

DATA MINING STANDARTLARI
DATA MINING STANDARDS
СТАНДАРТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

Onarqulov Maqsadjon Karimberdiyevich

Farg 'ona davlat universiteti

amaliy matematika va informatika kafedrasi dotsenti

[*maxmaqsad@gmail*](mailto:maxmaqsad@gmail.com)

Yusupov Mirsaid Abdulaziz o'g'li

Farg 'ona davlat universiteti

amaliy matematika va informatika kafedrasi o'qituvchisi

[*mirsaidbeky@gmail*](mailto:mirsaidbeky@gmail.com)

Abduhalilova Sohiba Abdurasul qizi

Farg 'ona davlat universiteti

Amaliy matematika yo'nalishi 3-kurs talabasi

[*sohibaabduhalilova159@gmail*](mailto:sohibaabduhalilova159@gmail.com)

Annotatsiya: *Data Mining-ning asosiy xususiyati bu matematik vositalarning keng to'plamidir (klassik statistik tahlildan yangi kibernetik usullargacha) va axborot texnologiyalarining eng so'nggi yutuqlari. Data Mining texnologiyasi qat'iy rasmiylashtirilgan usullar va norasmiy tahlil usullarini uyg'un ravishda birlashtiradi, ya'ni miqdoriy va sifatli ma'lumotlarni tahlil qilish.*

Kalit so'zlar. *Ma'lumotlar, Big Data, Data Mining, metodlar, standartlar, PMML standarti, tahli qilish, namuna olish.*

Abstract: *The main feature of Data Mining is a wide set of mathematical tools (from classical statistical analysis to new cybernetic methods) and the latest advances in information technology. Data Mining technology harmoniously combines formalized methods and informal analysis methods, quantitative and qualitative data analysis.*

Key words. *Data, Big Data, Data Mining, methods, standards, PMML standard, analysis, sampling.*

***Аннотация:** Главная особенность Data Mining — широкий набор математических инструментов (от классического статистического анализа до новых кибернетических методов) и последние достижения информационных технологий. Технология Data Mining гармонично сочетает в себе формализованные методы и методы неформального анализа, количественный и качественный анализ данных.*

***Ключевые слова.** Данные, большие данные, интеллектуальный анализ данных, методы, стандарты, стандарт PMML, анализ, выборка.*

Kirish. 1968 yilda IBM-dan birinchi IMS sanoat DBMS tizimi foydalanishga topshirildi. 1975 yilda ma'lumotlar qayta ishlash tillari assotsiatsiyasining birinchi standarti - Ma'lumotlar tizimlari tillari bo'yicha konferentsiya (CODASYL) paydo bo'ldi, u ma'lumotlar bazasi tizimlari nazariyasida tarmoq ma'lumotlari modeli uchun hali ham muhim bo'lgan bir qator fundamental tushunchalarni aniqladi. Ma'lumotlar bazasi nazariyasini yanada rivojlantirishga amerikalik matematik E.F. Codd ma'lumotlar modelini yaratgan. Ushbu davrda ko'plab tadqiqotchilar ma'lumotlar bazalariga tuzilish va kirishni ta'minlash yo'nalishida yangi yondashuvni sinab ko'rishdi. Ushbu qidiruvlarning maqsadi ma'lumotlarni osonroq modellashtirish uchun relyatsion prototiplarni olish edi. Natijada 1985 yilda SQL deb nomlangan til yaratildi. Bugungi kunda deyarli barcha ma'lumotlar bazalari ushbu interfeysni ta'minlaydilar.

Ma'lumotlar bazalari - bu axborot texnologiyalarining turlaridan biri, shuningdek ma'lumotlarni saqlash shakli. Ma'lumotlar bazasini yaratishning maqsadi dasturiy ta'minotga, foydalaniladigan texnik vositalarga va kompyuterdagi ma'lumotlarning jismoniy joylashishiga bog'liq bo'lmagan ma'lumotlar tizimini yaratishdir. Bunday ma'lumotlar tizimining qurilishi izchil va to'liq ma'lumotlarni taqdim etishi kerak. Ma'lumotlar bazasini loyihalashda undan ko'p maqsadli foydalanish qabul qilinadi. Eng oddiy holatda ma'lumotlar bazasi ikki o'lchovli jadvallar tizimi sifatida taqdim etiladi.

