

NOANIQ QARORLAR QABUL QILISHDA Z-SONLARNING QO‘LLANILISHI

Primova Xolida Anorboyevna

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Samarqand filiali

“Axborot texnologiyalari” kafedrası professori

primova@samuit.uz

Nabiyeva Sevara Sultanovna

Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektni rivojlantirish ilmiy-tadqiqot institutining tayanch

doktoranti

sevar0887@mail.ru

Abstarct:

Z-son to‘liq bo‘lmagan ma‘lumotni tavsiflashda juda yaxshi vosita bo‘lib, unda noaniq sonlar qisman ishonchli ma‘lumot hamda to‘g‘ri qayta ishlanishi uchun juftlanadi. Qaror qabul qilish paytida Bu jarayonda insonlar o‘z xohish-istaklarini tasvirlash uchun doimo tabiiy tildan foydalanadilar va qaror ma‘lumotlari odatda noaniq va qisman ishonchli bo‘ladi. Cheklovlar va ishonchlilik komponentlaridan tashkil topgan Z-sonning tabiati uni muayyan qaror ma‘lumotlarini tasvirlash uchun kuchli vositaga aylantiradi. Uning afzalliklari butun dunyo bo‘ylab ko‘plab tadqiqotchilarni uning nazariyasi va qo‘llanilishini yanada o‘rganish va kengaytirishga olib keladi. Z-sonlar bo‘yicha hozirgi tadqiqot tendensiyasi tadqiqotchilar orasida noravshan to‘plamlar nazariyasiga, ayniqsa uni qaror qabul qilishda qo‘llashga qiziqish ortib bormoqda. Ushbu maqola qaror qabul qilishda Z-sonlarini qo‘llashni ko‘rib chiqadi, bunda Z-sonlariga asoslangan oldingi qaror qabul qilish modellari ularning kuchli tomonlari va hissalarini aniqlash uchun tahlil qilinadi. Z-sonlar asosida qaror qabul qilish ishonchlilikni oshiradi qaror haqida ma‘lumot beradi va uni yanada mazmunli qiladi.

Kirish

Tabiiy til (TT) ba'zi narsalar bo‘yicha qaror qabul qilish kerak bo‘lganda tushunarli bo‘ladi, chunki odamlar kundalik hayotda deyarli hamma narsani tasvirlash uchun NLdan foydalanadilar. Haqiqatni ifodalash uchun 1 va 0 raqamlari yordamida narsalarni tasvirlash to‘g‘ri emas. Masalan, odamdan kunning ob-havosini tasvirlash talab etilsa, ular ob-havoni "yomg‘irli" yoki "yomg‘irsiz" deb ta'riflash bilan cheklanadi, bunda lingvistik atamalar, agar matematik tarzda yozilsa, aniq raqamlar 1 yoki mos ravishda 0. Noravshan to‘plamlar haqidagi bilimlardan [1] foydalangan holda, odam ob-havoni “juda yomg‘irli”, “yomg‘irli”, “bir oz yomg‘irli”, “bulutli”, “bir oz bulutli”, “quyoshli”, “juda quyoshli” deb yaxshiroq ta'riflay oladi. va hokazo. Noravshan to‘plamlarni qo‘llash odamlarga tabiiy tilde da o‘z fikrini yaxshiroq tasvirlash imkonini beradi va ba'zi noaniqliklarni kamaytirish mumkin.

Qaror qabul qilishga haqiqiy dunyoda doimo ehtiyoj mavjuddir. Ko‘pgina hollarda inson qobiliyati bilan cheklangan bir qator omillarga bog‘liq ravishda tanlovlarni amalga oshirish juda qiyin masala bo‘ladi. Noravshan muhitda ekspertlarning afzalliklarini ifodalash uchun stanart usul odatda

