bo‘lishi va buyurtmachi bilan kelishilgan holda o‘zgartirilishi mumkin.

Tizimni yaratish bo‘yicha ishlar bosqichma-bosqich amalga oshiriladi va qabul qilinadi.

Mazkur keltirilgan ishlarning har bir bosqichining oxirida loyiha administratori tegishli natijalarni buyurtmachiga taqdim etadi. Ishni topshirish sanasi - qabul qiluvchi komissiya tomonidan dalolatnoma

imzolangan kun hisoblanadi. Ishlarni qabul qilish tegishli ikki tomonlama texnik hujjatlar bilan rasmiylashtirilishi kerak, bunda bajarilgan ishlar va ularning natijalari qisqacha tavsifi mavjud.



1-rasm. Tizimni ishlab chiqish va joriy qilish bosqichlari

Ish natijalari ishni qabul qiluvchi komissiya tomonidan baholanadi.

Tizimni ishlab chiquvchi hujjatlarni qabul qilish komissiyasiga O'z DSt 1987: 2010 va boshqa standartlar talablariga, shuningdek, O'zbekiston Respublikasi hududida amaldagi boshqaruv hujjatlariga muvofiq tuzilgan hujjatlarni taqdim etadi.

Bevosita tizimni yaratishdan asosiy maqsad qog'ozbozliklarni kamaytirish va hisobotlarni tayyorlashda vaqtni tejashdan iboratdir. Shuningdek ilmiy kengash yig'ilishlarini, yig'ilishlarda qo'yiladigan masalalarni oldindan ko'rib borish, qog'ozbozlikni keskin kamaytirish asosiy maqsad hisoblanadi.

Tizim web-texnologiyalar asosida yaratilsa dasturdan foydalanish qurilma turiga mobil yoki kompyuter vositasiga bog'liq bo'lmaydi.

Yaratiladigan tizim quyidagi talablarga javob berishi kerak:

- Qabul jarayonida inson omilini yo'qotish va shaffoflikni ta'minlash,
- Qog'ozbozlik ishlarini keskin kamaytirish,
- Abituriyentlarni talabalikka tavsiya jarayonini osonlashtirish va tezlashtirish,
- O'quv-jarayonini avtomatlashtirish natijasida inson omilini yo'qotish. Ta'lim sifati va nazoratini raqamlashtirish.

- Moliya-reja, Qabul, Marketing, Hisobchilar va boshqa bo'limlarning qog'ozbozlik ishlarini kamaytirish, ish samaradorligini oshirish va raqamli texnologiyalarga o'tkazish,

- Hujjatlar aylanmasi avtomatlashtirish, inson omili natijasidagi kamchiliklar va xatoliklarni bartaraf etish,

- Yaratilgan tizim yordamida turli hisobotlarni shakllantirish va mavjud ma'lumotlar bazasi asosida to'g'ri qarorlarni qabul qilish.

- Keyinchalik hujjatli va hujjatga bog'liq ishlarni to'la-to'kis elektronlashtirishdir.

Mazkur talablar fan va texnikaning zamonaviy rivojlanish darajasiga mos keladi va eng yaxshi zamonaviy mahalliy va xorijiy ilovalarga o'xshash talablardan kam emas. Belgilangan talablar tizimni ishlab chiquvchilarni eng samarali texnik, iqtisodiy va boshqa yechimlarni izlash va amalga oshirishda cheklamaydi.

Tizimga qo'yiladigan talablar soni va tarkibi qo'shimcha o'rganishlar jarayonida aniqlanishi mumkin va loyihaning keyingi bosqichlarida loyihaning byudjeti va manbalarini hisobga olgan holda individual bayonnomalar bilan kelishib olinishi mumkin. Asosiy afzallik - bu qo'yilgan masalalarni maksimal darajada funksional, sifatli bajarish samaradorlikni oshirish, dasturda foydalanuvchilarga qulaylik yaratishdan iborat.

Ishlab chiqishda asosiy e'tibor tizimning funktsionalligiga, ish samaradorligini oshirish, shuningdek, qayta takrorlanuvchi jarayonlarini avtomatlashtirishga qaratilishi kerak.

Tizimni yaratishda quyidagi vositalardan foydalanish mumkin:

1. **Belgilangan tillar:** HTML, JavaScript, CSS va hk. Bu web ilovani yaratishda bekor qilinmaydigan yagona kategoriyadagi texnologiyalardir. Shuni ta'kidlash kerakki, agar HTML bir vaqtning o'zida tarkib va tuzilish uchun javobgar bo'lsa, hozirgi tendensiya web-ilovaning semantikasini yetkazish uchun HTML va XML-dan to'g'ri foydalanish va web-ilova uchun CSS-uni dizaynini belgilaydi.

2. Brauzerning o'zida server tomonida bajariladigan **faol skriptlar tillari** JavaScript, JScript, VBScript va natijalar ekranda ko'rsatiladi.

3. **Server skriptlari tillari**, ularning kodi serverda ishlaydi (va manzilli foydalanuvchiga ko'rinmaydi) va natija oxirgi sahifani hosil qiladi va tashrif buyuruvchini brauzerda namoyish etadi: PHP, Perl, ASP, JSP, Python, Ruby va boshqalar. Server skriptlari tillari Apache va IIS kabi maxsus serverlarsiz ishlamaydi. Ko'pincha ular oldindan tartiblangan matnli ma'lumotlarning massivlari - ma'lumotlar bazalari bilan birgalikda (MySQL, PostgreSQL, SQLite, Oracle, MSSQL, MongoDB va boshqalar) ishlaydi, ularga SQL tilining turli xil turlaridan orqali aloqa o'rnatiladi.

4. **AJAX** mijoz-server texnologiyasi, undan foydalanishda mijoz (brauzer) va server sahifani qayta yuklamasdan ma'lumotlar almashadi (server skript tillaridan farqli o'laroq), bu ishni tezlashtiradi.

5. **O'rnatilgan rastri grafikasi.** Zamonaviy brauzerlar rasmlarni JPG, GIF va PNG formatlarida qabul qilishadi. HTML va CSS belgilarning grafika bilan kombinatsiyasi ko'pchilik sahifalarning joylashuvi va dizaynining asosidir.

6. **Java applet texnologiyasi** yordamida ovoz berish va boshqa tez va qulay bajariladigan ishlar uchun mobil ko'rinishi yaratilishi mumkin.

Web-ilovaning dizayni uning mavzusiga mos kelishi kerak. Tizim mavzusiga mos kelishdan tashqari, ranglar sxemasi odamlarning psixologik reaksiyasiga ranglarning ta'sirining asosiy qonunlarini buzmaslik va ranglarning barqaror uyg'un kombinatsiyalariga mos keladigan tarzda qurilishi kerak.

Tizim aniq belgilangan funksiyalari bilan bir-biriga bog'langan bo'limlardan iborat bo'lishi kerak.

1-jadval

№	Nomi	Vazifasi
1	Shaxs identifikatsiyasi	Universitetga murojaat qiluvchi barcha shaxslarning ro'yxatdan o'tkazish tizimi (fuqaro, abituriyent, talaba, pedagog-xodim, ishchi xodim va h.k)
2	Hujjat aylanishi	OTM dagi hujjat aylanishining elektron tizimi. - Hujjat turlarini yaratish; - Hujjatlar rekvizitlarini shakllantirish; - Hujjat aylanishini tashkil etish; - Monitoring.
3	Xodimlar bilan ishlash	OTM ishchi-xodim, pedagog-xodim va talabalar ma'lumotlar bazasini yaratishni qo'llab-quvvatlovchi tizim. Buyruqlarni shakllantirish va uning hisobini yuritish tizimi.
4	O'quv jarayoni	OTM bo'yicha to'liq o'quv jarayonini tashkil etish va tartibga solishni qo'llab quvvatlovchi tizim. - O'quv reja; - Taqsimot; - Modullar; - Baholash tizimi; - Monitoring. - o'quv bo'limi- dekanat-kafedra - o'qituvchi -talaba tizimi
5	Reja-moliya	OTM tuzilmasi va shtat birliklarini shakllantirish va nazoratini yuritish tizimi
6	Ilmiy soha	OTM ilmiy yo'nalishini tashkil etish va monitoringini qo'llab-quvvatlovchi tizim. - stajyor, mustaqil tadqiqotchi, tayanch doktorant va doktorantlar hisobini yuritish va faoliyati monitoringini amalga oshirish; - pedagog-xodimlar ilmiy ishlari natijalarini hisobini yuritish va monitoringi amalga oshirish;

7	Ta'lim sifati	OTM ta'lim sifati nazoratini hamda reyting indikatorlarini shakllantirish tizimi.
8	Ichki nazorat	OTM hujjat almashinuvi jarayonini nazorati va ijro intizomi monitoringi tizimi.
9	TTJ (talabalar yotoqxonasi)	Hisobni yuritish va monitoringini qo'llab- quvvatlovchi tizim.
10	Hisobotlar	Bu qismda asosan barcha hisobot turlari va shakllarini yaratish va tizimlashtiriladi.

1-jadval. Tizim platformasi ushbu va boshqa modular (qismlar)dan tarkib topishi mumkin

Shuningdek, ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi ma'lumotlar omborini zaxiralash mexanizmini ta'minlanishi kerak. Zaxiralash protsedurasi har kuni avtomatik rejimda amalga oshirilishi kerak.

Xulosa. Tashkilotda avtomatlashtirilgan dasturiy tizimni joriy etish ish yuritish tizimini boshqaruvning yangi vositalari va usullari orqali mukammallashtirish, OTM va unga bo'ysunuvchi bo'limlarida hujjatlarni elektron tarzda hisobini yuritishning yagona tizimini yaratish, ularni tizimlashtirish va bajarilishini nazorat qilish, OTM ish yuritish samaradorligini oshirish, ish yuritish tizimi bo'yicha turli hisobotlarni avtomatik tarzda tayyorlashga olib keladi.

OTM devonxonada kiruvchi, ichki va chiquvchi hujjatlarni elektron tarzda yuritilishi, hujjatlar bo'yicha topshiriqlarni o'z vaqtida bajarilishini nazoratini ta'minlash, muddati o'tgan hujjatlar bo'yicha tezkor hisobot olish imkonini beradi. Tizimda zamonaviy texnologiyalarni joriy etish asosida xodimlarning axborot ta'minotining sifatini oshirish, o'zaro axborot almashinuvini oshirishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar:

1. Sh.A. Nazirov, G.S. Ivanova, S.M. Gaynazarov. Dasturlash texnologiyalari: darslik., 2014.143-150 b.
2. Yusupbekov N. R. Boshqarishning intellektual tizimlari va qaror qabul qilish. Toshkent: «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti, 2015. 350,402-b
3. A.A.Ergashev. Oliy ta'lim muassasidagi bo'lim ishini raqamlashtirishda uning ma'lumotlar bazasini loyihalash. “Hududlarda raqamli muammolar va yechimlar iqtisodiyotni rivojlantirish istiqbollari” Respublika ilmiy amaliy anjumani 2021 yil 23-24 aprel TATU Qarshi filiali
4. Turdiyeva G.S., Akramov O. I. Ta'lim tizimida raqamli texnologiyalardan foydalanish – ta'lim sifatini oshirishning samarali usuli. “Amaliy matematika va axborot texnologiyalarining zamonaviy muammolari”. Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. 2022 yil, 11-12 may
5. Fayziyeva D.H., Yahyayeva Sh.T. Raqamli ta'limni jalb qilishning talabalar muvaffaqiyatiga ta'siri. “Amaliy matematika va axborot texnologiyalarining zamonaviy muammolari”. Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. 2022 yil, 11-12 may
6. Ergashev A.A., Eshankulov H.I. Bilimlarni tasvirlashda freymli modellardan foydalanish // Buxoro davlat universiteti “Ilmiy Axboroti jurnali” (2019/4(92)).
7. Ergashev A.A. Vibor patterna proyektirovaniya avtomatizirovannoy.// Informatsionnoy sistemi. Jurnal Problemi nauki 2021 god iyun 6'65.

АТАЕВА Гулсина Исроиловна

БОЗОРОВ Дилшод Савриддинович

Старший преподаватель
кафедры информационных систем и цифровых
технологий Бухарского государственного
университета

Магистрант 2-курса кафедры
«Информационные системы и цифровые
технологии» Бухарского государственного
университета

ПОНЯТИЕ SMART-БИБЛИОТЕКИ И ЕЁ ЗАДАЧИ

В последние годы заметно снизилась популярность библиотек, но тем не менее библиотеки имеют важную роль для образовательного процесса, поэтому библиотеки ВУЗов находятся в более выигрышном положении. В связи с развитием глобальной сети интернет и с появлением новых гаджетов, перед библиотеками стоит задача плодотворного использования новых информационных технологий в своей работе. В современном обществе всё чаще используется термин SMART, который подразумевает использование искусственного интеллекта при принятии определённых решений, облегчая жизнь людей. В статье рассматривается концепция «умных библиотек», которые становятся нашей реальностью. Произведен анализ зарубежных SMART-библиотек и приведены примеры.

Ключевые слова: «умная библиотека», гаджеты, книжные полки, обстановка, технические разработки, информационные технологии.

THE CONCEPT OF A SMART LIBRARY AND ITS TASKS

In recent years, the popularity of libraries has noticeably decreased, but nevertheless libraries have an important role for the educational process, so university libraries are in a more advantageous position. Due to the development of the global Internet and the advent of new gadgets, libraries face the task of fruitful use of new information technologies in their work. In modern society, the term SMART is increasingly used, which implies the use of artificial intelligence in making certain decisions, making people's lives easier. The article discusses the concept of "smart libraries" that are becoming our reality. The analysis of foreign SMART libraries is made, examples are given.

Keywords: "smart library", gadgets, bookshelves, furniture, technical developments, information technologies.

SMART KUTUBXONASI TUSHUNCHASI VA UNING VAZIFALARI

So'nggi yillarda kutubxonalarning mashhurligi sezilarli darajada kamaydi, ammo shunga qaramay kutubxonalar o'quv jarayoni uchun muhim rol o'ynaydi, Shuning uchun universitet kutubxonalari yutuqli holatga ega bo'lib turibdilar. Global Internet tarmog'ining rivojlanishi va yangi gadjetlarning paydo bo'lishi munosabati bilan kutubxonalar o'z ishlarida yangi axborot texnologiyalaridan samarali foydalanishga majbur. Zamonaviy jamiyatda SMART atamasi tobora ko'proq qo'llanilmoqda, bu atama odamlar hayotini osonlashtiradigan ba'zi qarorlarni qabul qilishda sun'iy intellektdan foydalanishni anglatadi. Maqolada bizning hayotimizdagi "aqlli kutubxonalar" tushunchasi ko'rib chiqiladi. Xorijiy SMART kutubxonalari tahlil qilingan va misollar keltirilgan.

Kalit so'zlar: "aqlli kutubxona", gadjetlar, kitob javonlari, jihozlar, texnik ishlanmalar, axborot texnologiyalari.

Введение. Термин «Умная библиотека» в последнее время используется все чаще для обозначения видения библиотек будущего (рисунок 1), в частности, как часть так называемой концепции «Умного города». Эта концепция направлена на интеграцию цифровых процессов и информационных циклов обратной связи в общественную инфраструктуру и утверждает, что эта интеграция является желательным состоянием, в котором города становятся «умнее», то есть более эффективно организованными, ресурсосберегающими, гибкими, устойчивыми, экологичными и социально инклюзивными. Если это должно быть своего рода «гладкое пространство», как часто подразумевается, или, скорее, сильно «полосатое» (Deleuze & Guattari, 1993) и контролируемое, это развитие подлежит обсуждению, и, очевидно, не все им довольны. В любом случае, мы должны

спросить, что значит для библиотек быть частью этого развития? Какова их роль? Как они должны действовать? И что значит для библиотеки быть умной в первую очередь?

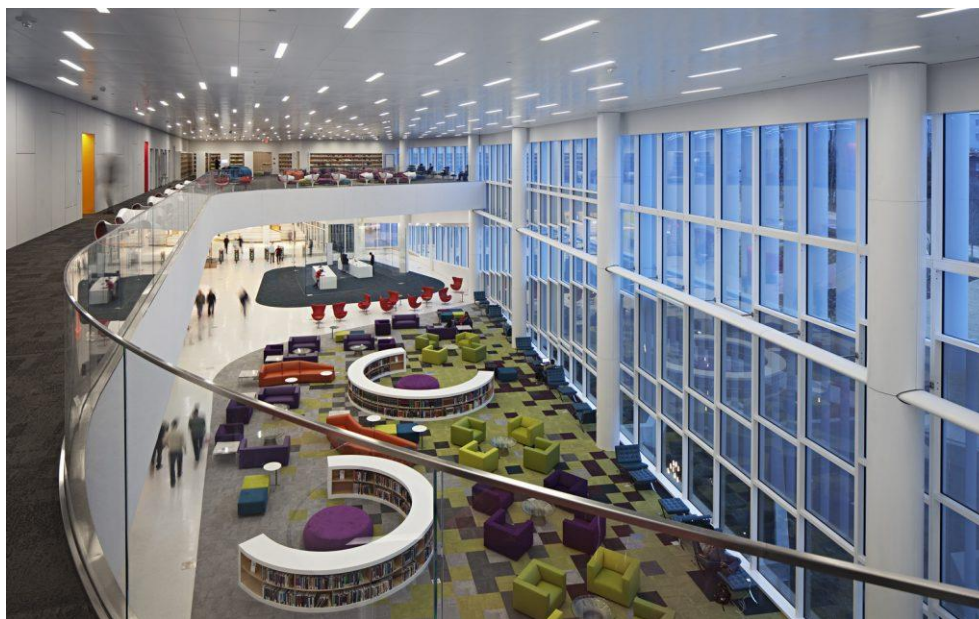


Рисунок 1. Библиотека Ханга (город в США)

Анализ. Хотя были проведены пилотные проекты и международная конференция на эту тему, всеобъемлющего определения нет. Общим аспектом этого термина и связанных с ним стратегий является то, что они используются в качестве ответов на вызовы, особенно для того, чтобы поставить под сомнение саму идею библиотеки. Библиотеки во всем мире сталкиваются с этой проблемой, поскольку эта идея не может быть реализована в экономических рамках. Это потому, что библиотеки (более или менее) бесплатны и предназначены для всех – очевидно, довольно коммунистическая концепция. Университетские или исследовательские библиотеки являются частью академической среды как поставщики научной литературы и посредники в научной коммуникации. Таким образом, они зависят от более крупных институтов, но также и защищены ими. Однако публичным библиотекам все чаще приходится сталкиваться с политическим невежеством общественных учреждений.

Неудивительно, что некоторые публичные библиотеки предпочитают отвечать на этот вопрос, ссылаясь на принципы “Умного города”, такие как участие общественности, открытое правительство или гражданская наука, и / или переосмысливают себя в качестве “третьих лиц” (Ольденбург, 1999), организуя культурные мероприятия и создавая лучшие условия для работы и досуг.

Причина, по которой как публичные, так и исследовательские библиотеки все чаще подвергаются сомнению, заключается, конечно, в появлении всемирной паутины и новых возможностей, которые создают “умные” устройства для доступа к информации, доступной в цифровом виде, по-видимому, не зависящей от посреднической организации. Задача библиотек сегодня заключается именно в том, чтобы принять участие в этом развитии, не отказываясь при этом от своих основных функций.

Учитывая, что технические разработки часто используются для избавления от некоммутируемых помещений, реакция библиотекарей на концепцию “Умной библиотеки” действительно может быть скептической. Разве сама идея библиотеки уже не очень умна? И разве библиотеки не соответствовали этой идее и определению как места обучения, как собирателя и поставщика информации? И не понадобятся ли эти функции в будущем? Кто обеспечит надежный материал для “кормления” сети?

Проблемы, с которыми сталкиваются библиотеки, связаны с интенсивным ростом информационных технологий. В то время как старая идея библиотеки должна быть защищена, библиотекам придется подумать о новых способах посредничества, новых услугах и новых условиях. Теперь можно снова спросить, что является “умным” для библиотеки.

Термин “умный” относится главным образом к эффективности, обусловленной использованием технологий, и к автоматизации процессов для облегчения рабочей и повседневной обстановки. В

этом смысле это часть “научно-технической революции” и связанного с ней “интенсивного роста”, описанного уже в докладе Рихта в 1960-х годах. Поскольку “умные дома” обещают освободить жизнь от более “тривиальной” домашней работы, в библиотеках книжные боты справляются с менее сложными задачами, такими как возврат, хранение и заказ предметов. В то время как многие библиотекари могут чувствовать себя освобожденными от этих неприятных задач и с удовольствием сосредотачиваются на более сложных видах деятельности, также возникает опасение оказаться лишними или общий страх “автоматизации”. Однако это лишь одна часть разработок, с которыми приходится иметь дело библиотекам. Давайте более внимательно рассмотрим “умные” стратегии, касающиеся других аспектов.

Конечно, не каждая стратегия работает для каждого учреждения, и поэтому одним из основных подходов в этом контексте является тщательное изучение и оценка целей развития. Например, мониторинг тенденций, публикуемых в ежегодном цикле Gartner's Hype Cycle или отчете ИФЛА о тенденциях, является важнейшей задачей для библиотек. Другими источниками являются TechSource блог ALA TechSource и их веб-сайт “Библиотека будущего”, а также конференции и торговые ярмарки.

Ниже представлены некоторые полезные и инновационные концепции, касающиеся использования физического пространства (гибкость и удобство использования), цифровой стратегии (включая полезное применение технологий, цифровых медиа и услуг) и сотрудничества (с пользователями и другими учреждениями).

Гибкость. Говоря о библиотеке как о физическом пространстве, гибкость с точки зрения функциональности пространства является наиболее важным аспектом. Предполагается, что пространство можно передавать и оно должно соответствовать фактическому использованию. Наводящие вопросы таковы: какую функцию выполняет это пространство? Как можно одновременно координировать различные функции? На рис. 1 вы видите Библиотеку Ханта Университета штата Северная Каролина, которая является частью сети исследовательских библиотек Triangle (TRLN). Одной из главных целей этого исследовательского проекта является создание гибкой среды для работы с цифровыми инструментами и медиа. Это включает в себя внедрение цифровых лабораторий с программным обеспечением для различных задач, например, статистики, картографирования и инструментов визуализации. Низкие дугообразные полки, предполагается, что будут строить звукоизолированные помещения, которые, следовательно, могут использоваться для командных встреч или мероприятий. Кроме того, эти помещения могут быть собраны гибко, в соответствии с требованиями мероприятия. Помимо гибкого использования мебели, концепция окраски и освещения создает впечатление высокого уровня качества обслуживания.

Кроме того, интеллектуальная мебель может облегчить совместные рабочие процессы и предложить инновационные возможности для того, чтобы сделать библиотечный фонд или цифровые культурные объекты в целом видимыми. Цифровые столы стали распространенным инструментом презентации мультимедийных материалов не только в библиотеках, но и в музейных пространствах. В библиотеках, как пример интеллектуальной мебели, приобрели популярность полки с самостоятельным бронированием, работающие с RFID.

Для рабочих групп HCI (Human-Computer Interaction) Konstanz (Германия) разработал несколько очень инновационных и полезных инструментов, например, HuddleLamp. Это настольная лампа, оснащенная камерой, которая распознает все мобильные устройства, размещенные на столе, и позволяет легко передавать содержимое дисплея: просто проводя пальцем. Этот инструмент очень полезен для проведения специальных совещаний.

Для одновременного представления аналоговых и цифровых носителей, для обеспечения случайного просмотра библиотечного фонда, “Смешанная полка” предлагает отличное решение: в графическом пользовательском интерфейсе создается виртуальная книжная полка, на которой отображаются все библиотечные источники (печатные и цифровые) в однородном дизайне (рисунок 2). Следовательно, на этой виртуальной полке электронные книги и статьи представлены в соответствии с режимом поиска, расположенным либо рядом с семантически похожими печатными книгами, либо по названию и автору. Он был доработан как “Гибридная полка” для коммерческой 3D-визуализации, в то время как код версии с открытым исходным кодом доступен через Github [3, 10 с.].



Рисунок 2. Смешанная книжная полка

Визуальный поиск. Цифровые документы и артефакты могут быть семантически организованы в соответствии с наиболее разработанными структурами данных и самыми современными и точными стандартами метаданных, но все же могут быть полностью невидимыми для пользователей библиотеки. Таким образом, видимость и, в частности, посредничество цифровых медиа является ключом к удовлетворению информационных потребностей пользователей. Было много попыток предложить поисковые запросы, которые были бы не просто основаны на тексте. Очень аккуратный визуальный и многоязычный поиск был разработан в рамках проекта SLUBsemantics из SLUB Dresden (С начала 2011 года SLUB Dresden и молодая компания Avantgarde Labs разрабатывают многоязычный семантический поиск по каталогам – SLUBsemantics).

На рисунке 3 вы видите интерфейс с результатами поиска, используя опцию графического поиска. Библиотечные данные обогащены и структурированы по категориям Википедии. Следовательно, рядом с аналогичными библиотечными носителями отображаются также абстрактные понятия, упорядоченные по их релевантности. Это полезная презентация для научных исследовательских целей, поскольку она может позволить обнаружить новые связи. Второй вариант отображения – это древовидная визуализация с классическим иерархическим порядком терминов и подтермов.



Рисунок 3. SLUBsemantics (Многоязычный семантический поиск)

В библиотеке Бухарского государственного университета за последние годы произошёл большой прогресс в сторону технического прогресса. Произведено полное техническое переоснащение, позволяющее использовать новейшие информационные технологии. Также осуществлена перестановка мебели и произведено оснащение библиотеки мягкой удобной мебелью

для читателей и работников библиотеки. Осуществляется автоматизированный поиск ресурсов библиотеки, также ведётся доработка компьютерных программ, позволяющих заносить наименование книг в электронный каталог и осуществлять их поиск. Производится оцифровка редких изданий с помощью новейших сканеров, которые позволяют сделать такую работу за быстрое время.

Работник библиотеки ежегодно проходят повышение квалификации, для того чтобы идти в ногу со временем и производить качественное обслуживание читателей библиотеки.



а) читальный зал



б) полки библиотеки

Рисунок 4 (а, б). Читальный зал библиотеки БухГУ

Заключение. Так что же такое умная библиотека? Определения пока не существует, но, как здесь подробно описано, существует множество стратегий, связанных с этим понятием. Несмотря на то, что этот термин часто используется в качестве (само)рекламной крылатой фразы или модного слова, он обозначает больше, чем просто ярлык или гладкую мигающую поверхность.

Все проиллюстрированные аспекты и технологии могут иметь отношение к инновационной библиотеке и, следовательно, быть частью концепции «умной библиотеки». В целом использование технологий и новаторские изменения должны быть воплощены во всеобъемлющей стратегической концепции, отвечающей местным потребностям персонала и пользователей.

Современное образование невозможно без смарт-технологий, если их не использовать, то образовательная среда переходит в тормоз, именно поэтому смарт-библиотеки сегодня очень важны! Они обеспечивают доступ к электронным и печатным ресурсам пользователей любой категории. Библиотека сегодня стала ядром открытой электронно-образовательной среды ВУЗов.

Литература:

1. Басамыгина И.Н., Апанасенко А.А. Маркетинг как технология управления современной библиотекой: науч.-практ. пособие. М., 2009.
2. Барт-Кюппер, Анджела (2015): Гибридная книжная полка – ein neues Regal. В: Библиотека актеров 99 (2015), 12-18.
3. <https://www.bibliotek.dtu.dk/english/servicemenu/visit/smart-library>
4. <https://librarytechnology.org>
5. <https://www.slub-dresden.de/ueber-uns/projekte/juengst-abgeschlossene-projekte/slubsemantics>

SODIQOVA Firuza Safarovna

Buxoro davlat universiteti
 “Amaliy matematika va dasturlash
 texnologiyalari” kafedrası o‘qituvchisi

**OLIV TA'LIMDA “AXBOROT TEXNOLOGIYALARI” FANINI O'QITISHNING
 MUAMMOLARI VA YECHISH USULLARI**

Ushbu maqolada axborot texnologiyalari fanini o'qitish metodikasi ochib berilgan. Talabalar tomonidan axborot texnologiyalari asosida o'zlashtirilgan ko'plab fan bilimlari va faoliyat usullari (shu jumladan AKT vositalaridan foydalanish) o'quv jarayonida ham boshqa fan yo'nalishlarini o'rganishda, ham boshqa hayotiy vaziyatlarda qo'llaniladi. Axborot texnologiyalari fanini pedagogik metodikalar asosida o'qitish, zamonaviy ped texnologiyalardan foydalanish bugungi kunning dolzarb muammolaridan biridir.

Kalit so'zlar: o'qitish metodikasi, kompyuter texnologiyalari, loyihalash, fundamental tayyorgarlik, tekislash-rivojlantirish metodikasi.

**ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ НАУКИ «ИНФОРМАЦИЯ» В
 ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ.**

В данной статье описывается методика обучения информационным технологиям. Многие научные знания и методы деятельности, приобретаемые студентами на основе информационных технологий (в том числе с использованием средств ИКТ), используются в учебном процессе как при изучении других дисциплин, так и в других жизненных ситуациях. Обучение информационным технологиям на основе современных педагогических технологий является одной из актуальных проблем современности.

Ключевые слова: методика обучения, компьютерные технологии, проектирование, фундаментальная подготовка, проверочно-развивающая методика.

**PROBLEMS AND SOLUTION METHODS OF TEACHING THE SCIENCE OF
 "INFORMATION" IN HIGHER EDUCATION.**

This article describes the methodology of teaching information technology. A lot of scientific knowledge and activity methods acquired by students on the basis of information technologies (including the use of ICT tools) are used in the educational process both in the study of other disciplines and in other life situations. Pedagogical methods of the science of information technologies teaching on the basis of modern pedagogical technologies is one of the urgent problems of today.

Key words: teaching methodology, computer technologies, design, fundamental training, leveling-development methodology.

Kirish. Dunyo kichrayib borar ekan, texnologiyaga asoslangan ish o'rinariga bo'lgan ehtiyoj tobora ortib bormoqda. Sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar dasturlari doimiy o'zgaruvchan texnologiya dunyosida mavjud texnologik o'zgarishlar va undan tashqarida mustahkam poydevor yaratadigan o'quv dasturiga ega bo'lishi kerak. Talabalarni mehnat bozoriga tayyorlash uchun bugungi eng so'nggi ilg'or texnologik bilimlarni tahlil qilish, loyihalash va amalga oshirishda to'liq bilimga ega bo'lishlari talab etiladi. Informatika darslarini oliy ta'lim tizimida o'tilishi talabalar ma'lumotlar faniga va sun'iy intellektga qaratilgan progressiv tadqiqotlarda ishtirok etishlari, ularni o'qishni tamomlagandan so'ng ishga joylashish uchun puxta tayyorgarlik ko'rishiga zamin yaratadi.

Kompyuter axborot texnologiyalarining zamonaviy jamiyat hayotidagi o'rni oliy ta'lim tizimida informatikaning alohida o'rnini belgilaydi. Informatikani o'qitish bo'lajak mutaxassisning kasbiy tayyorgarligining ajralmas qismiga aylanadi.

Ko'rinib turibdiki, iqtisodiyot va menejment profili bo'yicha mutaxassislarni tayyorlash o'quv bazasini kengaytirishni talab qiladi: talabalarini informatika, kompyuter axborot texnologiyalari bo'yicha yanada fundamental tayyorlash zarur.

Oliy ta'limning 1-kurs talabalari uchun “Axborot texnologiyalari” fanini o'qitishda eng muhim bo'lgan bir qator muammolarni ajratib ko'rsatish maqsadga muvofiq ko'rinadi.

Eng avvalo, “Axborot texnologiyalari” fanidan o‘quvchilarning bilim, ko‘nikma va malakalarining har xil boshlang‘ich darajalarini ta‘kidlash o‘rinlidir. Boshlang‘ich darajani aniqlash uchun birinchi kurs talabalari o‘rtasida so‘rov o‘tkaziladi. So‘rov davomida maktabda informatika fanini o‘rganish muddati va xarakteri kabi savollarga aniqlik kiritildi; bizni qiziqtirgan “Axborot texnologiyalari” bo‘limlari bo‘yicha bilim darajasi; uy kompyuterining mavjudligi; “Axborot texnologiyalari” bo‘yicha qo‘shimcha ta‘lim darajasi, olimpiadalarda ishtirok etish.

So‘rov natijalarini tahlil qilish “Axborot texnologiyalari” bo‘yicha boshlang‘ich ta‘limning sezilarli o‘zgarishini ko‘rsatdi, bu o‘quv jarayonini tashkil qilishni sezilarli darajada murakkablashtiradi. Bundan tashqari, informatika fanini umuman o‘qimagan talabalarning bir qismi alohida ta‘kidlandi. Talabalarning bilim va ko‘nikmalaridagi bunday bo‘shliq natijasida «Informatika», “Axborot texnologiyalari” fanlarini o‘rganish uchun namunaviy dasturlar bo‘yicha ishlash qiyinlashadi.

Bu ko‘p bosqichli o‘qitish va tegishli uslubiy yordamni ishlab chiqish, darslarni tashkil etishning yangi modellarini ishlab chiqish zarurligini talab qildi. Shu munosabat bilan loyiha metodi asosida informatika fanini o‘qitishda tekislash-rivojlantiruvchi metoddan foydalanish maqsadga muvofiq deb topildi.

Ushbu texnikaning mohiyati boshlang‘ich bilim darajasi past bo‘lgan talabalarga fan bo‘yicha majburiy minimumni o‘rganishga yordam berish, ularning motivatsiyasini oshirish (metodikaning tekislash komponenti), lekin shu bilan birga fanga yuqori, barqaror qiziqishni saqlab qolishdir.

Loyiha uslubiga asoslangan tekislash-rivojlantirish metodologiyasi talabaning yaxlit axborot madaniyatini samarali shakllantirish, uni informatika sohasidagi boshlang‘ich bilimlarini hisobga olgan holda axborot jamiyatida hayoti va kasbiy faoliyatiga tayyorlash imkonini beradi.[1].

Universitetning kichik bosqichida informatika fanini o‘qitish masalalarini ko‘rib chiqilsa, deyarli barcha o‘qituvchilar ma‘ruzada talaba ko‘pincha passiv tinglovchi rolda bo‘lgan muammoga duch kelishadi. Bundan tashqari, asosiy kursni o‘qiyotganda, talaba ma‘ruza materialiga unga tanish yoki uni etarlicha yaxshi bilishini his qiladi, ba‘zan esa to‘liq ishonch hosil qiladi. Biroq, amaliyot shuni ko‘rsatadiki, aksariyat hollarda bunday emas. Semestr nazoratida bunday talabalar ushbu materialni umuman takrorlamaydilar.

Bu muammolarni hal qilish yo‘llaridan biri o‘quvchilarning o‘quv va bilish faoliyatini faollashtirishdir.

Metodika. Zamonaviy ta‘limda o‘quvchilarning o‘quv va kognitiv faolligini oshirish uchun faol ta‘lim usullari keng qo‘llaniladi. Faol ta‘lim usullarini ishlab chiqish va amalga oshirish ilmiy bilimlarning turli sohalarida taqdim etilganiga va ko‘plab o‘qituvchilar va psixologlar tomonidan keng o‘rganilganiga qaramay, bu muammo bugungi kunda uning yakuniy yechimidan uzoqdir, u etarlicha o‘rganilmagan. Shu munosabat bilan ta‘limni rivojlantirish, o‘qitish jarayonini takomillashtirish, uning samaradorligi va sifatini oshirishning zamonaviy g‘oyalariga mos keladigan faol ta‘lim shakllarini ishlab chiqish universitet uchun dolzarbdir.

Ma‘ruzaning noan‘anaviy shaklidan foydalanish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Bunda: ma‘ruzadan ma‘ruzagacha talabani o‘rganishga undash, mustaqil bajarish uchun aniq vazifalarni qo‘yish, materialning u yoki bu qismini mustaqil ravishda ishlab chiqishga majbur qilish kerak.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, an‘anaviy ma‘ruzaning o‘quv materialining asosiy qismini dinamik taqdimot va ma‘ruza-munozara ko‘rinishidagi taqdimoti bilan uyg‘unlashtirgan kombinatsiyalangan ma‘ruzadan foydalanish zarur.