Big data(katta ma'lumotlar) - juda katta hajmdagi bir jinsli bo'lmagan va tez tushadigan raqamli ma'lumotlar bo'lib, ularni odatiy usullar bilan qayta ishlab

bo'lmaydi. Ba'zi hollarda, katta ma'lumotlar tushunchasi bilan birga shu ma'lumotlarni qayta ishlash ham tushuniladi. Asosan, analiz obyekti katta ma'lumotlar deb ataladi. Big data atamasi 2008-yilda dunyoga kelgan. Nature jurnali muharriri Klifford Linch dunyo ma'lumotlar hajmining juda tez sur'atda o'sishiga bag'ishlangan maxsus sonida big data atamasini qo'llagan. Biroq, katta ma'lumotlar avval ham bo'lgan. Mutaxassislarning fikricha, kuniga 100 gb dan ko'p ma'lumot tushadigan oqimlarga big data deb aytiladi. Katta ma'lumotlarni analiz qilish, inson his etish imkoniyatidan tashqarida bo'lgan qonuniylatlarni aniqlashda yordam beradi. Bu esa kundalik hayotimizdagi barcha sohalar, hukumatni boshqarish, tibbiyot, telekommunikatsiya, moliya, transport, ishlab chiqarish va boshqa sohalarni yanada yaxshilash, ularning imkoniyatlarini oshirish, muommolarga muqobil yechimlar izlab topish imkonini yaratadi. Katta ma'lumotlar (Big data) - bu bitta kontekstdagi doimiy ravishda o'sib boradigan ma'lumotlar hajmining, ammo taqdimotning turli formatlari, shuningdek, tezkor qayta ishlash usullari va vositalari. Katta ma'lumotlar: qaysi ma'lumotlar katta deb hisoblanadi. Mur qonunida tasvirlangan hisoblash quvvatining eksponentli o'sishi sababli, ma'lumotlar miqdori ularning katta yoki yo'qligini aniq mezon bo'lishi mumkin emas. Masalan, bugungi kunda katta ma'lumotlar terabaytlarda, ertaga petabaytlarda o'lchanadi. Shuning uchun Big Data-ning asosiy xususiyati bu ularning tuzilish darajasi va taqdimot variantlari.

Sensordlardan yoki audio va video yozuv qurilmalaridan doimiy ravishda keladigan ma'lumotlar, ijtimoiy tarmoqlardan kelgan xabarlar oqimlari, meteorologik ma'lumotlar, uyali aloqa abonentlarining geolokatsion koordinatlari va boshqalar kata hajmdagi ma'lumotlarning yorqin misolidir. Masalan, bu yerda "Gazpromneft" neft quduqlaridagi boshqaruv tizimlari nazoratchilarining 200 milliondan ortiq turli xil yozuvlarini, avariya holatlaridagi kuchlanishni qayta tiklash yozuvlarini, nasos ishining o'ziga xos xususiyatlarini va nosozliklar sabablari to'g'risida farazlarni shakllantirish va sinash uchun quduq sharoitlarining xususiyatlarini qanday to'plashi va tahlil qilishi hamda nasos uskunalarni ishlatishda ilgari noma'lum munosabatlarni aniqlash kabi vazifalarni

o'z ichiga oladi. Katta ma'lumotlar manbalari quyidagicha bo'ladi: Internetdagi ijtimoiy tarmoqlar, bloglar, OAV, forumlar, veb-saytlar, (Internet of Things (IoT)); korporativ ma'lumotlar - bitimlar, arxivlar, ma'lumotlar bazalari va fayllarni saqlash; asboblarning ko'rsatgichlari - sensorlar, magnitafonlar va boshqalar. 2. Big Data bilan ishlash bosqichlari Muayyan vaziyatlarning sabablari, xususan, uskunaning ishlamay qolishi kuchlanish sharoitlari bilan bog'liq ishchi farazni olish yoki kelajakni bashorat qilish uchun, masalan, xususiy qarz oluvchi tomonidan qarzni o'z vaqtida qaytarish ehtimoli, tuzilgan va tuzilmagan ma'lumotlarning katta hajmini tahlil qilish bir necha bosqichlarda amalga oshiriladi.