nodan birgacha bo'lgan oraliqda baholagan sonli qiymatlardan foydalanadi. Biroq ekspertlar o'zlari afzal ko'rganlariga aniq sonli qiymatlarni bera olmaydigan ma'lum qiyin qarorlar mavjud. Bunday hollarda afzallikni ifodalash uchun sonli qiymatlarning o'rniga lingvistik baholashlardan muqobil tarzda foydalaniladi [129-131]. [132] da noravshan afzallik munosabatlarining qo'shiluvchi o'tuvchanlik xususiyatiga asoslangan izchillikning yangi tavsiflanishi ilgari suriladi. Ushbu yangi tavsiflash ekspertlarning fikrlari o'rtasidagi izchillikni osongiga tekshirishga imkon beradi. Ekspertlarning fikrlari agar-u holda qoidalaridan foydalangan holda ifodalanadi. [133] da sabab-oqibat ma'lumotlar bazalari uchun Agar-u holda qoidalarini hosil qilish uchun bilimlarni kashf qilish usullaridan biri – lingvistik umumlashtirish [134-136] yondashuvlari taklif qilinadi. 1-turdagi va oraliqli 2-tur noravshan to'plamlar ko'rib chiqiladi. Ko'pgina texnik adabiyotlarda [137-141] beshta sifatiy o'lovlar – haqiqiylik darajasi, yetarli darajada qamrab olish, ishonchlilik, tashqaridalilik va soddalik bayon qilinadi. Ular orasida eng ishonchli va ifodalovchi qoidalarni topish uchun ishonchlilik darajasi ayniqsa muhimdir.

Z-sonlar – o'ta qiyin bo'lib hisoblanuvchi axborotlarning real noaniqligini bayon qilishga birinchi bor urinishni o'zi bilan tasvirlamaydi, ba'zida esa yetarlicha oddiy baholi terminlarda tavsiflash ham qiyin kechadi. Xususan, o'xshash tavsif uchun interval baholashlar va noravshan sonlardan ko'pdan beri foydalanilmoqda. Agar so'z birinchi tur funksiyalari to'g'risida ketayotgan bo'lsa, (Type-1 Membership Functions), u holda baholashlarning o'ziga xos noaniqligi shunchaki e'tiborga olinmaydi. Noaniqlikning bunday intervallarini hisobga olishga birinchi bor urinish ko'pdan beri yetarlicha taklif qilingan ikkinchi tur (Type-2 Membership Functions) funksiyasi noravshan to'plamlar nazariyasi bo'lib hisoblanadi [61]. 3-tur noravshan to'plamlardan farqli ravishda Z-son TTda bayon qilingan ishonchlilikni tasvirlaydi va axborot noaniqligi ko'proq shakllantirilgan, u esa Z-sonni TTdagi formal va to'liq bayoni bo'lib hisoblanadi (bunday "to'liqlik" Z-sonlarni qayta ishlash murakkabligi bilan bog'liqdir). Z-axborotlar bilan ishlash uchun yangi nazariyalar, yangi yondoshuvlar va Z-sonlar bilan hisoblash usullari talab qilinadi [44, 45].

"Ishonchlilik" so'zini boshqa bir-biri bilan chambarchas bog'liq bo'lgan so'zlar bilan tenglashtirish mumkin bo'ladi, shuningdek umidvorlik, rostlik darajasi, yoki ehtimollik. Ta'kidlash muhimki, A ham, V ham o'zi bilan taqdim qilish "komponentlar"ini so'zlar bilan (Computing with Words) hisoblash kontekstida ko'rib chiqishi mumkin. Taqdim qilish "komponentlar"ida faqatgina insonning verbal shakllanuvchi baholar sifatidagi Z-sonli axborotlarni o'zlashtirishiga tayaniladi. L.Zade kengaytirish tamoyilidan foydalangan holda Z-sonlar ustida hisoblashlar o'tkazish uchun bir qancha amallarni taklif qildi [102]. Biroq u o'zining ilmiy izlanishlarida shunday so'z yuritgan "Z-sonlarni hisoblash bilan bog'liq masalalarni belgilash oson, biroq ularni hal qilish shunchaki yechishdan uzoqdadir". Xulosa tizimlarida va qaror qabul qilish masalalarida aniq holda Z-sonlardan to'la foydalanish uchun asos bo'lgan nazariyani mukammal deb hisoblab bo'lmaydi. O'z davrida berilgan mavzuga doir nashrdan chiqqan ilmiy izlanishlar soni asta-sekin ortib bormoqda va bir qancha olimlar Z-sonlarni rivojlantirishga o'z hissalarini qo'shishdi va bir qancha amalga oshirish mumkin bo'lgan yondoshuvlarni taklif qilishdi.