Ma‘ruza-munozara sxemasi:

- har bir ma‘ruza darsi uchun mavzu bo‘yicha savollardan biri taqdim etiladi, u har bir talabaga dinamik taqdimot ko‘rinishida mustaqil tayyorlanishi taklif etiladi. O‘qituvchi kirish ma‘ruzasida kursning barcha mavzulari bo‘yicha shunday savollar ro‘yxatini beradi;

- Har bir mashg‘ulotda ma‘ruzachi, ikkita raqib va savollar beruvchi talabalardan iborat jamoa bilan muhokama qilinadi. Jamoa o‘qituvchi tomonidan belgilanadi;

- o‘qituvchining ishtiroki minimal darajaga tushiriladi - u faqat muhokamani to‘g‘ri yo‘nalishga yo‘naltira oladi. Muhokama yakunida o‘qituvchi o‘quvchilar tomonidan materialni taqdim etishdagi ijobiy va salbiy tomonlarini baholaydi.

Tajriba shuni ko‘rsatdiki, bunday ma‘ruza quyidagilarga yordam beradi:

- 1) materialni yaxshiroq idrok etish;
- 2) o‘quvchilarning o‘z nuqtai nazarini isbotlash, o‘z fikrlarini aniq shakllantirish va aniq ifodalash qobiliyatini rivojlantirish;
- 3) fikrlash mantig‘ini rivojlantirish;
- 4) murakkab vaziyatlarni tahlil qilish, ularning paydo bo‘lishining asosiy va ikkilamchi sabablarini aniqlash, ularni hal qilish vositalari va usullarini topish qobiliyatini rivojlantirish;
- 5) o‘qituvchi va talaba o‘rtasidagi o‘zaro munosabatlarni kuchaytirish, chunki nafaqat bevosita aloqa, balki qayta aloqa ham mavjud.
- 6) Biroq, muayyan faol usullardan foydalanish o‘z-o‘zidan maqsad bo‘lmasligi kerak.

7) Usulni tanlashda, birinchi navbatda, o'quv materialining mazmunini tahlil qilish va o'quvchilarning ijodiy tafakkuri, kognitiv qobiliyatlari va hayotiy tajribasi eng samarali namoyon bo'ladigan faol usullardan foydalanish kerak.

Oliy ta'limda “Axborot texnologiyalari” fanini o'qitishdagi eng muhim kamchiliklardan biri, talabalar tomonidan “Axborot texnologiyalari” fanini o'z kasbiy tayyorgarligi uchun o'rganish muhimligini tushunmasliklari va natijada bu fanni o'qitishning ijobiy jihatlari yo'qligidir. O'rganish uchun motivatsiya yetishmasligidir. Ushbu muammoning sabablari fanlararo aloqalarning etarli emasligi, shuningdek, amaliy iqtisodiy muammolarni hal qilishdan ajratilgan holda materialni taqdim etishdadir.

Bu muammoni hal etish faqat bo'lajak mutaxassisning fan sohasi va kasbiy muhitida kompyuter axborot texnologiyalaridan foydalanishga yo'naltirilgan integral informatika kursidan o'quv jarayonida foydalanilgandagina mumkin bo'ladi.

Oliy ta'limning axborot texnologiyalari bo'limida o'quv jarayoniga integratsiyalashgan kurs tushunchasi kiritilgan.

Ushbu kurs “Axborot texnologiyalari” fanini o'qitishning quyidagi yo'nalishlarini qamrab oladi:

1) talabalarni zamonaviy kompyuterlar va asosiy texnologiyalardan o'z fanlari bo'yicha amaliy muammolarni hal qilish vositasi sifatida foydalanishga tayyorlash;

2) talabalarda kasbiy muhitda ishlash uchun zarur bilim, ko'nikma va malakalarni oshirish.

Birinchi yo'nalish doirasida kafedrada “Axborot texnologiyalari” yo'nalishi bo'yicha kadrlar tayyorlash uchun asos bo'lgan kompyuter fanlarining yetarlicha barqaror sikli ishlab chiqiladi. Talabalar zamonaviy kompyuterlar haqida tushunchaga ega bo'ladilar, shaxsiy kompyuterlar uchun texnik va dasturiy ta'minot sohasida, zamonaviy elektron ofislarni tashkil etishda, ma'lumotlar bazalari sohasida tizimli bilimlarga ega bo'ladilar, axborot texnologiyalarining rivojlanishi haqida tasavvurga ega bo'ladilar, axborot texnologiyalari bilan tanishadilar. Zamonaviy axborot texnologiyalarini qo'llab-quvvatlashning asosiy turlari; tizimli murakkab hujjatlarni avtomatlashtirilgan tarzda yaratish, ma'lumotlar bazalarini loyihalash, yaratish va yuritish, mahalliy kompyuter tarmoqlari va Internet bilan ishlash ko'nikmalarini egallash.[2]

Boshqaruv jarayonida mutaxassis doimo muvaffaqiyatga olib keladigan yagona yechimni tanlash bilan duch keladi. Haqiqatni ilmiy asoslangan baholashga yo'naltirish uchun mutaxassis nafaqat axborot texnologiyalari sohasida foydalanuvchi ko'nikmalariga, balki iqtisodiy jarayonlarni tahlil qilish vositalariga ham ega bo'lishi kerak. Shu munosabat bilan yo'nalishli fakultetlarda mutaxassilikka mos fanlar ishlab chiqildi.

Fanni o'rganishdan maqsad - samarali boshqaruv qarorlarini qabul qilish uchun kompyuter texnologiyalari va tegishli dasturiy ta'minotdan foydalanish sohasidagi bilimlar tizimini shakllantirish.

Pedagogning vazifasi talabalarga o'z kasbiy faoliyatida muvaffaqiyatga erishish uchun Offis dasturidan qanday foydalanishni ko'rsatish, biznesni hisoblashning eng mashhur usullarini o'zlashtirish va ularni to'g'ri qo'llashni o'rganishdir.

Korxonani boshqarishda ixtisoslashtirilgan axborot texnologiyalarini o'rganish ikki jihatni o'z ichiga oladi.

1. Bozorning hozirgi holatini hisobga olish turli sohalarda boshqaruv faoliyati uchun dasturiy ta'minot.

2. Korxonani biznes-rejalashtirish va modellashtirishning integral paketlarini, jamoaviy faoliyatni tashkil etishning muammoli-yo'naltirilgan paketlarini, axborotni boshqarish paketlarini o'rganish.

Kibernetika-informatika fanini o'qitish bo'yicha dastlabki tajribalar o'tgan asrning 50-yillari o'rtalarida amalga oshirilganligini hisobga olsak, informatika ta'limiga kompleks yondashuvning rivojlanishi jami qariyb yarim asrlik tarixga ega. Hozirgi vaqtda informatika o'qitish nazariyasi va metodikasi jadal rivojlanmoqda; maktab informatika fanining yoshi qariyb yigirma yil bo'ldi, ammo yangi pedagogika fanida ko'plab vazifalar yaqinda paydo bo'ldi va chuqur nazariy asoslash yoki uzoq muddatli eksperimental tekshirishni olishga hali vaqtlari yo'q.

Informatika o'qitish metodikasi o'qitishning umumiy maqsadlariga muvofiq quyidagi asosiy vazifalarni qo'yadi:

✓ “Axborot texnologiyalari” fanini o'rganishning aniq maqsadlarini, shuningdek, tegishli umumta'lim fanining mazmunini va uning o'rta maktab o'quv dasturidagi o'rnini aniqlash;

✓ maktab va o'qituvchi-amaliyotchi oldiga qo'yilgan maqsadlarga erishishga qaratilgan ta'limning eng oqilona usullari va tashkiliy shakllarini ishlab chiqish va taklif qilish;

✓ “Axborot texnologiyalari” fanini o'qitish vositalarining butun majmuasini (darsliklar, dasturiy ta'minot, texnik vositalar va boshqalar) ko'rib chiqish va ularni o'qituvchi amaliyotida qo'llash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish.

Xulosa. “Axborot texnologiyalari” fanlari kontseptual apparatlar darajasida ham, vositalar darajasida ham ko'p va ortib borayotgan fanlararo aloqalarga ega. Kompyuter asosida talabalar tomonidan

o'zlashtirilgan ko'plab fan bilimlari va faoliyat usullari (jumladan, AKT vositalaridan foydalanish) fanlar o'quv jarayonida boshqa fan sohalarini o'rganishda ham, boshqa hayotiy vaziyatlarda ham shaxsiy fazilatlarini shakllantirish uchun muhim ahamiyatga ega bo'ladi, shaxsiy natijalarni shakllantirishga qaratilgan. Maktab informatikasi shakllanishining butun davri davomida u ta'lim natijalarini shakllantirish tajribasini to'pladi, ular hozirgi kunda zamonaviy ta'lim natijalari deb ataladi. Asosiy maktabning informatika kursi mazmunida informatikaning fundamental asoslarini o'rganish, axborot madaniyatini shakllantirish, algoritmik tafakkurni rivojlantirish, ushbu kursning ta'lim salohiyatini to'liq ro'yobga chiqarishga e'tibor qaratish maqsadga muvofiqdir. Informatika o'qituvchisi falsafa (dunyoning tizim-axborot rasmini o'rganishga dunyoqarash yondashuvi), filologiya va tilshunoslik (dasturlash tizimlari, matn muharrirlari, matnni aniqlash tizimlari, kompyuter tarjimai vositalari, sun'iy intellekt tizimlari) muammolarini yo'naltirishi kerak, matematika, fizika va iqtisod (kompyuterda modellashtirish), rangtasvir va grafika (grafik muharrirlar, dizayn, multimedia tizimlari) va boshqalar Informatika o'qituvchisi keng bilimdon bo'lib, o'z malakasi va bilim darajasini doimiy ravishda oshirib boruvchi shaxs bo'lishi kerak [3].

Adabiyotlar:

1. Турдиева Г. Бо'лажак boshlang'ich sinf o'qituvchisini tayyorlashda o'qitishning innovatsion usullari va elektron ta'lim tizimlaridan foydalanish// Pedagogik mahorat ilmiy-nazariy va metodik jurnal maxsus son (2020-yil, dekabr). 210-213 bet
2. Турдиева Г.С., Шойимов А.С. Основные особенности и функции использования современных облачных служб в системе образования// ВЕСТНИК НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ 2021. № 17 (120). Часть 3. 52-55 стр.
3. G.S.Turdiyeva. A.S.Shoyimov. Kafedra hujjatlarini shakllantirish jarayonida bulutli texnologiyalardan foydalanish metodlari//Pedagogik mahorat jurnnali.2021y dekabr.Maxsus son. 83-88b
4. A.Sh.Raxmatov, I.X.Raxmonov. Methods of teaching computer science as a pedagogical science// Central Asian journal of mathematical theory and computer sciences <https://cajmtcs.centralasianstudies.org>.

БАБАДЖАНОВА Мадина Ахадовна

Преподаватель
кафедры информационных систем и
цифровых технологий Бухарского
государственного университета

МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ И КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ МОДЕЛЕЙ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА

Использование методов, основанных на данных, таких как модели искусственных нейронных сетей (ИНС), для прогнозирования загрязнения наружного воздуха было популярным в последние два десятилетия. Однако исследовательская деятельность по изучению неопределенности, связанной с разработкой моделей ИНС, была ограниченной. Поэтому в этом обзоре излагаются подходы к устранению неопределенности модели в соответствии с этапами построения моделей ИНС. Основываясь на множествах статей, что в основном рассматривалась неопределенность входных данных, в то время как меньше внимания уделялось неопределенности структуры, параметров и выходных данных. В основном использовались ансамблевые подходы, за которыми следовали нейро-нечеткие сети. Однако прямому измерению неопределенности уделялось меньше внимания. Использование методов начальной загрузки, байесовского моделирования и моделирования методом Монте-Карло, которые могут количественно оценить неопределенность, также было ограничено. В заключение, в этом обзоре рекомендуется разработать и применить подходы, которые могут как обрабатывать, так и количественно оценивать неопределенность, связанную с разработкой моделей ИНС.

Ключевые слова. Прогнозирование загрязнения воздуха (ЗВ), Искусственные нейронные сети (ИНС), Количественная оценка неопределенности, Байесовский, Моделирование методом Монте-Карло, Fuzzy.

HAVONING IFLOSLANISHINI BASHORAT QILISH UCHUN SUN'IY NEYRON TARMOQ MODELLARINING NOANIQLIGINI QAYTA ISHLASH VA MIQDORINI ANIQLASH UCHUN ISHLATILADIGAN USULLAR

So'nggi yigirma yil ichida tashqi havoning ifloslanishini bashorat qilish uchun sun'iy neyron tarmoq (SNT) modellari kabi ma'lumotlarga asoslangan usullardan foydalanish mashhur bo'ldi. Biroq SNT modellarini ishlab chiqish bilan bog'liq noaniqlikni o'rganish bo'yicha tadqiqot faoliyati cheklangan edi. Shuning uchun, ushbu sharh SNT modellarini qurish bosqichlariga muvofiq modelning noaniqligini bartaraf etish yondashuvlarini bayon qiladi. Kirish ma'lumotlarining noaniqligi asosan ko'rib chiqilgan ko'plab maqolalarga asoslanib, tuzilish, parametrlar va chiqishlarning noaniqligiga kamroq e'tibor qaratildi. Ansambl yondashuvlari asosan ishlatilgan, so'ngra neyro-loyqa tarmoqlar. Biroq noaniqlikni to'g'ridan-to'g'ri o'lchashga kamroq e'tibor berildi. Noaniqlikni aniqlay oladigan Bootstrap, Bayes va Monte-Karlo simulyatsiyalaridan foydalanish ham cheklangan edi. Xulosa qilib aytganda, ushbu sharhda SNT modellarini ishlab chiqish bilan bog'liq noaniqlikni qayta ishlash va miqdorini aniqlash mumkin bo'lgan yondashuvlarni ishlab chiqish va qo'llash tavsiya etiladi.

Kalit so'zlar. havoning ifloslanishini bashorat qilish, sun'iy neyron tarmoqlari, noaniqlik miqdorini aniqlash, Bayes, Monte-Karlo simulyatsiyasi, Fuzzy.

METHODS USED FOR PROCESSING AND QUANTIFYING THE UNCERTAINTY OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORK MODELS FOR PREDICTING AIR POLLUTION

The use of data-based methods, such as artificial neural network (ANN) models, to predict outdoor air pollution has been popular in the last two decades. However, research activity on the uncertainty associated with the development of ANN models has been limited. Therefore, this review outlines approaches to eliminating model uncertainty in accordance with the stages of building ANN models. Based on a lot of articles that mainly considered the uncertainty of the input data, while less attention was paid to the uncertainty of the structure, parameters and output data. Ensemble approaches were mainly used, followed

by neuro-fuzzy networks. However, less attention was paid to the direct measurement of uncertainty. The use of bootstrapping, Bayesian modeling, and Monte Carlo simulation methods that can quantify uncertainty has also been limited. In conclusion, this review recommends the development and application of approaches that can both process and quantify the uncertainty associated with the development of ANN models.

Keywords: Air pollution forecasting, Artificial neural networks, Uncertainty quantification, Bayesian, Monte Carlo simulation, Fuzzy

Введение. Модели, основанные на данных, в прогнозировании загрязнения воздуха.

За последние два десятилетия в литературе широко сообщалось об использовании моделей, основанных на данных, для прогнозирования загрязнения наружного воздуха (ЗВ) [1,2]. Привлекательность моделей, основанных на данных, можно объяснить двумя факторами: (1) более высокой производительностью по сравнению с традиционными подходами и (2) появлением больших объемов данных и более мощного вычислительного программного обеспечения. Было показано, что модели, основанные на данных, позволяют понять сложную динамику между переменными окружающей среды и ЗВ на открытом воздухе без использования формул, основанных на физике. Это позволяет исследователям обойти допущения и строгие теоретические требования, чтобы использовать традиционные подходы, такие как гауссова дисперсия, фотохимическая и лагранжева модели траекторий. Таким образом, было показано, что модели прогнозирования ЗВ, основанные на данных, являются эффективными альтернативами традиционным детерминированным моделям [3,4,5].

В частности, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и стационарные/мобильные датчики, позволила получить огромное количество данных, особенно измерений загрязнения окружающей среды, что позволило лицам, принимающим решения, предоставлять ранние предупреждения гражданам в городских районах [6]. Наконец, последние несколько лет стали свидетелями разработки и появления доступных и мощных вычислительных инструментов, поддерживающих процессы машинного обучения [7]. Свободные языки программирования с открытым исходным кодом, такие как Python, R и Java, широко используются для кодирования многих методов, основанных на данных [8].

Модели ИНС являются одними из наиболее часто используемых инструментов прогнозирования ЗВ, основанных на данных. ИНС - это структуры с параллельными вычислениями, которые имитируют парадигму обработки информации человеческого мозга. Это делает их способными учиться на любой ранее неизвестной информации из любого заданного обучающего набора данных [9].

Разработка модели ИНС обычно состоит из восьми этапов:

- сбор данных,
- предварительная обработка данных,
- выбор входных переменных,
- разделение данных,
- выбор архитектуры модели,
- оптимизация структуры модели,
- обучение модели
- проверка модели.

Следовательно, влияние различных подходов при выполнении каждого из этапов на результаты модели стало хорошо зарекомендовавшей себя областью исследований. Недавний обзор [10] посвященный использованию методов, основанных на искусственном интеллекте (ИИ), в прогнозировании ЗВ, также показал аналогичные результаты.

Неопределенность, возникающая в результате разработки моделей, основанных на данных

Учитывая их природу "черного ящика", модели ИНС не могут предоставить четкую информацию о влиянии нескольких вариантов построения модели, например входных данных, архитектуры, структуры и параметров обучения, на их результаты. Эта двусмысленность, окружающая процесс моделирования, существует, и ее обычно называют неопределенностью модели. Сообщалось, что неопределенность модели ограничивает потенциал использования моделей ИНС, особенно в задачах, связанных с принятием решений [11].

Учитывая растущую популярность моделей ИНС, важен тщательный обзор существующих исследований, учитывающих неопределенность. Следовательно, основная цель этой статьи - предоставить обширную базу методов, используемых для устранения неопределенности, связанной с разработкой моделей ИНС для прогнозирования ЗВ на открытом воздухе.

Общий обзор. Статьи, посвященные применению моделей ИНС в прогнозировании ЗВ на открытом воздухе, были собраны из международных рецензируемых журналов. Поскольку основное внимание в этой статье уделяется учету неопределенности, возникающей в результате разработки модели ИНС, элементы поиска сначала были сужены, чтобы включить термины ‘неопределенность’ и/или методы, которые хорошо известны для учета неопределенности. Пункты поиска для методов включали ‘прогнозирование загрязнения воздуха’, ‘искусственные нейронные сети’, ‘глубокое обучение’, ‘машинное обучение’, ‘ИНС’, ‘глубокие нейронные сети’, ‘байесовские нейронные сети’, ‘Монте-Карло’, ‘ансамбль’, ‘доверительный интервал’, ‘анализ чувствительности’, ‘АНФИС’ и ‘Нечеткие нейронные сети’ с различными комбинациями. Повторный поиск был выполнен запрос, содержащий ‘нейронные сети’ и ‘загрязнение воздуха’, потому что во многих статьях, подходящих для этого обзора, не обязательно упоминать термин ‘неопределенность’. Третий этап отбора как из идентифицированных, так и из неопознанных работ был проведен в соответствии с тематикой данного обзора. Например, во многих статьях действительно упоминается термин ‘неопределенность’, но только часть из них рассматривала неопределенность модели в процессе построения модели.

Подробная информация о выбранных статьях, такая как имена авторов, год публикации, место проведения исследования, изученные загрязнители воздуха и методы, используемые для устранения неопределенности модели, приведены в таблице 1. Следует отметить, что в нескольких статьях использовались два или более подхода к устранению неопределенности в процессе разработки модели.

Таблица 1. Ключевые детали рецензируемых статей

№	Авторы (год)	Место проведения тематического исследования	Исследованные загрязнители	Методы, используемые для управления неопределенностью
1.	de Mattos Neto и другие. (2021)	8 сайтов в Бразилии и Финляндии	PM _{2.5} ; PM ₁₀	Совокупности ИНС
2.	Dong и другие. (2021)	Харбин, Сиань и Гуанчжоу, Китай	PM ₁₀	Корреляционный анализ & Совокупности ИНС
3.	Ebrahimi и Qaderi (2021)	Тегеран, Иран	SO ₂	Fuzzy
4.	Gonzalez-Enrique и другие. (2021)	Залив Альхесирас, Испания	NO ₂	Взаимная информация, Корреляционный анализ & Байесовский
5.	Han и другие. (2021)	Пекин, Китай	PM _{2.5}	Начальная загрузка & Байесовский
6.	Liu и другие. (2021)	Пекин, Китай	NO ₂	Совокупности ИНС
7.	Menares и другие. (2021)	Сантьяго, Чили	PM _{2.5}	Корреляционный анализ
8.	Mokhtari и другие. (2021)	Испытательный полигон Дагуэй, Юта, США	C ₃ H ₆	Monte Carlo
9.	Shahid и другие. (2021)	Орхус, Дания	CO; NO ₂ ; SO ₂ ; O ₃ ; PM _{2.5} ; PM ₁₀	Стимулирование
10.	Shams и другие. (2021)	Тегеран, Иран	SO ₂	Анализ чувствительности
11.	Taylan и другие. (2021)	Джидда, Саудовская Аравия	AQI (SO ₂ ; CO; H ₂ S; O ₃ ; NO _x ; PM ₁₀)	Fuzzy
12.	Wang и другие. (2021)	Шанхай, Ханчжоу и Нанкин, Китай	PM _{2.5} ; PM ₁₀	Корреляция Пирсона, нечеткость и рельеф-F
13.	Yu и другие. (2021)	Онлайн-платформа мониторинга выхлопных газов автомобилей в Китае	NO _x	Совокупности ИНС
14.	Zhang и другие. (2021)	Пекин, Китай	PM _{2.5}	Корреляционный анализ
15.	Alkabbani и другие.	Аль-Джахра, Кувейт	PM _{2.5} ; PM ₁₀ ; O ₃	Алгоритм Бороты

	(2022)		SO ₂ ; NO ₂ ; CO	
16.	Kow и другие. (2022)	74 сайта в Тайване	PM _{2.5}	Совокупности ИНС
17.	Kristiani и другие. (2022)	Несколько сайтов на Тайване	PM _{2.5}	Корреляционный анализ
18.	Lin и другие. (2022)	Хайкоу, Китай	PM _{2.5}	Байесовский
19.	Tan и другие. (2022)	Чанша, Китай	PM _{2.5}	Совокупности ИНС
20.	Teng и другие. (2022)	Шанхай, Китай	PM _{2.5}	Совокупности ИНС
21.	Tian et al. (2022)	6 объектов в Чэнду, Китай	PM _{2.5} ; PM ₁₀	Корреляционный анализ & эмпирическая формула
22.	Wang и другие. (2022a)	Чэнду, Шэньчжэнь и Сиань, Китай	PM _{2.5} ; PM ₁₀	Совокупности ИНС, Распределения по гауссову и географическому масштабу
23.	Wang и другие. (2022b)	Пекин, Китай	PM _{2.5}	Совокупности ИНС & fuzzy
24.	Zeng и другие. (2022)	Пекин, Китай	PM _{2.5}	Совокупности ИНС
25.	Zheng и другие. (2022)	Харбин, Нанкин и Шицзячжуан, Китай	PM _{2.5}	Совокупности ИНС

Источники неопределенности модели

Чтобы охарактеризовать неопределенность, связанную с разработкой модели ИНС, сначала необходимо описать несколько обозначений. Любой тип регрессии

Модель ИНС обычно принимает следующий вид:

$$\hat{y} = f(x, w) + \sigma_{фз}, \quad (1)$$

где $x \in R^{N \times d}$ представляет входной вектор, например, соответствующий N образцы и d предсказатели, $\hat{y} \in R^N$ является вектором выходных данных модели, например, оценок вектора $y \in R^N$ содержащий фактические наблюдения, w является вектором параметров модели, например, весов соединений и смещений, $f(\cdot)$ является функцией, описывающей динамику между x и y и $\sigma_{фз}$ это неприводимый шум (или данные), который непосредственно влияет на ошибки модели. Неопределенность, связанная с разработкой моделей ИНС, характеризовалась множеством способов, однако в целом их можно классифицировать либо как алеаторические, либо как эпистемические [12]. Алеаторические неопределенности относятся к тем, которые присущи динамике исследуемых систем. Это включает в себя стохастичность физических и химических свойств систем окружающей среды, предикторные возбуждения и шумность или несовершенства собранных данных. С другой стороны, эпистемологические неопределенности возникают на этапе моделирования из недостатков знаний о базовой изучаемой системе, недостаток данных и разработка несовершенных моделей. Эпистемическая неопределенность также называется неопределенностью модели, поскольку она вызвана ограничениями, возникающими в процессе разработки модели. Два термина в Уравнение (1) соответствуют источникам модельной неопределенности и алеаторной неопределенности соответственно.

Следовательно, полная неопределенность $\hat{y}$ предполагая, что две неопределенности независимы, их можно охарактеризовать следующим образом:

$$\sigma^2 = \sigma_{MN}^2 + \sigma_{AN}^2, \quad (2)$$

где σ_{MN}^2 относится к неопределенности модели, и σ_{AN}^2 относится к алеаторная неопределенности.

Часто бывает непросто классифицировать неопределенности, возникающие на этапе моделирования, поскольку реальные приложения, такие как прогнозирование ЗВ на открытом воздухе, включают обе формы неопределенностей. Однако этот обзор ограничит его объем, сосредоточив внимание только на неопределенности модели. В частности, авторы предлагают характеризовать неопределенность модели путем выявления ее источников на этапе построения моделей. То есть каждый шаг в процессе разработки модели ИНС влечет за собой комбинацию нескольких методов, и разумно связать неопределенность со всеми их. Таким образом, в этом обзоре подробно освещается связь между источниками неопределенности модели и указанными шагами. Рис. 1 показаны восемь общих шагов для построения моделей ИНС и их взаимосвязь с источниками неопределенности, которые будут обсуждаться в следующих подразделах.

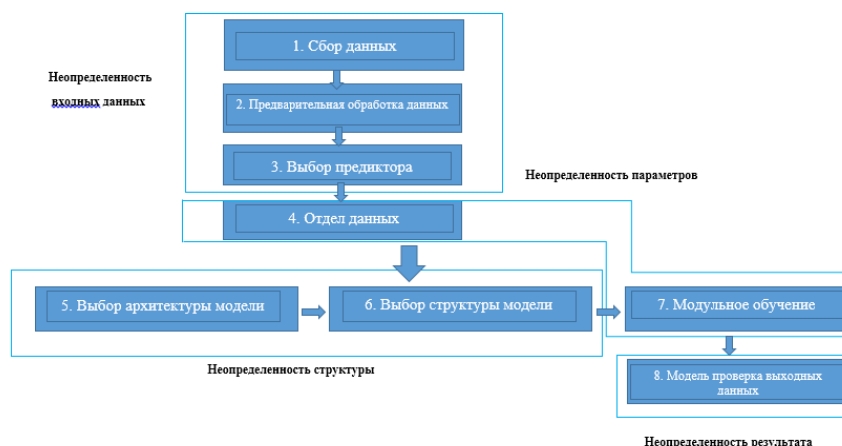


Рисунок 1. Источники неопределенности и их связь с этапами разработки модели ИНС

Неопределенность входных данных

Неопределенность входных данных возникает из-за отсутствия полных знаний об использовании соответствующих входных данных x и y для обучения моделей ИНС. Учитывая интенсивный характер моделей ИНС, на неопределенность входных данных обычно влияют такие факторы, как плотность данных и количество предикторов, которые могут приводить к различным структурам модели, параметрам обучения и невозпроизводимым результатам. Плотность данных относится к количеству выборок, N необходимых для обучения модели ИНС. Хотя обычно считается, что неопределенность модели обратно пропорциональна плотности данных [13], не существует общей формулы для определения оптимального объема данных, необходимого для обучения, без ненужных вычислительных затрат. С другой стороны, известно, что определенные типы предикторов, например, загрязнители воздуха, метеорологические и временные переменные, лучше отражают важную системную динамику, которую пытаются имитировать модели ИНС. Однако это приводит к включению слишком малого или слишком большого числа модельных предикторов, d что сильно влияет на неопределенность входных данных.

Структурная неопределенность

Структурная неопределенность возникает в результате упрощения, двусмысленности, и/или отсутствия информации об определяющем уравнении (уравнениях), используемых моделями ИНС для описания реального процесса [14]. Из-за эмпирической природы моделей ИНС работа со структурной неопределенностью кажется неизбежной. Структурная неопределенность возникает из-за выбора следующего: (1) архитектура модели, например, прямая, рекуррентная и т.д., (2) передаточная функция, например, логарифмически-сигмоидальная, гиперболическая касательная, линейная и т.д., и (3) структура, например, количество скрытых слоев и узлов. Архитектура модели и передаточная функция определяют функциональное соотношение $f(\cdot)$ в уравнении (1), который затем определяет структуру модели, например, размерность $\mathbf{w}$. В результате структурная неопределенность напрямую влияет на неопределенность, окружающую параметры модели.

Неопределенность выходных данных

Неопределенность выходных данных связана с недостаточной надежностью модели ИНС результаты либо из-за использования неподходящих методов проверки, либо из-за невозможности воспроизвести ту же точность точечных прогнозов. Непосредственно связанная с неопределенностью параметров, неопределенность выходных данных ограничивает способность моделей ИНС выдавать результаты аналогичного качества. Неопределенность результата часто упоминается как общая неопределенность модели, которая описывается как сумма всех неопределенностей, связанных со всеми этапами процесса разработки модели ИНС, например, первый член в уравнении (2). Однако большинство выявленных методов валидации в литературе посвящена только измерению точности результатов прогнозирования [15]. Следовательно, показатели точности модели, представленные в большинстве тематических исследований, трудно воспроизвести, что часто приводит к тому, что будущим разработчикам моделей трудно опираться на предыдущие результаты.

Результаты

Как показано на рис. 2, входная неопределенность была наиболее рассматриваемым типом источника неопределенности, например, 112 раз, по сравнению с 59, 52, и 14 случаев, в которых рассматривались источники неопределенности параметров, выходных данных и структуры

соответственно. Неопределенность входных данных рассматривалась наряду с неопределенностями параметров и выходных данных в 43 из 112 случаев.

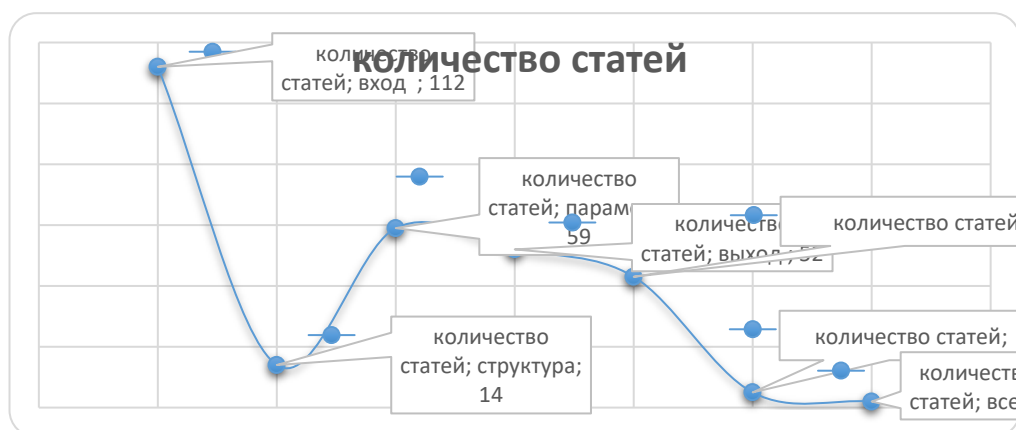


Рисунок 2. Распределение статей по источникам неопределенности

Кроме того, в 5 случаях одновременно рассматривались неопределенности структуры и параметров. Однако включение всех источников неопределенности имело место только дважды в этом обзоре.

Методы устранения неопределенности модели

В этом обзорном документе методы, используемые для устранения неопределенности модели, были классифицированы на восемь типов, а именно:

- 1) Начальная загрузка,
- 2) байесовский,
- 3) Нечеткий метод,
- 4) Моделирование методом Монте-Карло,
- 5) Оптимизация на основе,
- 6) Анализ чувствительности,
- 7) Ансамбль,
- 8) различные подходы.

Классификация аналогична тем, которые представлены в работах [16,17]. Однако ансамблевым подходам был присвоен отдельный тип, поскольку их использование было распространено в области прогнозирования ЗВ в течение рассматриваемого периода времени в этом обзоре.

Моделирование по методу Монте-Карло

Моделирование методом Монте-Карло (МММК) - это метод выборки, используемый для получения вероятностного приближения к решению модели оптимизации. МММК работает путем выборки различных реализаций входных данных модели и/или параметров путем присвоения диапазонов и PDF-файлов каждому предиктору [17]. Как показано на рис. 3, PDF-файлы каждого предиктора затем распространяются через $f(\cdot)$, чтобы получить PDF -файл прогнозов модели у Как таковой, МММК был выполнен для обработки входных данных и неопределенность выходных данных моделей ИНС. О применении МММК для анализа неопределенности при прогнозировании АР с использованием моделей ИНС сообщалось в этой статье только три раза. Во-первых, [18] провели МММК для устранения неопределенности параметров при разработке своих моделей ИНС, обученных с помощью алгоритма обратного распространения с разреженным откликом. Авторы определили среднюю производительность предложенных ими моделей на основе десяти различных моделей весов и смещений. Во-вторых, [19] выполнили МММК для количественной оценки неопределенности выходных данных разработанных ими моделей ИНС и ANFIS. То авторы изначально сгенерировали случайные выборки в соответствии с распределением вероятностей входных данных их модели, в результате чего были получены тысячи выходных данных модели. Схема выполнялась повторно до тех пор, пока результаты нового прогона не повлияли на распределение вероятностей выходной переменной. Авторы использовали две метрики в своем анализе неопределенности, а именно d-фактор [20] и 95-процентную неопределенность прогнозирования. Авторы также использовали свои результаты МММК для получения графиков диапазона 95% доверительных интервалов для своей модели прогнозы на этапе обучения. Авторы

построили интервалы прогнозирования для своих прогнозов, используя методы отсева МММК и квантильной регрессии.

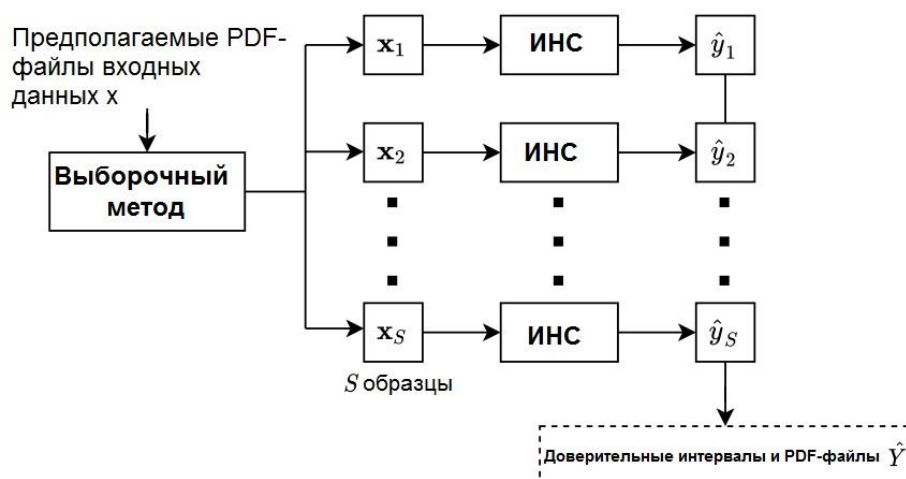


Рисунок 3. Общая схема обработки неопределенности с использованием моделирования методом Монте-Карло

Результаты

В таблице 2 представлены плюсы и минусы выявленных методов, которые могут устранить неопределенность модели. Обратите внимание, что методы, подпадающие под раздел "различные подходы", были исключены из резюме. Сообщалось, что использование указанных методов повышает точность прогнозирования моделей ИНС, что обычно является основной мотивацией большинства исследований. Это особенно верно для тех методов, которые обрабатывают неопределенности входных данных и параметров для снижения сложности модели. Однако можно видеть, что не все методы могут непосредственно количественно оценить неопределенность модели. Например, нечеткие системы, ГА и анализ чувствительности могут учитывать неопределенность только путем устранения неоднозначности, возникающей при выборе предиктора и оптимизации параметров. Тем не менее, использование таких методов по-прежнему считается хорошей практикой по сравнению с единоличным применением специальных методов или методов, основанных на знаниях [4,15]. Другим часто выявляемым недостатком является отсутствие универсального подхода к реализации методов. Это может стать потенциальным камнем преткновения для будущих исследователей в решении неопределенности при построении моделей прогнозирования ИНС. Наконец, большинство методов, как правило, требуют более высоких вычислительных затрат при реализации. Например, начальная загрузка, моделирование по методу Монте-Карло, ГА и объединение в ансамбли включают обучение нескольких моделей ИНС.