1. ma'lumotlarni tozalash - ma'lumotlarning dastlabki to'plamidagi xatolarni qidirish va tuzatish, masalan, qo'lda kiritish xatolari, qisqa muddatli nosozliklar tufayli o'lchash moslamalarining noto'g'ri qiymatlari va hk.;

2. bashorat qiluvchilar avlodi (xususiyat muhandisligi) - analitik modellarni qurish uchun o'zgaruvchilar, masalan, ma'lumot, potentsial qarz oluvchining jinsi va yoshi;

3. maqsad o'zgaruvchini bashorat qilish uchun analitik modelni (modelni tanlash) qurish va o'rgatish.

Shunday qilib, maqsad o'zgaruvchisining predikatorlarga bog'liqligi haqidagi farazlar qanday tekshiriladi. Masalan, o'rta ma'lumotli va 3 oydan kam ish tajribasiga ega bo'lgan qarz oluvchi uchun qarzni to'lash muddati necha kun. Big Data bilan ishlash usullari va vositalari Katta ma'lumotlarni to'plash va tahlil qilishning asosiy usullari quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- Data Mining - assotsiativ qoidalarni o'qitish, tasniflash, klaster va regressiya tahlili;
- kroidsourcing - bu inson yordamida ma'lumotlarni toifalash va boyitish, ya'ni, uchinchi shaxslarning ixtiyoriy yordami bilan;
- raqamli signalga ishlov berish va tabiiy tilda ishlov berish kabi ma'lumotlarni aralashtirish va birlashtirish;

- sun'iy neyron tarmoqlari, tarmoqni tahlil qilish, optimallashtirish usullari va genetik algoritmlarni o'z ichiga olgan holda mashinani o'rganish;
- takrorlanishlarni aniqlash;
- bashoratli tahlil;
- simulyatsiya modellashtirish;
- mekansal va statistik tahlil;
- analitik ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish - rasmlar, grafikalar, diagramma, jadvallar.

Katta ma'lumotlar bilan ishlash uchun dasturiy va apparat vositalari kengaytirish, parallel hisoblash va tarqatishni ta'minlaydi, chunki doimiy o'sish katta ma'lumotlarning asosiy xususiyatlaridan biridir. Asosiy texnologiyalarga aloqador bo'lmagan ma'lumotlar bazasi (NoSQL), MapReduce ma'lumotlarini qayta ishlash modeli, Hadoop klasteri ekotizimining tarkibiy qismlari, R va Python dasturlash tillari, shuningdek Apache-ning ixtisoslashtirilgan mahsulotlari (Spark, AirFlow, Kafka, HBase va boshqalar) kiradi.