R.Yager Z-baholash ko'rinishidagi o'zgaruvchi noaniqligi to'g'risidagi axborotlarni berish uchun ushbu noaniq o'zgaruvchi tasodifiy bo'lib hisoblanishini o'ylagan holda Z-sonlardan qanday foydalanishni ko'rsatdi [108].

[70] ishda noravshan to'planning noravshan kutilmasiga muvofiq Z-sonlarni klassik noravshan sonlarga almashtirish usuli taklif qilingan, Z-baholashlarga oid misol ko'rib chiqilgan va yechimlarni qanday qabul qilish ko'rsatilgan. Taklif

qilingan yondoshuv motivasiyasi Z-sonlardan tarkib topgan foydali axborotlardan foydalanishdan, noravshan to'plamlar nazariyasini bunday muvaffaqiyatli ya'ni boshqaruv, qaror qabul qilish, modellashtirish tizimlari va shu kabilar sifatidagi qo'llanish sohalaridan iboratdir.

[70] da qaror qabul qilishda Z-baholash to'g'risida soddalashtirilgan taxminiy fikrlar ilgari suriladi. [69] ishda mezonlar to'plami asosida qaror qabul qilish (alternativlar tanlash) masalalari kontekstida Z-sonlardan foydalanish ko'rib chiqilgan. Qaror qabul qilish maqsadida Z-sonlar klassik noravshan sonlarga almashtiriladi va har bir alternativ variantning muhimlik vazni hisoblab chiqiladi.

[49] ishda Z-axborotlarga asoslangan qarorlar qabul qilishga ta'rif berilgan. Ushbu yondoshuv Z-sondan klassik noravshan sonlarga keltirishga, kutilayotgan foydalilik yondoshuvini umumlashtirishga va Z-son sifatida ifodalangan Shoke integralidan foydalanishga asoslangan [68]. Shuningdek, bir qancha nashrdan chiqqan ilmiy izlanishlarda turlicha faoliyat sohalari masalalariga tegishli tavsiflari yuqoridagi maqolalarda keltirilgan yondoshuvlardan foydalanish uchun misollar keltirilgan [71, 91]. [48, 50, 52] maqolalarda birinchi bor diskret Z-sonlar ustida qo'shish, ayrish, ko'paytirish, bo'lish, Z-sonlardan kvadrat ildiz chiqarish va boshqalar sifatidagi arifmetik amallarni ishlab chiqishning nazariy jihatlarini taklif qilingan. Ushbu ishda mualliflar (prof. R.A.Aliyev boshchiligidagi ilmiy-tadqiqot guruhi) haqiqiy muammolarni e'tiborga olishadi, odatdagidek, dastlabki ma'lumotlari ma'noga ega bo'lgan lingvistik termlarni diskret to'plami ko'rinishida tasvirlanuvchi lingvistik axborotlar (TT, tabiiy til terminlari) bilan tavsiflanadi; aynan shuning uchun ham ular diskret Z-sonlarni ko'rib chiqishadi. Natijada mavjud yondoshuvlar bilan tanishgan holda payqash mumkinki, joriy vaqtda noravshan mantiqiy xulosa tizimida Z-sonlardan foydalanish usuli taklif qilinmagan. Z-sonlardan amaliy jihatdan foydalanishga bo'lgan ko'p urinishlar defazzifikatsiyalash (dastlabki noravshan sonlarni aniq sonlarga o'tkazish prosedurasini) ning ma'lum turlarini ushbu sonlarga ketma-ket qo'llash bilan Z-sonlarni klassik noravshan sonlarga almashtirishga asoslangan qaror qabul qilish masalalarini yechish muvofiq ravishda boshlangan edi.

Xuddi shunday usulni noravshan xulosa tizimi uchun ham qo'llash mumkin bo'ladiki, bu esa berilgan tadqiqot ishida taklif qilinadi. Agar Z-sonlar terminlarida bayon qilingan tizimda bu sonlar klassik noravshan sonlarga almashtirilsa, u holda bu chiquvchi ma'lumotlar uchun noravshan xulosaning ixtiyoriy ma'lum algoritmlaridan foydalanishga imkon beradi [92]. Shunga qaramay, ishda xulosa tizimida Z-sonlarni noravshan sonlarga dastlabki almashtirishsiz ulardan bevosita foydalanish g'oyasi ko'rib chiqiladi.