Резюме и выводы

Подходы, основанные на данных, особенно модели ИНС и их применение для прогнозирования ЗВ на открытом воздухе, привлекли большое внимание за последние два десятилетия. Их разработка позволила исследователям предоставлять точные прогнозы ЗВ без теоретического понимания, требуемого традиционными моделями, основанными на физике. Однако модели ИНС являются эмпирическими, и их разработка неизбежно сопряжена с внутренним уровнем неопределенности, который может ограничить надежность их результатов. Следовательно, этот обзор был проведен для изучения используемых методов для устранения неопределенности модели в контексте прогнозирования ЗВ с использованием Модели ИНС.

В целом, большинство выявленных методов только пытались справиться с неопределенностью модели, но не смогли количественно оценить ее. Есть только 11 случаев, в которых неопределенность была непосредственно измерена. Большинство из этих усилий выражали неопределенность выходных данных в виде графиков доверительных интервалов, полос ошибок или отдельных показателей для оценки производительности модели.

Таблица 2. Плюсы и минусы выявленных методов, которые могут справиться с неопределенностью модели

Методы	Плюсы (+)	Минусы (–)
Начальная загрузка	а) может непосредственно количественно определять неопределенность выходных данных с помощью доверительных интервалов прогнозов модели	а) Нет общей формулы для определения оптимального количества загрузчиков б) Может быть дорогостоящим с точки зрения вычислений из-за многократного обучения модели
Байесовский	а) может непосредственно количественно определять неопределенность параметров с помощью полос ошибок доверительных интервалов прогнозов модели б) Может позволить моделям ANN давать превосходные результаты	а) Может быть дорогостоящим с точки зрения вычислений при реализации б) Трудно выполнить, поскольку необходимо несколько гипотез относительно распределения веса
Fuzzy	а) может обеспечить превосходные результаты при применении вместе с моделями ИНС	а) Трудно выполнять, поскольку необходимо определить хорошие функции членства б) Не дает прямой количественной оценки неопределенности входных данных
Монте-Карло	а) может непосредственно количественно определять неопределенности параметров и выходных данных	а) Может быть дорогостоящим с точки зрения вычислений из-за многократного обучения модели б) Нет общей схемы для его реализации
Генетический алгоритм	а) может обеспечить надежные решения для оптимизации б) Может повысить производительность модели за счет устранения сложности модели	а) Не дает прямой количественной оценки неопределенности входных данных и/или параметров б) Может быть дорогостоящим с точки зрения вычислений при реализации

Это может вызвать некоторые проблемы, особенно когда требуется как точность, так и надежность результатов прогнозирования. Таким образом, количественная оценка неопределенности модели, особенно в контексте Прогнозированию ЗВ необходимо уделять повышенное внимание, чтобы обеспечить надежность и прозрачность результатов модели ИНС. В частности, следует поощрять стандартизацию представления результатов модели ИНС, которые включают как показатели точности, так и показатели неопределенности. Такая практика не только позволяет лучше сравнивать предлагаемые методы разработки моделей, но и еще больше повышает уверенность в использовании результатов модели ИНС в реальных приложениях, особенно в прогнозировании ЗВ.

Литература:

1. Shahraiyini, H.T., Sodoudi, S., 2016. Statistical modeling 3Bproaches for 10 prediction in urban areas; A review of 21st-century studies. *Atmosphere* 7, 10–13. <http://dx.doi.org/10.3390/atmos7020015>
2. Masood, A., Ahmad, K., 2021. A review on emerging artificial intelligence (AI) techniques for air pollution forecasting: Fundamentals, 3Bplication and performance. *J. Cleaner Prod.* 322, 129072. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129072>.
3. Lv, B., Cobourn, W.G., Bai, Y., 2016. Development of nonlinear empirical models to forecast daily PM2.5 and ozone levels in three large Chinese cities. *Atmos. Environ.* 147, 209–223. <http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosenv.2016.10.003>.
4. Cabaneros, S.M.S., Calautit, J.K., Hughes, B.R., 2019. A review of artificial neural network models for ambient air pollution prediction. *Environ. Model. Softw.* 119, 285–304. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsoft.2019.06.014>.
5. Zhao, J., Deng, F., Cai, Y., Chen, J., 2019. Long short-term memory - fully connected (LSTM-FC) neural network for PM2.5 concentration prediction. *Chemosphere* <http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.12.128>.
6. Bekkar, A., Hssina, B., Douzi, S., Douzi, K., 2021. Air-pollution prediction in smart city, deep learning approach. *J. Big Data* 8, <http://dx.doi.org/10.1186/S40537-021-00548-1>.
7. Giray, G., 2021. A software engineering perspective on engineering machine learning systems: State of the art and challenges. *J. Syst. Softw.* 180, 111031. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2021.111031>.
8. TIOBE, 2022. TIOBE Index for February 2022. TIOBE, URL: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>.
9. Basheer, I.A., Hajmeer, M., 2000. Artificial neural networks: Fundamentals, computing, design, and application. *J. Microbiol. Meth.* 43, 3–31. [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-7012\(00\)00201-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-7012(00)00201-3)
10. Masood, A., Ahmad, K., 2021. A review on emerging artificial intelligence (AI) techniques for air pollution forecasting: Fundamentals, application and performance. *J. Cleaner Prod.* 322, 129072. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129072>.
11. Borrego, C., Monteiro, A., Ferreira, J., Miranda, A.I., Costa, A.M., Carvalho, A.C., Lopes, M., 2008. Procedures for estimation of modelling uncertainty in air quality assessment. *Environ. Int.* 34, 613–620. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envint.2007.12.005>.
12. Kiureghian, A.D., Ditlevsen, O., 2009. Aleatory or epistemic? Does it matter? *Struct. Saf.* 31, 105–112. <http://dx.doi.org/10.1016/j.strusafe.2008.06.020>, Risk Acceptance and Risk Communication.
13. Lai, Y., Shi, Y., Han, Y., Shao, Y., Qi, M., Li, B., 2022. Exploring uncertainty in regression neural networks for construction of prediction intervals. *Neurocomputing* 481, 249–257. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neucom.2022.01.084>.
14. Shrestha, D.L., Solomatine, D.P., 2008. Data-driven approaches for estimating uncertainty in rainfall-runoff modelling. *Int. J. River Basin Manag.* 6, 109–122. <http://dx.doi.org/10.1080/15715124.2008.9635341>.
15. Maier, H.R., Jain, A., Dandy, G.C., Sudheer, K.P., 2010. Methods used for the development of neural networks for the prediction of water resource variables in river systems: Current status and future directions. *Environ. Model. Softw.* 25, 891–909. <http://dx.doi.org/10.1016/J.ENVSOFT.2010.02.003>.
16. Alvisi, S., Franchini, M., 2011. Fuzzy neural networks for water level and discharge forecasting with uncertainty. *Environ. Model. Softw.* 26, 523–537. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsoft.2010.10.016>
17. Kasiviswanathan, K.S., Sudheer, K.P., 2017. Methods used for quantifying the prediction uncertainty of artificial neural network based hydrologic models. *Stoch. Environ. Res. Risk Assess.* 31, 1659–1670. <http://dx.doi.org/10.1007/s00477-016-1369-5>.
18. Ding, W., Zhang, J., Leung, Y., 2016. Prediction of air pollutant concentration based on sparse response back-propagation training feedforward neural networks. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 19481–19494. <http://dx.doi.org/10.1007/s11356-016-7149-4>.

19. Noori, R., Hoshyaripour, G., Ashrafi, K., Araabi, B.N., 2010. Uncertainty analysis of developed IHC and ANFIS models in prediction of carbon monoxide daily concentration. *Atmos. Environ.* 44, 476–482. <http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosenv.2009.11.005>.

20. Abbaspour, K.C., Yang, J., Maximov, I., Siber, R., Bogner, K., Mieleitner, J., Zobrist, J., Srinivasan, R., 2007. Modelling hydrology and water quality in the pre-alpine/alpine thur watershed using SWAT. *J. Hydrol.* 333, 413–430. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2006.09.014>.

ESHONQULOV Hakim Ilhomovich

Buxoro davlat universiteti
“Axborot tizimlari va raqamli texnologiyalar”
kafedrası tayanch doktoranti

O'QITISHNI TASHKIL ETISHDA ONTOLOGIYANING TATBIQI

Maqolada ontologiya turlari, komponentlari, tarkibiy tuzilmasi tahlil qilingan, uning qo'llanilish sohalari o'rganilgan. Maqolada falsafa va informatikaga oid fanlardagi ontologiya tushunchalarining farqi o'rganilgan. Ontologiyaning asosiy elementlari qanday tasvirlanishi, ontologiyani tavsiflash tillari va ularning tarkibiy qismlari ko'rib chiqiladi. Taksonomiya tarixi va unga zamonaviy qarashlar, bilimlar bazasi, intellektual tizimlar va yuqori darajadagi ontologiyalar haqida fikr yuritiladi. Ta'limda ontologiyadan foydalanish, yangi ontologiyadagi o'zgarishlar to'g'risida ma'lumotlar beriladi.

Kalit so'zlar: ontologiya, taksonomiya, intellektual tizimlar, bilimlar ba'zasi, RDF, OWL, SQL..

ПРИМЕНЕНИЕ ОНТОЛОГИИ В ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

В статье анализируются виды, компоненты и структура онтологии, изучаются области ее применения. В статье исследуется разница между концепциями онтологии в философии и компьютерных науках. Как описаны основные элементы онтологии, рассмотрены языки описания онтологии и их компоненты. Обсуждаются история таксономии и современные подходы к ней, базы знаний, интеллектуальные системы и онтологии высокого уровня. Дана информация об использовании онтологии в образовании, изменениях в новой онтологии.

Ключевые слова: онтология, таксономия, интеллектуальные системы, база знаний, RDF, OWL, SQL.

APPLICATION OF ONTOLOGY IN THE ORGANIZATION OF LEARNING

The article analyzes the types, components and structure of the ontology, studies the areas of its application. The article explores the difference between the concepts of ontology in philosophy and computer science. As the main elements of the ontology are described, the ontology description languages and their components are considered. The history of taxonomy and modern approaches to it, knowledge bases, intelligent systems and high-level ontologies are discussed. Information is given about the use of ontology in education, changes in the new ontology.

Keywords: ontology, taxonomy, intelligent systems, knowledge base, RDF, OWL, SQL.

Kirish. Hozirgi kunda yurtimizda ta'lim sohasini rivojlantirish va takomillashtirishda axborot texnologiyalarining hissasi o'sib bormoqda. Ta'lim jarayonini tashkil qilishda internet, kompyuter va kommunikatsion texnologiyalaridan keng foydalanilmoqda. O'qitiladigan har bir fan uchun alohida yondashuv ishlab chiqilyapti. Bu maqolada ta'lim jarayonlarini tashkil qilishda ontologiyalarni (ontologik yondashuv) qo'llash haqida so'z boradi.

Asosiy qism. Falsafa fanida ontologiya (yun.ontos — borliq va ... logiya) — falsafa bo'limi, borliq haqidagi ta'limot. Borliqning umumiy asoslari, prinsiplari, uning shakllari va qonuniyatlarini tekshiradi. “Ontologiya” terminini fanga nemis faylasufi R. Goklenius 1513-yil kiritgan. Falsafa fanida ontologiya monistik, dualistik va plyuralistik kabi konsepsiyalarga bo'linadi. Ontologiya mavjud borliqni abstrakt bo'lgan ko'rinishidan ajratib olish deb hisoblanadi. Borliq barcha narsa va hodisalarni, ilgari, hozir va kelajakdagi moddiylik, reallik, g'oyani ham o'z ichiga oladi.

Informatikaga oid fanlarda ontologiya (ontologia yunoncha - ōntos - mavjud, lós - ta'lim, fan) - kontseptual sxema yordamida ma'lum bir bilim sohasini har tomonlama va batafsil tavsiflashga urinishdir. Odatda, bunday sxema obyektlarga tegishli sinflarni, ularning munosabatlarini va qabul qilingan qoidalarni (teoremlar, cheklovlar) o'z ichiga olgan ma'lumotlar strukturasidan iborat. Informatikaga oid fanlardagi bu atama qadimgi falsafiy "ontologiya" tushunchasidan olingan. Ontologiyalar dasturlash jarayonida real dunyo yoki uning bir qismi haqidagi bilimlarni ifodalash shakli sifatida ishlatiladi. Asosiy qo'llaniladigan sohalari biznes jarayonlarni modellashtirish, semantik internet va sun'iy intellektidir. Biz ushbu maqolada ontologiyalarni ta'lim sohasida qo'llashni tahlil qilamiz.

“Ontologiya” atamasi dastlab falsafa fanida qo’llanilgan bo’lsada, informatikaga oid fanlarda bu atama biroz boshqa ma’noni anglatadi. Bu yerda ikkita asosiy farqni ko’rsatish mumkin:

1. Informatikaga oid fanlardagi ontologiya kompyuter oson ishlov beradigan formatda bo’lishi kerak;
2. Informatikaga oid fanlardagi ontologiya har doim aniq maqsadlar bilan yaratiladi – konstruktorlik masalalarini hal qilish; ularning to’liqligidan ko’ra ko’proq qo’llanilishi darajasiga e’tibor qilinadi.

Informatikaga oid fanlardagi ontologiya elementlari. Hozirgi kunda ontologiyalar qaysi tilda yozilishidan qat’iy nazar deyarli bir xilda tuziladi. Ular obyektlar, tushunchalar (sinflar), atributlar va munosabatlardan tashkil topadi.

Instances yoki **individuals** – bu obyektlar bo’lib, asosan ontologiyaning quyi darajadagi komponentlari hisoblanib, jismoniy obyektlar (odamlar, uylar, sayyoralar) va abstrakt (raqamlar, so’zlar) kabi turlarga bo’linadi. Aniqroq qilib aytganda, ontologiya obyektlarsiz ham amalga oshirilishi mumkin, ammo ontologiyaning asosiy maqsadlaridan biri bunday obyektlarni tasniflash bo’lganligi sababli, ular ham ontologiya tarkibiy qismlaridan biri deb qaraladi.

Tushunchalar yoki **sinflar** abstrakt guruhlar, to’plamlar yoki obyektlar majmuidir. Ular obyektlarni, boshqa sinflarni yoki ikkalasining kombinatsiyasini o’z ichiga olishi mumkin:

- “Shaxs” tushunchasi “Odam” tushunchasining ichida yotadi, “Shaxs” tushuncha, sinf yoki obyekt deb qaralishi ontologiyaning tuzilishiga bo’g’liq bo’ladi.

- “Odamlar” tushuncha, “odam” obyekt.

Ontologiya sinflari **taksonomiyani**¹ – ilovalarga nisbatan tushunchalar ierarxiyasini tashkil qiladi.

Atributlar - ontologiyadagi obyektlar atributlarga ega bo’lishi mumkin. Har bir atribut hech bo’lmaganda nom va qiymatga ega bo’lishi shart. Atributlar obyektga xos va bog’liq bo’lgan ma’lumotlarni saqlash uchun ishlatiladi. Masalan, *N nomli fan* obyekti quyidagi atributlarni o’z ichiga oladi:

- *Nomi: N fan*
- *Mavzular soni: 40*
- *Mustaqil ish hajmi: (30 soat auditoriyada, 70 soat auditoriyadan tashqari)*
- *Nazoratlar turi: 3*

Atribut qiymati murakkab ma’lumotlardan iborat bo’lishi mumkin. Ushbu misolda “Mustaqil ish hajmi” deb nomlangan atributning qiymati oddiy ma’lumotlar tipidan tashkil topgan ro’yxatdir. Atributlar quyidagi turlarga bo’linadi:

- *Oddiy va murakkab*
- *Asosiy va ikkilamchi*
- *Majburiy va majburiy bo’lmagan*
- *Bir va ko’p qiymatli*

Munosabat - atributlarning muhim roli ontologiya obyektlari o’rtasidagi munosabatlarni (bog’liqlarni) aniqlashdir. Odatda **munosabat** bu – qiymati boshqa bir obyekt bo’lgan atributdir.

Faraz qilaylik, informatikaga oid bo’lgan axborot tizimlarini loyihalashtirish fani ontologiyasida ikkita obyekt – Mavzu_A va Mavzu_B mavzulari mavjud. Mavzu_B mavzusi Mavzu_A mavzusining meros mavzusi bo’lsin, Mavzu_A va Mavzu_B mavzulari o’rtasidagi munosabat Mavzu_B obyekti uchun “isSuccessorOf”² atributi sifatida “Mavzu_A” mavzusi qiymati bilan aniqlanadi (ta’kidlash kerakki, ontologiyani tavsiflovchi tillarda oldindan belgilangan meros munosabatlari mavjud). Bu yerda isSuccessorOf Mavzu_A va Mavzu_B mavzulari orasidagi munosabat deb ataladi.

Bu munosabatni vizual blok sxema ko’rinishda quyidagicha tasvirlash mumkin:



Xususi (maxsus, ixtisoslashgan, mavzuga yo’naltirilgan) **ontologiyalar** - bu bilim sohasini yoki haqiqiy dunyoni bir qismining ifodasidir. Bunday ontologiyada ushbu soha uchun atamalarining maxsus ma’nolari mavjud. Masalan, axborot tizimlarini loyihalashtirish fanida “kompyuter” so’zi apparat ta’minoti, fizikada materiya turlaridan biri, matematikada algebraik tizimlar sinfi ma’nosini bildiradi.

¹ **Taksonomiya** - ierarxik jihatdan bog’liq bo’lgan murakkab ob’ektlarni tasniflash, tizimlashtirish tamoyillari va amaliyoti haqidagi ta’limot. Taksonomiya tamoyillari ko’plab ilmiy bilim sohaslarida, geografiya, geologiya, tilshunoslik, etnografiya va organik dunyoning turli xil obyektlarini tartibga solish uchun qo’llaniladi.

² **isSuccessorOf** – Agar B obyekt A obyektning davom ettiruvchisi bo’lsa, B isSuccessorOf A ko’rinishida beriladi, bunda isSuccessorOf davom ettiruvchi, meros obyekt(sinf, atribut, qiymat) ni ko’rsatuvchi sifatida ishlatiladi

Umumiy ontologiyalar ko'p sonli sohalar uchun umumiy bo'lgan tushunchalarni ifodalash uchun ishlatiladi. Bunday ontologiyalar fan atamalarini tavsiflash uchun ishlatiladigan tezaurus, lug'at va atamalar to'plamini o'z ichiga oladi.

Agar xususiy ontologiyalardan foydalanadigan tizim rivojlansa, ularni birlashtirish kerak bo'lishi mumkin. Ontologiyani birlashtirishning ikkilamchi vazifasi - ontologiyalarni tasvirlab berish vazifasidir. Ontologiya muhandisi uchun bu jiddiy vazifadir. Yaqin fanlarning ontologiyalari bir-biriga mos kelmasligi mumkin. Farq mahalliy madaniyat, mafkuraning o'ziga xos xususiyatlari yoki boshqa tavsiflash tilidan foydalanish tufayli paydo bo'lishi mumkin. Ontologiyalar muhandis tomonidan yoki yarim avtomatik ravishda birlashtiriladi. Umuman olganda, bu mashaqqatli, sekin va qimmat jarayon. Bazaviy (yagona lug'at) ontologiyasidan foydalanish bu ishni biroz soddalashtiradi.

Ontologiyani tavsiflash tili - ontologiyani kodlashtirish uchun ishlatiladigan formal til. Bunday tillarga misollar keltirib o'tamiz:

- **OWL** - Web Ontology Language, RDF va RDFS kengaytmasi sifatida ishlab chiqilgan semantik tasdiqlar uchun W3C standart tili;

- **KIF** (English Knowledge Interchange Format - bilim almashish formati) - mantiqiy S-ifodalar sintaksisiga asoslangan;

- **Common Logic (CL)** - KIF vorisi (standartlashtirilgan - ISO/IEC 24707:2007)

- **CycL** - bu Cyc loyihasi tomonidan qo'llaniladigan ontologik til. Yuqori tartibdagi kengaytmali predikatlar to'plamiga asoslangan.

Ontologiya tillari bilan ishlash texnologiyalarining bir necha turlari mavjud: ontologiya muharrirlari (ontologiyalarni yaratish uchun), ontologik DBMS (ontologiyani saqlash va unga kirish uchun) va ontologiya omborlari (bir nechta ontologiyalar bilan ishlash uchun).

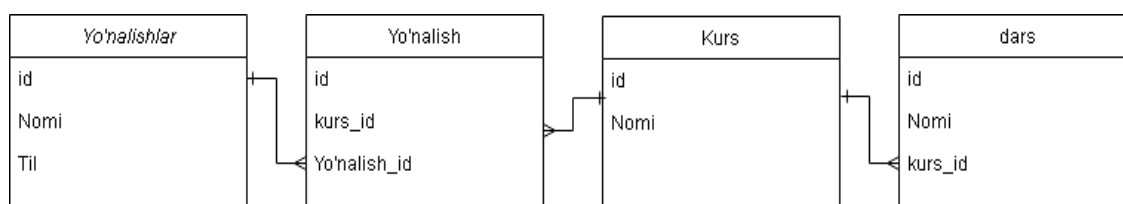
Ta'lim sohasida ontologiyalardan foydalanish uchun asosiy obyektlarni ajratib ko'rsatish kerak bo'ladi. Chunki quriladigan mantiq shu obyektlarning o'zaro munosabatlari, xususiyatlari va atributlariga bog'liq bo'ladi. O'quv resurslari uchun bu - "kurs" va "dars". Lekin, aslida obyektlar soni ko'p bo'ladi. Axborot tizimlarini loyihalashtirish fanini o'qitish bo'yicha yaratiladigan o'quv kursida yana "yo'nalish", "test", "kodni ko'rib chiqish", "viktorina", "kurs ishtirokchisi", "loyiha" ni ajratib ko'rsatish mumkin. Ushbu ro'yxatni uzoq vaqt davom ettirsa bo'ladi. Ammo obyektlar o'z-o'zidan mavjud bo'lmaydi, ular o'zaro aloqada bo'lishi kerak. Masalan, topshiriqlar o'z ichiga savollar, viktorinalar, testlar va amaliy jarayonlarni jamlashi mumkin. Yo'nalish kurslardan, kurslar esa darslardan, darslar nazariya, topshiriqlar va amaliyotdan iborat. Ushbu munosabatlar maxsus nomlarga ega:

• **Birdan ko'pga, one-to-many** yoki *o2m*. Masalan, 1 ta dars faqat 1 ta kursda bo'lishi mumkin bo'lsa, 1 ta kurs juda ko'p darslarni o'z ichiga oladi.

• **Birga bir, one-to-one** yoki *o2o*. Masalan, bunday munosabatlar onlayn platformada ro'yxatdan o'tgan talaba profili va uning e-mail akkounti o'rtasida o'rnatiladi.

• **Ko'pdan ko'pga, many-to-many** yoki *m2m*. Masalan, ko'p foydalanuvchilar bitta kursni o'tashi mumkin va bir foydalanuvchi ko'p kurslarni o'tashi mumkin bo'lsa.

Bu munosabatni diagramma ko'rinishda quyidagicha tasvirlaymiz:



Ko'rib chiqilayotgan soha obyektlari va ular orasidagi bog'lanishlarni tavsiflash predmet sohasining ontologiyasi deyiladi. Bu ontologiyani tegishli soha mutaxassisleri yaxshi bilishadi: buxgalteriyada - buxgalter, o'qitishda - o'qituvchi. Ammo, loyiha muhandislari va dasturchilardan farqli o'laroq, ular ko'pincha uni intuitiv darajada, noformal ravishda tasvirlaydilar.

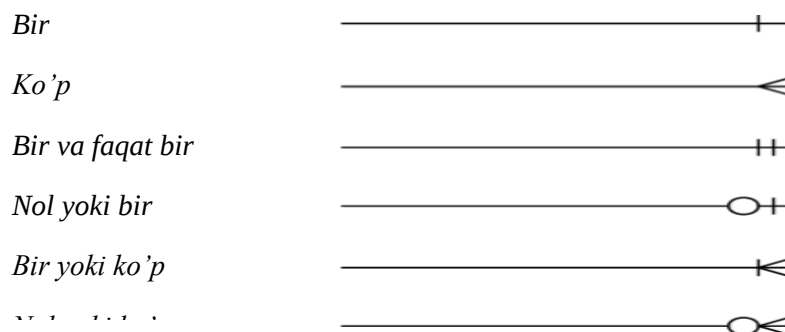
Amalda loyiha muhandislari, dasturchilar, biznes-tahlilchilar yoki menejerlar o'zlari ekspert sifatida harakat qilishlari mumkin bo'lgan mijozlar bilan muloqot qilishadi va birgalikda formal ontologiyani qurishadi. Ya'ni, ular aniq atamalarni ajratib ko'rsatishadi, ular nimani anglatishini va bir-biri bilan qanday munosabat o'rnatishini kelishib olishadi.

Ta'lim sohasida ontologiyalarni qo'llash talabalarga beriladigan ma'lumotlar va tushunchalarni tasvirlash va tavsiflash yordamida oson, sifatli, vaqt nuqtai nazaridan tejamkor bo'lishini ta'minlaydi. Bunda talabaga beriladigan ma'lumotlar, tushunchalar va bilim abstrakt ko'rinishda emas, real ko'rinishda taqdim etiladi. Bilimni bunday taqdim etish uchun biz ER (ERD) modeli, UML diagrammalaridan foydalanamiz.

Fanlarni o'qitishda ontologiyalarga asoslangan ER (ERD) modelidan foydalanish

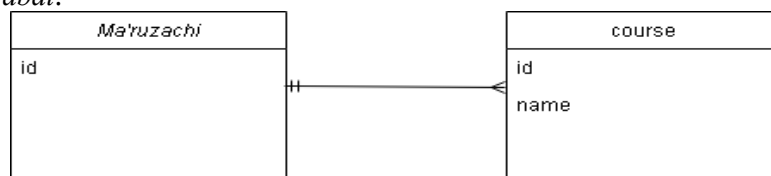
ER (ERD) model - (ingliz tilidan Entity-Relationship modeli, tuzilma-munosabat modeli) - predmet sohasining kontseptual sxemalarini tavsiflash imkonini beruvchi ma'lumotlar modeli. ER-modeli formal konstruktsiya bo'lib, uning ontologiyani grafik vizualizatsiya qilish imkoniyati yo'q. Obyektlar bilan munosabatlar diagrammasi (**ERD, ER diagrammasi**) ER modelini vizualizatsiya qilish uchun standart grafik belgilar sifatida taklif qilingan. Lekin ER modelini boshqa standart grafik belgilar yordamida ham vizualizatsiya qilish mumkin. Masalan, **UML (Unified Modeling Language** – birlashtirilgan modellash tili) diagrammalari ham ER modelini vizualizatsiya qilish imkoniyatiga ega.

ERD da har bir obyekt maydonlar ro'yxatini ko'rsatadigan blok bilan ifodalanadi. Bloklar o'rtasida uchlari oldindan belgilangan chiziqli chiziladi. Ular obyektlar o'rtasidagi munosabatlar turini belgilaydi:



Ta'lim sohasida qurilishi mumkin bo'lgan munosabatlardan birini ERD yordamida tasvirlab o'tamiz:

Birga ko'p munosabat:



Ta'lim sohasida munosabatlarning eng keng tarqalgan shakli. Misol uchun, bitta o'qituvchi bir nechta kurslarni o'qitishi mumkin. Texnik jihatdan, bunday munosabatlar tashqi kalit orqali tashkil etiladi, bu kalit munosabatning ko'p atributi ifodalagan blokka qo'shiladi.

Masalan, bizda biror bir kursga yozilgan talabalarning ma'lumotlaridan iborat ikkita jadval mavjud bo'lsin:

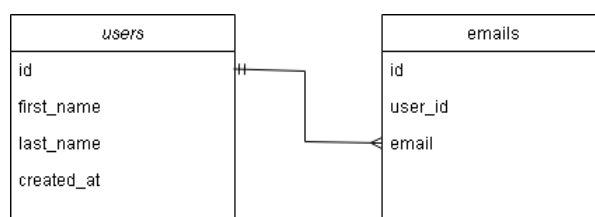
users

id	first_name	last_name	created_at
1	Eshmat	Eshmatov	10.08.2009
21	Toshmat	Toshmatov	15.09.2012
34	Eshmatjon	Eshmatjonov	02.01.2015

emails

id	user_id	email
1	1	Example1@example.com
2	1	Example2@example.com
15	21	Example3@example.com
27	34	Example4@example.com

ID 1 bo'lgan talabani elektron pochta ma'lumotlarini ko'rish uchun quyidagicha munosabat o'rnatamiz:



Xulosa. Istalgan fanni o'qitishda ontologiyalarga asoslangan ER (ERD) modelidan foydalanish fan o'qituvchisi, talaba va tyutorlar o'rtasidagi munosabatlarni qurish, kurs, to'garak va darslarni tashkil etishda diagrammalar yordamida tasvirlash bilan ta'lim jarayonidagi munosabatlarni batafsil tavsiflash va tahlil qilish imkonini beradi. Ontologiyalar yordamida ta'lim jarayonida quriladigan munosabatlarning konseptual sxemalari ushbu jarayonni to'liq ko'rsatib berish, fanni o'qitishni takomillashtirishga o'z hissasini qo'shadi.

Adabiyotlar:

1. Лапшин В. А. Онтологии в компьютерных системах. — М.: Научный мир, 2010.
2. Добров Б. В., Иванов В.В., Лукашевич Н.В., Соловьев В.Д. Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. — 173 с.
3. Андон Ф.И., Гришанова И.Ю., Резниченко В.А. Semantic Web как новая модель информационного пространства интернет / Ф. Андон, И. Гришанова, В. Резниченко // Проблемы програмування. Спеціальний випуск. — 2008. — № 2–4. — С. 417–430.
4. Артемова Г.О., Гусарова Н.Ф., Коцюба И.Ю. Автоматизация поддержки принятия решений при разработке онтологий в сфере образования на основе промежуточных моделей // Открытое образование. — 2015. — № 5. — С. 5–9.
5. Гаврилова Т.А. Формирование прикладных онтологий // Труды XX национальной конференции по Искусственному интеллекту с международным участием — КИИ–2006, т. 2 — М.: Физматлит, 2006.
6. Денисова И.Ю., Макарычев П.П. Онтологическое исследование процесса электронного обучения и проектирование средств поддержки // Онтология проектирования. — 2012. — № 4 (6). — С. 61–73.
7. Долятовский В.А. Виртуальная обучающая среда «Магистр менеджмента». Свидетельство № 7404 от 21.12.2006. — М.: ИНИМ РАО-ОФЭРНИО, 2006.
8. Долятовский В.А., Рябченко Т.Н., Мазур О.А. Экономические показатели внедрения ВИОС // Молодежь и наука: реальность и будущее: Матер. межд. н.-пр. конф. — Т. 1. — Невинномысск: НИЭУП, 2013. — С. 291–293.
9. Онтология—Основы реляционных баз данных https://ru.hexlet.io/courses/rdb-basics/lessons/ontology/theory_unit
10. Онтология (информатика) [https://ru.wikipedia.org/wiki/Онтология_\(информатика\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Онтология_(информатика))

ТАХИРОВ Бехзод
Насриддинович

КАИМОВА Мунисахон
Бахтиёр кизи

ЖУРАКУЛОВ Нажмиддин
Жахон угли

Преподаватель Бухарского
государственного университета

Студент Бухарского
государственного университета

Студент Бухарского
государственного университета

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ – ВАЖНЕЙШАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В данной статье рассматривается понятие защиты информации. Базовые принципы информационной безопасности, система мер защиты информации, которая используется при создании программных средств защиты информации. Приватность информации в Интернете. Правовые основы защиты информации.

Ключевые слова: информация, защита информации, информационная безопасность, целостность данных, конфиденциальность, доступность, предупреждение угроз, выявление угроз, локализация угрозы, пароль, государственная политика.

AXBOROTNI HIMOYA QILISH ZAMONAVIY AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING ENG MUHIM TARKIBIY QISMIDIR

Ushbu maqolada axborotni himoya qilish tushunchasi muhokama qilinadi. Axborot xavfsizligining asosiy prinsiplari, axborotni himoya qilish uchun dasturiy vositalarni yaratishda foydalaniladigan axborotni himoya qilish choralari tizimi, internetdagi ma'lumotlarning maxfiyligi, axborotni himoya qilishning huquqiy asoslari to'g'risida so'z boradi.

Kalit so'zlar: axborot, axborotni himoya qilish, axborot xavfsizligi, ma'lumotlarning yaxlitligi, maxfiylik, mavjudlik, tahdidlarning oldini olish, tahdidlarni aniqlash, tahdidlarni lokalizatsiya qilish, parol, davlat siyosati.

INFORMATION PROTECTION IS THE MOST IMPORTANT COMPONENT OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES

This article discusses the concept of information protection. Basic principles of information security, a system of information security measures that is used in the creation of information security software. Privacy of information on the Internet. Legal basis of information protection.

Keywords: Information, information protection, information security, data integrity, confidentiality, accessibility, threat prevention, threat detection, threat localization, password, government policy.

Введение. Важнейшей составляющей жизни является информация, а вместе с этим и информационные технологии, которые стали неотъемлемой частью жизни современного человечества. Поскольку информация обрела значительную важность, ей необходима защита.

Проблемы информационной безопасности постоянно усугубляются процессами проникновения во все сферы общества технических средств обработки и передачи данных и, прежде всего, вычислительных систем. На сегодняшний день сформулировано три базовых принципа, которые должна обеспечивать информационная безопасность:

- целостность данных — защита от сбоев, ведущих к потере информации, а также защита от неавторизованного создания или уничтожения данных;
- конфиденциальность информации;
- доступность информации для всех авторизованных пользователей.

Защита информации — система мер, направленных на достижение безопасного защищенного документооборота с целью сохранения государственных и коммерческих секретов. Для достижения результата реализуются режимные требования, применяются сложные, как правило, электронные устройства. Для защиты информации в компьютерах и сетях применяются программно-технические решения, в том числе с применением криптографии.[1]

Основная часть. В современном мире большая часть информации поступает к нам с помощью ИКТ и обеспечение мер информационной безопасности включает в себя соответствующие технологии, обеспечивающие защиту информации. Это и технические приспособления, а также и

программные средства. Программные средства, обеспечивающие, электронную защиту информационных ресурсов используют следующую систему мер, которые направлены:

- на предупреждение угроз. Предупреждение угроз — это меры по обеспечению информационной безопасности в интересах упреждения возможности их возникновения;
- на выявление угроз. Выявление угроз выражается в систематическом анализе и контроле возможности появления реальных или потенциальных угроз и своевременных мерах по их предупреждению;
- на обнаружение угроз. Обнаружение имеет целью определение реальных угроз;
- на локализацию разрушительных действий и принятие мер по ликвидации угрозы;
- на ликвидацию последствий угроз и разрушительных действий и восстановление статус-кво.

