ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 9

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 8

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

MATNLI HUJJATLARNI KLASTERLASH VA TASNIFLASH ALGORITMLARINING SAMARADORLIGINI TAHLIL QILISH

Qo‘yliyeva Feruzaxon Alisher qizi
Toshkent davlat agrar universiteti assisenti
Babomuradov Ozod Jo‘rayevich
Jizzax shaxar sun’iy intellekt yo‘nalishi bo‘yicha hokim o‘rinbosari

Anatatsiya. Ushbu maqolada matnli hujjatlarni klasterlash va tasniflash algoritmlarining samaradorligi tahlil qilinadi. Tadqiqotda daraxtli yechim (decision tree), sun’iy neyron tarmoqlari (ANN) hamda noaniq (fuzzy) klasterlash algoritmlarining imkoniyatlari ko‘rib chiqildi. Eksperimental natijalar shuni ko‘rsatdiki, turli algoritmlarni birgalikda qo‘llash matnli ma’lumotlarni tahlil qilish aniqligini sezilarli darajada oshiradi.

Kalit so‘zlar: matnli hujjatlar, klasterlash, tasniflash, daraxtli yechim, sun’iy neyron tarmoqlar, fuzzy clustering.

Аннотация. В данной статье анализируется эффективность алгоритмов кластеризации и классификации текстовых документов. В исследовании рассмотрены методы дерева решений, искусственные нейронные сети (ANN) и алгоритмы нечеткой кластеризации. Экспериментальные результаты показывают, что комбинированное применение различных алгоритмов значительно повышает точность анализа текстовых данных.

Ключевые слова: текстовые документы, кластеризация, классификация, дерево решений, нейронные сети, нечеткая кластеризация.

Abstract. This paper analyzes the effectiveness of clustering and classification algorithms for text documents. The study considers decision trees, artificial neural networks (ANN), and fuzzy clustering algorithms. Experimental results show that the combined use of different algorithms significantly improves the accuracy of text data analysis.

Keywords: text documents, clustering, classification, decision tree, neural networks, fuzzy clustering.

KIRISH.

Hozirgi kunda axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi natijasida matnli ma’lumotlar hajmi keskin ortib bormoqda. Ayniqsa, ijtimoiy tarmoqlar, elektron hujjatlar va turli axborot tizimlarida hosil bo‘layotgan katta hajmdagi matnli ma’lumotlarni samarali tahlil qilish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Ushbu ma’lumotlarni avtomatik tarzda qayta ishlash, ularni mazmuniga ko‘ra guruhlash va tasniflash zarurati ortib bormoqda.

Matnli hujjatlarni klasterlash va tasniflash usullari sun’iy intellekt va mashinaviy o‘rganish sohasining muhim yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, ular

ISSN 3030-3907

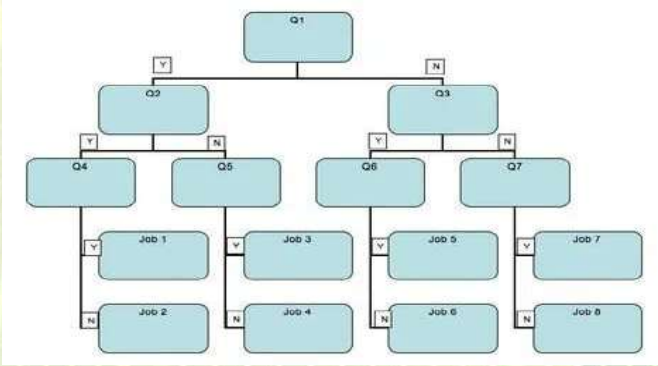
yordamida katta hajmdagi ma’lumotlar ichidan foydali bilimlarni ajratib olish mumkin. Klasterlash usullari o‘qituvchisiz o‘rganish metodlariga kirib, ma’lumotlarni o‘xshashlik darajasiga qarab guruhlarga ajratadi, tasniflash usullari esa oldindan berilgan sinflar asosida ma’lumotlarni aniqlash imkonini beradi.