Prof. L.A. Zade axborotlarning turlicha ilovalarida foydalaniluvchi turli-tuman noaniqliklar (masalan, ishonchlilik, rostlik darajasi yoki ehtimollik) bayonining ochiq-oydin ko'rinib turgan murakkabliklarini bartaraf etish maqsadida Z-sonlar yordamida noaniq va qisman rost axborotlar bayonini taklif qildi [102].

Ushbu yondoshuvni hisoblash juda murakkab hisoblanib, u bir qancha variatsion muammolarni o'z ichiga oladi. Ushbu qiyinchiliklarni bartaraf etish uchun ba'zi bir soddalashtirishlar taklif qilindi. [70] da mualliflar noravshan to'plamlarning noravshan kutilishi, [53] noravshan sonda Z-sonlarni o'zgartirish yondoshuvlarini ilgari surishgan. Taklif etilgan yondoshuvga muvofiq ikkinchi \tilde{B} komponent bilan keyinroq \tilde{A} ga ko'paytiriluvchi aniq qiymat bo'lgan α gacha defazzifikatsiya jarayoni amalga oshiriladi. Shunga qaramay ta'kidlash mumkinki, Z-sonlarni klassik noravshan sonlarga almashtirish dastlabki axborotni yo'qolishiga olib keladi [52, 53]. [69] da Z-sonlar, [70] da keltirilgan qaror qabul qilishni ko'p mezonli masalalariga qo'llaniladi. Ushbu masalada vaznli mezonlar va alternativlar bahosi mezonlari Z-sonlar ko'rinishida keltirib o'tilgan. Shu bilan birga alternativ baholari to'la-to'kis aniq sonlar sifatida hisoblanadi. [107, 108] ishlarda har hil sohalarda Z-sonlarning yangi

ko'rinishlari, yondoshuvlari va qo'llanishlariga bag'ishlangan. Muvofiq keluvchi Z-sonlar $Z = (\tilde{A}, \tilde{B})$ asosida yotuvchi ehtimolli taqsimlanish ustida imkoniyatlarni taqsimlash nuqtai nazaridan Z-baholashni $(X, \tilde{A}, \tilde{B})$ ko'rib chiqish taklif qilingan. Ilgari surilayotgan yondoshuvda faqatgina o'ziga xos taqsimlanish ko'rib chiqilayapti. Shu bilan birga muallif 2-turdagi noravshan to'plamlarni [104] o'z ichiga oluvchi Dempster-Shafer [92] nazariyasi nuqtai nazaridan Z-axborotning alternativ ta'riflab berishni taklif etadi. [103] ishda uzluksiz Z-sonlar ustida hisob-kitob masalalariga hamda nazorat qilish va qaror qabul qilish sohalarida bir qancha muhim amaliy masalalarga bag'ishlangan. Taklif etilayotgan tadqiqot ishi tasodifiy kattaliklarni modellashtirish uchun zichlikning normal funksiyalaridan foydalanishga asoslangan. Lekin Z-sonlar bilan tavsiflangan AGAR - U HOLDA qoidalarni hisoblanishi muhim muammolar hisoblanishini ta'kidlash mumkin.

II. Qaror qabul qilishda ko'p mezonli masalani qurish

Arnott va Pervan ga ko'ra [1], asosiy QQQT ost-maydonlari quyidagilarni o'z ichiga oladi: shaxsiy QQQT (ingliz tilida-PDSS), guruhlarini qo'llab-quvvatlash tizimi (ingliz tilida-GSS), Muzokaralarni qo'llab-quvvatlash tizimi (ingliz tilida-NSS), ongli QQQT (ingliz tilida-IDSS), Bilimlar menejmentiga asoslangan QQQT (ingliz tilida-KMDSS), Ma'lumotlar ombori hamda Korxonalarining hisobot va tahlil tizimlari. Amaliyotda eng keng tarqalganlari shaxsiy QQQT, Korxonalarining hisobot va tahlil tizimlari hamda ma'lumotlar ombori hisoblanadi (Arnott and Pervan) [1].

