O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI

KOMPYUTER ILMLARI VA MUHANDISLIK TEXNOLOGIYALARI

mavzusidagi Xalqaro ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami

2026-yil 25-26-sentabr

(2-qism)

JIZZAX-2026

Kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari. Xalqaro ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami – Jizzax: O‘zMU Jizzax filiali, 2026-yil 25-26-sentabr. 315-bet.

Xalqaro miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman materiallarida zamonaviy kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari sohasidagi innovatsion tadqiqotlar aks etgan.

Globallashuv sharoitida davlatimizni yanada barqaror va jadal sur’atlar bilan rivojlantirish bo‘yicha amalga oshirilayotgan islohotlar samarasini yaxshilash sohasidagi ilmiy-tadqiqot ishlariga alohida e’tibor qaratilgan. Zero iqtisodiyotning, ijtimoiy sohalarni qamrab olgan modernizatsiya jarayonlari, hayotning barcha sohalarini liberallashtirishni talab qilmoqda.

Ushbu ilmiy ma’ruza tezislari to‘plamida mamlakatimiz va xorijlik turli yo‘nalishlarda faoliyat olib borayotgan mutaxassislar, olimlar, professor-o‘qituvchilar, ilmiy tadqiqot institutlari va markazlarining ilmiy xodimlari, tadqiqotchilari, magistr va talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari mujassamlashgan.

Mas’ul muharrirlar: DSc.prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M.

Tahrir hay’ati a’zolari: p.f.d.(DSc), prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M., t.f.f.d.(PhD), prof. Abduraxmanov R.A., p.f.f.d.(PhD) Eshankulov B.S., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., p.f.n., dots. Alimov N.N., p.f.f.d.(PhD), dots. Alibayev S.X., т.f.f.d.(PhD), dots. Abdumalikov A.A, p.f.f.d.(PhD) Hafizov E.A., f.f.f.d.(PhD) dots., Norbekova B.Sh. p.f.f.d.(PhD) dots. Sindorov L.K., t.f.f.d.(PhD), dots. Nasirov B.U., b.f.f.d. (PhD) O‘ralov A.I., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., t.f.f.d.(PhD) Kuvandikov J.T., i.f.n., dots. Tsoy M.P., Sharipova S.F., Jo‘rayev M.M.

Mazkur to‘plamga kiritilgan ma’ruza tezislarining mazmuni, undagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligi hamda tanqidiy fikr-mulohazalar, keltirilgan takliflarga mualliflarning o‘zlari mas’uldirlar.

NORAVSHAN TO‘PLAM VA MANTIQQA ASOSLANGAN TAVAKKALCHILIK HOLATLARNI BAHOLASH MODEL VA ALGORITMLARI

Mixliyeva Ulug‘oy Rabbim qizi
O‘zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali, Amaliy matematika fakulteti, Axborot tizimlari va texnologiyasi kafedrasi o‘qituvchi mixliyevau@gmail.com
Quvondiqova Maxliyo G‘iyosiddin qizi,Komilova Oydina Farhod qizi,Safarova Marjona Shermet qizi
O‘zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali, talabasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada noravshan mantiq nazariyasi va xususiyatlari yoritib berilgan. Qolaversa, noravshan to‘plam va mantiqqa asoslangan tavakkalchilik holatlarni baholash model va algoritmlari tarmoqlari va imkoniyatlari alohida ko‘rsatilib o‘tilgan.

Kalit so‘zlar: gistogramma, noravshan mantiq, AKT, fazoviy korrelyatsiya.

Jahonda inson faoliyatining turli sohalarida obyektlar, jarayonlar va hodisalar haqidagi axborotlar hajmining keskin ortib borgani sayin, ularni intellektual tahlil qilish tizimlarini ishlab chiqish va takomillashtirishga katta e’tibor qaratilmoqda. Intellektual tizimlarda timsollarni aniqlash hamda noravshan to‘plamlar nazariyasi asosida ishlab chiqilayotgan usul va algoritmlardan texnologik qurilmalarda foydalanish orqali «Insonlar orasida robototexnik qurilmalarining uchrashi odatiy holga aylanib, 2017 yilda Xalqaro rabototexnika federatsiyasi tadqiqotlarida keltirilishicha 2016 yilda dunyoda 1,5 million atrofida robotlar mehnat qilgan bo'lsa, 2017 yilning oxiriga kelib, ularning soni 1,9 millionga oshiriladi». Shu jihatdan, jahonning yetakchi horijiy davlatlarida, jumladan AQSH, Yaponiya, Germaniya, Buyuk Britaniya, Rossiya, Ozarbayjon hamda O‘zbekistonda noravshan to‘plamlar nazariyasini amaliyotga tadbiq etilishi borasida olib borilayotgan ishlar muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Jahon amaliyotida ma’lumotlarni intellektual tahlil qilish, timsollarni aniqlash kabi inson aql-idrokiga tayanadigan yo‘nalishlarda noravshan to‘plamlar ustida ishlaydigan «tabiiy» yondashuvli zamonaviy usullarni ishlab chiqish va takomillashtirishga yo‘naltirilgan ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