So‘nggi yillarda daraxtli yechim algoritmlari, sun’iy neyron tarmoqlari hamda noaniq (fuzzy) klasterlash algoritmlari matnli ma’lumotlarni tahlil qilishda keng qo‘llanilmoqda. Ushbu algoritmlar yordamida turli sohalardagi matnli hujjatlarni yuqori aniqlik bilan ajratish va tahlil qilish mumkinligi ko‘plab tadqiqotlarda isbotlangan .

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi — matnli hujjatlarni klasterlash va tasniflash algoritmlarining samaradorligini tahlil qilish, ularning afzallik va kamchiliklarini aniqlash hamda amaliy qo‘llash imkoniyatlarini baholashdan iborat.

METODOLOGIYA.

Daraxtli yechim - ma’lumotlarni intelektual taxlil qilishning algoritmlaridan biri bo‘lib, tasniflash masalalarini hal qilishda qo‘llaniladigan usullardan hisoblanadi. Daraxtli yechim har bir ma’lumot elementini sinflardan biriga moslashtiradigan namunaviy o‘qitish jarayonidir[26]. Daraxtli yechim algoritmi ma’lum bir sinfga tegishli barcha ma’lumotlar elementlari aniqlanmaguncha, bo‘linish orqali [1] yoki ajralish yordamida ma’lumotlar to‘plamini rekursiv ravishda ajratadi[2].



1.7-rasm. Daraxtli yechim.

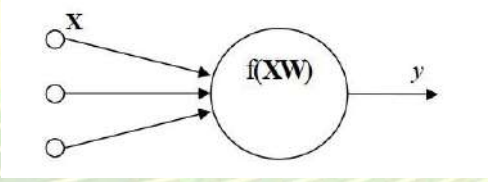
[3] ishda daraxtli yechim usulidan foydalanish maqsadida Linux operatsion tizimining (OT) 63 xil dasturlarga tegishli turli versiyalari va turli razryadli (32x va 64x) bo‘lgan 443 ta fayllaridan iborat xujjatli matnlardan foydalanilgan. Test to‘plamiga bir xil 63 ta dasturga tegishli 123 ta fayl kiritilgan dasturlarni identifikatsiya qilish orqali axborot xavfsizligini ta’minlashga taklif etilayotgan yondashuv 89% to‘g‘ri natijalarga erishish imkonini berdi va bu qiymatni bir nechta assembler buyruqlari yordamida amalga oshirildi. [2] ishda transport vositasi, qo‘ziqorin, surunkali buyrak kasalligi, fishing veb-saytlaridagi ma’lumotlar to‘plamlarini daraxtli yechim usulidan foydalanib, ijobiy natijalarga

ISSN 3030-3907

erishilgan. Transport vositalaridan iborat 19ta matnli xujjatlarni klassifikatsiya qilib 83.61%, qo‘ziqorinlar mavzusida 23ta matnli xujjatlarni klassifikatsiya qilib 93%, surunkali buyrak kasalligi mavzusida 25ta matnli xujjatlarni klassifikatsiya qilib 96.96% ijobiy natijaga, fishing veb-saytlaridagi ma’lumotlardan iborat 30ta matnli xujjatlarni klassifikatsiya qilib 97.34%li ijobiy natijaga erishilgan. [4] ishda F. M. Dostoevskiy, M. M. Dostoevskiy, N. N. Straxov, A. A. Golovachev, I. N. Shill, A. Grigorev, A. U. Poretskiy, Ya. P. Polonskiy mualliflar orasida yozilgan maqolalarning 19 tasini daraxtli yechim usulidan foydalanib tahlil qilingani keltirilgan. Matnlarni tanlashda ushbu mualliflarning «Vremya» va «Epoxa» jurnallarining 1861-1865 yillardagi nashrlarini tasodifiy tarzda tanlash orqali amalga oshirilgan. Ishda matnlarning grammatik belgilanishida 14 gap bo‘lagi (ot, sifat, son, olmosh, ergash gap, fe’l, kesim, yuklama, bog‘lovchi, modal so‘z va boshqalar) hisobga olingan va xorijiy so‘zlar, kirish so‘zlari, qisqartmalar va tilga oid bo‘lmagan belgilarni ajratib ko‘rsatishdan iborat bo‘lgan. Taxlillash quyidagicha amalga oshirilgan, matn hajmi bo‘yicha 500, 700 va 1000 so‘zdan iborat bo‘laklarga bo‘lingan. Agar oxirgi bo‘lak belgilangan o‘lchamdan kichik bo‘lsa, u tashlab yuborilgan. keyingi bosqichda n-grammlarning paydo bo‘lish chastotasini hisoblashga o‘tilgan. Ushbu amallarni bajarib, ishda ijobiy natijaga erishilgan.