Aniq predmet soha bo'yicha QQQni o'zaro bog'liq bo'lgan beshta qism to'plamni o'ziga birlashtiradi:

Muhitning ichki va tashqi holati haqidagi axborotdan kelib chiqqan holda muammoviy holatni aks ettirish (1), ekspertlar bilan hamkorlikda (2) "Muammoviy holat va uni yechish yo'llari" qism tizimi modelini shakllantiradi (3), muammoni hal etish bo'yicha tadbirlar ro'yhatini tashkil etishadi (4), ulardan maqbulini jamoada kelishiladi va tasdiqlanadi (5).

QQQ masalasi yuzaga kelgan muammolarni muvafaqqiyatli yechish bilan chegaralanib qolmay, balki yuzaga keladigan muammoni ko'ra bilishi hamda o'z vaqtida va samarali yecha bilishi lozim.

Keltirilgan tizim bo'yicha aniq bir predmet soha bo'yicha QQQ prosedurasi tavsiflangan. Bu prosedura to'rt bosqichdan iborat:

I-bosqich. Muammoviy holatni baholash.

1. Tizimni, uning qism tizimini va o'zaro bog'liqliklarini aniqlash.
2. Axborot ishonchliligini aniqlash.
3. Muammoni shakllantirish.
4. Muammoni hosil bo'lish sababini tahlil qilish.

II-bosqich. QQQ modelini qurish.

5. Muammoni baholash va yechish uchun ilmiy usullar va texnik vositalarni aniqlash.
6. Yechimlarning mumkin bo'lgan varianlar to'plamini aniqlash.
7. Barcha yechim varianlari uchun baholar to'plamini aniqlash.
8. QQQSh tomonidan maqbularni aniqlash.

9. Muammoni yechimini asoslash bo'yicha argumentlar ro'yhatini tashkil etish.

III-bosqich. Ishlab chiqilgan tadbirlarni muvofiqlashtirish va tasdiqlash.

10. Muammo yechimi variantlarini muvofiqlashtirish jarayonini ishlab chiqish.

11. Yechimlarni amalga oshiruvchi QQQSh va bajaruvchi yechimlarini muvofiqlashtirish.

12. Boshqaruvda qarorni amalga oshirishga tayyorlash.

IV- Yakunlovchi bosqich.

13. Qaror loyihasini bajaruvchiga berish.

14. Qarorni amalga oshirilishini tezkor nazoratga qo'yish.

15. Kerakli maslaxatlar berish.

16. Kelajak uchun qilingan ishlar borasida xulosalar tayyorlash.

QQQning eng murakkab bosqichlaridan biri modelni qurib olish hisoblanadi.

Muqobil xarakteristikasini muvofaqqiyatli amalga oshirish uchun QQQning ko'p mezonli modellaridan foydalanish o'rinli.

QQQ masalasini yechishning ko'p mezonli modelini quyidagi elementlar jamlanmasi ko'rinishida ifodalash mumkin

$$\langle t, F, F, \Theta, R, r \rangle,$$

bunda t – masala qo'yilishi (tipi);

F – qarorlar to'plami;

F – baholash funksiyasi vektorlari;

Θ - axborot holatlari to'plami;

R – QQQSh makullashlari tizimi;

r – qarorni tanlash qoidasi.

Shu qatorda aniq berilgan elementli bunday model asosida qaror variantlarini taqqoslash va ularni formallashtirilgan usullar yordamida tartiblash mumkin.

III. Noravshan chiziqli dasturlash masalasini yechish.

Mazkur ishda parametrlari noravshan to'plamlarning umumiy ko'rinishida ifodalanishi mumkin bo'lgan yondashuv ko'rib chiqiladi. Bu yondashuvda noravshan parametrlarni o'z ichiga olgan matematik optimallashtirish masalalarining yangi turiga ega bo'lamiz. Shu yondashuv asosida chiziqli optimallashtirish masalasini ko'rib chiqish noravshan chiziqli dasturlashning mazmunini tashkil etadi.