В наше время большую роль играет умение пользоваться сетью Интернет и при этом, сохранять свою приватность в сети. Так как в сети циркулирует масса личной информации о каждом из нас. Однако спецслужбы — не единственная угроза нашей анонимности. Многие интернет-компании зарабатывают на продаже сетевой рекламы. Для того, чтобы этот инструмент работал эффективно, рекламодателям необходимо получить максимум информации о своей аудитории. Когда мы пользуемся любым бесплатным веб-сервисом, мы, по сути, расплачиваемся информацией о себе — контактными данными, списками знакомых, даже информацией о перемещениях. Нет ничего криминального в самой рекламе и в желании сделать ее максимально эффективной. Но вся собранная о нас информация хранится по всему интернету, и эти данные легко могут «уйти» в публичный доступ: из-за хакерской атаки, человеческой ошибки или чьего-то намерения.

Для сохранения приватности в сети нужно соблюдать некоторые несложные правила.

1. Выбирайте правильные пароли

Необходимо отделиться от привычки указывать везде один и тот же пароль. Не важно, насколько сложную комбинацию букв и цифр вы выбрали, ее можно подобрать, а затем последовательно вскрыть все ваши аккаунты. Если вы вдруг где-то прочитаете, что веб-сервис, которым вы пользуетесь, был атакован хакерами и потерял базу логинов и паролей (среди которых и ваш) — знайте, что злоумышленники уже наверняка пытаются использовать полученные комбинации для входа на другие сайты.

Самый простой способ защиты — менеджер паролей. Это специальная программа, которая поможет вам сгенерировать для каждого сайта уникальный ключ и сохранит эти данные в зашифрованном месте. Большинство менеджеров паролей полностью автоматизируют вход в учетные записи на сайтах. Потребуется привыкнуть к новому инструменту (обычно это занимает меньше недели), но вскоре вы поймете, что это очень удобно.

Есть платные и бесплатные менеджеры паролей, к последним относится, например, LastPass. Он доступен для разных браузеров и умеет синхронизироваться на различных устройствах пользователя. Кроме того, LastPass сам сообщит пользователю, если посещаемый им ресурс был взломан, и посоветует план дальнейших действий.

2. Сообщайте сайтам, что плохо относитесь к слежке

Сбор информации о посещаемых пользователем страницах в рекламе иногда называют поведенческим анализом. Некоторые интернет-компании готовы отказаться от сбора информации о пользователе, если он им об этом скажет.

При разработке компьютерных систем, выход из строя или ошибки в работе которых могут привести к тяжелым последствиям, вопросы компьютерной безопасности становятся первоочередными. Известно много мер, направленных на обеспечение компьютерной безопасности, основными среди них являются технические, организационные и правовые.

В Узбекистане, как и в любом правовом государстве, имеется конституционный закон о защите информации. «Государственная политика в области обеспечения информационной безопасности направлена на регулирование общественных отношений в информационной сфере и определяет основные задачи и направления деятельности органов государственной власти и управления, а также место и роль органов самоуправления граждан, общественных объединений и других негосударственных некоммерческих организаций, граждан в области обеспечения информационной безопасности личности, общества и государства.» [2]

Таким образом, защита информации — есть комплекс мероприятий, проводимых собственником информации, по ограждению своих прав на владение и распоряжение информацией, созданию на правовой основе условий, ограничивающих её распространение и исключаящих или существенно затрудняющих несанкционированный, незаконный доступ к засекреченной информации и её носителям.

Чтобы акцентировать внимание на защите информации в высших учебных заведениях ведутся занятия по дисциплине «Защита информации». Одной из тем предмета является «Виды информационных угроз».

Виды угроз информации делятся на:

1. Виды природных угроз.
2. Виды искусственных угроз.

Виды природных угроз:



1-рисунок. Виды природных угроз

Природные явления:

- Огонь.
- Наводнение.
- Землетрясение.
- Магнитная буря.
- Радиоактивные излучения.

Технические инциденты:

- Сила информационных систем.
- Системы снабжения.

Типы искусственных угроз:



2-рисунок. Типы искусственных угроз

Случайные угрозы:

- Ошибки пользователя.
- Необразованные и безответственные пользователи.
- Ошибки в информационных системах.

Преднамеренные угрозы:

- Физическое воздействие на информационные системы.
- Кража информации.
- Хакерские атаки.

Комплексная мера защиты информации:

1. Законодательство. Использование правовых актов, строго определяющих права и обязанности юридических и физических лиц, а также государства в сфере защиты информации.
2. Духовно-этический. Создавать и поддерживать обстановку, в которой нарушения установленных правил поведения на объекте крайне негативно воспринимаются большинством работников.
3. Физика. Создание физических барьеров, препятствующих несанкционированному доступу к защищенной информации.
4. Административный. Установите соответствующие режимы конфиденциальности, доступа и внутренние режимы.
5. Технические. Использование электронных и других средств защиты информации.
6. Криптографический. Внедрение шифрования и кодирования, предотвращающего несанкционированный доступ к обрабатываемой и передаваемой информации.
7. Программное обеспечение. Используйте программные средства, чтобы ограничить удобство использования.

Все носители информации, включая физические, аппаратные, программные и документальные средства, рассматриваются как объект комплексной защиты. Обычно в последнее время использование, хранение, передача и обработка информации осуществляется в различных формах информационных систем.

Информационная система – это прикладной программный, а иногда и программно-аппаратный комплекс, который обычно предназначен для сбора, хранения, поиска и обработки текстовой или графической информации. Материальной основой существования информации в информационной системе являются электронные и электромеханические устройства, а также носители информации.

В качестве носителей информации могут использоваться бумажные, магнитные и оптические носители, электронные схемы. Поэтому необходимо защищать устройства и системы, а также носители информации.

В различных информационных системах пользователи могут быть обслуживающим персоналом, источниками и носителями информации.

Процесс управления угрозами можно разделить на следующие этапы:

1. Уровень детализации при выборе анализируемых объектов и их просмотре.
2. Выбор методологии оценки угроз.
3. Идентификация активов.
4. Анализ угрозы и ее последствий, выявление слабых мест защиты.
5. Оценка угрозы.
6. Выбор защитных мероприятий.
7. Применение и проверка выбранных мер.
8. Оценка остаточной угрозы.

Правовое регулирование этих отношений может и должно осуществляться прежде всего путем страхования от информационных угроз.

Заключение. Таким образом после рассмотрения темы, можно определить, что защита информации включает в себя комплекс мероприятий с различными подходами к защите информации. Физическая, правовая, духовно-этническая, административная, техническая, криптографическая и программная защита информации обеспечит полный защитный комплекс при разработке мер информационной защиты. Преподавание данной дисциплины в ВУЗах полностью себя оправдывает и позволяет обучить студентов основам разработки программного обеспечения, позволяющее защитить информацию.

Литература:

1. Словарь «Борисов А.Б. Большой экономический словарь. — М.: Книжный мир, 2003. — 895 с.»
2. Закон Республики Узбекистан «О принципах и гарантиях свободы информации». Статья 12. Государственная политика в области обеспечения информационной безопасности. 12.12.2002 г. N 439-II.
3. <http://sec4all.net>
4. http://www.itsec.ru/articles2/Inf_security

ARABOV Ubaydullo Hamroqul o'g'li

FAYZIYEV Muhridin Bahridin o'g'li

Buxoro davlat universiteti
tayanch doktorantiBuxoro davlat universiteti
“Axborot tizimlari va raqamli texnologiyalar”
kafedrası o'qituvchisi

QARORLARNI QO'LLAB-QUVVATLASH TIZIMLARI TAHLILI

Tizim sifatida taqdim etilgan qaror qabul qilish - qaror qabul qilish jarayonini tashkil etishda oqilona yondashuv. Tizim ko'rinishida qaror qabul qilish jarayoni harakat tushunchasi bilan bog'liq. Qaror qabul qilish - bu amaliy, hayotiy (laboratoriya emas) vaziyatning bir lahzasidir. Zamonaviy qaror qabul qilish - bu murakkab fanlararo inson faoliyati. Agar inson, intellektual yoki moddiy tomonidan amalga oshiriladigan harakat bo'lsa, bu qaror qabul qilish jarayonining bosqichidir. Barcha turdagi amaliyotlar qarorga asoslanadi. Shuning uchun ham qaror qabul qilish mavzusi ilmiy tadqiqotlarda birinchi o'ringa chiqdi.

Tayanch so'zlar: qaror qabul qilish, muammo, muammoli vaziyat, tizim, harakat, shaxs, tizimli tahlil.

АНАЛИЗ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Принятие решений, представленное в виде системы, является рациональным подходом к организации процесса принятия решений. С системной точки зрения процесс принятия решений связан с концепцией действия. Принятие решения – это момент в практической, реальной (не лабораторной) ситуации. Современное принятие решений представляет собой сложную междисциплинарную человеческую деятельность. Если есть действие, совершаемое человеком, интеллектуальное или материальное, то это этап процедуры принятия решения. Все виды практики основаны на решении. Именно поэтому тема принятия решений вышла на первый план научных исследований.

Ключевые слова: принятие решения, проблема, проблемная ситуация, система, действие, человек, системный анализ.

ANALYSIS OF DECISION SUPPORT SYSTEMS

Abstract: Decision-making, presented as a system, is a rational approach to organizing the decision-making process. From a systemic point of view, the decision-making process is linked to the concept of action. Making a decision is a moment in a practical, real (not laboratory) situation. Modern decision making is a complex interdisciplinary human activity. If there is action performed by man, an intellectual or material, then it is the stage of decision-making procedure. All kinds of practices are based on the decision. That is why decision-making theme came to the forefront of scientific researches.

Key words: decision making, problem, problem situation, system, action, person, system analysis.

Kirish. Har qanday mamlakatning iqtisodiy sohasida rivojlanayotgan real vaziyatlar ko'pincha vazifalarning murakkabligi, iqtisodiy vaziyat to'g'risidagi ma'lumotlarning doimiy o'zgarishi va aniqmasligi (to'liq emasligi), dinamik jarayonlar bilan tavsiflanadi. Bunday sharoitda ma'lum bir shaxsning intellektual qobiliyatlari ko'pincha ko'plab texnologik va ijtimoiy hodisalar va jarayonlarni boshqarish jarayonida tushunish va qayta ishlash uchun zarur bo'lgan katta hajmdagi ma'lumotlarga zid keladi. Natijada, nazoratni buzish xavfi ortadi.

Qaror qabul qiluvchi (QQQ) - bu qaror sifatida ma'lum bir alternativani tanlaydigan va ushbu qarorni amalga oshirish oqibatlari uchun javobgar bo'lgan sub'ekt. Qaror qabul qiluvchi, shuningdek, har qanday muqobil boshqaruv qarorlarini qabul qiluvchi shaxslar guruhining vakili bo'lishi mumkin.

Boshqaruv samaradorligini oshirishning samarali usuli sifatida barcha darajadagi menejerlar tomonidan matematik usullarga asoslangan qarorlar qabul qilish metodologiyasi va *tizimli tahlilni o'zlashtirganini ta'kidlash mumkin.. Bunda kompyuter insonga aqliy yordamchi vazifasini bajaradi. Kompyuterga "fikrlash" qobiliyatini berish uchun haqiqiy boshqaruv yoki iqtisodiy vazifani matematik hamkasbi bilan almashtirish kerak, insonning sezgi va tajribasi afzal modellar bilan almashtiriladi. Bu masalalar qaror qabul qilishning matematik nazariyasida ko'rib chiqiladi.*

Mavzuning o'rganilganligi. Qaror qabul qilishning matematik nazariyasi ko'pincha qarorlar nazariyasi (QN) deb ham yuritiladi. U qaror qabul qilish holatlarini tahlil qilishning universal usullarini

ishlab chiqish bilan shug'ullanadi. Ushbu usullardan foydalangan holda muammo haqida to'liq ma'lumot, shu jumladan qaror qabul qiluvchining afzalliklari to'g'risidagi ma'lumotlar, qaror qabul qiluvchining xavf-xatarga munosabati, hamda qaror qabul qiluvchi tomonidan qabul qilingan qarorlarga axborot jarayonining boshqa sub'ektlarining mumkin bo'lgan javoblari to'g'risida qaror qabul qiluvchining asoslari muammoni hal qilishning eng yaxshi variantini xulosa qilishga yordam beradi.

Boshqaruvning amaliy muammolarini (jumladan, qaror qabul qilish muammolarini) hal qilish uchun qaror qabul qiluvchi tahlil va sintez, tizimli yondashuv va aniq rasmiy usullardan foydalanishi kerak.

Qaror qabul qiluvchi qaror qabul qilishni tashkil etish uchun quyidagi funksiyalarni bajaradi:

1. yechim topish jarayonini boshqarish;
2. muammoni bayon qilish, uni spetsifikatsiya qilishda ishtirok etish va yechim samaradorligini baholash mezonlarini tanlash;
3. mavjud yechim muqobillaridan yakuniy tanlov va bu qaror uchun javobgarlik;
4. ishlab chiqilgan yechimning ijrochilar tomonidan amalga oshirilishini tashkil etish va boshqarish.

Tizim tahlilidan foydalanishni talab qiladigan murakkab echimlarni ishlab chiqish uchun mutaxassislar - *tizim tahlilchilari (tizim muhandislari)* ishtirok etadilar.

Qaror qabul qiluvchining yetakchi hal qiluvchi roliga qaramay, yechimni ishlab chiqish uchun ko'pincha mutaxassislarning katta guruhi jalb qilinadi.

Ishlab chiqarish muhiti muvaffaqiyatli ishlashi uchun ob'ektlarning ishlash sharoitlariga mos keladigan sharoitlarda qaror qabul qilish kerak. Qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlari hozirgi vaqtda boshqaruv nazariyasi va matematik modellashirishning zamonaviy usullari jamlangan kuchli vositadir. Bunday vosita haqiqatan ham har qanday loyiha menejerlariga yordam berishga qodir.

Qaror qabul qilish uchun katta hajmdagi ma'lumotlarni tezda qayta ishlash kerak va buning uchun kompyuter ajralmas bo'ladi, xususan, u quyidagilarni ta'minlaydi:

1. qaror qabul qiluvchining kompyuterida yoki tarmoqda to'plangan zarur ma'lumotlarga tezkor kirish;
2. qaror qabul qiluvchini o'z vaqtida qo'llash uchun o'rganilayotgan shunga o'xshash vaziyatlarda ilgari qabul qilingan qarorlarni ma'lumotlar bazalaridan qidirish;
3. evristik yoki matematik modellar asosida interaktiv simulyatsiya yoki optimallashtirishni amalga oshirish;
4. ET (ekspert tizimlari) bilim bazalariga kiritilgan eng yaxshi mutaxassislarning o'z bilimlari sohasidagi bilimlarini amaliyotda qo'llash;
5. qaror natijalarini qaror qabul qiluvchi uchun eng qulay shaklda taqdim etish.

Shu bilan birga, qaror qabul qilish jarayoni uchun kompyuterlardan an'anaviy foydalanish eng samarali emas. Axir, menejer ma'lumotlar bazasidan, iqtisodiy va texnologik hisob-kitoblardan tashqari, o'z faoliyatida doimiy ravishda standart axborot texnologiyalari doirasida hal qilib bo'lmaydigan tizimni boshqarish uchun etarli miqdordagi turli xil vazifalarga duch keladi.

Ushbu turdagi muammolarni hal qilish uchun *qarorlarni qabul qilishni qo'llab-quvvatlash tizimlari (QQQQT)* yaratildi, ular qaror qabul qilish jarayonida menejer ishini interaktiv qo'llab-quvvatlash uchun axborotni qayta ishlash tizimlari.

Bunday tizimlarning asosiy yo'nalishlari quyidagilar:

1. bir tomondan, ma'lumotlar, ma'lumotlarni tahlil qilish va qayta ishlash tartiblari va qarorlar qabul qilish modellari va boshqa tomondan, ushbu tizimlardan foydalanuvchi sifatida qaror qabul qiluvchilar o'rtasidagi *o'zaro aloqani ta'minlash*;
2. *qo'shimcha ma'lumotlar bilan ta'minlash*. Bu yo'nalish, ayniqsa, tegishli yechimlar uchun ma'lumotlar va protseduralarni oldindan aniqlash qiyin bo'lgan *tuzilmagan* yoki *yarim tizimli muammolarni hal qilish uchun* mos keladi.

QQQQTning roli menejerni almashtirish emas, balki uning ish samaradorligini oshirishdir. Buning uchun QQQQT intuitiv interfeysga ega bo'lishi va ideal holda boshqariladigan hududga xos bo'lgan tilda foydalanuvchi bilan muloqot qilish imkoniyatiga ega bo'lishi kerak. QQQQTning asosiy maqsadi qaror qabul qilish jarayonini avtomatlashtirish emas, balki yechim topish jarayonida inson va tizim o'rtasidagi samarali o'zaro ta'sirni amalga oshirishdir.

Zamonaviy axborot tizimlariga qo'yiladigan talablarga qo'shimcha ravishda (ma'lumotlarga tezkor kirishni, shuningdek ularning yaxlitligi va ishonchli himoyasini ta'minlaydigan ma'lumotlar bazasi; ma'lumotlarni qayta ishlashni ta'minlaydigan hisoblash protseduralari; ishonchlilik, moslashuvchanlik), QQQQT ham xarakterli xususiyatlarga ega bo'lishi kerak:

1. qaror qabul qiluvchilar uchun kutilmagan vaziyatlarda turli yechimlarni ishlab chiqish funksionalligi;

2. interaktiv model yaratish uchun funksionallik;

3. QQQQTda qo'llaniladigan modellar foydalanuvchilarning o'zaro ta'siri natijasida muayyan vaziyatga moslashtirilishi kerak.

Shuni esda tutish kerakki, qaror qabul qiluvchi ko'pincha aniq belgilangan maqsadga ega emas va qaror ko'pincha tadqiqot jarayonidir, bu holda QQQQT boshqariladigan tizimni chuqur bilish uchun vositadir. QQQQT qoida tariqasida, *modulli tuzilishga* ega bo'lib, u tizimga joriy talablarga muvofiq yangi tartiblarni kiritish va mavjudlarini tizimda o'zgartirish imkonini beradi.

Qaror qabul qilish quyidagi bosqichlarning ketma-ket o'tishini o'z ichiga oladi: muammoni tushunish, diagnostika, matematik yoki kontseptual modellash, muqobil variantlarni shakllantirish va ulardan maqsadlarga eng mosini tanlash, yechimning amalga oshirilishini kuzatish.

Yaqinda bilimga asoslangan tizimlar QQQQTga integratsiya qilindi va bu olingan yechimlar uchun tushuntirishlarni olish imkonini beradi. QQQQT, shuningdek, qaror qabul qiluvchiga passivdan faol yordamga qadar ko'rsatadigan yordam darajasi jihatidan rivojlanadi. Qaror qabul qiluvchi muqobil variantlarni tanlaydi, ularni baholaydi, shu bilan birga oddiy muqobillarni ham tahlil qilish qobiliyati qaror qabul qilish jarayonining unumdorligini oshiradi.

Analitik usullar va ko'p mezonli tahlillar qo'llaniladigan kengaytirilgan qarorlarni qo'llab-quvvatlash uchun sharoitlar ham mavjud, shu bilan birga bunday QQQQT tahlil tartib-qoidalarini, topilgan yechimning tushuntirishlarini, afzalliklar va mumkin bo'lgan yo'qotishlarni tahlil qiladi. Bunday holda, qaror qabul qiluvchi QQQQT tomonidan taklif qilingan muqobilni tahlil qilishi va yakuniy qarorni qabul qilishi, nafaqat qarorning o'zi, balki uni tizimga kiritish oqibatlari haqida ham ko'proq ma'lumotga ega bo'lishi mumkin.

Qoidaga ko'ra, QQQQT bilim va ma'lumotlar bazalaridan va (yoki) qaror qabul qiluvchilardan olingan ma'lumotlardan foydalanadi. Shuningdek, menejerlar matnli hujjatlar, maxsus sharhlar, hisobotlar, maqolalar va hokazo ma'lumotlardan foydalanadilar. Kontekstli qidiruv texnologiyasi tufayli tuzilmagan ma'lumotlar QQQQTda yanada kengroq ishlatilishi mumkin.

Yechilishi kerak bo'lgan vazifalarning murakkabligi mezoniga ko'ra, barcha QQQQTni uch sinfga bo'lish mumkin.

Birinchi toifadagi QQQQT eng katta funksionallikka ega. Ular eng yuqori darajadagi davlat boshqaruvi tuzilmalarida, yirik kompaniyalarning boshqaruv tuzilmalarida kompleks maqsadli dasturlarni amalga oshirish rejalarini tuzishda foydalanish uchun mo'ljallangan, ular dasturga qaysi tadbirlarni kiritish kerakligi haqidagi qarorlarni asoslash uchun foydalaniladi va dasturning yakuniy maqsadiga erishish uchun faoliyatning ta'sirini baholash asosida ular o'rtasida resurslar qanday taqsimlanishi kerakligini belgilab beradi. Birinchi toifadagi QQQQT - bu umumiy *jamoaviy foydalanish* uchun qaror qabul qilish tizimlari; bunday tizimlar uchun bilim bazalari turli bilim sohalarida mutaxassis bo'lgan ko'plab ekspertlar tomonidan shakllantiriladi.

QQQQTning ikkinchi sinfida bilim bazalari foydalanuvchining o'zi tomonidan shakllantiriladi va ular *individual foydalanish uchun tizimlardir*. Bunday QQQQT tezkor boshqaruv vazifalarini hal qilish uchun o'rta darajadagi xodimlar, kichik tashkilotlar ma'murlari uchun mo'ljallangan.

Uchinchi sinf QQQQTda foydalanuvchi tajribasiga moslashgan qaror qabul qilish tizimlari ajralib turadi. Bular tizimni tahlil qilish va operatsion boshqaruvning juda keng tarqalgan muammolarini hal qilish uchun mo'ljallangan individual foydalanish uchun tizimlardir (misol sifatida biz kreditlash sub'ektini tanlash, lavozimga da'vogarini tanlash, ish pudratchisini tanlash, va boshqalar.). Bunday QQQQT ma'lum bir muammoni hal qilishni ta'minlaydi, xuddi shu muammo uchun o'tmishda qabul qilingan yechimlarni amaliy qo'llash natijalari to'g'risidagi ma'lumotlarga e'tibor beradi.

Har qanday raqobatbardosh ishlab chiqarish so'nggi yutuqlarga asoslanadi va shuning uchun o'zini yanada ilg'or texnologiyalarga yo'naltirish juda oson. Har qanday darajadagi menejer o'zi boshqaradigan tizimlar uchun o'zgaruvchan ish sharoitlariga mos keladigan qarorlarni ishlab chiqish va asoslash uchun zarur yordamni ko'rsatishi foydalidir. QQQQT muqobil harakat yo'nalishlarini ishlab chiqish, ularni amalga oshirish oqibatlarini keyingi tahlil qilish va menejering qaror qabul qilish ko'nikmalarini ratsionalizatsiya qilish uchun kuchli vosita bo'lib, bu uning faoliyatining eng muhim yo'nalishlaridan biridir.

Qaror qabul qilish jarayonining ketma-ketligi.

Keling, qaror qabul qilish jarayonining sxemasini quyidagi asosiy bosqichlar ketma-ketligi sifatida ko'rsatamiz:

1-bosqich. Muammoni dastlabki tahlil qilish. Ushbu bosqich doirasida quyidagilar aniqlanadi:

1. asosiy maqsadlar;
2. ko'rib chiqish chuqurligi, tizim yoki jarayonning elementlari va tuzilishi, tizimdagi (jarayondagi) ulanish turlari;
3. quyi tizimlar, ularga kerak bo'lgan resurslar, quyi tizimlar ishining sifati mezonlari;

4. muhim qarama-qarshiliklar, cheklovlar va zaifliklar.

2-bosqich. Muammoni bayon qilish. Ushbu bosqich quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1. vazifani shakllantirish;

2. vazifa turini aniqlash;

3. muqobil variantlar to'plamini shakllantirish, so'ngra optimal variantlar to'plamidan tanlash mezonlarini aniqlash;

4. qaror qabul qilish muammolari (QQQM) uchun yechim metodini tanlash.

3-bosqich. Dastlabki ma'lumotlarni chiqarib olish. Bu yerda siz alternativani qanday o'lchashni tanlashingiz kerak. Qoidaga ko'ra, bu yoki statistik ma'lumotlarni to'plash, yoki matematik, yoki simulyatsiya modellashirish usullari, yoki ekspert baholash usullari. Ikkinchi holda, ekspert guruhini shakllantirish, ekspertlar o'rtasida so'rov o'tkazish va ekspert baholarining indikativ tahlilini o'tkazish vazifalarini hal qilish kerak.

4-bosqich. Matematik usullar, ekspertlar va qaror qabul qiluvchilar (QQQ) yordamida qaror qabul qilish muammolari (QQQM) yechish. Ushbu bosqichning bir qismi sifatida, agar kerak bo'lsa, dastlabki ma'lumotlarga matematik ishlov berish, ma'lumotlarni aniqlashtirish va o'zgartirish kerak. Odatda, axborotni qayta ishlash juda mashaqqatli jarayon bo'lib, u bir nechta takrorlash va muammoni hal qilish uchun bir nechta turli usullarni talab qilishi mumkin. Aynan shu bosqichda qarorlarni qabul qilishning avtomatlashtirilgan tizimlari yordamida amalga oshiriladigan qarorlarni qabul qilish jarayoni uchun kompyuter yordami kerak.

5-bosqich. Natijalarni tahlil qilish, sharhlash. 4-bosqichda olingan natijalar qaror qabul qiluvchini qoniqtirmasligi va QQQMni shakllantirishda o'zgarishlarga olib kelishi mumkin. Keyin oldingi bosqichlardan biriga qaytish va yana barcha bosqichlardan o'tish kerak bo'ladi. QQQMni hal qilish ko'pincha juda uzoq vaqt talab etadi, shu bilan birga muammoning shartlari o'zgarishi mumkin va shunga mos ravishda muammoni shakllantirishda yoki dastlabki ma'lumotlarda tuzatishlar talab qilinadi (yangi mezonlar kiritilishi kerak bo'lgan yangi alternativalar paydo bo'ladi).

Boshqaruv qarorlarini qabul qilish usullari.

Qarorlarni qabul qilish tartibi va bir vaqtning o'zida foydalaniladigan matematik apparatni birlashtirish uni odamlarning avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining texnik vositalari bilan o'zaro aloqasi uchun ham, ushbu o'zaro ta'sirni yaratishda bevosita loyihalash uchun ham foydalanishga imkon beradi.

Darhaqiqat, qaror qabul qilish muammosi har qanday maqsadli inson faoliyatiga xosdir, ammo tanlov qilish mumkin bo'lgan turli xil vaziyatlar va sharoitlarga qaramay, u universaldir.

Qaror qabul qilish jarayonida vaziyatlarning xarakterli belgilari:

1. *maqsad(lar)ga ega bo'lish.* Qaror qabul qilish faqat maqsadga erishish kerak bo'lganda kerak bo'ladi. Aks holda, hech qanday boshqaruv qarorlarini qabul qilishning hojati yo'q;

2. *muqobil xatti-harakatlarning mavjudligi.* Darhaqiqat, qarorlar maqsadga erishishning bir necha yo'li mavjud bo'lgan hollardagina qabul qilinishi kerak. Bundan tashqari, usullarning har biri turli xil ehtimolliklar va maqsadga erishishning turli darajalari bilan tavsiflanadi va har xil xarajatlarni talab qilishi mumkin;

3. *cheklovchi omillarning mavjudligi.* Qaror qabul qiluvchining cheksiz imkoniyatlari yo'q, shu bilan birga cheklovchi omillarning barcha to'plamini uchta asosiy guruhga birlashtirish mumkin:

- iqtisodiy omillar - moliya, vaqt, ishlab chiqarish va mehnat resurslari va boshqalar;
- texnik omillar - umumiy o'lchamlar, quvvat, og'irlik, ishonchlilik, energiya sarfi va boshqalar;
- zamonaviy jamiyatda inson axloqi va axloqi talablarini hisobga olishi kerak bo'lgan ijtimoiy omillar.

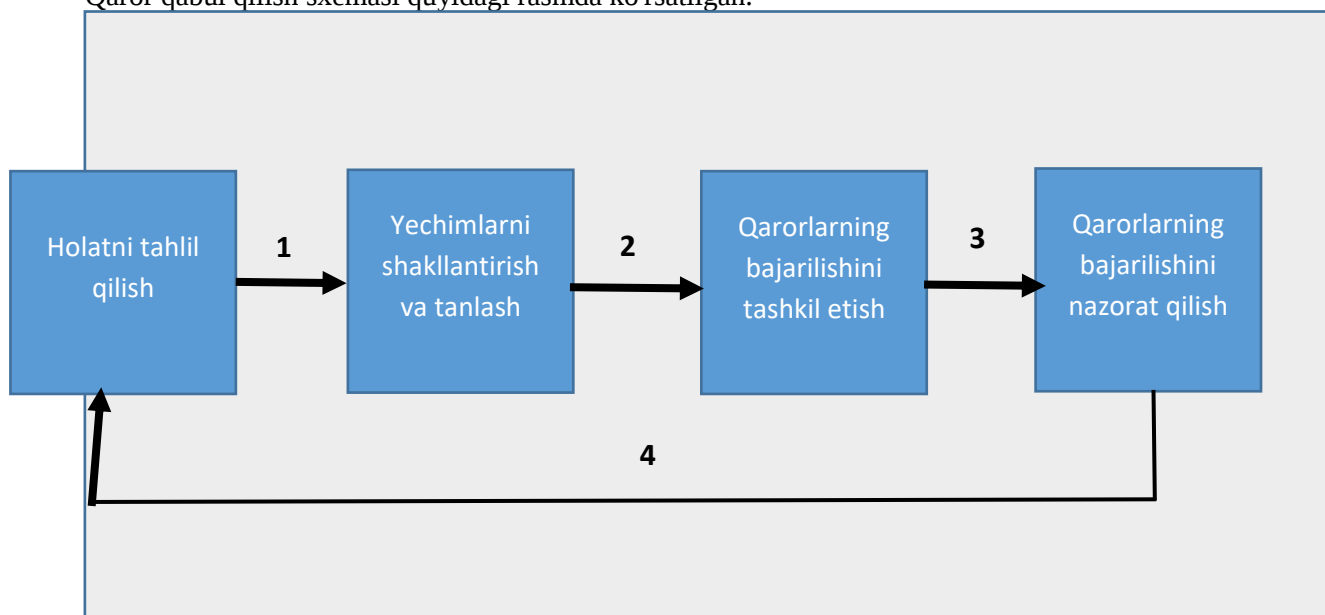
Boshqaruv qarorini qabul qilish jarayoni - kirish ma'lumotlarini (davlat ma'lumotlarini) chiqish ma'lumotlariga (nazorat ma'lumotlariga) aylantirish jarayoni. Boshqaruv qarori rasmiy va ijodiy bo'lishi mumkin. Matematik modellar yordamida olingan yechim formal bo'ladi, agar u inson aql-zakovatining ishi natijasida paydo bo'lgan bo'lsa, u ijodiy bo'ladi, deb ishoniladi. Qaror qabul qilish jarayoni bilan bog'liq barcha muammolar boshqaruv qarorlarining bo'linishiga muvofiq ikki sinfga bo'linadi - rasmiy va ijodiy:

- kontseptual xarakter;
- rasmiy matematik va hisoblash xakteri.

Kontseptual muammolar murakkab mantiqiy muammolar bo'lib, ularni faqat rasmiy matematik usullar va kompyuter yordamida hal qilish mumkin emas. Bunday muammolar ko'pincha noyobdir, ularning ba'zilari birinchi marta hal qilinishi mumkin va shunga mos ravishda o'tmishda prototiplari yo'q. Kontseptual xarakterdagi muammolarni faqat yuqori darajadagi boshqaruvda mutaxassislarni jalb qilgan holda hal qilish mumkin va ularni rasmiylashtirish juda qiyin. Maqsadlarni tanlash va ularni tahlil qilish, boshqaruv qarorlarining oqibatlarini belgilovchi ko'rsatkichlarni aniqlash, optimallashtirish mezonlarini tanlash va boshqalar kontseptual muammolarga misol bo'ladi.

Metodlar.**Boshqaruv qarorlarini qo'llab-quvvatlash texnologiyasi.**

Qaror qabul qilish sxemasi quyidagi rasmda ko'rsatilgan:



1-rasm - Qarorlar daraxti

1 - muammo bayoni; 2 - qaror qabul qilish; 3 - avtomatik tizimlarda ko'rsatmalar yoki signallarning tartibi; 4 - fikr-mulohazalar va / yoki qarorni tuzatish

Qaror qabul qilish jarayoni bir necha darajalarni o'z ichiga oladi:

- individual-tashkiliy;
- guruh-tashkiliy bo'lmagan.

Birinchi daraja etakchining qaror qabul qiluvchi ham bo'lishi va boshqa narsalar qatorida butun qaror qabul qilish jarayonini tashkil etishi bilan tavsiflanadi.

Qaror qabul qilish jarayoni bir-biri bilan o'zaro aloqada bo'lgan odamlar guruhi tomonidan ham amalga oshirilishi mumkin. Shu bilan birga, ba'zi bosqichlarda individual faoliyat turi samaraliroq bo'lishi mumkin, boshqalarida - guruh. Bu qaror qabul qilish jarayonining guruh darajasi deb ataladi.

Qarorni qo'llab-quvvatlash g'oyasi quyidagicha:

1. Qarorning natijasi uchun javobgarlik yukini o'z zimmasiga olgan qaror qabul qiluvchiga axborot, tashkiliy va hisoblash yordami kerak bo'lmaydi. Bunday yordam qaror qabul qiluvchining iltimosiga binoan uning ehtiyojlariga muvofiq amalga oshiriladi.

2. LRP qarorlarining turi strategik, taktik, tezkor bo'lishi mumkin, muhimlik darajasi va qaror qabul qilish vaqti bilan farqlanadi.

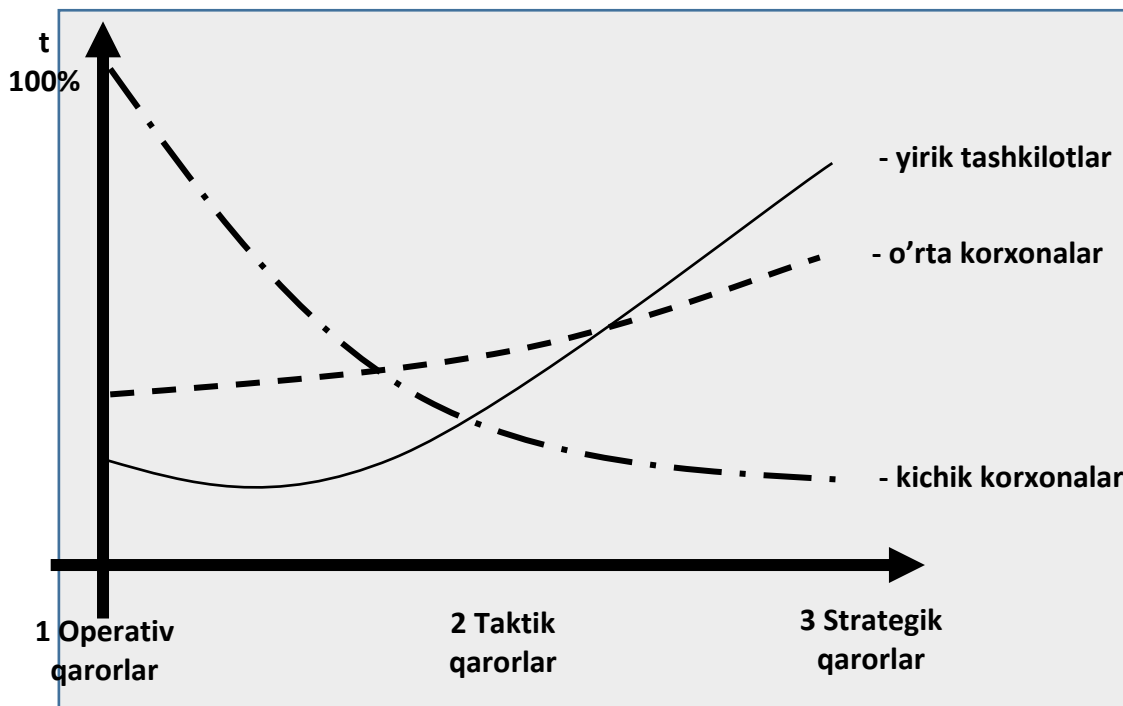
2-rasmda qaror qabul qilish vaqtining uning turiga bog'liqligi tasvirlangan.