Data mining(ma'lumotlarni topish) - biron qonuniyatni topish maqsadida ma'lumotlarni intellectual analiz qilishga aytiladi. Isroillik matematik Grigoriy Pyatetskiy-Shapiro 1989-yilda bu atamani fanga kiritgan. Texnologiyalar, avvalari noma'lum va foydali bo'lgan qayta ishlanmagan(hom) ma'lumotlarni topish jarayoniga data mining(ma'lumotlarni topish) deyiladi. Data mining metodlari ma'lumotlar ombori, statistika va sun'iy intellekt tutashgan nuqtada joylashadi. Ma'lumotlar qidirish usullari har xil tasniflash, modellashtirish va prognoz qilish usullariga asoslangan bo'lib, qaror daraxtlarini, sun'iy neyron tarmoqlarini, genetik algoritmlarni, evolyutsion dasturlashni, assotsiativ xotirani, loyqa mantiqni ishlatishga asoslangan. Ma'lumotlarni qidirish usullari ko'pincha statistik usullarni o'z ichiga oladi (tavsifli tahlil, korrelyatsiya va regressiya tahlili, omillar tahlili, tafovutni tahlil qilish, tarkibiy qismlarni tahlil qilish, diskriminant tahlil, vaqtni tahlil qilish, yashashni tahlil qilish, havolani tahlil qilish). Ammo bunday usullar tahlil qilingan ma'lumotlar haqida ba'zi bir afsonaviy fikrlarni qabul qiladi, bu ma'lumotlar qidirish maqsadlariga (ilgari noma'lum bo'lmagan va

amaliy foydali bilimlarni kashf etish) zid keladi. Ma'lumotlar qidirish usullarining eng muhim maqsadlaridan biri bu maxsus matematik tayyorgarlikka ega bo'lmagan odamlar tomonidan ma'lumotlarni qidirish vositalaridan foydalanishga imkon beradigan hisob-kitoblarning natijalari (vizualizatsiya). Dastlab, ma'lumotlar bazasi mavjud vazifa quyidagicha belgilanadi:

- juda katta;
- ma'lumotlar bazasida ba'zi "yashirin bilimlar" mavjud deb taxmin qilinadi. Katta hajmdagi tayyor bo'lmagan ma'lumotlarda yashirin bo'lgan metodlarini aniqlash usullarini ishlab chiqish kerak. Hozirgi global raqobat sharoitida qo'shimcha raqobatbardosh ustunlik manbai bo'lishi mumkin bo'lgan aniqlangan ilmlar (bilimlar)ni aniq ishlab chiqish kerak bo'ladi.

Data mining yordamida muammolarni hal qilishning bir qator bosqichlari:

1. Tahlil vazifasi bayoni;
2. Ma'lumot to'plash;
3. Ma'lumotlarni tayyorlash (filtrlash, qo'shish, kodlash);
4. Modelni tanlash (ma'lumotlarni tahlil qilish algoritmi);
5. Model parametrlari va o'rganish algoritmini tanlash;
6. Modelni o'qitish (boshqa model parametrlarini avtomatik izlash);

Data mining texnik xarakteristikasi Ma'lumotni izlash asosan uchta tushunchaga asoslanadi:

- Matematik statistika ma'lumotlarni yig'ishda ishlatiladigan texnologiyalarning asosini tashkil etadi, masalan, klasterli tahlil, regression tahlil, diskriminatsion tahlil va boshqalar.

- Sun'iy intellekt - inson fikrlaydigan neyron tarmog'ini raqamli ko'paytirish;

- Mashinalarni o'rganish - bu eng mos keladigan tahlil usulini yoki qulay usulni tanlash uchun kompyuterlarga qayta ishlanadigan ma'lumotlarni tushunishga yordam beradigan statistika va sun'iy intellektlar to'plami. Ma'lumotlarni qidirishda quyidagi asosiy vazifalar sinflari qo'llaniladi:

- og'ishlarni aniqlash - ba'zi parametrlarda umumiy massadan farq qiladigan ma'lumotlarni aniqlash;
- uyushma mashg'ulotlari - voqealar o'rtasidagi munosabatlarni topish;
- klasterlash - oldindan ma'lum bo'lgan naqshlarsiz ma'lumotlar to'plamlarini guruhlash;
- tasniflash - yangi ma'lumotlarga murojaat qilish uchun ma'lum bilimlarni umumlashtirish;
- regressiya - ma'lumotlar to'plamini eng kichik og'ish bilan ko'rsatadigan funktsiyani topish;
- umumlashtirish - dastlabki ma'lumotlarni siqilgan shaklida ko'rsatish, shu jumladan hisobotlarni taqdim etish va vizualizatsiya.