Endilikda optimallashtirish nazariyasiga murojaat qilib, quyidagi optimallashtirish masalasini ko'rib chiqamiz: $x \in X$ cheklanishlarda

$$f(x) \rightarrow \max(\min) \quad (1)$$

topilsin, bu yerda f - maqsad funksiyasi bo‘lib, u R^n fazodagi haqiqiy qiymatli funksiyadir, $X - R^n$ fazoda g_1, g_2, \dots, g_m haqiqiy qiymatli funksiyalar yordamida berilgan bo‘sh bo‘lmagan qism to‘plam bo‘lib, u

$$g_i(x) = b_i, \quad i = 1, 2, \dots, m_1,$$

$$g_i(x) \leq b_i, \quad i = m_1+1, m_1+2, \dots, m,$$

$$x_j \geq 0, \quad j=1, 2, \dots, n$$

tenglamalar va tengsizliklar yechimlarining to‘plamidir.

X to‘plamning elementlari (1) masalaning joiz yechimlari, f maqsad funksiyasi o‘zining X dagi global maksimumiga erishadigan x^* joiz yechim esa muqobil yechim deyiladi.

Eng ko‘p tarqalgan optimallashtirish masalalari - chiziqli optimallashtirish masalalari bo‘lib, ularni quyidagi ko‘rinishdagi chiziqli optimallashtirish masalalari bilan izchil bog‘langan noravshan chiziqli optimallashtirish masalalari sifatida yechamiz. $M = \{1, 2, \dots, t\}$ va $N = \{1, 2, \dots, p\}$ bo‘lsin, bu yerda m va n – musbat butun sonlar. Faraz qilaylik, $s = (c_1, c_2, \dots, c_n)^t \in R^n$ ga nisbatan $f(\cdot, c)$ va $g(\cdot, c)$ funksiyalar R^n fazoda quyidagi ifodalar bilan aniqlangan bo‘lsin:

$$f(x, c_1, c_2, \dots, c_n) = c_1x_1 + \dots + c_nx_n, \quad (2)$$

$$g_i(x, a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in}) = a_{i1}x_1 + \dots + a_{in}x_n, \quad i \in M, \quad (3)$$

ya’ni R^n fazoda chiziqli bo‘lsin. Ixtiyoriy $s \in R^n$, $a_i \in R^n$ va $i \in M$ larga nisbatan klassik chiziqli dasturlash masalasini ko‘rib chiqamiz:

$$c_1x_1 + \dots + c_nx_n$$

ifodani

$$a_{i1}x_1 + \dots + a_{in}x_n \leq b_i, \quad i \in M, \quad (4)$$

$$x_j \geq 0, \quad j \in N$$

cheklanishlarda maksimallashtirilsin.

(4) masalaning joiz qiymatlari to‘plamini X bilan belgilaymiz, bunda quyidagi farazlar va mulohazalarga tayanamiz:

1. f, g_i – mos ravishda (2) va (3) da aniqlangan chiziqli funksiyalar bo‘lsin. $\tilde{c}_j, \tilde{a}_{ij}$ va \tilde{b}_i noravshan parametrlarning tegishlilik funksiyalari mos ravishda $\mu_{\tilde{c}_j} : R \rightarrow [0,1], \mu_{\tilde{a}_j} : R \rightarrow [0,1]$ va $\mu_{\tilde{b}_j} : R \rightarrow [0,1], i \in M, j \in N$ ko‘rinishida berilgan. Kelgusida ravshan parametrlar “tilda” belgisi bilan belgilanmaydi.

2. $\tilde{R}_i, i \in M$, - R^n fazodagi noravshan munosabatlar bo‘lsin. Ular cheklanishlarning “chap va o‘ng qismlarini solishtirish” uchun ishlatiladi. Avvaliga biz barcha $i \in M$ larga nisbatan $\tilde{R}_i = \tilde{R}$ holni, ya’ni cheklanishdagi barcha noravshan munosabatlar bir xil bo‘lgan holni o‘rganib chiqamiz.

3. “Optimallashtirish”, ya’ni maqsad funksiyasini “maksimallashtirish” yoki “minimallashtirish” maxsus tahlilni talab qiladi, chunki maqsad funksiyasining noravshan qiymatlari

to‘plami chiziqli tartiblanmagan hisoblanadi. Maqsad funksiyasini “maksimallashtirish” uchun mos “muqobil yechim” tushunchasini kiritib olinadi. Buni ikkita usul bilan amalga oshirish mumkin. Birinchi yondashuvdan foydalanganda tashqaridan $\tilde{d} \in F(R)$ noravshan maqsad va R fazodagi \tilde{R}_0 noravshan munosabat beriladi. Ikkinchi yondashuvda noravshan chiziqli dasturlash masalalarining α - qanoatlantiruvchi (yoki α - uctuvor bo‘lmagan) yechimi topiladi.