Qaror qabul qilish muammolarining tasnifi. Bunday vazifalar, odatda, juda xilma-xildir va shunga ko'ra, ular axborotning miqdori va sifatini belgilovchi turli mezonlarga ko'ra tasniflanishi mumkin. Umumiy holatda qaror qabul qilish muammosi quyidagi ma'lumotlar to'plami sifatida ifodalanishi mumkin:

< T, A, K, X, F, G, D > ,

bu yerda T muammo bayonining o'zi (eng yaxshi alternativni tanlash, muqobillar to'plamini buyurtma qilish); A - berilgan vazifa uchun maqbul bo'lgan muqobil variantlarning kichik to'plami; K - tanlov mezonlarining kichik to'plami; X - imtiyozlarni o'lchash usullarining kichik to'plami (masalan, turli shkalalar yordamida); F - mezonlarga asoslangan baholashlar (natijalar) kichik to'plamiga maqbul alternativlar to'plamini xaritalash; G - ekspertning afzal ko'rish tizimi; D - imtiyozlar tizimini aks ettiruvchi qaror qoidasi.

To'plamning har bir elementi tasniflash xususiyati sifatida xizmat qilishi mumkin. Bu erda an'anaviy tasniflar mavjud.



2-rasm - Qaror turi bo'yicha qaror qabul qilish vaqtiga bog'liqligi

1. **Xaritalash turi F.** Ehtimoliy yoki noaniq shakl sifatida ko'rsatilishi mumkin bo'lgan, shuningdek, deterministik xarakterga ega bo'lgan A dan K gacha bo'lgan to'plamni xaritalash turiga ko'ra, CRP xavf ostidagi vazifalar va noaniqlik ostidagi vazifalarga tasniflanishi mumkin. .

Deterministik qarorlar qabul qilish muammolari. Ushbu sinf hal qilish uchun ishonchli va etarli miqdordagi ma'lumotlarga ega bo'lgan vazifalarni o'z ichiga oladi. Ularni hal qilish uchun siz matematik dasturlash usullarini qo'llashingiz mumkin, uning asosiy g'oyasi ob'ektning matematik modeliga asoslangan optimal echimni topishdir. Bunday holda, matematik dasturlash usullarini qo'llash shartlarini esga olish kerak:

1. vazifa yaxshi rasmiylashtirilishi mumkin, ob'ektning adekvat matematik modelini tuzish mumkin;
2. optimallashtirish mezonlari shakllantirildi - tahlil qilinadigan muqobillarning sifati to'g'risida xulosa chiqarishga imkon beradigan ba'zi yagona maqsad funktsiyasi;
3. maqsad funktsiyasi qiymatlarini miqdoriy aniqlash mumkin;
4. vazifa uchun siz maqsad funktsiyasi qiymatlarini (optimallashtirish resurslari) optimallashtirish uchun belgilangan chegaralar doirasida o'zboshimchalik bilan o'zgartirilishi mumkin bo'lgan tizim ishlashining bir qator parametrlarini tanlashingiz mumkin.

Xavf ostidagi vazifalar. Mumkin bo'lgan natijalar ma'lum bir ehtimollik taqsimoti bilan tavsiflangan ZPR, xavf ostida bo'lgan vazifalarni nazarda tutadi. Bunday vazifalar uchun ehtimollik taqsimoti statistik ma'lumotlardan foydalangan holda yoki ekspert bilimlari asosida tuziladi. Xavf ostidagi muammolar bir o'lchovli yoki ko'p o'lchovli foydalilik nazariyasi usullari bilan hal qilinadi. Bunday vazifalar aniqlik va noaniqlik sharoitida qaror qabul qilish vazifalari orasida chegaraviy o'rinni egallaydi va ularni hal qilish uchun barcha mavjud miqdoriy va sifat ma'lumotlarini jalb qilish kerak.

Agar qaror qabul qilish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar to'liq bo'lmasa yoki noto'g'ri bo'lsa yoki miqdoriy bo'lmasa (tavsifiy), tizimning rasmiy modelini yaratish juda qiyin yoki hatto imkonsizdir. Bunday holda, *noaniqlik sharoitida vazifalar mavjud bo'lib*, ularni hal qilish ekspert bilimlarini jalb qilishni talab qiladi, bu ba'zi miqdoriy ma'lumotlar - imtiyozlar bilan ifodalanadi.

2. **K kichik to'plamining kuchi.** Tanlash mezonlari kichik to'plamini o'z ichiga olgan elementlar soniga ko'ra, CPR skalyar mezoniga ega (K kichik to'plamida bitta element mavjud) va vektor mezonli vazifalarga (bir nechta mavjud) bo'linadi. K) kichik to'plamdagi elementlar. Ikkinchi holat ko'p mezonli qaror qabul qilish muammolarini ifodalaydi.

3. **Tizim turi G.** Preferentlar bir shaxs yoki jamoa tomonidan tuzilishi mumkin, bunga qarab qaror qabul qilish vazifalari individual qarorlar qabul qilish vazifalari va jamoaviy qarorlar qabul qilish vazifalariga bo'linishi mumkin.

Qaror qabul qilishni avtomatlashtirish.

Qarorlarni qo'llab-quvvatlash axborot texnologiyalari insonning kompyuter bilan o'zaro munosabatlarini tashkil etishning tubdan boshqacha usulini nazarda tutadi. Rivojlanishi ushbu texnologiyaning yakuniy maqsadi bo'lgan yechim iterativ jarayon orqali erishiladi:

1. boshqaruv ob'ekti sifatida va hisoblash jarayonini amalga oshirish uchun qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlari;

2. kirish ma'lumotlarini o'rnatishi va kompyuterda olingan hisob-kitoblar natijasini baholashi kerak bo'lgan boshqaruv bo'g'ini roldagi shaxs.

Takrorlash jarayoni shaxs - qaror qabul qiluvchining xohishiga ko'ra tugaydi, shuning uchun axborot tizimi foydalanuvchi bilan birgalikda qaror qabul qilish uchun yangi ma'lumotlarni yaratadi. Bundan tashqari, qarorlarni qo'llab-quvvatlash axborot texnologiyalarining quyidagi o'ziga xos xususiyatlarini ko'rsatish mumkin:

1. yomon tuzilgan (rasmiylashtirilgan) vazifalarni hal qilishga e'tibor qaratish;

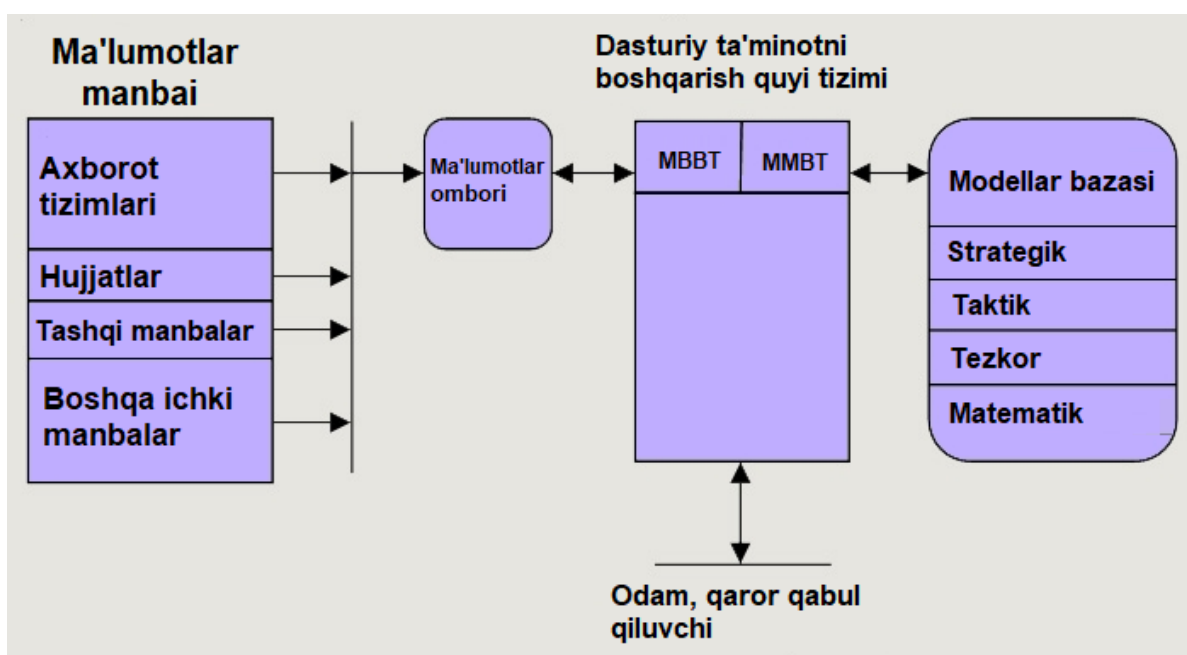
2. kompyuter ma'lumotlariga kirish va qayta ishlashning an'anaviy usullarini matematik modellar imkoniyatlari va ular asosidagi muammolarni hal qilish usullari bilan uyg'unlashtirish;

3. mavjud dasturiy ta'minot va texnik vositalarning xususiyatlariga, shuningdek, foydalanuvchi talablariga moslashish qobiliyatini ta'minlaydigan yuqori moslashuvchanlik;

4. professional bo'lmagan kompyuter foydalanuvchisiga qaratilgan.

Qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlash axborot texnologiyalari boshqaruv darajalarida qo'llaniladi. Qarorlar hukumatning turli darajalarida qabul qilinishi mumkin va ular ko'pincha muvofiqlashtirilishi kerak. Bunday tizimlar uchun ham bir, ham turli darajadagi boshqaruv qarorlarini qabul qiluvchilarni muvofiqlashtirish texnologiyasini ishlab chiqish muhimdir.

3-rasmda qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimining tuzilishi, asosiy texnologik operatsiyalarni belgilaydigan uning tarkibiy bloklari funktsiyalari ko'rsatilgan.



3-rasm - Qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlovchi axborot texnologiyalarining asosiy komponentlari

Qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimi uchta asosiy komponentni o'z ichiga olishi kerak: ma'lumotlar bazasi, model ma'lumotlar bazasi va dasturiy ta'minot quyi tizimi, ular o'z navbatida ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi (DBMS), model ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi (MSMS) va foydalanuvchi-kompyuter interfeysini boshqarish tizimidan iborat. .

Qarorlarni qo'llab-quvvatlash axborot texnologiyasida ma'lumotlar bazasidan olingan ma'lumotlar foydalanuvchi tomonidan matematik modellar yordamida hisob-kitoblar uchun ishlatiladi.

Ma'lumotlar manbalari va ularning xususiyatlarini hisobga olish kerak.

1. Axborot tizimidan keladigan operatsion ma'lumotlar oldindan qayta ishlanishi kerak. Buning uchun siz:

○ firma faoliyati to'g'risidagi ma'lumotlarni qayta ishlash uchun tizimning bir qismi bo'lgan DBMS dan foydalanish;

○ qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimidan tashqarida ma'lumotlar bazasini yaratish orqali ma'lumotlarni qayta ishlashni amalga oshirish. Ushbu parametr katta miqdordagi tijorat operatsiyalarini ishlab chiqaradigan firmalar tomonidan tanlanadi, so'ngra ma'lumotlarga kirish tezligini oshirish va ishonchlilikni oshirish uchun bitimlar bo'yicha qayta ishlangan ma'lumotlar qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimidan tashqarida saqlanadigan fayllarda qayd etiladi.

2. Oldingi paragrafda ko'rsatilgan ma'lumotlarga qo'shimcha ravishda, DSS ning ishlashi uchun muhandislik ma'lumotlari, xodimlarning harakati to'g'risidagi ma'lumotlar va boshqalar ham talab qilinishi mumkin. Ushbu ma'lumotlar o'z vaqtida to'planishi, tizimga kiritilishi va yangilanishi kerak.

3. Samarali boshqaruv qarorlarini qabul qilish uchun tashqi manbalardan olingan ma'lumotlar bilan ishlash kerak. Bunday ma'lumotlarga misol sifatida milliy va jahon iqtisodiyoti haqidagi ma'lumotlar, raqobatchilar to'g'risidagi ma'lumotlar kiradi. Ushbu ma'lumotlar ko'pincha ma'lumotlarni to'plashga ixtisoslashgan tashkilotlardan sotib olinadi.

4. Hujjatlarni, jumladan, yozuvlar, xatlar, shartnomalar, buyruqlar va boshqalarni ma'lumotlar bazasiga kiritish zarurligi masalasi ham ko'rib chiqilmoqda. Agar ushbu hujjatlarning mazmuni xotirada saqlansa va keyin ba'zi asosiy belgilarga (etkazib beruvchilar, iste'molchilar, sanalar, xizmatlar turlari va boshqalar) muvofiq qayta ishlansa, tizim yangi hajmli ma'lumot manbasini olishi mumkin.

Ma'lumotlarni **boshqarish tizimi** quyidagi imkoniyatlarga ega bo'lishi kerak:

1. yig'ish va filtrlash operatsiyalarini qo'llash orqali turli manbalardan olinishi mumkin bo'lgan ma'lumotlar kombinatsiyasini tartibga solish;

2. har qanday ma'lumot manbasini operativ qo'shish yoki chiqarib tashlash;

3. foydalanuvchi nuqtai nazaridan mantiqiy ma'lumotlar strukturasini tashkil etish;

4. ishlab chiqilayotgan foydalanuvchi muqobillarini eksperimental tekshirish uchun ma'lumotlarni qo'llash va manipulyatsiya qilish;

5. ushbu ma'lumotlar bazasining firma ichida faoliyat yurituvchi boshqa operatsion ma'lumotlar bazalaridan to'liq mantiqiy mustaqilligini ta'minlash.

Model bazasi.

Modellar ba'zi ob'ektlar yoki jarayonlarni tavsiflash va yanada optimallashtirish uchun yaratilgan. Ularning yordami bilan qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlarida tahlil qilish mumkin, chunki modellar muammoning matematik talqiniga asoslanadi va maxsus algoritmlar yordamida to'g'ri qaror qabul qilish uchun foydali ma'lumotlarni olishga yordam beradi.

Foydalanish maqsadiga ko'ra, modellarni ba'zi ko'rsatkichlarning ekstremum nuqtalarini topish bilan bog'liq bo'lgan *optimallashtirishga* bo'lish mumkin (masalan, menejerlar ko'pincha ularning harakatlari foydani ko'paytirish yoki xarajatlarni minimallashtirishga nima olib kelishini bilishni xohlashadi) va tavsiflovchi, ma'lum tizimning harakatini tavsiflovchi va boshqaruv maqsadlari uchun mo'ljallanmagan. (*optimallashtirish*).

Baholash usuliga ko'ra, modellar o'zgaruvchilarni dastlabki ma'lumotlarning ma'lum qiymatlari uchun bitta raqam bilan baholashdan foydalanadigan *deterministik* va o'zgaruvchilarni bir nechta parametrlar bilan baholaydigan *stokastik* modellarga bo'linadi, chunki dastlabki ma'lumotlar ehtimollik xarakteristikalarini bilan berilgan.

Deterministik modellar stokastik modellarga qaraganda ko'proq mashhurdir, chunki ularni qurish va ishlatish osonroq va qaror qabul qilish uchun etarli ma'lumot beradi.

Mumkin bo'lgan ilovalar sohasiga ko'ra, modellar faqat bitta tizimda foydalanish uchun mo'ljallangan *ixtisoslashtirilgan* va *universal* - bir nechta tizimlar tomonidan foydalanish uchun bo'linadi.

Ixtisoslashgan modellar qimmatroq, noyob tizimlarni tavsiflash uchun ishlatiladi va aniqroqdir. Qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlarida modellar bazasini strategik, taktik va operatsion modellar, shuningdek, ularni qurish uchun elementlar sifatida ishlatiladigan model bloklari, modullar va protseduralar to'plami ko'rinishidagi matematik modellar tashkil qiladi.

Strategik modellar tashkilotning maqsadlarini, ularga erishish uchun zarur bo'lgan resurslar miqdorini, shuningdek, ushbu resurslarni olish va ulardan foydalanish siyosatini belgilash uchun boshqaruvning eng yuqori darajalarida qo'llaniladi. Ular, shuningdek, korxonalarini joylashtirish variantlarini tanlashda, raqobatchilar siyosatini bashorat qilishda va hokazolarda foydali bo'lishi mumkin. Strategik modellarning xarakterli xususiyatlari qamrovning sezilarli kengligi, ko'plab o'zgaruvchilar, ma'lumotlarni siqilgan agregatlangan shaklda taqdim etishdir. Odatda bu ma'lumotlar tashqi manbalarga asoslanadi va sub'ektiv bo'lishi mumkin. Strategik modellarda rejalashtirish vaqti ko'pincha yillar bilan o'lchanadi. Ushbu modellar odatda deterministik, tavsiflovchi, ma'lum bir firmada foydalanish uchun ixtisoslashgan.

Taktik modellar mavjud resurslarni taqsimlash va ulardan foydalanishni nazorat qilish uchun o'rta darajadagi menejerlar tomonidan qo'llaniladi. Bunday modellar moliyaviy rejalashtirish, xodimlarning talablarini rejalashtirish, sotishni ko'paytirishni rejalashtirish, korxonalarning sxemalarini qurish uchun ishlatilishi mumkin. Taktik modellar faqat firmaning alohida qismlariga (masalan, ishlab chiqarish va tarqatish tizimiga) taalluqli bo'lib, ularda umumlashtirilgan ko'rsatkichlar ham bo'lishi mumkin. Taktik modellar qamrab olgan vaqt oralig'i bir oydan ikki yilgacha. Taktik modellar ishlashi uchun tashqi manbalardan olingan ma'lumotlar ham talab qilinadi, lekin asosiy e'tibor firmaning ichki ma'lumotlariga qaratiladi. Odatda taktik modellar deterministik, optimallashtirish va universal sifatida amalga oshiriladi.

Operatsion modellar boshqaruvning quyi darajalarida kunlar va haftalar bilan o'lchanadigan ufq bilan operativ qarorlar qabul qilishni qo'llab-quvvatlash uchun qo'llaniladi. Ushbu modellarning mumkin bo'lgan qo'llanilishi debitorlik va kreditni boshqarish, ishlab chiqarishni rejalashtirish, inventarizatsiyani boshqarish va boshqalarni o'z ichiga oladi. Operatsion modellar odatda hisob-kitoblar uchun kompaniya ichidagi ma'lumotlardan foydalanadi. Ushbu modellar odatda deterministik, optimallashtiruvchi va umumiy bo'ladi (ya'ni, tashkilotlarda qo'llanilishi mumkin).

Matematik modellar matematik usullarni amalga oshiradigan model bloklari, modullar va protseduralar to'plamidan iborat. Bu chiziqli dasturlash protseduralari, vaqt seriyalarining statistik tahlili, regressiya tahlili va boshqalarni o'z ichiga olishi mumkin. Model bloklari, modullari va protseduralari modellarni yaratish va saqlash uchun alohida yoki birgalikda ishlatilishi mumkin.

Model ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi quyidagi imkoniyatlarga ega bo'lishi kerak: yangi modellarni yaratish yoki mavjudlarini o'zgartirish, model parametrlarini saqlash va yangilash, modellarni manipulyatsiya qilish.

Interfeys boshqaruv tizimi.

Axborot texnologiyalarining samaradorligi va moslashuvchanligi ko'p jihatdan qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimining interfeysi xususiyatlariga bog'liq. Interfeys quyidagilarni aniqlaydi: foydalanuvchi tili; displey ekranida dialogni tashkil etuvchi kompyuter xabarlar tili; foydalanuvchi bilimi.

Foydalanuvchi tili - klaviatura imkoniyatlaridan foydalangan holda tizimga nisbatan bajariladigan foydalanuvchi harakatlari; ekranda yozish elektron qalamlar; joystik; "sichqonchalar"; ovoqli buyruqlar va boshqalar. Foydalanuvchi tilining eng oddiy shakli kirish va chiqish hujjatlari shakllarini yaratishdir. Kirish shaklini (hujjatni) olgandan so'ng, foydalanuvchi uni kerakli ma'lumotlar bilan to'ldiradi va uni kompyuterga kiritadi. Qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimi zarur tahlillarni amalga oshiradi va natijalarni belgilangan shakldagi chiqish hujjati shaklida chiqaradi. So'nggi yillarda vizual interfeysning mashhurli sezilarli darajada oshdi. "Sichqoncha" manipulyatori yordamida foydalanuvchi ekranda o'ziga rasm ko'rinishida taqdim etilgan obyekt va buyruqlarni tanlaydi va shu bilan o'z harakatlarini amalga oshiradi.

Kompyuterni inson ovozi bilan boshqarish eng oddiy va shuning uchun foydalanuvchi tilining eng kerakli shaklidir. U hali ham kam rivojlangan va shuning uchun juda mashhur emas. Mavjud ishlanmalar foydalanuvchidan jiddiy cheklovlarni talab qiladi: ma'lum so'zlar va iboralar to'plami; foydalanuvchi ovozi o'ziga xos xususiyatlarini hisobga oladigan maxsus qo'shimcha; oddiy silliq nutq shaklida emas, balki diskret buyruqlar shaklida boshqarish. Ushbu yondashuv texnologiyasi jadal takomillashtirilmoqda va yaqin kelajakda biz ma'lumotni nutq bilan kiritishdan foydalanadigan qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlarining paydo bo'lishini kutishimiz mumkin.

IV. Xulosa. So'nggi bir necha yil ichida kompyuter grafikasini rivojlantiruvchi yangi yo'nalish - *animatsiya paydo bo'ldi*. Animatsiya, ayniqsa, jismoniy tizimlar va ob'ektlarni modellashtirish bilan bog'liq qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlarining natijalarini sharhlash uchun samarali.

Kelgusi yillarda biz xabarlar tili sifatida inson ovozidan foydalanishni kutishimiz kerak. Endi bu shakl moliyaviy sektorning qarorlarini qo'llab-quvvatlash tizimida qo'llaniladi, bu erda favqulodda hisobotlarni yaratish jarayonida ma'lum bir pozitsiyaning ekskluzivligi sabablari ovoz bilan tushuntiriladi.

Foydalanuvchi bilimlari - bu tizim bilan ishlashda foydalanuvchi bilishi kerak bo'lgan narsa. Bularga nafaqat foydalanuvchining boshida bo'lgan harakatlar rejasi, balki kompyuter tomonidan chiqarilgan darsliklar, ko'rsatmalar va ma'lumotnomalar ham kiradi. Qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimining interfeysini takomillashtirish uchta komponentning har birining rivojlanishidagi muvaffaqiyat bilan belgilanadi. Interfeys quyidagi imkoniyatlarga ega bo'lishi kerak:

1. foydalanuvchi tanloviga ko'ra qaror qabul qilish jarayonida ularni o'zgartirib, muloqotning turli shakllarini manipulyatsiya qilish;
2. ma'lumotlarni tizimga turli usullar bilan uzatish;
3. tizimning turli qurilmalaridan turli formatlarda ma'lumotlarni olish;
4. foydalanuvchi bilimini moslashuvchan saqlash (so'rov bo'yicha yordam ko'rsatish, taklif qilish).

Adabiyotlar:

1. Акофф Р. Искусство решения проблем, М.: Мир, 1982
2. Гнеденко Б.В., Зубков М.Н. Об определении оптимального числа причалов // Морской сборник. 1964. № 1. С. 35—39.
3. U. Arabov and M. Fayziyev, “The role of a systematic approach in decision-making”, CAJECS, vol. 1, no. 4, pp. 47–51, Aug. 2022.
4. Arabov Ubaydullo Hamroqul o'g'li, & Eshonqulov Hamza Ilhomovich. (2021). Big data and their possibilities. Galaxy International Interdisciplinary Research Journal, 9(10), 364–370.
5. Maqola T., Arabov U. asinxron parallel jarayonlarni petri to 'ri orqali modellashtirish: Eshankulov Hamza Ilhomovich, Arabov Ubaydullo Hamroqul o'g'li // Центр научных публикаций (buxdu. uz). – 2021. –Т. 3. –№. 3.
6. Arabov Ubaydullo Hamroqul o'g'li. (2022). Tizimli yondashuvni qo'llash orqali qarorlar qabul qilish. // Центр Научных Публикаций (buxdu. uz) 14 (14)
7. Сорина Г.В. Принятие решений как интеллектуальная деятельность. М.: Канон+, Реабилитация, 2009.
8. Arabov Ubaydullo Hamroqul o'g'li, & Eshonqulov Hamza Ilhomovich. (2021). Katta ma'lumotlar (big data)ni tahlil qilish usullari. // Pedagogik mahorat 5 (1), 197-201
9. Muminov B., Muxamadiyev S. defining the class of regular sets //central asian journal of education and computer sciences (cajecs). – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 6-11.
10. Ларичев О.И. Наука и искусство принятия решений. М.: Наука. 1979.

XAYATOV Xurshidjon
Usmanovich

Buxoro davlat universiteti
tayanch doktoranti

SHERRIYEV Mirjalol
Abdullayevich

Buxoro davlat universiteti
magistranti

DJABBOROVA Nargiza
Nurboyevna

Buxoro davlat universiteti
magistranti

PHP TEXNOLOGIYASI ORQALI FAYLLARNI SERVERGA YUKLASH METODLARI

Ta'lim jarayonlarini onlayn boshqarish hozirda dolzarb sanaladi. Bunda web ilovalar, mobil ilovalar yaratish muhim rol o'ynaydi. Web ilovalar yaratilganda, web sahifalar mijozning ma'lumotlarini qabul qiladi. Bunday ma'lumotlar turidan bittasi bu mijozning web sahifaga jo'natgan faylidir. Bizning maqolada mijozning web sahifa orqali fayllarni jo'natish metodlari ko'rib chiqiladi. Web texnologiyalar ko'pligi sababli biz PHP texnologiyasida shu jarayonni bajarilishini ko'rib chiqamiz.

Kalit so'zlar: web sayt, http protocol, php texnologiyalari, enctype, action, method, type, file, form, error, hidden, server, global, copy, http, submit.

СПОСОБЫ ЗАГРУЗКИ ФАЙЛОВ НА СЕРВЕР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ PHP ТЕХНОЛОГИИ

Онлайн-управление образовательными процессами в настоящее время считается актуальным. Важную роль в этом играет создание веб-приложений и мобильных приложений. Когда веб-приложения открываются, веб-страницы получают клиентские данные. Одним из таких типов данных является файл загрузки клиента на веб-страницу. В нашей статье рассмотрены клиентские способы отправки файлов через веб-страницу. В связи с большим количеством веб-технологий мы рассмотрим реализацию этого процесса в технологии PHP.

Ключевые слова: web сайт, http protocol, php технология, enctype, action, method, type, file, form, error, hidden, server, global, copy, http, submit

WAYS TO UPLOAD FILES TO THE SERVER USING PHP TECHNOLOGY

Online management of educational processes is currently considered relevant. An important role in this is played by the creation of web applications and mobile applications. When web applications are opened, web pages receive client data. One such type of data is a client upload file to a web page. In our article, client-side ways to send files through a web page are considered. Due to the large number of web technologies, we will consider the implementation of this process in PHP technology.

Key words: web site, http protocol, php technology, enctype, action, method, type, file, form, error, hidden, server, global, copy, http, submit

Kirish. Hozirgi davrda, dastur tuzishda talablar oshirilib bormoqda. Dastur yaratishda mijozning talablari va imkoniyatlar hisobga olinadi. Web ilovalar yaratish yoki mobil ilova yaratish davr talabi. Biz web ilova yaratish jarayonida zaruriy qismi bo'lgan fayllarni serverga yuklashni bu maqolamizda ko'rib chiqamiz. Fayllarni serverga yuklash deganda mijoz o'z kompyuteridan web sayt orqali faylini jo'natishi ko'zda tutilgan.

Asosiy qism. Foydalanuvchi tomonidan global tarmoq (internet) da, fayllarni serverga yuklash tez-tez uchraydi va ular quyidagilar:

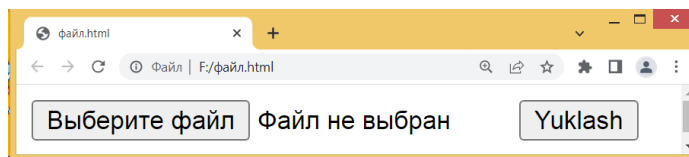
- Elektron pochta web-interfeysining xizmatlari orqali xatingizga faylni qo'shish imkoniyati (attach). Avval serverga faylni yuklab olinib, undan so'ng xatga qo'shilishi mumkin;
- Interaktiv rasm galereyasi va rasm albomlari. Bu ham fayllarni serverga yuklash mexanizmisiz bajarila olmaymiz;
- Bepul dasturlar portali. Bunda turli xil dasturlarni serverga joylashishimiz uchun shu mexanizmdan foydalanamiz. Boshqa xizmatlarda ham ishlatishimiz mumkin.

Faylni yuklash maydoni bor multipart-forma yordamida fayllarni serverga yuklashimiz mumkin. Formaning enctype parametri (atributi) ning qiymati multipart/form-data bo'lishi kerak:

```
<form action=yuklash.php method=post enctype=multipart/form-data>
```

```
<input type="hidden" name="MAX_FILE_SIZE" value="30000" />
<input type="file" name="faylniYuklash">
<input type="submit" value="Yuklash"></form>
```

Izoh: multipart-formaning ko`rinishi (siz multipart-forma orqali kichik hajmli faylni serverga yuklab ko`rishingiz mumkin):



1-rasm. Web sahifadagi faylni yuklash qismi.

Multipart-formalar odatda POST metodi orqali ma`lumot almashadi. Oldingi misolga ko`rganimizdek, formamiz ikki maydondan iborat:

- Yuklash uchun faylni tanlash `<INPUT type=File>`;
- Fayl nomini ko`rsatish (serverda) `<INPUT type=text>`.

multipart-formalarni qayta ishlash

multipart-formali skriptimizni ishlatishdan oldin **php.ini** sozlash faylini tahrirlashimiz kerak (Serverga faylni yuklash uchun ruxsat berilishi). **php.ini** sozlash faylidagi, serverga faylni yuklash uchun mo`ljallangan to`rtta parametriga e`tiborimizni qaratamiz:

- **file_uploads=on** - HTTP protokoli orqali serverga faylni yuklashga ruxsat berish/bermaslik (On/Off);
- **upload_tmp_dir=/tmp** – Yuklangan fayllarni serverga vaqtinchalik saqlash uchun katalog ko`rsatish;

- **upload_max_filesize=2M** – yuklanadigan fayllarni maksimal hajmini o`rnatish
- **max_file_uploads = 20** – yuklanadigan fayllarni maksimal sonini o`rnatish

Agar web server Windows OT da ishlayotgan bo`lsa, serverni qayta yuklashingiz kerak bo`ladi. Agar web server Linux tizimida ishlayotgan bo`lsa quyidagi buyruq orqali qayta web serverni yuklash mumkin:

```
service httpd restart
```

Multipart-formalari PHP da qanday ishlashini ko`rib chiqamiz. Fayl olinganda, `upload_tmp_dir` vaqtinchalik katalogida saqlanadi va faylning nomi tasodifiy tarzda olinadi. Undan so`ng to`rtta o`zgaruvchini global massiv `$_FILES` da yaratadi. Bu massiv yuklangan fayl haqida ma`lumotni saqlaydi.

Bizlarni misolda `$_FILES` massivini qiymatlarini aniqlash quyida keltirilgan. E`tiborga olish kerakki faylniYuklash, yuqorida keltirilgan multipart-formaning faylniYuklash nomli fayl tanlash maydoni. Maydonni boshqa ixtiyoriy nom bilan nomlash mumkin.

- `$_FILES['faylniYuklash']['name']` – Serverga yuborilgungacha bo`lgan faylning nomi, masalan, pict.gif;
- `$_FILES['faylniYuklash']['size']` – qabul qilingan faylning hajmi, baytlarda;
- `$_FILES['faylniYuklash']['type']` – qabul qilingan faylning MIME-tipi (Agar brouzer aniqlab bilgan bo`lsa), masalan: image/gif, image/png, image/jpeg, text/html;
- `$_FILES['faylniYuklash']['tmp_name']` (yuklangan faylning manzilini saqlaydigan maydon) – vaqtinchalik saqlash uchun mo`ljallangan katalogdagi fayl nomi, masalan: /tmp/phpV3b3qY;
- `$_FILES['faylniYuklash']['error']` – Faylni yuklash vaqtida sodir bo`lgan xatolik kodi. `['error']` kaliti PHP 4.2.0 dan boshlab qo`shilgan. Xatolik kodlari va nomlari quyida keltirilgan

Izoh: Xatolik kodlari

UPLOAD_ERR_OK. Qiymat: 0; Xatolik sodir bo`lmagan, serverga fayl muvaffaqiyatli yuklangan.

UPLOAD_ERR_INI_SIZE. Qiymat: 1; Qabul qilinadigan faylni hajmi, yuklashning maksimal hajm birligidan katta, **php.ini** sozlash faylida **upload_max_filesize** direktivada berilgan o`lchamdan.

UPLOAD_ERR_FORM_SIZE. Qiymat: 2; HTML-formada ko`rsatilgan **MAX_FILE_SIZE** qiymatidan yuklanadigan fayl hajmi katta.

UPLOAD_ERR_PARTIAL. Qiymat: 3; Yuklanadigan faylni bir qismigina (qisman) olinganligi.

UPLOAD_ERR_NO_FILE. Qiymat: 4; Fayl yuklanmadi.

Skriptingiz bajarilgandan so`ng, ishlatgan vaqtinchalik fayli o`chiriladi. Bunda biz, skriptimiz ishni yakunlagunigacha, yuklangan faylni boshqa manzilga ko`chirib olishimiz kerak. Serverga faylni yuklash skriptining algoritmi quyidagicha:

"Submit" tugmasi bosilganda, fayl serverga yuklangan bo`ladi va uning nomi
\$_FILES['faylniYuklash']['name'] o`zgaruvchisida bo`ladi.

Bunday holda \$_FILES['faylniYuklash']['tmp_name'] o`zgaruvchidan yuklangan fayl manzili va nomini olib biror katalogga nusxalashimiz kerak bo`ladi (ko`rsatilgan katalogga yozish huquqimiz bo`lishi kerak).

Faylni nusxalash uchun **copy()** orqali bajariladi:

Faylni ko`chirish uchun **move_uploaded_file()** orqali bajariladi:

copy() orqali nusxalashni ishlatishimiz mumkin:

- Vaqtinchalik fayl avtomatik o`chiriladi;
- Agar vaqtinchalik fayl boshqa disk qurilmasida bo`lsa, xatolik haqida xabar beriladi.

Faraz qilamizki, biz yuklashimiz kerak bo`lgan katalog **fayllarim**, web serverning ildiz katalogiga joylashgan (DocumentRoot katalogida).

```
// Har ehtimolga qarshi katalogni yaratamiz. Agar u //yaratilgan bo`lsa,  
// Xatolik haqidagi xabarni ko`rmaymiz,  
// @: operatoridan foydalanganimiz uchun
```

```
@mkdir("fayllarim", 0777);
```

```
// Faylni /tmp katalogidan fayllarim katalogiga nusxalaymiz  
// Serverga yuborishdan oldingi nomidagi bo`lishini ta`minlaymiz:
```

```
copy( $_FILES['faylniYuklash']['tmp_name'],  
      "fayllarim/".basename($_FILES['faylniYuklash']['name']) );
```

Linux da salgina murakkabroq - fayllarim katalogidagi ruxsatlar huquqini inobatga olishimiz kerak. DocumentRoot katalogida yozish huquqimiz bo`lmaganligi uchun **mkdir()** funktsiyasi ishlamaydi (Odatda bu /var/www/html yoki /home/httpd/html). root foydalanuvchi huquqi bilan tizimdan ro`yxatdan o`tishimiz kerak, fayllarim katalogini yaratamiz va uning foydalanuvchisi va ruxsat huquqlarini quyidagicha almashtiramiz:

```
// fayllarim katalogini yaratamiz  
mkdir fayllarim
```

```
// apache foydalanuvchi nomini o`rnatamiz va uning guruhini - apache:  
chown apache:apache uploads
```

```
// Hammaga yozish ruxsati (777) + chiqarish bitini o`rnatish (1):  
chmod 1777 fayllarim
```

.htaccess faylini tahrirlash orqali ham faylning hajmini cheklashimiz mumkin. **fayllarim** katalogiga aniq bir foydalanuvchiga ruxsat huquqlarini ko`rsatishimiz mumkin.