Sun’iy neyron tarmog‘i (ANN) - bu matematik model bo‘lib, u yanada dasturiy jihatdan tavsiflanadi. Sun’iy neyron tarmog‘i biologik neyronlar (tirik organizmlarning nerv hujayralari tizimi) asosida yaratiladi. Neyron tarmog‘i neyronlardan iborat[5]. Bugungi kunga kelib, sun’iy neyron tarmoqlarning imkoniyatlarini ko‘rsatadigan ko‘plab tizimlar ishlab chiqilgan: inson nutqini sintez qilish, qo‘lda yozilgan harflarni tanib olish va tasvirlarni siqish qobiliyatiga ega tarmoqlar. Xarakter va tovushni aniqlashga qaratilgan eng kuchli tarmoqlar ko‘p qatlamli tarmoqlarni o‘rgatish uchun tizimli yondashuv bo‘lgan orqa kengaytma printsipiga asoslanadi[6]. Har bir neyron bir qancha kirish va bitta chiqishga ega oddiy hisoblash elementidir. Har bir neyronning i raqamli kirishining sinaptik og‘irlik wi va signal darajasi xi ga ega. Odatda, neyronlar kirishlarning vaznli yig‘indisini hisoblab chiqadi va natija bir chiziqli bo‘lmagan f funksiyaga (neyronning faollashuv funksiyasi) aylantiriladi [7]:

$$y = f(\sum w_i x_i) \qquad (1.1)$$



1.8-rasm. Sun’iy neyron tarmog‘i.

ISSN 3030-3907

[8] ishda eng oddiy bir qatlamli neyron tarmoq o‘qituvchi yordamida o‘qitilgan. O‘qituvchi bilan o‘qitish jarayonida dasturga raqam bilan rasm beriladi va noto‘g‘ri natija bo‘lsa, o‘qituvchi tomonidan to‘g‘ri natijani ko‘rsatish orqali xatoliklar tuzatiladi (qayta hisoblab chiqiladi). 92%li ijobiy natijaga erishilgan. [9] ishda 5ta toifani (sinflarni) o‘z ichiga olgan matnli hujjatlarni: sport, biznes, siyosat, texnologiya, o‘yin-kulgiga oid mavzularda tadqiqot ishlari olib borilgan . Olib borilgan ish ko‘p qatlamli persepron (oddiy to‘g‘ridan-to‘g‘ri tarqalgan neyron tarmoqlari) strukturasiga ega. 128ta neyron bilan amalga oshirilganda 92,1% aniqlik, 256ta bilan 92,6% aniqlik, 512ta bilan esa 93,8% aniqlikka erishilgan. Natijada qancha neyronlar soni ko‘p bo‘lsa shuncha yaxshi natija olinishiga xulosa qilingan. [10] ishda 50mingta xujjatni o‘qitish uchun va 10mingtasini tekshirish va parametrlarni sozlash uchun ikki qatlamli presepron neyron tarmoqlaridan foydalanilgan. 98,4% ijobiy natijaga erishilgan. [11] ishda 86ta matnli xujatlarni neyron tarmoqli klasterizatsiya qilingan. Hujjatlar 3 ta turli xil turdagi Neural Networks(nayron tarmoqlar), Sematic Web (Sematik internet), Text Mining(matnlarni intelektual taxlillash) mavzusida bo‘lganlari olingan. Ishdan maqsad klasterizatsiyalashda neyron tarmoqlaridan foydalanib, uning sifatini baxolash edi. Tajribadan olingan xulosa, klasterizatsiyaning sifati uning belgilar soniga juda bo‘g‘liq ekaniga kelingan va neyron tarmoqlaridan foydalanib 92-94% aniqlikka erishilgan.