(4) chiziqli dasturlash masalasi bilan bog‘liq noravshan chiziqli dasturlash masalasi quyidagicha aniqlanadi:

$$\tilde{c}_1 x_1 \tilde{+} \dots \tilde{+} \tilde{c}_n x_n$$

ifodani quyidagi cheklanishlar asosida “maksimallashtirilsin” (“minimallashtirilsin”):

$$(\tilde{a}_{i1} x_1 \tilde{+} \dots \tilde{+} \tilde{a}_{in} x_n) \tilde{R}_i \tilde{b}_i, \quad i \in M, \quad x_j \geq 0, \quad j \in N. \quad (5)$$

Bu yerda $\tilde{R}_i, i \in M$ - R dagi noravshan munosabatlar. Maqsad funksiyasining qiymati va (5) cheklanishdagi chap qismlarning qiymati taxmin tamoyili bo‘yicha hosil qilib olinadi:

Berilgan $\tilde{c}_1, \dots, \tilde{c}_n \in F_0(R)$ larga nisbatan $\tilde{f}(x, \tilde{c}_1, \dots, \tilde{c}_n)$ funksiya $f(x, c_1, \dots, c_n)$ funksiyaning noravshan kengaytmasi bo‘lib, uning tegishlilik funksiyasi har bir $t \in R$ ga nisbatan quyidagi ifoda bilan aniqlangan:

$$\mu_{\tilde{f}}(t) = \begin{cases} \sup \left\{ T(\mu_{\tilde{c}_1}(c_1), \dots, \mu_{\tilde{c}_n}(c_n)) \left| \begin{array}{l} c_1, \dots, c_n \in R, \\ c_1 x_1 + \dots + c_n x_n = t \end{array} \right. \right\}, & \text{agar } f^{-1}(x, t) \neq \emptyset \text{ bo'lsa,} \\ 0, & \text{aks holda,} \end{cases}$$

bu yerda $f^{-1}(x, t) = \{(c_1, \dots, c_n)^T \in R \mid f(x, c_1, \dots, c_n) = t\}$.

Xususan, $f(x, c_1, \dots, c_n) = c_1 x_1 + \dots + c_n x_n$ ga nisbatan $\tilde{f}(x, \tilde{c}_1, \dots, \tilde{c}_n)$ noravshan to‘plam $\tilde{c}_1 x_1 \tilde{+} \dots \tilde{+} \tilde{c}_n x_n$ ko‘rinishda aniqlanadi, ya’ni:

$$\tilde{f}(x, \tilde{c}_1, \dots, \tilde{c}_n) = \tilde{c}_1 x_1 \tilde{+} \dots \tilde{+} \tilde{c}_n x_n.$$

IV. Z-sonlarning nazariy qurilishda ta’riflar

1-ta’rif. [137]. Uchburchakli noravshan son \tilde{A} ni (a_1, a_2, a_3) uchlik sifatida ta’riflash mumkin, bu yerda tegishlilikni quyidagi tenglama bilan aniqlash mumkin:

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\infty, a_1] \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1}, & x \in [a_1, a_2] \\ \frac{a_3 - x}{a_3 - a_2}, & x \in [a_2, a_3] \\ 0, & x \in [a_3, +\infty] \end{cases} \quad (6)$$

2-ta’rif. Aytaylik, $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$ va $\tilde{B} = (b_1, b_2, b_3)$ ikkita uchburchaksimon noravshan sonlar bo‘lsin. \tilde{A} va \tilde{B} uchburchaksimon noravshan sonlarning tartiblangan birlashtirilgan ifodasini mos holda quyidagicha olishimiz mumkin [143]:

$$P(\tilde{A}) = \frac{1}{6}(a_1 + 4 \times a_2 + a_3)$$

$$P(\tilde{B}) = \frac{1}{6}(b_1 + 4 \times b_2 + b_3)$$

\tilde{A} va \tilde{B} uchburchaksimon noravshan sonlar ustidagi ko‘paytirish operatsiyasining kononik ifodasi quyidagicha ta’riflanadi:

$$P(\tilde{A} \otimes \tilde{B}) = P(\tilde{A}) \times P(\tilde{B}) = \frac{1}{6}(a_1 + 4 \times a_2 + a_3) \times \frac{1}{6}(b_1 + 4 \times b_2 + b_3)$$

3-ta’rif [142]. Har bir muqobilning afzallik vazni quyidagicha aniqlanishi mumkin:

$$afzallik = \sum w(Z_a)w(Z_f)$$

bu yerda Z_a – mezonning vazni va Z_f –har bir mezonning qiymati.