Endi serverga fayllarni yuklashimiz mumkin.

Serverga fayllarni yuklashimiz uchun PHP ni quyidagicha yozamiz

```
<?php  
// Faylni qabul qiluvchi katalog:  
$YuklashManzili = './fayllarim/';  
$YuklashFayli=$YuklashManzili.basename($_FILES['faylniYuklash']['name'])  
;  
  
// yuklangan faylni katalogimizda nusxalaymiz:  
if (copy($_FILES['faylniYuklash']['tmp_name'], $YuklashFayli))  
{ echo "<h3>Serverga fayl muvaffaqiyatli yuklandi </h3>"; }  
else  
{ echo "<h3>Xatolik! Serverga fayl yuklanmadi!</h3>"; exit; }
```

```
// Yuklangan fayl haqida xabar (Axborot):
echo "<h3>Serverga yuklangan fayl haqida axborot: </h3>";
echo "<p><b> faylni original nomi: ".$_FILES['faylniYuklash']['name'].
"</b></p>";
echo "<p><b>Mime-tipi: ".$_FILES['faylniYuklash']['type']. "</b></p>";
echo "<p><b>Hajmi baytda: ".$_FILES['faylniYuklash']['size']. "</b></p>";
echo "<p><b>Vaqtinchalik
nomi: ".$_FILES['faylniYuklash']['tmp_name']. "</b></p>";

?>
```

Serverga bir nechta fayllarni yuklash

Ko'p fayllarni yuklashni tashkil etish uchun masalan input tegi uchun name atributi turli xil qiymatli bo'lishi mumkin.

Avtomatik tarzda bir vaqtda bir nechta yuklangan fayllarning axborot massivini olishimiz mumkin:

```
<form action=yuklash.php method=post enctype=multipart/form-data>
<input type="hidden" name="MAX_FILE_SIZE" value="30000" />
Yuborish uchun fayllarni tanlang:<br>
<input name="userfile[]" type="file"><br>
<input name="userfile[]" type="file"><br>
<input type="submit" value="Faylni yuborish ">
</form>
```

Bunday forma orqali bir nechta fayl yuborilgan bo'lsa, ular haqidagi ma'lumotlar massivlari \$_FILES['userfile'], \$_FILES['userfile']['name'], va \$_FILES['userfile']['size'] shakllanadi (PHP 4.1.0 va oldingi versiyalari uchun \$HTTP_POST_FILES). Har bir bunday o'zgaruvchilar massiv shaklida bo'ladi, va massiv indeksi yuborilgan fayllar sonidan kelib chiqadi (mos ravishda 0,1,2,...).

Faraz qilamizki some.html va file.bin fayllari yuklandi. Bunday holda \$_FILES['userfile']['name'][0] ning qiymati some.html, \$_FILES['userfile']['name'][1] – qiymati file.bin. \$_FILES['userfile']['size'][0] some.html faylning hajmi haqida ma'lumot beradi va h.k.

\$_FILES['userfile']['name'][0], \$_FILES['userfile']['tmp_name'][0], \$_FILES['userfile']['size'][0] va \$_FILES['userfile']['type'][0] o'zgaruvchilari ham shakllangan bo'ladi.

Xulosa. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan foydalnib, biz web sahifamizga fayllarni yuklash imkoniyatini bajara olamiz. Bunda fayl tipli elementni nomini massiv shaklida berilsa, foydalanuvchi tomonidan bir vaqtin o'zida bir nechta fayllarni ham yuklash imkoniyatimiz bo'ladi.

Adabiyotlar:

1. Котеров, Д. В. PHP 7 / Д. В. Котеров, И. В. Симдянов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 1088 с.: ил. — (В подлиннике)
2. Скляр, Дэвид. Изучаем PHP 7: руководство по созданию интерактивных веб-сайтов. : Пер. с англ. — СПб. : ООО “Альфа-книга”, 2017. — 464 с. : ил. — Парал. тит. англ.
3. Бенкен, Е. PHP, MySQL, XML. Программирование для Интернета / Е. Бенкен. - М.: БХВ-Петербург, 2016. - 352 с.
4. Ленгсторф, Джейсон PHP и jQuery для профессионалов / Джейсон Ленгсторф. - М.: Вильямс, 2017. - 362 с.
5. Прохоренок Н.А. HTML, JavaScript, PHP и MySQL. Джентльменский набор Webмастера. – 4-е изд., перераб. и доп. / Н.А. Прохоренок, В.А. Дронов. – СПб.: БХВ Петербург, 2016. – 768 с.
6. Никсон Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript, CSS и HTML5 [Текст] / Р. Никсон. — СПб.: Питер, 2015. — 688 с.
7. Маклафлин Б. PHP и MySQL. Исчерпывающее руководство [Текст] / Б. Маклафлин — СПб.: Питер: 2013. — 512с.
8. Измайлов В.Г., Лисев Г.А., Озерова М.Ю., Трейбач А.Л. Проектирование web приложений и программных систем в Open Source: учебное пособие. М.: ФЛИНТА, 2011. - 98 с.

BAHRONOVA Dilshoda Mardonovna

Buxoro davlat universiteti

SUBXONQULOV Umidjon To'xtamurod
o'g'li

Buxoro davlat universiteti

ZAMONAVIY AXBOROT-KOMMUNIKATSION TEXNOLOGIYALAR YORDAMIDA RAQAMLASHTIRISH HOLATI VA MUAMMOLARI

Ushbu maqolada axborot texnologiyalar yordamida raqamlashtirish masalasining dolzarbligi, iqtisodiyot va jamiyatning barcha sohalarida raqamlashtirish, axborot tizimlarini ishlab chiqishning qanday muhim jihatlari borligi, Global raqamlashtirish va uning barcha uchun foydaliligi haqida alohida to'xtalgan. Raqamli iqtisodiyotga o'tish kelgusi besh yildagi eng ustuvor maqsadimiz bo'lishi haqidagi ta'kid esa bevosita ilm-ma'rifatni rivojlantirish bilan chambarchas bog'liqligi xususida fikrlar keltirilgan. Ushbu maqolada raqamlashtirish va avtomatlashtirish o'rtasidagi farq nimada ekanligi, raqamlashtirish va avtomatlashtirish tushunchalari ko'pincha chalkashib ketishi va uni qanday ajratish haqida ma'lumotlar kiritilgan.

Kalit so'zlar: raqamlashtirish, global miqyosda raqamlashtirish, raqamli iqtisodiyot, avtomatlashtirish, mobil banking, robotik jarayonlar, ta'lim tizimini raqamli o'zgartirish, raqamli transformatsiya.

СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ОЦИФРОВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В данной статье особое внимание уделено актуальности вопроса оцифровки с использованием информационных технологий. Оцифровке во всех сферах экономики и общества, о том, какие важные аспекты развития информационных систем существуют, о глобальной оцифровке и ее пользе. Акцент на том, что переход к цифровой экономике будет главным приоритетом человечества в ближайшие пять лет, напрямую связан с развитием науки и образования. Часто путают понятия оцифровки и автоматизации, в статье представлена информация о том, в чем разница между оцифровкой и автоматизацией, подробно рассмотрены понятия оцифровки данных.

Ключевые слова: оцифровка, оцифровка в глобальном масштабе, цифровая экономика, автоматизация, мобильный банкинг, роботизированные процессы, цифровая трансформация системы образования, цифровая трансформация.

THE STATE AND PROBLEMS OF DIGITALIZATION USING MODERN INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

This article focuses on the relevance of the issue of digitalization using information technology, digitalization in all spheres of the economy and society, important aspects of the development of Information Systems, global digitalization and its usefulness for everyone. The focus on the fact that the transition to the digital economy will be our priority over the next five years is directly related to the development of Science and education. This article provides information on what is the difference between digitization and automation, how the concepts of digitization and automation are often confused and how to distinguish them.

Keywords: digitalization, global digitalization, digital economy, automation, mobile banking, robotic processes, digital transformation of the educational system, digital transformation.

Kirish. Raqamlashtirish - bu hayot va ishlab chiqarishning turli sohalariga zamonaviy raqamli texnologiyalarni joriy etishdir. XX asrning 90-yillari oxirida dunyo IT texnologiyalari va raqamli iqtisodiyot haqida gapira boshladi, o'sha paytda birinchi mobil telefonlar endigina paydo bo'la boshlagan edi. O'shandan beri 20 yildan ko'proq vaqt o'tdi va hozirgi kunda turli qurilmalar, Internet biz uchun oddiy holga aylandi: deyarli har bir kishining uyida smart(aqlli) qurilmalar mavjud.

Global miqyosda raqamlashtirish - bu hayot va ishlab chiqarishning turli sohalariga joriy etilayotgan raqamli texnologiyalarga asoslangan iqtisodiy faoliyat. Bu faoliyat istisnosiz barcha mamlakatlarda keng qo'llaniladi.

Global raqamlashtirish ijtimoiy, siyosiy va biznes jarayonlarini o'zgartiruvchi hamda hayot sifatini yaxshilashga olib keladi.

Butun mamlakatni raqamlashtirish uchun avvalo hamma sohani elektrlashtirish kerak. Buning uchun ommaga zamonaviy texnologiyalarni, masalan, mahsulotlarning yangiligini o'zi tekshiradigan, kerak bo'lsa, yangisiga buyurtma beradigan aqlli muzlatgichning afzalligi nimada ekanligini tushuntirish zarur.

Asosiy qism. Global raqamlashtirish bu nima va nimaga u barcha uchun foydali?

Yuqorida keltirilgan savolga javob berishni boshlash uchun biz hayotimizni tarkibiy qismlarga ajratamiz. Biz hammamiz onlayn va oflayn rejimda tovarlar va xizmatlar sotib olamiz, muloqot qilamiz va ma'lumotlardan foydalanamiz. Raqamlashtirish - bu jarayonlarning barchasini osonlashtiradi.

Hozirda kun jamiyatda raqamlashtirishning asosiy sohalarini quyidagicha aytib o'tishimiz mumkin:

- uy xo'jaligida;
- ishlab chiqarishda;
- davlat tuzilmalarida;
- biznesda.

Ko'pchilik uchun iste'molchilarni raqamlashtirish uzoq vaqtdan beri tanish holat bo'lib qoldi. Biz aqlli(smart) uy kabi ba'zi bir murakkab va qimmat tizimlar haqida gapirmayapmiz. Ko'pchilikda mavjud bo'lgan Wi-Fi boshqaruviga ega oddiy muzlatkich ham uy xo'jaligini raqamlashtirishning yorqin namunasidir. Aksariyat insonlar ko'pincha boshqa raqamli tizimdan - signallardan foydalanadilar. Maxsus datchik kvartirada notanish odamlar bor-yo'qligini nazorat qiladi, agar ular aniqlansa, u ish stoli navbatchisiga signal beradi. Kirish sodir bo'lganda binolardan chiqishlarni to'sib qo'yadigan yanada murakkab tizimlar mavjud.

Ishlab chiqarishni raqamlashtirish inson uchun jismoniy mehnatni kamaytirish bilan shug'ullanadi. Mashinalar mehnat va ishlab chiqarish jarayonlarini tashkil qiladi, nazorat qiladi va kompaniya xodimlarining xavfsizligini ta'minlaydi. Aytaylik, oddiy ishchi o'z joyiga raqamli qurilma nazoratidan o'tib boradi, lekin negadir sirena yonadi va xodimning o'zi xavfsizlik qoidalarini buzganligi haqida xabar beradi. Ushbu “aqlli” videotahlil tizimi ishchi ustaxonaga dubulg'asiz kirganini payqab, signal berib, insonning hayotini saqlab qolgan.

Deyarli barcha mamlakatlar raqamlashtirishni joriy qilmoqda. Ma'lumotlarni tahlil qilish tizimi uzoq vaqtdan beri ijro hokimiyatida samarali qo'llanilmoqda. Ko'chalarda onlayn kameralar yordamida jinoyatchilarni qidirish yoki Internet orqali tegishli organlarga murojaat yuborish imkoniyati yorqin misoldir. Davlatni raqamlashtirishning asosiy afzalliklaridan biri hujjatlarni tayyorlashda qog'ozbozlik va byurokratiyaning qisqarishidir. Sertifikatlar va pasportlarga barcha ma'lumotlarni saqlash va yangilash mumkin bo'lgan ilova orqali buyurtma berish mumkin.

Ammo raqamlashtirish xavfi tomoni shundaki, ko'p jayonlarda inson ahamiyatini kamayadi va kelajakda robotlar inson omilidan yaxshiroq boshqara oladigan kasblarning yo'q bo'lib ketishi mumkin.

Raqamlashtirish va avtomatlashtirish o'rtasidagi farq nima?

Raqamlashtirish va avtomatlashtirish tushunchalari ko'pincha chalkashib ketadi. Ba'zilar, agar ofisda Internetga ulangan kompyuterlar mavjud bo'lsa, korxonani qaysidir ma'noda raqamli deb atash mumkin deb o'ylaydilar. Faqat shaxsiy kompyuterlar va Internet ba'zi jarayonlarni soddalashtirish va hatto avtomatlashtirish imkonini beruvchi vositalardir, lekin ular hech qanday tarzda raqamli transformatsiyaga olib kelmaydi.

Raqamlashtirish ish va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va takomillashtirishga emas (garchi bu ko'pincha zarur bo'lsa ham), balki butun biznes modelini o'zgartirishga qaratilgan. Avtomatlashtirish ishlab chiqarishni yaxshilaydi, lekin u kompaniyaning biznes yuritish uslubini saqlab qoladi, raqamli transformatsiya esa mahsulotning o'zini o'zgartiradi, mijoz va yetkazib beruvchilar o'rtasidagi munosabatlarni va kompaniyaning o'zini joylashtirishni o'zgartiradi. Bu korxonada raqamli resurslardan foydalanishning kompleks yondashuvidir.

Avtomatlashtirish va raqamlashtirishning bir nechta misollar bilan tanishib chiqamiz:

1. Ta'lim muhitida avtomatlashtirish raqamli darsliklar, video darsliklar va o'quv jarayonini soddalashtiradigan boshqa vositalardan foydalanishni o'z ichiga oladi. Raqamlashtirish, aksincha, inson bo'sh vaqti va boshlang'ich darajasiga muvofiq o'z ta'lim sur'ati va dasturini tanlash imkoniyatiga ega bo'lganda, qayta aloqa bilan yangi interaktiv ta'lim tizimini qurishni o'z ichiga oladi.
2. Zavodni avtomatlashtirish an'anaviy qog'oz jurnallar o'rniga elektron vaqt jadvalini yuritishni o'z ichiga olishi mumkin. Kirish tizimini raqamli o'zgartirish jarayonida RFID teglari qo'llaniladi, ular shaklga yoki o'tishga tikiladi. Xodimga vaqtni belgilash yoki biror joyga umuman imzo qo'yish kerak bo'lmaydi – aqlli tizim hamma narsani o'zi bajaradi.

Raqamlashtirishning asosiy yo'nalishlari

Raqamli transformatsiyaning bir nechta asosiy yo'nalishlari mavjud:

1. Yangi raqamli biznes modelini ishlab chiqish.
2. Raqamli tovarlar va xizmatlarni yaratish.
3. Mahsulotning hayot aylanishini boshqarish.

4. Avtomatlashtirilgan ma'lumotlarni yig'ish, saqlash va qayta ishlash.
5. Raqamli loyihalashni amalga oshirish.
6. Ishlab chiqarish jarayonlari va ta'minot zanjirlarini boshqarish.
7. Ma'muriy funktsiyalarni bajarish.
8. Robotlar va elektron hujjat aylanishini qo'llash orqali qo'l mehnatini avtomatlashtirish.

Muayyan korxona yoki biznes uchun texnologiyalarni tanlash nima uchun raqamlashtirish amalga oshirilayotganiga, qanday maqsadlarga erishish kerakligiga bog'liq.

Infratuzilmani raqamlashtirish nima?

Infratuzilmani raqamlashtirish avvalo, qulay va tushunarli muhit yaratish uchun kerak. Ushbu jarayon nimani o'z ichiga oladi:

1. Iste'molchi uchun ma'lumot. Bunga interaktiv xaritalarda joylashtirilgan ma'lumotlar kiradi. Ularda siz nafaqat joyning haqiqiy fotosuratlarini, balki, masalan, tashrif buyuruvchilar va kompaniya xodimlarining haqiqiy sharhlarini ham ko'rishingiz mumkin. Bu yerda siz o'zingizning tahrirlaringizni ham qilishingiz mumkin.

2. Turistik ma'lumotlar. Xuddi shu interaktiv xaritalarda yoki maxsus ilovalarda siz oldingizda qanday bino borligini ko'rishingiz va uning tarixini bilib olishingiz mumkin. Ma'lumot matn shaklida bo'lishi yoki multimedia materiallari bilan yaratilishi mumkin.

3. Harakati cheklangan odamlar uchun marshrutlar. Kerakli nuqtaga qanday erishish mumkinligini ko'rish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan ilovalarni ishlab chiqarilmoqda. Shuningdek, siz to'g'ridan-to'g'ri ilovadan ijtimoiy taksiga qo'ng'iroq qilishingiz mumkin.

4. Madaniy hordiq olish uchun ma'lumot. Internetdagi xaritada siz eng yaqin velosiped yo'llari va konkada yoki skuterlar uchun qulay shahar yo'llarini topishingiz mumkin.

Infratuzilmaning raqamli transformatsiyasining yorqin misoli raqamlashtirilgan operatorlardan biri – Yandex.Maps mahsuloti bo'lib, u yerda nafaqat yo'llarda tirbandlik bor-yo'qligini ko'rish, balki boshqa haydovchilarning izohlarini ham o'qish mumkin.

Biroq, ularning barchasi hamma joyda faol qo'llanilmaydi. Kichik va o'rta aholi punktlari infratuzilmasini raqamlashtirish uchun katta sarmoya kerak.

Iqtisodiyotni raqamlashtirish

Raqamli iqtisodiyot yangi texnologiyalar, platformalar va biznes modellari yaratish hamda ularni kundalik hayotga joriy etish orqali mavjud iqtisodiyotni yangicha tizimga ko'chirishdir. Raqamli iqtisodiyot — iqtisodiy, ijtimoiy va madaniy aloqalarning raqamli texnologiyalarini qo'llash asosida amalga oshirish mumkin bo'lgan tizimdir. Dastlab bu iborani amerikalik dasturchi Nikolas Negroponte 1995-yilda kiritgan bo'lsada, u bugungi kunda barcha sohada keng qo'llanilmoqda. Raqamli iqtisodiyot insonlarsiz boshqaruv tizimini yo'lga qo'yish orqali korrupsiyani kamaytiradi, soliq tushumlarini “aqlli” shartnomalar tuzish orqali ko'paytiradi, byudjet xarajatlarining ochiqqligini oshiradi, yagona elektron platforma orqali davlat xizmatlarini ko'rsatish imkoniyatini beradi. Hozirgi kunda bu istilohni butun dunyodagi siyosatchilar, iqtisodchilar, jurnalistlar, tadbirkorlar — deyarli barcha qo'llamoqda. 2016-yilda Jahon banki dunyodagi raqamli iqtisodiyotning ahvoli haqida ilk marta “Raqamli dividendlar” nomli ma'ruza e'lon qildi.

Raqamli iqtisodiyotning yangi konsepsiyasi inson faoliyati doirasidagi barcha informatsiyani raqamlashtirish texnologiyalarini qo'llab saqlash, ishlov berish va uzatishning yagona tizimidir. Iqtisodiyotni raqamlashtirish orqali ijodiy yondashib yangi iqtisodiyotni barpo etish imkoniyati tug'iladi. Iqtisodiyotni raqamlashtirish kelajakda real raqobatbardoshlikni uzoq muddatga saqlab qolish imkoniyatidir. Ayniqsa, quruqlik bilan o'ralgan va jahon portlariga chiqish yo'li uzoq bo'lgan O'zbekistondek davlat uchun bu muhim masala.

Shunday ekan, davlat rahbari tomonidan 2020-yilni “Ilm, ma'rifat va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish yili”, deb nom berilishi ham bejiz emas. Raqamli iqtisodiyotga o'tish kelgusi besh yildagi eng ustuvor maqsadimiz bo'lishi haqidagi ta'kid esa bevosita ilm-ma'rifatni rivojlantirish bilan chambarchas bog'liq. Binobarin, bugungi tezkor zamonda jahon bo'ylab globallashtirish jarayonlari tobora chuqurlashib borayotgan sharoitda raqamli iqtisodiyot ilg'or davlatlar iqtisodiyotining barcha tarmog'ida keng joriy etilmoqda. Hattoki, ayrim mamlakatlar ushbu sohaning eng yuqori cho'qqisi hisoblangan sun'iy intellektdan faol foydalanishga o'tganiga guvoh bo'lyapmiz.

Nufuzli xalqaro tashkilotlar olib borgan tahlillar natijalariga ko'ra, raqamli iqtisodiyot yalpi ichki mahsulotni kamida 30 foizga o'stirish, shuning barobarida, xufiyona iqtisodiyotga barham berish hamda korrupsiyani keskin kamaytirish imkonini berar ekan. Ko'rinib turibdiki, mazkur soha yurtimizda barcha soha va tarmoqning yuksak rivojiga jiddiy turtki bo'ladi.

Shu o'rinda alohida ta'kidlash joiz, raqamli iqtisodiyot korrupsiya va “yashirin iqtisodiyot” ning asosiy kushandasidir. Chunki raqamlar hamma narsani muhrlaydi, xotirada saqlaydi, kerak paytda

ma'lumotlarni tez taqdim etadi. Bunday sharoitda biron ma'lumotni yashirish, yashirin bitimlar tuzish, u yoki bu faoliyat haqida to'liq axborot bermaslikning iloji yo'q, kompyuter hammasini namoyon qilib qo'yadi.

Ma'lumotlar ko'pligi va tizimlilik yolg'on hamda qing'ir ishlarga yo'l bermaydi, chunki tizimni aldash imkonsiz. Natijada, iborali aytganda, pullarni “yuvish”, mablag'larni o'g'irlash, samarasiz va maqsadsiz sarflash, oshirib yo yashirib ko'rsatish imkoni qolmaydi. Bu esa iqtisodiyotga legal mablag'lar oqimini oshiradi, soliqlar o'z vaqtida hamda to'g'ri to'lanadi, byudjet taqsimoti ochiq bo'ladi, ijtimoiy sohaga yo'naltirilgan mablag'lar o'g'irlanmaydi, maktablar, shifoxonalar, yo'llarga ajratilgan pullar to'liq yetib boradi va hokazo.

Davlatning raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish yo'lini tanlaganligi axborot texnologiyalari sohasida va umuman, elektron hujjatlar aylanmasida yangi yo'nalishlar ochib beradi.

Raqamli texnologiyalar tomon burilishga esa butun jahon internet tarmog'i hamda sifatli aloqaning rivojlanishi sababchi bo'lgani ayni haqiqat.

Raqamli iqtisodiyotning ko'rinishlari:

- onlayn xizmatlar;
- Internet savdosi;
- elektron to'lovlar;
- Internetda reklama;
- elektron hujjat aylanishi va boshqalar.

Raqamli iqtisodiyotga o'tish fuqarolarga xizmatlar va tovarlardan tezroq va osonroq foydalanish imkonini beradi.

Biznesni raqamlashtirish

Biznesda raqamli transformatsiya ishning aniqligini optimallashtirish va yaxshilashga yordam beradi.

Bunday transformatsiyaning 3 bosqichi mavjud:

1. Avtomatlashtirish.
2. Raqamlashtirish.
3. Raqamli transformatsiya.

Oxirgi bosqichda ishlab chiqarish usullaridan boshlab korxonaning iqtisodiy strategiyasigacha bo'lgan barcha biznes boshqaruv tizimi o'zgartiriladi.

Sanoatni raqamlashtirish

Sanoatda kompaniyalarni raqamlashtirish bir qator jarayonlarni sifat jihatidan yangi bosqichga olib chiqish imkonini beradi, jumladan:

- Loyihalash;
- ishlab chiqarish;
- korxona boshqaruvi.

Raqamli algoritmlar oddiy takrorlanuvchi operatsiyalarni ham, murakkab vazifalarni ham bajarishi orqali ishchi kuchi kamayadi va ish sifati oshadi.

Sog'liqni saqlashni raqamlashtirish

Sog'liqni saqlash sohasida raqamli transformatsiya bir necha yo'nalishda amalga oshirilmoqda. Hozirda eng muhim masala bu inson salomatligi holatini masofadan turib kuzatish imkonini beruvchi gadgetlarni yaratish. Sog'liqni saqlash sohasida maxsus algoritmlardan foydalanish orqali quyidagilarga erishishimiz mumkin:

- tezroq tashxis qo'yish
- tibbiy xatolar sonini kamaytirish orqali bemorlar hayotini saqlash;
- yangi dori vositalarini ishlab chiqarish va uni ommalashtirishni tezlashtirish.

Ta'limni raqamlashtirish

Ta'lim tizimini raqamli o'zgartirish, birinchi navbatda, maktablar va oliy ta'lim muassasalari har bir insonni uchun ta'lim va o'quv materiallaridan foydalanish imkoniyatini oshirishga qaratilgan zamonaviy raqamli texnologiyalar bilan jihozlashni nazarda tutadi. Shuningdek, kelajakda talabalar, agar xohlasa, uydan chiqmasdan bilim olishlari mumkin bo'lgan onlayn ta'limga e'tibor qaratiladi.

Ta'limni raqamlashtirishning afzalliklari:

- o'quvchilarni yoshligidanoq mustaqillikka o'rgatish;
- qog'ozbozlikni yo'q qilish: talabalar doimiy ravishda ko'plab daftar va darsliklarni, o'qituvchilar esa - barcha turdagi qo'llanmalarni olib yurishlari shart emas. Bitta planshet bir necha kilogramm qog'oz bilan o'rinini almashtiradi;
- tejamkorlik - ofis buyumlari tannarxini pasaytirishni, darslik-daftarlarning elektron versiyalaridan foydalanish kamroq xarajat talab qiladi;

- olis aholi punktlari aholisi uchun yuqori darajali bilimlar vujudga keladi.
- Bu kontsepsiyani qo'llash orqali quyidagi kamchiliklar bo'lishi mumkin.
- talabalarning ijtimoiylashuvining pasayishi;
- jismoniy rivojlanishga kamroq e'tibor berish;
- o'qituvchilar funktsiyasining pasayishi.

Raqamli transformatsiya ta'limni yanada qulayroq, to'liqroq va tejamkor qiladi. Ammo kuzatilishi mumkin bo'lgan salbiy holatlarning oldini olish uchun faqat puxta rejalashtirish va uni puxta amalga oshirish zarur.

Shaharni raqamlashtirish

Texnologiyalar kameralar va sensorlar yordamida shahar hayoti haqida ma'lumot to'plash, shuningdek, transport, jinoyatchilik, ekologiya va boshqalar bilan bog'liq vaziyatni aniqlash imkonini beradi. Yig'ilgan ma'lumotlar sun'iy intellekt tomonidan tahlil qilinadi, ular transport faoliyatining turli sohalarini yaxshilash bo'yicha tavsiyalar berishi mumkin.

Transportni raqamlashtirish

Biz raqamlashtirishning ta'sirini sezayapmiz, chunki u transportda asta-sekin amalga oshirilmoqda. Dunyo raqamli xaritalar bilan to'ldirilgan bo'lib, unda nafaqat yo'llar, balki ularning yuki, tirbandlik va baxtsiz hodisalar, sirt sifati va boshqalar haqida ham ma'lumotlar mavjud.

Fanda raqamlashtirish

Fan sohasida yangi texnologiyalar hisob-kitob va hisob-kitoblarni tezlashtirishga qaratilgan. Bundan tashqari, yagona tizim avtomatik rejimda dunyoning turli burchaklarida joylashgan olimlar uchun eng qisqa vaqt ichida ma'lumotlar almashish imkonini beradi. Bu esa kashfiyotlar tezroq amalga oshirilishi va tekshirilishiga zamin bo'lib xizmat qiladi.

Moliya sohasida raqamlashtirish

Moliyaviy sektorda yangi texnologiyalar blokcheyn va naqd pulsiz to'lovlaridir. Birinchisi, ko'pchilik ishonmaydigan kriptovalyutalar emas, balki har qanday pul operatsiyalarini himoya qilishning eng kuchli vositasidir. Bunga parallel ravishda raqamli transformatsiya quyidagi sohalarda amalga oshirilmoqda:

- mobil banking;
- onlayn xarid qilish;
- masofaviy to'lov va ish.

Ko'pgina banklar o'z mijozlariga ko'pgina operatsiyalarni masofadan turib, filialga bormasdan amalga oshirishga allaqachon ruxsat berishgan.

Axborot tizimlarini raqamlashtirish

Har qanday raqamlashtirish ma'lumotlarni topish va yig'ish bilan boshlanadi. Tizim to'g'ri ishlashi uchun imkon qadar ko'proq ma'lumot to'plash kerak. Maxsus dastur qabul qilingan ma'lumotlarni tahlil qiladi va eng yaxshi natijani beradi. Axborot tizimlari faqat faktik ma'lumotlar bilan ishlashi mumkin yoki ular sun'iy intellekt yordamida taxminlar qilishlari mumkin. Bunday tizimning yorqin misoli - Siri va Alisa ovozli yordamchilari. Ular nafaqat aniq savolga javob berishlari, balki foydalanuvchi bilan falsafiy suhbatlar ham o'tkazishlari mumkin.

Biznes haqida nima deyish mumkin? U daromadni oshirish uchun ITni raqamlashtirishdan jadal sur'atda foydalanmoqda. Inson mehnatini osonlashtiradigan tizimlar, 3D bosib chiqarish, onlayn monitoring, virtual reallik - bularning barchasi har qanday hajmdagi biznesda faol tatbiq etilmoqda va qo'llanilmoqda.

Menejmentda nima o'zgaradi?

Davlat darajasida raqamlashtirish bo'yicha forumlar o'tkazilmoqda, smart-tizimlar yaratish bo'yicha tenderlar o'tkazilmoqda, “aholining turli qatlamlarini o'qitish” bo'yicha seminarlar o'tkazilmoqda. Bularning barchasi fuqarolar uchun qulay muhit yaratish, davlat organlari bilan muloqotni soddalashtirish maqsadida amalga oshirilmoqda.

Global raqamlashtirishning paydo bo'lishi bilan menejment quyidagilarga aylanadi:

1. Ochiq. Barcha ma'lumotlar va yozishmalar jamoat mulkida saqlanadi. Bu menejerlarni intizomli qiladi va xabarlarini qayta ishlash samaradorligini oshiradi.
2. Samarali. Optimal qarorlarni qabul qilish uchun ko'plab manbalardan ma'lumotlar tahlili qo'llaniladi. Masalan, deputat byudjet mablag'lari qaysi sohaga sarflanishini hal qilishda, fuqarolar murojaatlari soni tahliliga tayanadi.
3. Innovatsion. Yangi texnologiyalar har doim boshqaruvning yangi usullarini rag'batlantiradi. Misol uchun, ochiqlik tamoyillariga amal qiladigan ko'plab kompaniyalarda ZOOM orqali menejerlarning shaxsiy maslahatlashuvlarini o'tkazish odat tusiga kirgan, bu markaz va hududlar o'rtasidagi aloqani osonlashtiradi.

Har uchala band Hukumat tomonidan qabul qilingan davlat dasturida aks ettirilgan - raqamli menejment aynan mana shu maqsadda intiladi. Ochiqlik tamoyilidan allaqachon foydalanilmoqda:

fuqarolarning ochiq qabulxonaga murojaatlariga javoblar olishmoqda, katta ma'lumotlar tahlilidan foydalanilmoqda, Skype, zoom orqali konferensiyalar o'tkazilmoqda.

Bundan tashqari, menejerlar va top menejment kompaniyani rivojlantirish uchun qisqa muddatli va uzoq muddatli strategiyalarni ishlab chiqish uchun biznesda raqamlashtirishdan foydalanadi.

Xulosa. Bugunki kunda dunyoda axborot davri bo'lib turgan bir paytda iqtisodiyotning barcha sohalarini raqamlashtirish jahon hamjamiyatiga integratsiyalashuv, dunyo bozorida o'z o'rniga ega bo'lish, iqtisodiy ravnaq topish, aholiga qulayliklar yaratishning asosiy shartidir. Shu sababli aholining turmush tarzini yanada yaxshilash, davlat xizmatlari va barcha turdagi savdo-sotiq operatsiyalarini elektron tarzda o'tkazish, milliy va xalqaro to'lov tizimlarini o'zaro integratsiyalash kabi masalalarini hal qilmasdan qo'yilgan masalalarni hal qilib bo'lmaydi. Shu sababli iqtisodiyotni raqamlashtirish jarayonini tizimli ravishda Respublikamiz miqyosida belgilangan reja asosida bajarilishi, Hukumat tomonidan doimiy nazoratga bo'lganligi o'z natijalarini bermiqda.

Adabiyotlar:

1. Омелькович А.В. Цифровизация и интернетизация российской экономики// Дневник науки- №5(41), 2020. 1-9 с.
2. Джанаева Я.С., Камбердиева С. С. Цифровизация как движущая сила современной экономики// Наукосфера №7 (1), 2022. 170-175 с.
3. Что такое цифровизация и зачем она нужна - простыми словами | Центр2М [Электронный ресурс]. URL: <https://center2m.ru/digitalization-technologies> (дата обращения: 14.10.2022).
4. Raqamlashtirish nafaqat odamlar turmush tarzi, balki tafakkurini ham o'zgartiradi - Xalq so'zi [Elektron resurs]. URL: <https://xs.uz/uz/post/raqamlashtirish-nafaqat-odamlar-turmush-tarzi-balki-tafakkurini-ham-ozgartiradi> (Murojat sanasi: 14.10.2022).

ESHONQULOV Hakim Ilhomovich

Buxoro davlat universiteti
 “Axborot tizimlari va raqamli texnologiyalar”
 kafedrası tayanch doktoranti

ONTOLOGY AND REPRESENTATION OF KNOWLEDGE

Informatikada "ontologiya" atamasi bilimlarning rasmiy ifodasini anglatadi. Ontologiyalar ma'lum bir sohaga tegishli konseptsionalarni (tushunchalarni) aniqlaydi, shuningdek, bu atamalar o'rtasidagi munosabatni belgilaydi. Ontologiyalar informatikaning bilimlarni taqdim etish, tibbiyot va bioinformatika kabi sohalarida, shuningdek semantik tarmoqni yaratishda qo'llaniladi. Zamonaviy ontologiyalar o'nlab yoki yuz minglab ta'riflarni o'z ichiga olishi mumkin. Shuning uchun ontologiyalar ko'pincha mashinada o'qiladigan formatga va qat'iy mantiqiy asosga ega bo'ladi.

Ushbu maqolada ontologiyalarni yaratish va boshqarish uchun ishlatiladigan mantiqiy tillar tahlil qilingan, ontologiyalarni loyihalash va qo'llab-quvvatlash uchun metodologiyalar taqdim etilgan, avtomatik mantiqiy tahlil qilish algoritmlarini (mulohaza yuritish vazifalari), shu jumladan tasniflash, misollarni ajratib olish va bilimlar bazasiga javob izlash vazifalari ko'rib chiqilgan. So'rovlar, murojaatlar ham ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: ontologiya, taksonomiya, bilim, CYC, informatika, loyihalash.