Bu borada, jumladan timsollarni aniqlashning qismiy pretsedentlik tamoyiliga asoslangan evristik algoritmlari hamda noravshan to‘plamlar nazariyasi elementlari qo‘llaniladigan tanib olish usullarini ishlab chiqish va takomillashtirishga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Hozirgi kunda respublikamizda axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirish maqsadida dasturiy mahsulotlarni ishlab chiqish, ularning xavfsizligini ta’minlash, ma’lumotlarga ishlov berish va saqlash uchun ma’lumotlar markazini (Data Centre) yaratish hamda ularni amaliyotga tadbiq etishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Ushbu yo‘nalishda, jumladan katta hajmli axborotlar (tasvirlar, signallar, ovozlar va video) ko‘rinishidagi ma’lumotlarni saqlash, raqamli ishlov berish hamda intellektual tahlil qilishga mo‘ljallangan dasturiy mahsulotlar ishlab chiqilmoqda. Shu bilan bir qatorda, ma’lumotlarni intellektual tahlil qilish sohasida ishlab chiqilayotgan dasturiy mahsulotlar samaradorligini oshirish maqsadida turli

tipli belgilar, jumladan noravshan to‘plamlar orqali tavsiflanadigan obyektlarni qiyoslash modullarini takomillashtirish va timsollarni aniqlashning modifikatsiyalangan algoritmlarini ishlab chiqish talab etilmoqda.

2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasida, jumladan «Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini yanada rivojlantirish, dasturiy mahsulot ishlab chiqaruvchilarga yanada qulay tashkiliy, texnologik va iqtisodiy sharoitlar yaratish, iqtisodiyot, ijtimoiy soha va boshqaruv tizimiga axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish» vazifalari belgilangan. Mazkur vazifalarni amalga oshirish, jumladan ma'lumotlarni intellektual tahlil qilish tizimlari uchun noravshan to‘plamlar nazariyasi elementlaridan foydalaniladigan tanib olish algoritmlarni ishlab chiqish muhim masalalardan biri hisoblanadi.

Noravshan to‘plam va mantiqqa asoslangan tavakkalchilik holatlarni baholash model va algoritmlari 1965 yilda Lotfi Zoda tomonidan taklif qilingan. Noravshanlik (ing. fuzzy) tushunchasi aniq qiymatga ega bo‘lmagan parametrlar miqdorini aniqlash uchun ishlatiladigan qiymat birligi hisoblanadi. Ba’zi obyektga tegishli bo‘lgan qiymat aniq miqdor bilan belgilanmaydi, misol uchun biror insonning bo‘yining balandligi, unga nisbatan "term" lar ishlatiladi. Term - bu noravshan qiymatni belgilash uchun ishlatiladigan ekspertlar tomonidan belgilanadigan lingvistik ma’lumotlardir.

Noravshan to‘plam va mantiqqa asoslangan tavakkalchilik holatlarni baholash model va algoritmlari - bu an’anaviy aristotel mantig‘ini chinlik "juda ham rost", "bir muncha rost" turdagi qiymatlarni qabul qiluvchi lingvistik o‘zgaruvchi sifatida qaralish holatiga keltirishdir. Aytib o‘tilgan lingvistik ifodalar noravshan to‘plamlar bilan beriladi.

Shuni eslatib otish joizki, lingvistik o‘zgaruvchi deb biron bir tabiiy yoki sun’iy tilning so‘zlari yoki so‘z birikmalari to‘plamidan biron bir qiymatni qabul qiluvchi lingvistik o‘zgaruvchiga aytiladi. Lingvistik o‘zgaruvchining mavjud qiymatlar to‘plami term-to‘plam deyiladi.