Data Mining texnologiyasida qo'llaniladigan tahliliy usullarning aksariyati taniqli matematik algoritmlar va usullardir. Ularning qo'llanilishida yangilik - bu dasturiy ta'minot va dasturiy ta'minotlarning paydo bo'lishi imkoniyatlari tufayli ma'lum bir muammolarni hal qilishda ulardan foydalanish imkoniyati. Shuni ta'kidlash kerakki, Data Mining usullarining aksariyati sun'iy aql nazariyasi doirasida ishlab chiqilgan.

Usul (method) – bu norma yoki qoida, ma'lum bir usul, usul, nazariy, amaliy, kognitiv, boshqaruv xarakteridagi muammolarga echimlarni qabul qilish. Algoritm tushunchasi elektron kompyuterlar yaratilishidan ancha oldin paydo bo'lgan. Hozirgi vaqtda algoritmlar inson faoliyatining turli sohalarida amaliy va nazariy muammolarni hal qilish uchun asos bo'lib, ularning aksariyati echimi kompyuter yordamida ta'minlangan vazifalardir.

Algoritm - bu dastlabki ma'lumotlarni kerakli natijaga aylantiradigan harakatlar ketma-ketligi (bosqichlari) uchun aniq natija.

Data Mining ikki yoki uch bosqichdan iborat bo'lishi mumkin:

1-Bosqich. Qonuniyatlarni identifikatsiyalash(oddiy qidiruv).

2-Bosqich. Noma'lum qiymatlarni bashorat qilish uchun (aniqlangan modellashtirish) aniqlangan qiymatlardan foydalanish.

3-Bosqich. Istisno tahlil – oldindan aniqlangan anomaliyalarni aniqlash va tushuntirish uchun mo'ljallangan.

Ushbu bosqichlarga qo'shimcha ravishda, ba'zida bepul qidirish bosqichidan keyin tekshirish bosqichi joriy etiladi. Tasdiqlashning maqsadi topilgan naqshlarning ishonchliligini tekshirish. Biroq, biz birinchi bosqichning bir qismi sifatida tekshirishni ko'rib chiqamiz, chunki ko'plab usullarni, xususan, neyron tarmoqlari va qaror daraxtlarini amalga oshirish, ma'lumotlarning umumiy to'plamini o'qitish va tekshirishga bo'lishni ta'minlaydi va ikkinchisi olingan natijalarning ishonchliligini tekshirishga imkon beradi.

Eslatib o'tamiz, Data Mining texnologiyasi andoza tushunchasiga asoslangan. Ko'zdan yashiringan ushbu anodzalarni aniqlash natijasida Data Mining vazifalari hal qilinadi. Ma'lumot qazib olishning ba'zi vazifalari odamlar uchun tushunarli bo'lgan shaklda ifodalanishi mumkin bo'lgan turli xil andozalarga mos keladi. Data Mining vazifalari ba'zida muntazamlik yoki texnikalar deb nomlanadi. Data Mining-ga qanday vazifalarni kiritish kerakligi to'g'risida kelishuv yo'q. Vakolatli manbalarning aksariyati quyidagilarni o'z ichiga oladi: tasniflash, klasterlash, prognozlash, birlashtirish, vizualizatsiya, og'ishlarni tahlil qilish va aniqlash, taxmin qilish, munosabatlarni tahlil qilish, xulosa qilish. Keyingi ta'rifning maqsadi Data Mining-ning vazifalari haqida umumiy tushuncha berish, ularning ba'zilarini taqqoslash, shuningdek ushbu vazifalarni hal qilishning ba'zi usullarini taqdim etish. Ma'lumot qazib olishning eng keng tarqalgan vazifalari - tasniflash, klasterlash, birlashtirish, prognozlash va vizualizatsiya - keyingi ma'ruzalarda batafsil muhokama qilinadi. Shunday qilib, vazifalar ishlab chiqarilgan ma'lumotlarning turlariga qarab bo'linadi, bu Data Mining vazifalarining eng umumiy tasnifi.