Noravshan klasterlash algoritmi c-means algoritmi deb ham ataladi. Bu k-means usulining modifikatsiyasidir[13]. Noravshan klasterlash algoritmi klaster tahlili va noravshan to‘plamlar nazariyasi g‘oyalarining sintezi hisoblanadi[12]. Ko‘plab noravshan klasterlash usullari mavjud. Noravshan klasterlash algoritmi xususiyatlarni tahlil qilish, timsollarni tanib olish, tasvirlarni qayta ishlash, klassifikatorni ishlab chiqish va boshqalarda keng qo‘llaniladi[12]. S-means bitta ma’lumotni ikki yoki undan ortiq klasterga bo‘lish imkon beruvchi klasterlash texnikasidir[14]. Noravshan klasterlash algoritmining afzalligi ob’ektni klasterga belgilashda noaniqlik klasterlar chegarasida joylashgan ob’ektlarni aniqlash imkonini beradi. Kamchiligi esa, hisoblash murakkabligida, klasterlar sonini belgilash jarayonida noaniqlik barcha klasterlarning markazlaridan uzoqda joylashgan ob’ektlar bilan yuzaga keladi[13].

[10] ishda noravshan klasterlash algoritmidan foydalanib tajriba olib borilgan. Kairskiy universitetining raqamli kutubxonasidan maditsinaga oid tezislar, 4878ta matnli hujjatlardan foydalanilgan. Ularda 16000ta kalit so‘zlar mavjud bo‘lgan. 94,7% aniqlik bilan ijobiy natijaga erishilgan. [12] ishda noravshan klasterlash algoritmidan foydalanib, tajriba o‘tkazib, biotibbiyot muhandisligiga oid matnli xujjatlarni klasterlab 91.6%, Sxema va tizimlar

ISSN 3030-3907

mavzisiga oid xujjatlarni kaslerlab 89.3%, Aloqa mavzisiga oid xujjatlarni klasterlab 89.4% va Kompyuter grafikasi va ilovalari mavzusiga oid xujjatlarni klsterlab esa 90% ijobiy natijaga erishilgan.

NATIJALAR VA MUHOKAMA.

Mazkur tadqiqotda matnli hujjatlarni klasterlash va tasniflash jarayonida bir nechta algoritmlarning samaradorligi tajribaviy jihatdan baholandi. Eksperimentlar turli hajmdagi matnli ma'lumotlar to'plamida (kichik, o'rta va katta) amalga oshirildi. Ma'lumotlar oldindan qayta ishlanib (tokenizatsiya, stop-so'zlarni olib tashlash, normallashtirish), vektor ko'rinishiga keltirildi.

Tadqiqot jarayonida quyidagi algoritmlar qo'llanildi:

- k-means klasterlash algoritmi
- ierarxik klasterlash algoritmi
- daraxtli yechim (decision tree) asosidagi tasniflash
- sun'iy neyron tarmoqlari (ANN)
- noaniq (fuzzy c-means) klasterlash algoritmi

Eksperimental natijalar shuni ko'rsatdiki, algoritmlarning samaradorligi ma'lumotlar hajmi va xususiyatlariga bevosita bog'liq. Kichik hajmdagi ma'lumotlarda oddiy algoritmlar (k-means, decision tree) tez va yetarli natija bergan bo'lsa, katta hajmdagi ma'lumotlarda sun'iy neyron tarmoqlari yuqori aniqlik ko'rsatdi.

Quyidagi jadvalda algoritmlar samaradorligi taqqoslandi (1-jadval):

1-jadval.

Algoritm natijalarni taqqoslamasi.

Algoritm	**Aniqlik (Accuracy)**
k-means	85% – 92%
Ierarxik klasterlash	87% – 95%
Decision Tree	83% – 96%
ANN	92% – 98%
Fuzzy C-means	90% – 95%

Natijalardan ko'rinib turibdiki, eng yuqori aniqlik ko'rsatkichlari sun'iy neyron tarmoqlariga to'g'ri keladi. Bu esa ANN modelining murakkab va katta hajmdagi ma'lumotlarni chuqur o'rganish qobiliyati bilan izohlanadi. Shu bilan birga, ierarxik klasterlash algoritmi klasterlar sonini oldindan aniqlash talab etilmagani sababli moslashuvchanligi bilan ajralib turadi.