ОНТОЛОГИЯ И РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ ЗНАНИЙ

В информатике термин «онтология» означает формальное представление знаний. Онтологии определяют концепты (понятия), относящиеся к какой-либо области, а также определяют отношения между этими терминами. Онтологии используются в таких областях информатики, как представление знаний, медицина и биоинформатика, а также в семантической сети. Современные онтологии могут содержать десятки и сотни тысяч определений, поэтому часто имеют машиночитаемый формат и имеют строгую логическую основу.

В этой статье будут рассмотрены логические языки, используемые для построения онтологий и управления ими, представлены методологии проектирования и обслуживания онтологий, рассмотрены алгоритмы автоматического логического анализа (задачи рассуждений), включая задачи классификации, извлечения экземпляров и поиска ответов на запросы к базе знаний. Заявки также будут рассмотрены.

Ключевые слова: онтология, таксономия, знания, ЦИЦ, информатика.

ONTOLOGIYA VA BILIMLARNING NAMOIYISHI

In computer science, the term "**ontology**" means a formal representation of knowledge. Ontologies define concepts (concepts) related to some area, and also define relationships between these terms. Ontologies are used in areas of informatics such as knowledge representation, medical and bioinformatics, and the semantic web. Modern ontologies can contain tens and hundreds of thousands of definitions, so they often have a computer-readable format and have a strict logical basis.

This article will examine the logical languages used to build and manipulate ontologies, introduce ontology design and maintenance methodologies, consider algorithms for automatic logical analysis (reasoning problems), including the tasks of classifying, extracting instances, and finding answers to knowledge base queries. Applications will also be considered.

Keywords: ontology, taxonomy, knowledge, CYC, computer science.

Knowledge is power

Smart machines must have knowledge:

- Natural Language Processing
- Computer vision
- Problem solving

Knowledge must be:

- Adequate
- Presented in machine form
- Ability to reason and generate new

knowledge

Implicit and Explicit Knowledge Representation

What is knowledge?

- "Built-in knowledge"

– Strategies

– Heuristics

- "Explicit knowledge"

– Rules / instructions

Smart Quotes

If it's smoky and hot, you need to put out the fire

– Classification

Oak is a tree

– Knowledge about knowledge

I know that you know that I know...

‘... problem solving power exhibited ... is primarily a consequence of the specialist knowledge employed by the agent and only very secondarily related to ... a power of the inference method employed’ (Feigenbaum 1977)

‘The idea of explicit representations of knowledge, manipulated by general purpose inference algorithms, dates back to the philosopher Leibniz, who envisioned a calculus of propositions that exceed in its scope and power the differential calculus he has developed’ (Brachman, Levesque and Reiter 1991)

You can't embrace the immensity

Different goals require different formalisms

- Systems of products (rules)
- Semantic networks and frames
- Logic
- Expert systems

Aim low!

(Better a tit in hand...)

Knowledge representation for information access and exchange

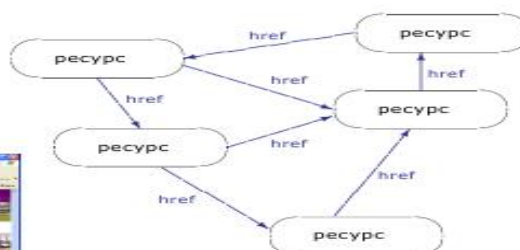


Our goal:

- Mutual language
- General understanding of terms

Semantic World Wide Web (Semantic Web)

We use the Syntactic World Wide Web



Syntactic World Wide Web...

Computers provide information (easy), while humans collect and interpret (difficult).

- Digital Libraries: Linked Pages
- Databases: Access to data via a web page
- Multimedia: Internet radio.
- Naming systems: unique identifier

What we need?

- Complex queries requiring access to implicit knowledge. Find information about “animals that use echolocation but are not dolphins or bats”
- Search for information in data warehouses
- *How to get to?*
- *Prices for goods and services*
- *Experimental results*



οντ ολογία - branch of philosophy that studies being.

The Science of Being (Aristotle, Metaphysics, IV, 1)

- Attempt to answer questions: What characterizes life and what is?
- Classification of being: How to classify what is?

Ontology in philosophy

- What exists?
- What does it mean that “something exists”?
- Are there abstract things?
- What is an object?



Ontologies in computer science

“An explicit specification of a conceptualization” - [Tom Gruber 1993].

- classes/concepts/concepts
- properties and attributes of classes
- property properties
- instances

Ontology defines

1. Mutual language
2. General understanding

Taxonomy is the study of the principle and practice of classifications. Derived from Greek: ταξις (‘order’) and νομος (‘law’ or ‘science’).

Linnaeus classification

Directory Services

- Yahoo! Web Directory <http://dir.yahoo.com/>
- Open Directory Project 590,000 categories
<http://dmoz.org>

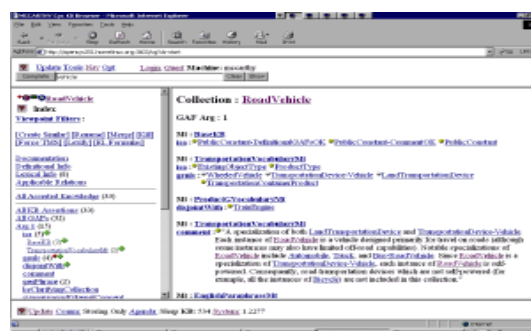
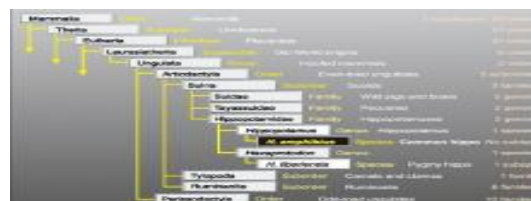
- Online store catalog

Almost philosophy

CYC, top-level ontology (project started in 1994).

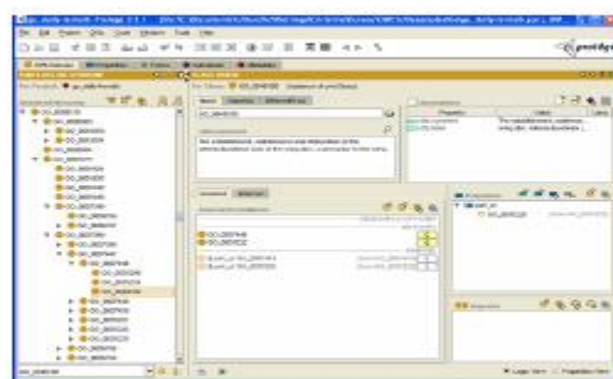
<http://www.opencyc.org/> the largest and most

complete knowledge base in the world.



E-Science

- GO: <http://www.geneontology.org/>
- MGED: <http://mged.sourceforge.net/ontologies/MGEDontology.php>



The screenshot displays the Protege OWL editor interface. The top menu bar includes File, Edit, Project, OWL, Code, Window, Tools, and Help. Below the menu is a toolbar with icons for opening, saving, undo, redo, and other editing functions. The main workspace is divided into several panes. On the left is the 'SUBCLASS HIERARCHY' pane, showing a tree of classes under 'earthrealm:'. The central pane is the 'CLASS EDITOR' for 'earthrealm:Ford', showing its 'Name' as 'Ford' and 'SameAs' as 'earthrealm:Ford'. The right pane is the 'PROPERTY EDITOR' for 'earthrealm:Ford', showing a table with 'Property' and 'Value' columns. The bottom pane is the 'ASSERTED CONDITIONS' pane, showing a list of conditions for 'earthrealm:Ford', including 'hasCommonZDBorderWith' and 'isPartOf'.

In this work, an attempt has been made to acquaint the reader in a popular way with the concept of ontology and the application of this concept in computer systems. To make the presentation not too abstract, a clear example of the use of ontologies on the Internet is given - a description of the content of web pages in the form of ontologies. For such descriptions, the W3 consortium has developed special languages: RDF and OWL. The article gives a brief overview of them. The author hopes that the information presented in the play will be useful not only as a "broadening horizons" for the reader, but also as a feed for the implementation of specific projects in various areas of computer science.

1. Лапшин В.А. Онтологии в компьютерных системах. М.: Научный мир, 2010.
2. Gruber T.R. The role of common ontology in achieving sharable, reusable knowledge bases // Principles of Knowledge Representation and Reasoning. Proceedings of the Second International Conference. J.A. Allen, R. Fikes, E. Sandewell – eds. Morgan Kaufmann, 1991, 601-602.
3. Бениаминов Е.М. Алгебраические методы в теории баз данных и представлении знаний. М.: Научный мир, 2003.
4. Guarino N. Formal ontology in information systems // Proceedings of FOIS'98, Trento, Italy, 6-8 June 1998. Amsterdam, IOS Press, 1998. 3-15.
5. Когаловский М., Калиниченко Л. Концептуальное моделирование и онтологические модели // Онтологическое моделирование. Труды симпозиума в г. Звенигороде, 19-20 мая, 2008.
6. Описание концепций языка RDF на сайте W3. <http://www.w3.org/TR/rdf-concepts/>.
7. The description logic handbook: Theory, implementation, and applications. F. Baader, D. Calvanese, D. McGuinness, D. Nardi, P. Patel-Schneider. Cambridge: University Press, 2003.
8. Quillian M. Word concepts: A theory and simulation of some basic capabilities // Behavioral Science, 1967. 12. 410-430.
9. Minsky M. A framework for representing knowledge. J. Haugeland – ed. Mind Design. The MIT Press, 1981.
10. Uniform resource identifier (URI): Generic Syntax. <http://tools.ietf.org/html/rfc3986>.
11. Ontologiyalar aqlli tizimlarning interfeyslari sifatida. Eshonqulov H.I. 2021. Pedagogik mahorat.

SULTONOV Humoyun Ulug'murodovich

AVEZOV Abdumalik Abduxolikovich

Buxoro davlat universiteti
 “Axborot texnologiyalari” fakulteti magistranti

Buxoro davlat universiteti
 Axborot tizimlar va raqamli texnologiyalar
 kafedrası o'qituvchisi

O'QUV-TARBIYA JARAYONIDA ELEKTRON O'QUV KURSIDA FOYDALANISH

Ta'limni modernizatsiya qilish sharoitida zamonaviy axborot jamiyati uchun zamonaviy raqobatbardosh mutaxassisni maqsadli tayyorlash talab etiladi. O'rta kasb-hunar ta'limi muassasasi o'quv jarayonida o'quvchilarni chuqur va har tomonlama tayyorlash uchun turli axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Hozirgi vaqtda o'qituvchining ushbu ishining yo'nalishlaridan biri davlat ta'lim standartini joriy etish nuqtai nazaridan fanlar, kurslar va modullar uchun elektron darsliklarni yaratishdir. Buning sababi, o'rta kasb-hunar ta'limi muassasalarining texnik yo'nalishlari ishlab chiqarishdagi so'nggi o'zgarishlar va yutuqlarni hisobga olgan holda maxsus adabiyotlar bilan ta'minlanmaganligidir.

Elektron darslik atamasi ommalashib borayotganiga qaramay, turli mualliflar unga turlicha ma'no berishgan. Keling, tushunishni shakllantirishga harakat qilaylik.

Kalit so'zlar: Elektron ta'lim, masofaviy ta'lim, elektron ta'lim platformalari, CD-ROM, Learning Management System (LMS).

USE OF ELECTRONIC LEARNING COURSE IN THE EDUCATIONAL PROCESS

In the conditions of modernization of education, targeted training of a modern competitive specialist is required for the modern information society. It is appropriate to use various information and communication technologies for deep and comprehensive training of students in the educational process of the secondary vocational school.

Currently, one of the directions of this work of the teacher is the creation of electronic textbooks for subjects, courses and modules in terms of the introduction of the Federal State Educational Standard. This is due to the fact that the technical specializations of secondary vocational education institutions are not provided with special literature that takes into account the latest changes and achievements of production. Despite the growing popularity of the term e-textbook, different authors have given it different meanings. Let's try to form an understanding.

Keywords: E-learning, distance learning, e-learning platforms, CD-ROM, Learning Management System (LMS).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧАЮЩЕГО КУРСА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

В условиях модернизации образования для современного информационного общества необходима целевая подготовка современного конкурентоспособного специалиста. Целесообразно использование различных информационно-коммуникационных технологий для глубокой и всесторонней подготовки учащихся в образовательном процессе средней профессиональной школы.

В настоящее время одним из направлений этой работы учителя является создание электронных учебников по предметам, курсам и модулям в условиях введения ФГОС. Это связано с тем, что технические специальности учреждений среднего профессионального образования не обеспечены специальной литературой, учитывающей последние изменения и достижения производства. Несмотря на растущую популярность термина «электронный учебник», разные авторы придавали ему разные значения. Попробуем сформировать понимание.

Ключевые слова: электронное обучение, дистанционное обучение, платформы электронного обучения, CD-ROM, система управления обучением (LMS).

Kirish. E-learning (ing. E-learning, inglizcha qisqartma. Electronic Learning) — axborot va elektron texnologiyalardan foydalangan holda o'rganish tizimi.

YuNESKO ekspertlari tomonidan berilgan ta'rif mavjud: "e-Learning - Internet va multimedia yordamida o'rganish".

Birinchi virtual maktablar 1990-yillarning oʻrtalarida AQSh va Kanadada paydo boʻlgan. Masalan, Ontariodagi xususiy virtual maktab 1996-yilda ikkita onlayn dars taklif qilgan, biri biologiya va biri Kanada adabiyoti. Floridadagi yirik virtual maktabda 30 000 ga yaqin talaba tahsil oladi.

Hozirgi vaqtda virtual maktablar butun dunyoda mavjud, ammo AQShda ular ayniqsa keng tarqalgan. Ushbu ta'lim muassasalari o'rta ta'lim tizimiga birlashtirilgan: o'quvchilar "oddiy" maktabning kompyuter laboratoriyalarida o'tirgan holda fanlar bo'yicha topshiriqlarni bajarishlari mumkin. Ba'zida ta'lim yarim kunlik shaklda amalga oshiriladi, ba'zan esa kunduzgi va masofaviy ta'lim elementlarini birlashtiradi.

Elektron ta'lim elektron darsliklar, ta'lim xizmatlari va texnologiyalarini o'z ichiga oladi. Darhaqiqat, elektron ta'lim ta'limda kompyuterlardan foydalanish bilan boshlangan. Dastlab, kompyuter yordamida o'qitish an'anaviy, klassik amaliy mashg'ulotlar bilan almashindi. E-learning va endi o'qituvchi bilan yuzma-yuz muloqotni istisno qilmaydi.

Elektron ta'lim quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1) shaxsiy kompyuter, PDA, mobil telefon, DVD player, televizor va boshqa elektron materiallardan foydalangan holda elektron materiallar bilan mustaqil ishlash;

2) masofaviy (hududiy) ekspertdan (o'qituvchidan) maslahat, maslahat, baho olish, masofaviy o'zaro aloqa qilish imkoniyati;

3) umumiy virtual o'quv faoliyatiga rahbarlik qiluvchi foydalanuvchilar (ijtimoiy tarmoqlar) taqsimlangan hamjamiyatini yaratish;

4) elektron o'quv materiallarini o'z vaqtida kechayu kunduz yetkazib berish; elektron o'quv materiallari va texnologiyalari, masofaviy o'qitish vositalari uchun standartlar va texnik shartlar;

5) guruh tarkibidagi barcha korxona va bo'linma rahbarlari o'rtasida axborot madaniyatini shakllantirish va takomillashtirish hamda ularning zamonaviy axborot texnologiyalarini egallashi, ularning oddiy faoliyati samaradorligini oshirish;

6) innovatsion pedagogik texnologiyalarni ishlab chiqish va ommalashtirish, ularni o'qituvchilarga o'tkazish;

7) ta'lim veb-resurslarini ishlab chiqish qobiliyati;

8) istalgan vaqtda va istalgan joyda dunyoning istalgan nuqtasida joylashgan zamonaviy bilimlarni olish imkoniyati;

9) psixofizik rivojlanishning alohida ehtiyojlari bo'lgan shaxslar uchun oliy ma'lumot olish imkoniyati.

Elektron ta'limning eng mashhur "tizimlari" masofaviy ta'lim tizimlari yoki LMS hisoblanadi. Bu atama shu qadar keng qo'llaniladiki, u ko'pincha to'liq sinonim sifatida ishlatiladi, ya'ni "elektron ta'limni amalga oshirish" "LMS sotib olish va sozlash" bilan tenglashtiriladi.

Elektron ta'limni rivojlantirishning uch bosqichi mavjud:

1) CD-ROMlarga yozilgan elektron kurslar;

2) o'qituvchilar bilan masofaviy ta'lim;

3) ko'pincha elektron darsliklar maxsus interaktiv dasturlardan foydalangan holda to'g'ri ta'lim.

2010 yilda ta'limning yana bir shakli paydo bo'ldi - bir vaqtning o'zida yuz minglab talabalarni o'qitish imkonini beruvchi ommaviy ochiq onlayn kurslar.

Zamonaviy elektron ta'lim kontseptsiyasi Internetga ulanish texnologiyalari bilan birga rivojlandi va elektron qo'llanmalar yordamida olingan nazariyani mustahkamlash, bajarilgan topshiriqni uzatish va o'qituvchi bilan maslahatlashish uchun deyarli istalgan joydan qo'shimcha materiallarni yuklab olish imkoniyatini o'z ichiga oladi. Asosiysi, bu funktsiyalarning barchasi elektron dasturlarning tashuvchisi tomonidan qo'llab-quvvatlanadi. Hozirda elektron ta'limning rivojlanishi bevosita ommaviy axborot vositalarining rivojlanishiga bog'liq, ammo uning imkoniyatlarini to'liq ochib beradigan elektron darsliklar hali ham ishlab chiqilmoqda.

Elektron ta'lim an'anaviy ta'limga nisbatan bir qator afzalliklarga ega:

1. Kirish erkinligi - talaba deyarli hamma joyda o'qishi mumkin.

2. Elektron ta'limning barcha funktsiyalari Internet orqali amalga oshirilmaydi. Voyaga etgan talaba asosiy ishdan to'xtovsiz o'qishi mumkin.

3. Ta'lim xarajatlarini kamaytirish - talaba axborot tashuvchisi xarajatlarini o'z zimmasiga oladi, lekin uslubiy adabiyotlar narxini o'z zimmasiga olmaydi.

4. Bundan tashqari, o'qituvchilarga to'lanishi kerak bo'lmagan ish haqi, ta'lim muassasalarini saqlash va hokazolar hisobiga jamg'armalar ortib bormoqda.

5. Elektron o'quv materiallarini ishlab chiqarish o'rmonlarni kesishni nazarda tutmaydi.

6. Ta'limning moslashuvchanligi - talabaning o'zi tanlagan, butun o'quv jarayonini uning qobiliyatlari va ehtiyojlariga to'liq moslashtirgan holda o'rganish davomiyligi va ketma-ketligi.

7. Zamon bilan rivojlanish imkoniyati – elektron o‘quv kurslaridan foydalanuvchilar: o‘qituvchilar ham, talabalar ham eng so‘nggi zamonaviy texnologiyalar va standartlarga muvofiq o‘z malaka va bilimlarini rivojlantirmoqda.

8. Elektron o‘quv kurslari o‘quv materiallarini o‘z vaqtida va samarali yangilash imkonini ham beradi.

9. Potentsial teng ta'lim imkoniyatlari - ta'lim ma'lum bir ta'lim muassasasida o'qitish sifatiga bog'liq emas.

10. Bilimlarni baholash mezonlarini belgilash qobiliyati - elektron ta'limda talabani o'quv jarayonida olgan bilimlari baholanadigan aniq mezonlarni belgilash mumkin.

2000 yilda global elektron ta'lim sanoati 48 milliard dollarga teng edi. E-learning Internet va multimedia rivojlanishi tufayli paydo bo'ldi, asosiy nuqtalar konsalting, kontent, texnologiya, xizmatlar va qo'llab-quvvatlashdir.

Zamonaviy dunyoning jadalligi bilimlarni yaratish va uzatish jarayonlarining eng tez va arzon usullaridan foydalanishni talab qiladi. Elektron ta'lim vosita sifatida ushbu maqsadlarga mos keladi.

Hozirgi vaqtda turli kompaniyalar tomonidan kompaniya xodimlari va mijozlarni xabardor qilish va o'qitish uchun elektron ta'lim qabul qilingan.

O'zbekistonda masofaviy ta'lim tizimlaridan (DLS) foydalanish faol rivojlanmoqda. LMS ishlab chiqarish ham IT-kompaniyalar tomonidan, ham to'g'ridan-to'g'ri tashkilotlar tomonidan ularning xodimlari va masofaviy ta'lim uchun universitetlar tomonidan amalga oshiriladi.

O'zbekiston Respublikasi masofaviy ta'lim to'g'risidagi qonun:

Qonunchilik palatasi tomonidan 2020-yil 19-mayda qabul qilingan. Senat tomonidan 2020yil 7-avgustda ma'qullangan bo'lib 16-moddada Masofaviy ta'limga bag'ishlangan: Masofaviy ta'lim o'quv rejalari va o'quv dasturlariga muvofiq ta'lim oluvchilar tomonidan zarur bilim, malaka va ko'nikmalarni axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan hamda Internet jahon axborot tarmog'idan foydalangan holda masofadan turib olishga qaratilgan.

Masofaviy ta'limni tashkil etish tartibi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan belgilanadi.

Elektron ta'lim nisbatan yangi hodisa, shuning uchun u rivojlanishda nafaqat texnik qismda, balki qonunchilik bazasi, standartlashtirish va boshqalar tomonida ham bir qator muammolarga duch kelmoqda. Elektron ta'limni rivojlantirishning asosiy muammolari nisbat berish mumkin:

1. Elektron o'quv materiallari sifatining mezonlari va umumiy standartlari yo'qligi, Internet orqali ma'lumotlarni uzatish imkoniyatlari etarli darajada ochib berilmagan: asosan matn va oddiy grafika kabi shakllardan foydalaniladi;

2. Elektron ta'limni huquqiy ta'minlash va mualliflik huquqi bilan bog'liq huquqiy masalalar;

3. Moliyalashtirish masalalari (ishlab chiqish, ma'lumotlarni saqlash, veb-resurslarni yaratish, ularning faoliyatini qo'llab-quvvatlash va yangilash xarajatlari);

4. Kadrlar muammolari (malakali kadrlarning etishmasligi, uni tayyorlashning murakkabligi, chunki bir vaqtning o'zida mavzuni, IT texnologiyalaridan foydalanishni va materiallarni bezashni qamrab olish kerak).

Adabiyotlar:

1. <https://lex.uz/uz/> – O'zbekiston respublikasi qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi
2. Virtual high school-<https://www.virtualhighschool.com/>
3. Florida Virtual School- <https://www.flvs.net/>
4. Системы e-learning. www.crmm.ru. Дата обращения: 9 июня 2018.
5. Сатунина А. Е. Электронное обучение: плюсы и минусы // Современные проблемы науки и образования : журнал. — 2006. — № 1. — С. 89—90.
6. Сараев В. Неленинский университет миллионов // Эксперт : журнал. — М., 2014. — № 28 (907). — ISSN 1812-1896.
7. Udaya Sri K., Vamsi Krishna T. V. E-Learning :Technological Development in Teaching for school kids // International Journal of Computer Science and Information Technologies. — 2014. — P. 6124—6126.

MURODOVA Guli Bo'ronovna

Buxoro davlat universiteti
 “Axborot tizimlar va raqamli texnologiyalar”
 kafedrası katta o'qituvchisi

UDK 001.2

MUSTAQIL TA'LIM JARAYONINING ZAMONAVIY VOSITALARI. ELEKTRON DARSLIK

Ushbu maqolada mustaqil ta'lim jarayonida elektron darsliklardan foydalanish samaradorligi masalasi ko'rib chiqiladi. Chunki, elektron darslik – bu mustaqil ravishda bilim olish va o'zini o'zi boshqarish uchun foydalanishga imkon beradigan ta'lim va nazorat bo'limlarini o'z ichiga olgan interfaol o'quv tizimi. Elektron darslik darslikning yangi shakli bo'lib, u mustaqil ta'lim jarayonini tashkil qilish uchun ko'proq imkoniyatlarga ega, chunki u nafaqat ma'lumot manbai, balki amaliy, laboratoriya ishlari, yozma topshiriqlarni bajarish, turli jarayonlarni kuzatish va boshqalar uchun vosita sifatida ham ishlatilishi mumkin. Elektron darslik bilan ishlashda o'qituvchi oddiy qog'oz darslik bilan ishlashda berilgan vazifalarni taklif qilishi mumkin. O'quv jarayonida elektron darslikdan foydalanish o'rganilayotgan fanga qiziqishini oshiradi, shuning uchun o'quv motivatsiyasining kuchayishiga olib keladi.

Kalit so'zlar: elektron darslik, o'quv jarayoni, axborot texnologiyalari, mustaqil ta'lim, vizual taqdimot, qidirish, virtual ombor, giperssilka, nazorat qilish.

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА. ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК

В данной статье рассматривается вопрос эффективности использования электронных учебников в процессе самостоятельного обучения. Потому что электронный учебник – это интерактивная система обучения, которая включает в себя образовательные и контрольные разделы, которые позволяют самостоятельно получать знания и использовать их для самоконтроля. Электронный учебник – это новая форма учебника, которая имеет больше возможностей для организации самостоятельного образовательного процесса, поскольку может использоваться не только как источник информации, но и как инструмент для проведения практических, лабораторных работ, выполнения письменных заданий, наблюдения за различными процессами и т.д. При работе с электронным учебником учитель может предложить задания, данные при работе с обычным бумажным учебником. Использование электронного учебника в учебном процессе повышает интерес к изучаемому предмету, что приводит к повышению мотивации к обучению.

Ключевые слова: электронный учебник, учебный процесс, информационные технологии, самостоятельное обучение, наглядное представление, поиск, виртуальный склад, гиперссылка, контроль.

This article will consider the issue of the effectiveness of the use of electronic textbooks in the process of Independent Education. Because, an electronic textbook is an interactive learning system that includes educational and control departments that allow you to independently obtain knowledge and use it for self-control. An electronic textbook is a new form of a textbook, which has more opportunities for organizing an independent educational process, since it can be used not only as a source of information, but also as a tool for practical, laboratory work, performing written assignments, observing various processes, etc. When working with an electronic textbook, the teacher can offer the tasks assigned when working with an ordinary paper textbook. The use of an electronic textbook in the learning process increases interest in the subject being studied, therefore, leads to an increase in learning motivation.

Keywords: electronic textbook, educational process, information technology, independent education, visual presentation, search, virtual warehouse, hyperlink, control.

MODERN MEANS OF INDEPENDENT EDUCATIONAL PROCESS. ELECTRONIC TEXTBOOK

Kirish. O'quv jarayoni rivojlanishining hozirgi bosqichida elektron darsliklardan foydalanishga bo'lgan ehtiyoj ortib bormoqda. Elektron darsliklardan tobora ko'proq foydalanish bir necha sabablarga

ko'ra sodir bo'lmoqda. Buning birinchi sababi – bu ochiqlik. Bir necha yil oldin kerakli ma'lumotlarni topish uchun kerakli kitob yoki jurnalni qidirish uchun kutubxonaga borishimiz kerak edi. Buning boshqa sabablari ergonomika va tejamkorlikdir. Elektron darsliklardan foydalanish qulayligi shundaki, nashrning bosma nusxasini olib yurishning hojati yo'q edi. Zamonaviy gadjetlar va virtual omborlardan foydalanish kerakli ma'lumotlarni saqlash va tashish usullarini soddalashtirdi va osonlashtirdi.

Zamonaviy axborot texnologiyalarining shakllaridan biri bu elektron resurslardir. Ta'lim sohasida elektron darsliklardan keng foydalaniladi.

Yangi axborot kommunikatsion texnologiyaning o'quv jarayoniga integratsiyalashuvi ta'lim tizimini modernizatsiya qilishning zaruriy shartidir. – Ta'lim jarayonini axborot ta'minoti zamonaviy axborot texnologiyalari, kompyuterlashtirish va kompyuter tarmoqlari asosida rivojlantirilmoqda. (Kadrlar tayyorlash milliy dasturi R. O'z. 4.10. Ta'lim tizimining axborot makonini yaratish). Informatika asoslari, uning imkoniyatlari va rivojlanish istiqbollari bilish zamonaviy jamiyatning deyarli barcha a'zolari uchun dolzarb bo'lib bormoqda. Kompyuter tizimlarining intellektual faoliyat vositasi sifatidagi rolining jadal o'sishi butun ta'lim jarayoniga sifat jihatidan yangi talablarni qo'yadi.

Elektron darsliklar hayotimizda tobora ko'proq o'rin egallay boshladi. Bugungi kunda elektron darsliklarni yaratish va ularni o'quv jarayoniga joriy etish bo'yicha faol jarayon mavjud. Elektron darslik masalan, grafik, matn, raqamli, nutq, musiqa, video, fotosurat va boshqa ma'lumotlar, shuningdek Foydalanuvchining bosma hujjatlari to'plami sifatida aniqlanishi mumkin. Elektron nashr har qanday elektron muhitda amalga oshirilishi mumkin, shuningdek kompyuter tarmog'ida nashr etilishi mumkin.

O'quv jarayoniga elektron darsliklarning joriy etilishi qator ijobiy jihatlariga ega. Elektron darslik an'anaviy darslikdan farq qiluvchi o'quv materialini uzatishning qo'shimcha vositasidir, chunki u to'g'ridan-to'g'ri axborot texnologiyalaridan foydalangan holda amalga oshiriladi. Bu, ayniqsa, har qanday mavzu bo'yicha mustaqil ishlarni bajarish uchun juda muhimdir. Elektron darsliklar bilan ishlash usullari o'qituvchi rahbarligida talaba tomonidan bilimlarni mustaqil ravishda olish va o'zlashtirishga qaratilgan.

Asosiy qism. Elektron darslik tushunchasi quyidagicha ta'riflanishi mumkin.

Elektron darslik – bu mustaqil ravishda bilim olish va o'zini o'zi boshqarish uchun foydalanishga imkon beradigan ta'lim va nazorat bo'limlarini o'z ichiga olgan interfaol o'quv tizimi.

Elektron darslik – shaxsiy kompyuterning magnit tashuvchilari (qattiq yoki floppy disklariga joylashtirilgan, o'quv fanining asosiy ilmiy mazmunini aks ettiruvchi o'qitish, boshqarish, modellashtirish va boshqa dasturlar majmuidir. Elektronik darslik ko'pincha odatiy darslikni to'ldiradi va ayniqsa quyidagi hollarda samarali bo'ladi: deyarli bir zumda teskari aloqa taqdim etadi; oddiy darslikda topish qiyin bo'lgan kerakli ma'lumotlarni (shu jumladan kontekstli qidiruvni) tezda topishga yordam beradi; gipermatnli tushuntirishlarga bir necha bor murojaat qilish bilan vaqtni sezilarli darajada tejaydi; tez, lekin ma'lum bir shaxs uchun eng mos tezlikda ma'lum bir bo'lim bo'yicha bilimlarni tekshirishga imkon beradi.

Elektron darslikning asosiy xususiyatlari:

- ushbu kurs uchun nazariy materialning mavjudligi;
- nazariy materialning vizual taqdimoti;
- o'quv materialining vizual tasviri;
- yechimni tekshirish imkoniyati [1].

Sinfda elektron darslikdan foydalanishning bir necha variantlari mavjud:

1. Elektron darslik yangi materialni o'rganish va uni mustahkamlashda qo'llaniladi. Talabalar birinchi navbatda an'anaviy tarzda yoki bosma matnlar yordamida suhbatdan o'tkaziladi. Yangi materialni o'rganishga o'tayotganda, talabalar kompyuterda juft bo'lib o'tirib, uni yoqadilar va o'qituvchining rahbarligi va rejasi ostida paragrafning tarkibiy bo'linmalari bilan ishlashni boshlaydilar.

2. Darslikning elektron modelidan materialni mustahkamlash bosqichida foydalanish mumkin. Ushbu darsda yangi material odatiy tarzda o'rganiladi va birlashtirilganda barcha talabalar o'qituvchi rahbarligida o'z bilimlarini paragraf formulasi bilan bog'laydilar.

3. Elektron darslik yordamida qo'shma dars doirasida o'rganilgan materialni takrorlash va umumlashtirish amalga oshiriladi. Bu variant oxirgi takrorlash sinflar uchun afzal, qachon

dars jarayonida bir nechta paragraflarning mazmunini "aylanib chiqish", tushunchalarning nasl-nasabini aniqlash, eng muhim fakt va hodisalarni takrorlash, sabab-oqibat munosabatlarini aniqlash talab etiladi. Bu bosqichda o'quvchilar avvalo birgalikda (o'qituvchining tushuntirish jarayonida), so'ngra juftlikda (o'qituvchining ko'rsatmasi bo'yicha) va nihoyat, yakka tartibda (navbat) ishlay olishlari kerak.

4. Alohida darslar yangi materialni mustaqil o'rganishga va uning natijalari asosida paragrafning o'z tuzilmaviy formulasini tuzishga bag'ishlanishi mumkin. Bu ish talabalar guruhlarida olib boriladi. Dars oxirida talabalar paragrafning elektron formulasiga murojaat qilishadi, uni o'z versiyasi bilan taqqoslashadi. Shunday qilib, talabalar boshlang'ich maktab yoshidan boshlab sinfda tadqiqot ishlari bilan tanishadilar.

5. Elektron darslik o'quvchilar tomonidan tushunchalarni o'zlashtirishini nazorat qilish vositasi sifatida qo'llaniladi. Keyin monitoring tizimi elektron darslikka kiritiladi. Har bir fan bo'yicha talabalarning test natijalari kompyuterda yozib olinadi va qayta ishlanadi. Monitoring ma'lumotlaridan talaba, o'qituvchi, metodik xizmatlar va ma'muriy xizmatlar va ma'muriyat foydalanishi mumkin. To'g'ri hal qilingan masalalarning foizi talabaga o'quv materialini qanday o'zlashtirgani haqida tasavvur beradi, shu bilan birga u qaysi tarkibiy bo'limlarni to'liq o'zlashtirmaganligini ko'rish va keyinchalik ushbu materialni takomillashtirishi mumkin. Shunday qilib, talaba ma'lum darajada o'quv jarayonini nazorat qila oladi.

Elektron darslik talabaga yangi va ilgari o'tgan materialni chuqurroq o'rganishga imkon beradi. Elektron darslik tarkibiga kiruvchi testlarni boshqarish tizimi natijalarni tekshirish, olingan ballar sonini hisoblash va baho belgilash imkonini beradi, bu esa tezkor fikr-mulohaza olish imkonini beradi. Sinovdan oldin foydalanuvchini yozib olish imkoniyati o'qituvchiga talaba tomonidan qo'llanilgan urinishlar sonini, har bir topshiriq uchun sarflangan vaqtni kuzatish imkonini beradi, o'qituvchiga talaba bajara olmagan topshiriqlar sonini tahlil qilish imkonini beradi.

Elektron darslik darslikning yangi shakli bo'lib, u mustaqil ta'lim jarayonini tashkil qilish uchun ko'proq imkoniyatlarga ega, chunki u nafaqat ma'lumot manbai, balki amaliy, laboratoriya ishlari, yozma topshiriqlarni bajarish, turli jarayonlarni kuzatish va boshqalar uchun vosita sifatida ham ishlatilishi mumkin. Elektron darslik bilan ishlashda o'qituvchi oddiy qog'oz darslik bilan ishlashda berilgan vazifalarni taklif qilishi mumkin.

Elektron darsliklarni nafaqat ma'lumotni ko'rishga, balki ekranda yozishga ham imkon beradi. Shunday qilib, bosma darslik bilan ishlashda ishlatilgan barcha texnikalar elektron shaklda qo'llanilishi mumkin, ularni elektron darslikning dasturiy vositalari va texnologik imkoniyatlarini hisobga olgan holda yangilari bilan kengaytiradi. Amaliy topshiriqlarni bajarishda elektron darslikdan foydalanishning afzalliklaridan biri shundaki, topshiriqni bajarayotganda talaba ma'ruzaga murojaat qilishi mumkin. Auditoriyadagi mustaqil ishlarni bajarishda elektron darslikdan foydalanish test sinovlarini o'tkazish, o'quvchilarning muvaffaqiyati to'g'risidagi ma'lumotlarni to'plash va tahlil qilishni sezilarli darajada soddalashtirishi mumkin [2].