Tasniflash(klassifikatsiya). Eng oddiy va keng tarqalgan Data Mining vazifasi. Tasniflash muammosini hal qilish natijasida o'rganilayotgan ma'lumotlar to'plamlari ob'yektlari guruhlarini tavsiflovchi belgilar topildi; ushbu asoslarda yangi ob'yekt u yoki bu sinfga tegishli bo'lishi mumkin. Tasniflash muammosini

hal qilish uchun quyidagi usullardan foydalanish mumkin: Yaqin qo'shnilar; k-yaqin qo'shni; Bayesian Tarmoqlari; qaror daraxtlarini kiritish; neyron tarmoqlari.

Klasterlash tasniflash g'oyasining mantiqiy davomidir. Bu vazifa yanada murakkab, klasterlashning o'ziga xos xususiyati shundaki, ob'yektlar sinflari oldindan belgilanmagan. Klasterlash ob'yektlarning guruhlarga bo'linishiga olib keladi. Klaster muammosini hal qilish usuliga misol: neyron tarmoqlarining maxsus turini - o'z-o'zini tashkil etuvchi Kohonen xaritalarini nazoratsiz o'rganish.

Assotsiatsiya. Assotsiatsiya qoidalarini topish muammosini hal qilish jarayonida ma'lumotlar bazasida bog'liq bo'lgan hodisalar o'rtasida shakllar mavjud. Assotsiatsiya va oldingi ikkita ma'lumot ishlab chiqarish vazifalari o'rtasidagi farq: shakllarni qidirish tahlil qilinadigan ob'yektning xususiyatlariga emas, balki bir vaqtning o'zida sodir bo'ladigan bir nechta hodisalar o'rtasida amalga oshiriladi. Assotsiatsiya qoidalarini topish muammosini hal qilishning eng mashhur algoritmi bu Apriori algoritmi.

PMML standarti. PMML, modelni ishlatish, nazorat qilish va kerakli tuzilmalarga integratsiyani yaxshi ta'minlaydi. Bu, modellarni boshqarish, tahrir qilish va model ishlashini yaxshi ko'rish imkonini ta'minlaydi. PMML standarti, mos tizimlarda ma'lumotlar tahlili, prognozlash, sinflashtirish va boshqa amaliyotlar uchun modellarni almashinuvi qilish va ulardan foydalanishda ommalashtirilgan bo'lib, ma'lumotlarni almashinuvi muvaffaqiyatli bo'yicha hamkorlikni ta'minlashda yordam bera oladi. PMML elementi ta'riflarini ko'rib chiqishda aniq bo'lmasligi mumkin bo'lgan murakkab chiqishlar va chiqish formatlarini belgilashga imkon beradi. Misol tariqasida, foydalanuvchi tomonidan qaror qilingan nostandart formatda model bashoratlarini chiqarish uchun PMML modelini qanday aniqlash mumkinligini ko'rsatamiz. Bu sanoat standarti bo'lgan PMML allaqachon o'rnatilgan o'ta moslashuvchanlikka ega degan fikrni aniqlaydi. Xuddi shunday turdagi bir nechta chiqishga ega modelni ko'rib chiqing. Bir nechta toifali o'zgaruvchilar toifasini bashorat qiladigan model misol bo'lishi mumkin. Amaliy qo'llanmalarda toifalar sonining katta bo'lishi odatiy hol emas. agar bu raqam 100 ga teng bo'lsa, 100 toifadan o'tish va ularning

ehtimolliklarini ko'rib chiqish amaliy bo'lmaydi. Yana bir aniq misol sifatida MNIST ma'lumotlar to'plamini ko'rib chiqing. U faqat taxmin qilingan qiymat uchun 10 ta mumkin bo'lgan toifaga ega. Biroq, biz barcha mumkin bo'lgan bashoratlarni emas, balki eng ehtimolli bashoratlarni ko'rishni xohlasak, ajablanarli emas. Biz faqat ehtimoli 0,5 dan ortiq bo'lgan bashorat qilishni xohlashimiz mumkin; yoki 1 dan ortiq bashorat, ularning barchasi ehtimoli kritik qiymatdan yuqori.