Noaniq (fuzzy) klasterlash algoritmi esa ma'lumotlarni bir nechta klasterga qisman tegishli qilish imkonini berib, chegaraviy holatlarda aniqroq natijalarni taqdim etdi. Biroq ushbu algoritmning hisoblash murakkabligi yuqori bo'lib, katta ma'lumotlar bilan ishlashda resurs talab qiladi.

ISSN 3030-3907

Daraxtli yechim algoritmi tasniflash masalalarida tushunarli va interpretatsiya qilish oson bo‘lgan model sifatida samarali hisoblanadi. Ammo katta hajmdagi va murakkab ma’lumotlarda uning aniqligi neyron tarmoqlarga nisbatan pastroq bo‘lishi kuzatildi.

Muhokama natijalari shuni ko‘rsatadiki, yagona algoritmdan foydalanish o‘rniga turli yondashuvlarni kombinatsiyalash yanada samarali natija beradi. Masalan, dastlab klasterlash orqali ma’lumotlarni guruhlarga ajratib, keyinchalik tasniflash algoritmlarini qo‘llash orqali aniqlikni oshirish mumkin.

Shuningdek, tajribalar davomida ma’lumotlar hajmi ortishi bilan model aniqligining oshishi kuzatildi. Bu esa katta hajmdagi ma’lumotlar sun’iy intellekt modellarini o‘qitishda muhim ahamiyatga ega ekanligini yana bir bor tasdiqlaydi. Natijalar asosida quyidagi xulosalarga kelish mumkin:

- murakkab matnli ma’lumotlar uchun ANN eng samarali algoritm hisoblanadi
- klasterlash va tasniflash algoritmlarini birgalikda qo‘llash yuqori natija beradi
- fuzzy klasterlash noaniq chegaralarda foydali
- ma’lumotlar hajmi oshgani sari model aniqligi ortadi

XULOSA.

Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, matnli hujjatlarni tahlil qilishda turli algoritmlarning qo‘llanilishi yuqori samaradorlikka olib keladi. Daraxtli yechim algoritmlari tasniflash masalalarida yaxshi natija bersa, sun’iy neyron tarmoqlari katta hajmdagi ma’lumotlarni chuqur o‘rganishda yuqori aniqlikni ta’minlaydi.

Shuningdek, noaniq klasterlash algoritmlari ma’lumotlar orasidagi noaniqlikni hisobga olish orqali klasterlash sifatini yaxshilaydi.

Kelgusida ushbu algoritmlarni integratsiyalashgan holda qo‘llash va real vaqt tizimlarida joriy etish ilmiy va amaliy jihatdan muhim ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. J. Quinlan, *C4.5: Programs for Machine Learning*. Morgan Kaufmann, 1993.
2. T. Mitchell, *Machine Learning*. McGraw-Hill, 1997.
3. S. Haykin, *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*. Prentice Hall, 1999.
4. Y. LeCun, Y. Bengio, and G. Hinton, “Deep learning,” *Nature*, 2015.
5. J. Kennedy and R. Eberhart, “Particle swarm optimization,” 1995.
6. M. Dorigo, “Ant colony optimization,” 2004.
7. J. C. Bezdek, *Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms*. 1981.
8. L. Zadeh, “Fuzzy sets,” *Information and Control*, 1965.
9. C. Bishop, *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer, 2006.
10. I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, *Deep Learning*. MIT Press, 2016.

ISSN 3030-3907

11. C. C. Aggarwal and C. Zhai, *Mining Text Data*. New York: Springer, 2012.
12. G. Aggarwal and C. Reddy, *Data Clustering: Algorithms and Applications*. CRC Press, 2013.
13. J. Leskovec, A. Rajaraman, and J. Ullman, *Mining of Massive Datasets*. Cambridge University Press, 2014.
14. B. Liu, *Sentiment Analysis and Opinion Mining*. Morgan & Claypool Publishers, 2012.

ISSN 3030-3907