O'qituvchining o'quv jarayonidagi o'rni o'zgaradi: talaba va o'qituvchi uning teng huquqli ishtirokchilariga aylanadi va darslikning interfaol funktsiyalari bu jarayonni individuallashtirishga imkon beradi. Elektron darsliklar bilan ishlash usullari o'qituvchining rahbarligi ostida talaba tomonidan mustaqil ravishda bilim olish va o'zlashtirishga urg'u beradi.

Bundan tashqari, elektron darslik vaqt o'tishi bilan maktabning elektron muhitiga qo'shib, elektron jurnal va kundalik bilan bog'lanib, baholashni osonlashtiradi va o'qituvchining ish tartibini kamaytiradi.

Elektron darslikning kamchiliklari orasida ma'lumotni idrok etish vositasi sifatida displeyning unchalik yaxshi bo'lmagan fiziologiyasi (matnli ma'lumotni ekrandan idrok etish kitob o'qishdan ko'ra ancha qulay va samarali va kitobga nisbatan yuqori narx kiradi).

Endi relektron darslikdan foydalangan holda talabalarning mustaqil ishlash bosqichlarini ko'rib chiqamiz:

Adaptiv diagnostika: ushbu bosqichda talabalarning o'quv materialini idrok etishga tayyorligining boshlang'ich darajasi o'zlashtirilayotgan o'quv modulining o'ziga xos xususiyatlariga qarab belgilanadi.

Faol: talaba har xil turdagi mustaqil ishlarni bajaradi, o'z-o'zini o'qitish qo'llanmasi, mustaqil ishlash uchun uslubiy ko'rsatmalar, mustaqil ish dasturi bilan ishlaydi.

Motivatsion: talaba Internetda yoki universitetning mahalliy tarmog'ida elektron kutubxona resurslari bilan ishlaydi. Bu erda talaba muammoni hal qilish uchun zarur bilim va ko'nikmalarni yoki ularning umumiylikini tanlaydi va jalb qiladi [3].

Elektron darsliklardan foydalangan holda o'quv faoliyatini tashkil etish, shubhasiz, talabaning individual ish sur'atini, o'quv materialini taqdim etishning ma'lum bir ketma-ketligini va uni o'rganishning turli shakllarini hisobga olishni o'z ichiga oladi. Bosma darslik resurslarini multimedia va interaktiv elementlar, testlar va virtual laboratoriyalar bilan kengaytirish o'quv jarayonini individuallashtirish uchun barcha sharoitlarni yaratadi.

Talaba elektron darslik resurslaridan foydalangan holda materialni o'z tezligida o'rganadi, ta'lim mahsulotini yaratadi, shaxsiy fazilatlar va qobiliyatlarga tayanib, o'z ta'lim yo'lini quradi.

Elektron darslikda, shuningdek, nazariy va ma'lumot materiallaridan foydalanmasdan talabalarning mustaqil ishlashi uchun topshiriqlar berilgan, buning uchun o'qituvchi talabalarning nazariy va ma'lumot materiallariga kirishini o'chirib qo'yish imkoniyatini beradi. Elektron darslikdagi materiallar tuzilgan va qiziqarli tarzda taqdim etilishi kerak [4].

Elektron ta'lim tizimida insonning samarali ishlashi uchun, tadqiqotchi tomonidan hal qilingan vazifadan qat'i nazar, dastlabki ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish usullari, oraliq ishlov berish natijalari

alohida ahamiyatga ega bo'lib, joriy va yakuniy ma'lumotlarni insonning vizual idrokiga mos keladigan va olingan natijalarni aniq talqin qilish uchun qulay bo'lgan xaritalar shaklida taqdim etishning yagona shaklini ta'minlaydi. Interfeysning muhim talabi uning intuitivligi. Shuni ta'kidlash kerakki, interfeysning boshqaruv elementlari qulay va sezilarli bo'lishi kerak, shu bilan birga ular asosiy tarkibdan chalg'itmasligi kerak, boshqaruv elementlari o'zlari asosiy tarkib bo'lgan hollar bundan mustasno.

“Elektron darslik” tizimiga qo'yiladigan talablar.

Elektron darsliklar muhiti uchun quyidagi tamoyillarga asoslanamiz.

Elektron ta'lim tizimida insonning samarali ishlashi uchun, tadqiqotchi tomonidan hal qilingan vazifadan qat'i nazar, dastlabki ma'lumotlarni, oraliq ishlov berish natijalarini vizualizatsiya qilish usullari alohida ahamiyatga ega bo'lib, ular insonning vizual idrokiga mos keladigan va olingan natijalarni aniq talqin qilish uchun qulay bo'lgan xaritalar shaklida joriy va yakuniy ma'lumotlarni taqdim etishning yagona shaklini ta'minlaydi. Interfeysning muhim talabi uning intuitivligidir. Shuni ta'kidlash kerakki, interfeysning boshqaruv elementlari qulay va sezilarli bo'lishi kerak, shu bilan birga ular asosiy tarkibdan chalg'itmasligi kerak, faqat boshqaruv elementlari o'zlari asosiy tarkib bo'lgan holatlar bundan mustasno.

“Elektron darslik” loyihalash tizimiga qo'yiladigan talablar.

Ekrandagi ma'lumotlarni tashkil qilish uchun bir qator ergonomik talablarni ajratish mumkin:

- ekranda taqdim etilgan ma'lumotlar tushunarli, mantiqiy izchil, mazmuni va funksional maqsadi bo'yicha guruhlariga taqsimlanishi kerak;

- ekrandagi ma'lumotlarni tartibga solishda ortiqcha kodlash va asossiz, aniqlanmaydigan qisqartmalardan qochish kerak;

- foydalanuvchiga tanish bo'lgan atamalar o'rniga ekranda kompyuter bilan bog'liq atamalardan foydalanishni minimallashtirish tavsiya etiladi;

- ekranda faqat foydalanuvchi tomonidan hozirda qayta ishlanadigan ma'lumotlar bo'lishi kerak.

“Elektron darslikni”i tarkibiy tashkil etish.

Kompyuter mahsulotlari bozorida har yili o'quv dasturlari, elektron darsliklar va boshqalar soni ortib bormoqda. Elektron darslikning an'anaviy qurilishi: o'quv materialini taqdim etish, amaliyot, sinov.

Hozirgi vaqtda darsliklarga quyidagi talablar qo'yiladi:

1. Tanlangan kurs bo'yicha ma'lumotlar yaxshi tuzilgan bo'lishi kerak va cheklangan miqdordagi yangi tushunchalar bilan kursning to'liq qismlarini aks ettirishi kerak.

2. Har bir parcha, matn bilan birga, audio yoki videodagi ma'lumotlarni taqdim etishi kerak ("jonli ma'ruzalar"). Jonli ma'ruzalar uchun interfeysning majburiy elementi aylantirish chizig'i bo'lib, ma'ruzani istalgan joydan takrorlashga imkon beradi.

3. Matnli ma'lumotlar jonli ma'ruzalarning bir qismini takrorlashi mumkin.

4. Murakkab modellar yoki qurilmalarni aks ettiruvchi rasmlarda rasmning alohida elementlari (xarita, reja, diagramma, mahsulotni yig'ish chizmasi, ob'ektni boshqarish paneli va boshqalar) bo'ylab kursorning harakati bilan sinxron ravishda paydo bo'ladigan yoki yo'q bo'lib ketadigan tezkor ko'rsatma bo'lishi kerak.

5. Matn qismi kerakli ma'lumotlarni qidirish vaqtini qisqartirish uchun ko'plab o'zaro bog'lanishlar, shuningdek kuchli qidiruv markazi bilan birga bo'lishi kerak. Ushbu mavzu bo'yicha ixtisoslashtirilgan tushuntirish lug'atini ulash istiqbolli element bo'lishi mumkin.

6. Video ma'lumotlari yoki animatsiyalar oddiy taqdimotda tushunish qiyin bo'lgan bo'limlarga hamroh bo'lishi kerak. Bunday holda, foydalanuvchilar uchun vaqt sarflash an'anaviy darslikka nisbatan besh-o'n baravar kam. Ba'zi hodisalarni hech qachon ko'rmagan odamga (palapartishlik, olov va boshqalar) tasvirlash umuman mumkin emas.

Ko'pgina zamonaviy olimlar darslikka o'qitish vositasi sifatida qarash pedagogika tarixining predmeti deb hisoblashadi. V.P. Bepalko, N.F. Talyzina, I.Ya. Lerner, V.V. Kraevskiy darslik haqidagi nazariy nuqtai nazarni pedagogik tizimning modeli sifatida qabul qiladi, bunda asosiy rolni mavzu materiali emas, balki pedagogik mohiyat o'ynaydi, uning asosida material o'z ichiga oladi. ta'lim va axborot kommunikatsiyalari tizimi. Darslikka ta'lim muhiti sifatida qarash shakllanadi, u quyidagi jihatlar bilan tavsiflanadi: darslik o'quv muhiti sifatida; darslik kasbiy ijodiy faoliyat muhiti sifatida; darslik bilim va madaniy qadriyatlarni to'plash muhiti sifatida. Shu bilan birga, bugungi kunda darslikning evolyutsiyasi davom etmoqda va bu tadqiqot e'tiborini tashkil etadigan qo'shimcha toifalarni kiritishga majbur qiladi. Bir qator mualliflarning fikricha, postindustrial davr darsligi ta'lim makonidir, chunki o'quvchi va o'quvchi bu makonning elementlari; virtual darslik o'rganish joyidir, chunki u kattaroq axborot makonidagi o'ziga xos axborot maydonidir. Virtual makonda o'quv jarayoni vaqtga bog'liq emas. Virtual dunyoda talabalar bir-biri bilan muloqot qilib, darslikning har bir qismi bo'lib, o'z navbatida, virtual darslikning bir qismi bo'lgan jamoaviy aql xususiyatiga ega bo'lgan virtual guruhni tashkil qiladi.

Virtual makonda o'rganish o'qituvchini yozib olingan ma'ruza, yozma test va hokazolarga “chiqarish” tendentsiyasiga ega. Shu bilan birga, bir tomondan, u potentsial ravishda kuchayadi, ikkinchi tomondan, muallifning o'quvchini ta'lim maydoniga kiritishi yashirin (masofadan yashirin) bo'ladi. Yaxshimi yoki yomonmi? Bugungi kunda ijobiy yangilik sifatida qabul qilingan narsa ertaga sezilarli va hatto tuzatib bo'lmaydigan deformatsiyalarga olib kelishi mumkin. An'anaviy darslik bilan solishtirganda elektron darslik bo'lgan media muhit va ta'limning media makonini shakllantirish masalalari yanada puxta o'ylab ko'rishni va shu asosda amaliy (texnologik) yechim topishni taqozo etadi. Virtual darsliklarni yaratish, ularni qurish va qo'llash metodikasini ishlab chiqish, o'quv qurollari tizimidagi o'rni va mavqeini aniqlash, shu bilan birga bosma darslikni ta'minlash chora-tadbirlari va vositalarini belgilash sohasida keyingi tadqiqotlarni olib borish zarur.

Xulosa. Yangi texnologiyalardan foydalanish muammoni sifat jihatidan yangi usulda hal qilishga imkon beradi. Yangi axborot texnologiyalaridan foydalanish joyi o'quv samaradorligini oshirishga yordam beradi, shuningdek talabalarni mustaqil tayyorlashda ajralmas vositadir. Kelajak darsligi illyustratsiyalar va unga savollar berilgan matn emas, balki o'quv ma'lumotlarini izlash, tahlil qilish va umumlashtirish bo'yicha tabaqalashtirilgan bilimlar tizimidir. Ma'lumot kitoblar shaklida ham, CD va Internet materiallari ko'rinishida ham taqdim etilishi mumkin, ya'ni. darslik ham real, ham virtual bo'lishi mumkin; Darslik, birinchi navbatda, gumanitar-pedagogik fundamental asosga ega bo'lgan ta'lim tizimi sifatida qurilishi kerak.

Adabiyotlar:

1. Нуркасымова С.Н., Кенжалиев Д.И. Использование электронного учебника в учебном процессе // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 12. – С. 15-16.
2. Муродова Г.Б. Применение современных информационных технологий в учебном процессе вузов // «Молодой учёный» международный научный журнал, № 13 (117), 2016. – С. 831-832.
3. Murodova G.B. The teacher's personal website as a tool for professional development: opportunities and prospects // International Journal of Research, Volume 07 Issue 04, 2020 – P. 1063-1068.
4. Петрова И.А. Организация самостоятельной работы студентов в личностно-центрированной информационно-образовательной среде вуза // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 2-3. – С. 552-556.

NARZULLAYEVA Feruza Sodiqovna

NOROVA Fazilat Fayzulloyevna

Buxoro davlat universiteti
 “Axborot tizimlar va raqamli texnologiyalar”
 kafedrası o‘qituvchisi

Buxoro davlat universiteti
 “Axborot tizimlar va raqamli texnologiyalar”
 kafedrası o‘qituvchisi

TEKNOLOGIK YO'NALISHLAR BO'YICHA BAKALAVRLARNI TAYYORLASH JARAYONIDA TASODIFIY JARAYONLARNING EHTIMOLLIK MODELLARINI YARATISHNING INTERAKTIV TEKNOLOGIYALARI

Tadqiqot predmeti - jarayon muhandislarini tasodifiy jarayonlarni matematik modellashtirishga o‘rgatish metodikasi hisoblanadi. Tadqiqot ob'yekti talabalarga tasodifiy jarayonlar nazariyasini o‘rgatishdir. Tadqiqot maqsadi: Tasodifiy jarayonlarni matematik modellashtirishga o‘rgatish mazmuni, usullari va vositalarining ilmiy asoslarini izlash. Uslubiy ishlanma kasbiy ta’lim maqsadiga javob beradi: talabalarining yuqori malakali texnologik muhandislar uchun zarur bo‘lgan ilmiy bilim va kasbiy ko‘nikmalarga ega bo‘lishi.

Kalit so‘zlar: texnologik yo‘nalishlar bakalavri, tasodifiy jarayonlarni modellashtirish.

ОБУЧЕНИЕ ПОСТРОЕНИЮ ВЕРОЯТНОСТНЫХ МОДЕЛЕЙ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Предмет исследования – методика обучения инженеров-технологов математическому моделированию случайных процессов. Объект исследования – обучение студентов теории случайных процессов. Цель исследования – поиск научных основ содержания, методов и средств обучения математическому моделированию случайных процессов. Методическая разработка отвечает цели профессионального образования: овладению студентами научными знаниями и профессиональными умениями, необходимыми инженерам-технологам высшей квалификации.

Ключевые слова: бакалавриат технологических направлений, моделирование случайных процессов.

TRAINING IN CONSTRUCTION OF PROBABILISTIC MODELS OF RANDOM PROCESSES USING INTERACTIVE TECHNOLOGIES

The subject of the research is a methodology for teaching process engineers in mathematical modeling of random processes. The object of the research is teaching students the theory of random processes. The purpose of the study is to search for the scientific foundations of the content, methods and means of teaching mathematical modeling of random processes. Methodological development meets the goal of professional education: the mastery of students with scientific knowledge and professional skills necessary for process engineers of the highest qualification.

Key words: bachelor's degree in technological areas, modeling of random processes.

Kirish. Zamonaviy sanoat texnologik faoliyatida texnologik jarayonlarning oldindan belgilangan xossalari va noaniq belgilangan kirish parametrlari bilan mahsulot texnologiyalarini ishlab chiqishda texnologik jarayonlar muhandislari uchun miqdoriy tahlil usullarini o‘zlashtirish muhim ahamiyatga ega. Shu munosabat bilan bo‘lajak texnologlarni tayyorlashning muhim elementi tasodifiy texnologik jarayonlarni simulyatsiya qilish qobiliyatidir. Talabalarining ushbu faktni tayyorlashning texnologik yo‘nalishlaridan xabardorligi ularning tasodifiy jarayonlar nazariyasi elementlarini o‘rganishga bo‘lgan motivatsiyasini oshiradi va uning asosiy tushunchalarini o‘zlashtirish sifatini oshiradi.

Talabalarni tasodifiy jarayonlarni modellashtirish bilan tanishtirish ularni o‘rganishning eng oddiy usullaridan boshlanishi kerak. Buning uchun biz tasodifiy jarayonning xarakteristikalarini – korrelyatsiya nazariyasining asosiy tushunchalari bo‘lgan matematik kutish, dispersiya va korrelyatsiya funksiyasini kiritamiz. Bu tushunchalarni kiritishning maqsadga muvofiqligi shundaki, tasodifiy jarayonning xossalari bu jarayonni tavsiflovchi tasodifiy funksiyani bilmasdan turib baholanishi mumkin.

Buning uchun uning matematik kutilishi, dispersiya va korrelyatsiya funksiyasini bilish kifoya. Bu muhim xususiyatlar talabalarining tasodifiy jarayonlar haqidagi g‘oyalarini to‘plashga yordam beradi. Talabalarni kelajakdagi kasbiy faoliyat uchun ushbu tushunchalarni o‘rganish zarurligiga ishonitirish uchun

biz aniq ishlab chiqarish muammosini shakllantiramiz va uni biznes o'yinini tashkil qilish orqali hal qilishni taklif qilamiz.

Metodika. Ishbilarmonlik o'yini – bu interfaol ta'lim usuli. Zamonaviy faol ta'lim usullari, E.V. Zarukina [1], o'quvchilarning fikrlashini faollashtirishga qaratilgan, o'quv jarayonining yuqori darajadagi interaktivligi, motivatsiyasi va hissiy idroki bilan ajralib turadigan, o'quvchilarning bilim va ijodiy faoliyatini faollashtirish va rivojlantirishga imkon beradigan usullar; ta'lim jarayonining samaradorligini oshirish; kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish va baholash, ayniqsa, jamoaviy ishlarni tashkil etish va bajarish nuqtai nazaridan.

Keling, ushbu uslubiy rivojlanish kontseptsiyasini tavsiflaymiz. *Ishbilarmonlik o'yini “Pishloq ishlab chiqarish”*

“Tematik blok “Talabalarga tasodifiy jarayonning xususiyatlarini o'rganishda tasodifiy jarayonlarning ehtimollik modellarini qurishga o'rgatish”.

O'quv maqsadlari.

1. Talabalarni tasodifiy jarayonlarni o'rganishning eng oddiy usullari bilan tanishtirish.
 2. Kelajakdagi kasbiy faoliyatda matematik bilimlarni amaliy qo'llash zarurligi haqida tushunchani shakllantirish.
 3. Tadqiqot oldiga maqsad qo'yish va ularga erishish uchun o'z faoliyatini tashkil etish ko'nikmalarini rivojlantirish.
 4. Talabalarni o'z kursdoshlari bilan muloqot jarayonida olingan bilim va ko'nikmalarni qo'llashga o'rgatish.
 5. “Tasodifiy jarayonning xarakteristikalar: matematik kutish” mavzusida ilgari o'rganilgan materialni talabalar xotirasida mustahkamlash.
 6. Talabalarni tasodifiy funktsiyaning boshqa xarakteristikalar: dispersiya, korrelyatsiya funktsiyasini o'rganishga tayyorlash.
 7. Talabalarga real ishlab chiqarishga yaqin sharoitda qaror qabul qilish amaliyotini berish.
- Ishtirokchilar:* “Iqtisodiy jarayonlarni matematik va imitatsion modellash”, “Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi”, “Tajribalarni rejalashtirish” yo'nalishlari bo'yicha tahsil olayotgan talabalar.

Vaqt chegarasi: 90 daqiqa (1 juft).

Ishtirokchilarga ko'rsatmalar: ishbilarmonlik o'yinidan oldin “Kichik kvadratlar usuli”, “Tasodifiy funktsiyani matematik kutish” mavzulari bo'yicha nazariy materialni ishlab chiqing.

1-jadval – Ishtirokchilarni baholash mezonlari

1	1, 2 va 3-jadvallarga ko'ra, 1 ta tasodifiy o'zgaruvchining U va $V - Z$ -I va Z -II boshlang'ich madaniyatlaridagi bakteriyalar soni, shuningdek pishloq pishishi davridagi kislotalikning o'rtacha darajasi.	1 ball
2	Mezonning 1-bandi bajarildi + kislotalikning vaqtga bog'liqligining 196mpiric funktsiyasi to'g'ri tuzilgan	2 ball
3	1-band + 2-band + ko'rsatiladigan funktsiyani tanlash haqida to'g'ri taxmin qildi	3 ball
4	kislotalik darajasini o'z vaqtida oshirish jarayoniga bog'liqligini ifodalovchi funktsiya hisoblanadi.	4 ball
5	Pishloqning pishishi boshlanishidan necha kun o'tgach, uning kislotaligi qiymatiga etadi 140T	5 ball

O'yin qoidalari.

1. Talabalar ikki guruhga + ekspert komissiyasiga bo'linadi. Vazifa shartini oling.
2. Miya estafetasi: har bir guruh a'zosi g'oyalar ishlab chiqaradi va ularni ish varag'iga yozadi.
3. Ishtirokchilarning har birining g'oyalarni muqobil ravishda taqdim etishi va nazorat varaqlari yordamida boshqa ishtirokchilar tomonidan baholanishi. G'oyalar besh balli tizimda baholanadi: C - vazifani hal qilish uchun g'oyaning ahamiyati, F - shakllantirish sifati.
4. Tekshiruv varaqlarini qayta ishlash va ekspert komissiyasi tomonidan eng yaxshi g'oyalarni tanlash.

5. Tanlangan g'oyalarga asoslangan dizayn yechimlari. Funktsiyalarning koeffitsiyentlarini hisoblash uchun eng kichik kvadratlar usuli bilan olingan tenglamalar tizimini yechish imkonini beruvchi kompyuter dasturidan foydalanishga ruxsat beriladi

6. Guruhlarning har birining masalasini yechish natijalarini tayyorlash va taqdim etish. Taqdimotni tayyorlash uchun natijada olingan funktsiyani chizish imkonini beruvchi kompyuter dasturidan foydalanishga ruxsat beriladi.

7. Qaror natijalarini matematik tildan ishlab chiqarish holati shartlariga o'tkazish va o'rganish natijasiga ko'ra boshqaruv qarorini qabul qilish: tovar aylanmasini oshirish uchun zavod qaysi mahsulot turini tanlashi kerak?

8. Ishtirokchilarning har birining ishlab chiqarish muammosini hal etishga qo'shgan hissasini quyidagi mezon bo'yicha baholash.

9. Xulosa qilish.

Muammoning holati [2]. Ikki turdagi pishloq ishlab chiqarish uchun - **A** va **B**, o'simlik sut kislotasi bakteriyalarining turli xil shtammlarini o'z ichiga olgan bakterial preparatlarni sotib oladi. Ushbu preparatlar boshlang'ich madaniyatlarni tayyorlash uchun ishlatiladi. Boshlang'ich madaniyatlar pishloqning pishib etish tezligiga ta'sir qiladi. Pishloq qanchalik tez pishsa, o'simlikning aylanmasi tezroq bo'ladi, bu esa foyda miqdorini oshiradi. Olingan boshlang'ich madaniyat texnologiyaga muvofiq sutga kiritildi. Oxir-oqibat, pishloqning pishishi tezligi o'rganildi. Pishganlik ko'rsatkichlaridan biri tayyor pishloqda asl mahsulotning kislotaligining 24°T (Tyorner) dan 150°T gacha oshishi hisoblanadi.

Tanlov ikki turdagi pishloq ishlab chiqarish o'rtasida. Texnolog oldida pishloq tayyorlash jarayonlarini tahlil qilish vazifasi turibdi. Pishloq **A** xamirturush Z-I 8 ta idishda tayyorlanadi. Pishloq **B** - xamirturush Z-II. 35 daqiqadan so'ng, o'sgan bakteriyalar soni aniqlangan.

2-jadval - Boshlang'ich madaniyatlarda bakteriyalar sonini kuzatish natijalari

№ kema	1	2	3	4	5	6	7	8
Starterdagi bakteriyalar soni 3-I, mlrd./sm ³	14	12	15	14	14	15	14	14
Starterdagi bakteriyalar soni 3-II, mlrd./sm ³	24	20	21	22	24	21	23	21

3-jadval - Pishloqning pishishi davridagi kislotalik darajasi bo'yicha kuzatuv ma'lumotlari A

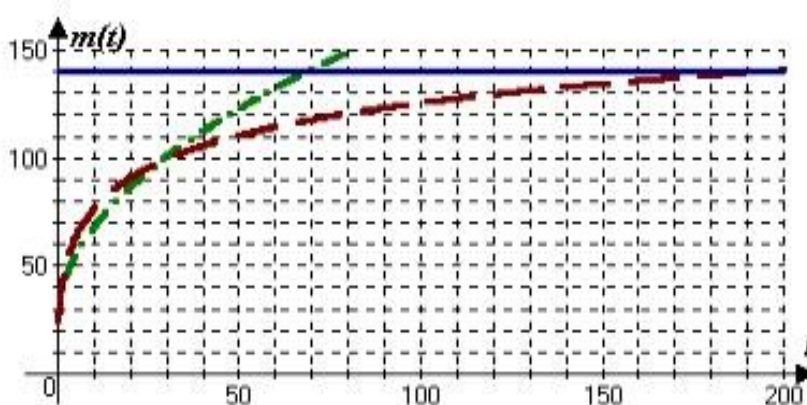
t, kunlar	5	10	15	20	5	10	15
Kislotalik $^{\circ}\text{T}$	1-tajriba	57	68	78	86	94	101
	2-tajriba	55	67	80	88	96	103
	3-tajriba	56	66	79	89	93	103
	4-tajriba	55	66	79	89	92	99
	5-tajriba	54	70	76	86	96	99

4-jadval - Pishloqning pishishi davridagi kislotalik darajasi bo'yicha kuzatuv ma'lumotlari B

t, kunlar	5	10	15	20	25	30	35
Kislotalik $^{\circ}\text{T}$	1-tajriba	62	78	87	91	94	99
	2-tajriba	61	77	85	92	97	99
	3-tajriba	64	75	86	91	98	101
	4-tajriba	65	76	84	90	96	100
	5-tajriba	63	78	85	91	95	102

Talabalar U va V tasodifiy o'zgaruvchilarning o'rtacha qiymatini topadilar - Z-I va Z-II boshlang'ich madaniyatlaridagi bakteriyalar soni va 2, 3, 4-jadvallar bo'yicha kuzatilgan kunlardagi kislotalilik darajasining o'rtacha qiymati.

Keyin talabalar tasodifiy tuzadilar $X_1(t)$ va $X_2(t)$ funktsiyalari, pishloqlarning pishishi davrida kislotalik darajasini tavsiflaydi. Bu funktsiyalarning matematik kutilmasini toping. Matematik kutish funktsiyalari hisoblab chiqilgandan so'ng, talabalar pishloq pishishi boshlanganidan necha kun ichida uning kislotaligi 140°T ga etishini taxmin qilishlari mumkin.



1-rasm. Tasodifiy jarayonning matematik kutilishi

Xulosa. Tadqiqot asosida texnologik muhandis rolidagi talabalar zavod uchun pishloq A ishlab chiqarish foydaliroq degan xulosaga kelishadi.

Shunday qilib, taklif qilingan muammoni bosqichma-bosqich hal qilib, talabalar "tasodifiy funktsiyani kutish" tushunchasini o'rganadilar va bir vaqtning o'zida texnologik tasodifiy jarayonni modellashtirishni o'rganing.

Taklif etilayotgan uslubiy kelajakdagi kasbiy faoliyatini bitiruvchilarining texnologik universitet va javob beradi : talabalar tomonidan yuqori malakali texnologik muhandislar uchun zarur bo'lgan ilmiy bilim va kasbiy ko'nikmalarni egallash.

Adabiyotlar:

1. Зарукина Е.В. Активные методы обучения: рекомендации по разработке и применению: учебно-методическое пособие. Санкт-Петербург: СПбГИЭУ, 2010. 59 с.
2. Селютин В.Д., Мамадалиева Л.Н. Методика обучения студентов технологических вузов математическому моделированию случайных процессов: монография. Орел: ОГУ, 2012. 116 с.

“PEDAGOGIK MAHORAT” JURNALI UCHUN MAQOLALARNI RASMIYLASHTIRISH TALABLARI

“PEDAGOGIK MAHORAT” ilmiy jurnali mualliflari diqqatiga!

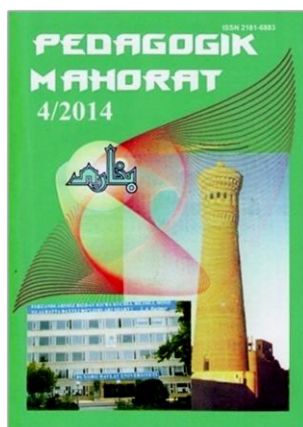
1. “PEDAGOGIK MAHORAT” ilmiy jurnali ilmiy maqolalarni o‘zbek, rus va ingliz tillarida chop etadi.
2. E‘lon qilinadigan maqolalarga bo‘lgan asosiy talablar:
 - ✓ ishning dolzarbligi va ilmiy yangiligi;
 - ✓ maqolaning hajmi: adabiyotlar ro‘yxati, chizma va jadvallar inobatga olingan holatda 4-8 betgacha;
 - ✓ maqola nomi, annotatsiya (100-200 ta so‘z) va tayanch so‘zlar (8-10 ta) ingliz, o‘zbek va rus tillarida keltiriladi.
3. Maqola boshida UDK (udc.online internet saytidan olishingiz mumkin), mavzu, muallifning F.I.O. (to‘liq yozilishi kerak), mualliflar bir nechta bo‘lsa, ularning har biri haqida to‘liq ma‘lumotlar berilishi shart, tashkilot, shahar, mamlakat, muallifning e-maili ko‘rsatiladi. Matnda kirish qismi, tadqiqot obyekti va qo‘llanilgan metodlar, olingan natijalar va ularning tahlili, xulosa, adabiyotlar ro‘yxati, albatta, keltiriladi. Maqolada keyingi 10-15 yilda e‘lon qilingan adabiyotlarga havola qilinishi tavsiya etiladi.
4. Matn uchun: Microsoft Word; Times New Roman, 11 shrift, maqola nomi bosh harflarda, interval 1,0; abzas 1,0 sm, yuqori va pastki tomon 2 sm, chap va o‘ng tomon 2 sm.
5. Agar maqolaga rasm, jadval, diagramma, sxema, chizma, turli grafik belgilar kiritilgan bo‘lsa, ular aniq va ravshan tasvirlanishi, qisqartmalarning to‘liq izohi yozilishi lozim. Formulalar matnga maxsus kompyuter dasturlarida kiritilishi kerak.
6. Iqtibos olingan yoki foydalanilgan adabiyot satr osti izohi tarzida emas, balki maqola oxirida asosiy matndagi ketma-ketligi asosida umumiy ro‘yxatda ko‘rsatiladi. Matn ichidagi ko‘chirmadan so‘ng iqtibos olingan asarning ro‘yxatdagi tartib raqami va sahifasi kvadrat qavs ichida beriladi. Bu o‘rinda kitob, to‘plam, monografiyalar uchun mualliflarning ism-familiyalari, manbaning to‘liq nomi, nashr ko‘rsatkichi (shahar, nashriyot va nashr yili) ko‘rsatiladi. Jurnal maqolalari va boshqa davriy nashrlar uchun mualliflarning ism-familiyalari, maqola nomi, jurnal nomi, yili va soni, sahifa nomeri ko‘rsatiladi.
7. Maqola matni kamida 70-80 % muallifning shaxsiy izlanishlari natijasiga asoslanishi lozim. Topshirilgan maqolalar “Antiplagiat” tizimi yordamida tekshiriladi.
8. Tahririyatga taqdim qilingan maqolalar tahririyat tomonidan taqrizga beriladi. Maqola taqrizdan qaytgach, agar zarur bo‘lsa, barcha savol va e‘tirozlar bo‘yicha muallifga qayta ishlash uchun taqdim etiladi. Maqola nusxalari qaytarilmaydi.
9. Tahririyat maqolani taqrizga yuboradi, taqriz ijobiy bo‘lsa maqola jurnalda chop etish uchun qabul qilinadi. Jurnalda anjuman tezislari va ma‘ruzalari chop etilmaydi. **E‘lon qilingan materiallarning haqqoniyligiga va ko‘chirilmaganligiga shaxsan muallif javobgardir.**
10. Tahririyat maqolaga ayrim kichik o‘zgartirishlarni kiritishi mumkin. Yuqoridagi talablarga javob bermaydigan maqolalar tahririyat tomonidan ko‘rib chiqilmaydi va muallifga qaytarilmaydi.
11. Ijobiy taqriz berilgan maqola tahririyat tomonidan qabul qilingan sanaladi. Jurnal tahririyati maqola matnini qisqartirish va unga tahririy o‘zgartirishlar kiritishga haqlidir.
12. Yuqoridagi talablarga javob bermaydigan maqolalar tahririyat tomonidan qabul qilinmaydi va ko‘rib chiqilmaydi.

Manzil: O‘zbekiston Respublikasi, Buxoro viloyati, 200117, Buxoro shahri, M.Iqbol ko‘chasi, 11-uy, bosh bino, 2-qavat, 219-xona.

Web site: www.buxdu.uz

E-mail: nashriyot_buxdu@buxdu.uz

Telegram raqami: +998 (97) 798-33-75.



Buxoro davlat universiteti muassisligidagi
“PEDAGOGIK MAHORAT”
ilmiy-nazariy va metodik jurnali
barcha ta’lim muassasalarini
hamkorlikka chorlaydi.

Pedagoglarning sevimli nashriga aylanib ulgurgan “Pedagogik mahorat” jurnali maktab, kollej, institut va universitet pedagogik jamoasiga muhim qo‘llanma sifatida xizmat qilishi shubhasiz.

Mualliflar uchun eslatib o‘tamiz, maqola qo‘lyozmalari universitet tahririy-nashriyot bo‘limida qabul qilinadi.

Manzilimiz: Buxoro shahri, M.Iqbol ko‘chasi 11-uy
Buxoro davlat universiteti, 1-bino 2-qavat, 219-xona

Tahririyat rekvizitlari:

Moliya vazirligi g‘aznachiligi

23402000300100001010

MB BB XKKM Toshkent sh. MFO 00014 INN 201504275

BuxDU 400110860064017094100079001

Pedagogik mahorat: rivojlanamiz va rivojlantiramiz!

PEDAGOGIK MAHORAT Ilmiy-nazariy va metodik jurnal 2022-yil Maxsus son 2001-yil iyul oyidan chiqa boshlagan. OBUNA INDEKSI: 3070	Buxoro davlat universiteti nashri Jurnal oliy o‘quv yurtlarining professor-o‘qituvchilari, ilmiy tadqiqotchilar, ilmiy xodimlar, magistrantlar, talabalar, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari hamda maktab o‘qituvchilari, shuningdek, keng ommaga mo‘ljallangan. Jurnalda nazariy, ilmiy-metodik, muammoli maqolalar, fan va texnikaga oid yangiliklar, turli xabarlar chop etiladi. Nashr uchun mas’ul: Nigora SAYFULLAYEVA Musahhih: Sarvinoz RAXIMOVA Muharrir: Mexrigiyo SHIRINOVA	Jurnal tahririyat kompyuterida sahifalandi. Chop etish sifati uchun bosmaxona javobgar. Bosishga ruxsat etildi 20.12.2022 Bosmaxonaga topshirish vaqti 23.12.2022 Qog‘oz bichimi: 60x84. 1/8 Tezkor bosma usulda bosildi. Shartli bosma tabog‘i – 20,6 Adadi – 100 nusxa Buyurtma № 731 Bahosi kelishilgan narxda. “Sadriddin Salim Buxoriy” MCHJ bosmaxonasida chop etildi. Bosmaxona manzili: Buxoro shahri M.Iqbol ko‘chasi 11-uy.
---	--	--