Xulosa. Kun sayin dunyoda malumotlar ko'payib boryapti. Ularni to'plash, tahlil qilish, klassifikatsiyalash ham qiyinlashib boradi. Bunday muammolarni hal qilishda bizga Data Mining texnologiyalari asqotadi. Bu texnologiyalarni tubdan o'rganish hozirgi zamon yoshlari uchun eng muhim vazifa bo'lib qolmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Онаркулов, М. К. (2024). ИНТЕГРАЦИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В РАСПОЗНАВАНИИ РЕЧИ И РАЗРАБОТКА НОВЫХ МЕТОДОВ. ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ, 47(7), 193-197.
2. Онаркулов, М. К., угли Юсупов, М. А., & угли Умиржонов, Л. А. (2023). ПРИМИНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В РАСПОЗНАВАНИИ РЕЧИ. Educational Research in Universal Sciences, 2(3), 1206-1210.
3. Umarjon o'g, Y. Y. L. (2024). PROBLEMS AND MODERN TRENDS IN COMPUTING ENGINEERING. Multidisciplinary and Multidimensional Journal, 3(6), 17-21.
4. Onarkulov, M., & Nabijonov, A. (2024). DB2: KATTA HAJMDAGI MA'LUMOTLARNI SAMARALI BOSHQARISH. Инновационные исследования в науке, 3(5), 99-104.
5. Onarkulov, M., & G'oyibova, G. (2024). SQL SERVER ILOVASIDA UNIVERSAL MODELNI QO'LLASH VA KONVERTATSIYA ETISHNING SAMARALI YO'LLARI. Академические исследования в современной науке, 3(18), 147-152.

6. Karimberdiyevich, M. O. (2024). RBF TURLARINING O 'QITISH ALGORITMI VA XOR MASALASI. worldly knowledge conferens, 8(1), 176-180.
7. Karimberdiyevich, M. O. (2024). GAUSS FUNKSIYASI. worldly knowledge conferens, 8(1), 239-244.
8. Karimberdiyevich, O. M. (2024). SQL TILIDA PROTSEDURA VA FUNKSIYALARDAN FOYDALANISHNING AHAMIYATI. worldly knowledge conferens, 8(1), 145-148.
9. Karimberdiyevich, O. M. (2024). BIR QATLAMLI NEYRON TO'RLARI VA ULARNI YARATISH USULLARI. IQRO INDEXING, 9(2), 104-108.
10. Onarkulov, M., & Omonaliyeva, E. (2024). QARORLAR DARAXTI VA UNI KIRITISH ALGORITIMI. Science and innovation in the education system, 3(6), 66-73.
11. Onarkulov, M., & Isaqova, S. (2024). NEYROCHIPLAR, MAXSUS MATRITSALI KUCHAYTIRGICHLAR VA NEYROEMULYATORLAR. Science and innovation in the education system, 3(6), 52-58.
12. Karimberdiyevich, M. O. (2024). EKSPERT TIZIMLARI YARATISH VA ULARNING MUAMMOLARI. ILM-FAN YANGILIKLARI KONFERENSIYASI, 2(1), 123-126.
13. Onarkulov, M., & Meliboyeva, A. (2024). HEMMING NEYRON TO'RLAR VA ULARNING ARXITEKTURASI. Current approaches and new research in modern sciences, 3(4), 177-181.
14. Onarkulov, M., & Satinova, G. (2024). NEYRON TO 'RLARIDA FAOLLASHTIRISH FUNKSIYALARI. Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences, 3(8), 26-30.
15. Karimberdiyevich, O. M., & Mahamadamin o'g'li, Y. A. (2023). BASHORATLI TAHLILLAR UCHUN MASHINALI O'QITISH ALGORITMLARI. QIYOSIY QARASHLAR. Journal of Integrated Education and Research, 2(1), 130-134.