Qiymatni so‘zlar orqali, sonlarni ishlatmasdan berish inson uchun tabiiyroqdir. Har kuni biz "juda ham yuqori temperatura", "uzoq sayohat", "tezkor javob", "chiroyli buket" kabi lingvistik ma’lumotlarga asoslangan holda qaror qabul qilamiz. Ruhshunoslarning fikricha, inson miyasida jami sonli axborot qayta kodlanib, lingvistik termlar ko‘rinishida saqlanadi. Lingvistik o‘zgaruvchi tushunchasi noravshan mantiqiy chiqarishda va taxminiy mulohazalar asosida qaror qabul qilishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Umuman olganda lingvistik o‘zgaruvchi quyidagi usulda aniqlanadi. Lingvistik o‘zgaruvchi x,T,U,G,M beshlik bilan berib qo‘yiladi, bu yerda x – o‘zgaruvchi nomi; T - term to‘plam, uning har bir elementi U mukammal to‘plamdagi noravshan to‘plam sifatida tasvirlanadi; G - termlarning nomini yaratuvchi grammatika ko‘rinishidagi sintaktik qoidalar; M - G sinatktik qoidalar asosida yaratilgan noravshan termlarning tegishlilik funksiyasini berib qo‘yuvchi semantic qoidalar. x -"xonadagi temperatura" nomli lingvistik o‘zgaruvchini ko‘rib chiqamiz. U holda qolgan T,U,G,M to‘rtlikni quyidagicha ta’riflash mumkin:

Universal to‘plam -U=[5,35]; Quyidagi (u U) tegishlilik funksiyali termli-to‘plam - T={"sovuq", "qulay", "issiq"}:

Noravshan to‘plam va mantiqqa asoslangan tavakkalchilik holatlarni baholash model va algoritmlari amallar avvalo sodda (bul) mantiqining asosiy tushunchalarini eslatib o‘tamiz. Har biri rost yoki yolg‘on bo‘la oladigan, ya’ni "1" yoki "0" qiymatlarini qabul qiluvchi A va B mulohazalarni ko‘rib chiqaylik. Ikkita mulohaza uchun jami 2 16 2 2 ta turli xil mantiqiy amal mavjud bo‘lib, ulardan faqat behstasu sinchkovlik bilan o‘rganiladi: VA (x), YOKI (0), bartaraf etuvchi YOKI (0,1), implikasiya (1) va ekvivalentlik (x,0).

Mantiqiy mulohaza chinlikning ikkita qiymatini emas, uchta, masalan: "rost", "yolg‘on" va "noaniq" qiymatlarni qabul qiladi deb faraz qilamiz. Bunday holda biz ikki qiymatli emas, uch qiymatli mantiq bilan ish tutamiz. Uch qiymatli mantiqda binar amallarning va bevosita chinlik jadvallarining umumiy soni 3 729 3 3 ga teng. Noravshan mantiq chinlik qiymati lingvistik o‘zgaruvchilar yoki "rost" lingvistik o‘zgaruvchilarining termlari bilan berib qo‘yiladigan ko‘p qiymatli mantiqning bir ko‘rinishidir. Noravshan mantiqiy amallarni bajarish qoidalari mantiqiy bul amallaridan umumlashtirish tamoiliga asoslanib hosil qilinadi. Noravshan mantiqiy o‘zgaruvchilarni A ~ va B ~ bilan, bu o‘zgaruvchilarning chinlik qiymatini beruvchi tegishlilik funksiyalarini ~ (u) A va ~ (u) B , u [0,1] bilan belgilaymiz. VA (x), YOKI (0), INKOR (-) va implikatsiya (=) noravshan mantiqiy amallari quyidagi qoidalarga asoslanib bajariladi.[1]

Ko‘p qiymatli mantiqda mantiqiy amallar chinlik jadvallari bilan berilishi mumkin. Noravshan mantiqda chinlik qiymatlarining mavjud soni cheksiz bo‘lishi mumkin, demak mantiqiy amallarning jadval ko‘rinishida berilishi umuman olganda mumkin emas. Lekin jadval ko‘rinishida chekli chinlik qiymatlari uchun noravshan mantiqiy amallarni, masalan termli to‘plamlarni {"rost", "juda rost", "rost emas", "bir muncha rost", "yolg‘on"} jadval ko‘rinishida tasvirlash mumkin. Chinlikning noravshan qiymatli uch qiymatli mantiq - T - "rost", F -"yolg‘on" va T+F - "noma'lum" lar uchun quyidagi lingvistik chinlik jadvallarini taklif etdi

Noravshan to‘plam va mantiqqa asoslangan tavakkalchilik holatlarni baholash model va algoritmlari (NT)lar ustida mantiqiy amallar. “Inkor” (“Noravshan inkor”),“Va” (“Noravshan kon’yunksiya”), “Yoki” (“Noravshan diz’yunksiya”)amallarining ta’riflarini keltiramiz.

1)“Noravshan inkor”: T(-x) =1- x, N =(x) inkori= x =1-x, x = x, x=[0,1] ,bu yerda T - mulohazaning to‘g‘rilik darajasi.

2) Noravshan “Va”: 1 2 1 2 1 2 xTx =min(x , x) =x -x , (T) min(x(0,1), (x - x) T) 1 2 1 2 T x = x - T x T x .

3) “Noravshan “Yoki”: 1 2 1 2 1 2 x S x =max(x , x) = x - x .[2]

Sust shakllangan jarayonlarning intellektual tizimlarini yaratish masalasini yechish tadqiqotchidan ushbu masalaning yechimini olish uchun hisoblashlar eng kam sarf-harajatlar bilan amalga oshiradigan yoki mazkur yechim haqida yetarlicha

[1] Усков А.А. Системы с нечеткими моделями объектов управления. Монография. - Смоленск: СФРУК, 2013. - 153 с.

[2] Яхъяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие, 2-е изд., испр. - М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 315с.

axborot olish imkonini beradigan matematik usulni tanlab olishni talab qiladi. U yoki bu usulni tanlash ma’lum darajada masalasining qo‘yilishi va uning matematik modeliga bog‘liq.

Hozirgi vaqtda sust shakllangan jarayonlarni modellashtirish va muqobillashtirishda noaniqliklarni hisobga olish zaruriyati hech kimda shubha tug‘dirmay qo‘ydi. Ayni vaqtda noaniqlikni qo‘llashga doir klassik nazariy-ehtimollik yondashuvning cheklanishlarini anglash oxirgi uchta o‘n yillik ichida ko‘p sonli ustvor nazariyalar va usullarning paydo bo‘lishiga olib keldi. Ulardan noravshan to‘plamlar nazariyasini, uning asosida qurilgan imkoniyatlar nazariyasi va noravshan mantiqni, amaliy interval tahlil, neyron to‘rlar, genetik algoritmni ajratib ko‘rsatish mumkin. Ushbu asosiy nazariyalarning ko‘pgina zamonaviy ko‘rinishlari, shu jumladan relyativistik va kvant nazariyalari, noravshan to‘plamlarning intuitiv nazariyasi va h.k.lar mavjud. Jumladan yangi yondashuvlar klassik nazariya-ehtimolli uslubiyatni rad etmasdan, aksincha usullarni to‘g‘ri birlashtirish yo‘li bilan amaliy muammolarni samarali yechishga imkoniyat yaratgan holda uni to‘ldiradilar va kengaytiradilar.

Evolyutsion algoritmlar muqobillashtirish masalalarni yechishning stoxastik usuli bo‘lib, ular haqidagi dastlabki ma’lumotlar Xollandning ilmiy ishlarida o‘z aksini topgan. Keyinchalik Goldberg ilmiy izlanishlari natijasida ommalashdi.

Xulosa qilib aytganda, ushbu algoritmlarda evolyutsiyaning ikki asosiy mexanizmi, ya’ni avlod qoldirish va raqobat yoki eng yaxshilarni yashab ketishi mexanizmi qo‘llaniladi. Bunda individlar vazifasini maqsad funktsiya aniqlanish sohasi elementlari bajaradi va ularning atrof-muhitga moslashishi maqsad funktsiya qiymati bilan baholanadi. Evolyutsion yondoshuv va evolyutsion algoritmlar amaliy va nazariy jihatdan turli sohalarda jumladan, konstruktsiyalash, boshqaruv, muqobillashtirish masalalarini yechish, jadvallar tuzish, marshrutlashtirish va boshqa sohalarda keng qo‘llanilishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Яхъяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие, 2-е изд., испр. - М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 315с.

2. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. - 798 с.

3. Усков А.А. Системы с нечеткими моделями объектов управления. Монография. - Смоленск: СФРУК, 2013. - 153 с.

4. Рутковский Лешек. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. — М.: Горячая линия - Телеком, 2010. - 520