Noma’lumlik muhitida Z-sonlardan foydalangan holda qaror qabul qilish algoritmi quyidagicha:

- 1-qadam. Qaror qabul qilish masalasi uchun noravshan qaror qabul qilish matrisasini qurish.
- 2-qada. Lingvistik qiymatni sonli qiymatga almashtirish.
- 3-qadam. Noravshan qaror qabul qilish matrisasini normallashtirish.
- 4-qadam. Z-sonlarni ravshan songa aylantirish.
- 5-qadam. Har bir muqobilning afzallik vaznini aniqlash.

Bu yerda biz ko‘rib chiqilayotgan masalani tabiatning o‘zaro bir-birini istisno qiluvchi va va to‘liq holatlari $\Sigma = \{S_1, \dots, S_m\}$ ostidagi cheksiz sondagi muqobillar $f_i, i = 1, \dots, n$ bilan hal qilish bo‘yicha yondashuvni taqdim etamiz. Z-sonlarga ega bo‘lgan qaror qabul qilish masalasini hal qilish $Z_{U(f^*)} = \max_{f_i \in \{f_1, \dots, f_n\}} Z_{U(f_i)}$ tenglik bajariladigan $f^* \in A$ harakatni aniqlashdan iborat, bu yerda $Z_{U(f)}$ quyidagicha aniqlanadi:

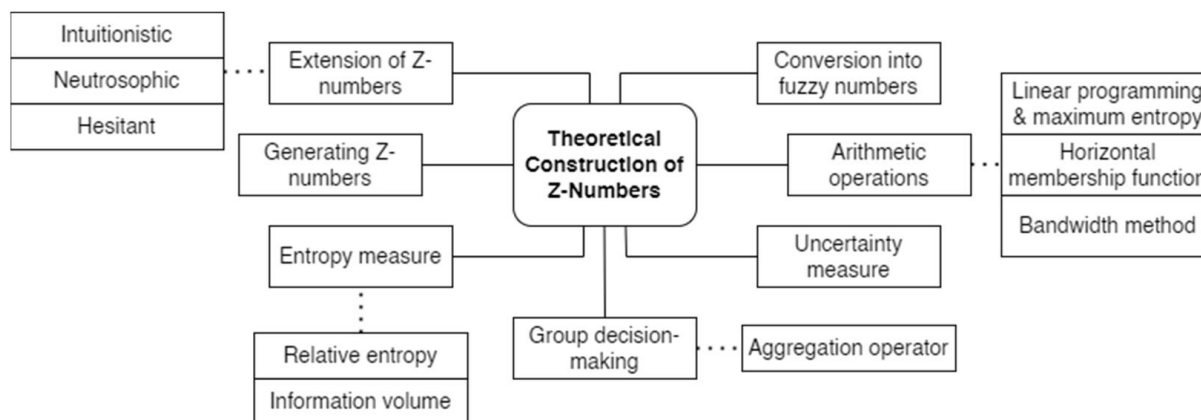
$$Z_{U(f_i)} = Z_{X_{i1}}Z_{P_1} + \dots + Z_{X_{ij}}Z_{P_j} + \dots + Z_{X_{in}}Z_{P_n}$$

1-bosqich. S_j tabiiy holatda f_i muqobilning Z-qiymatli natijasi $Z_{X_{ij}} = (A_{X_{ij}}, B_{X_{ij}})$, $i = 1, \dots, n$, $j = 1, \dots, m$ va S_j tabiiy holatning Z-qiymatli $Z_{P_j} = (A_{P_j}, B_{P_j})$ ehtimollik berilgan holda quyidagi hisoblanadi:

$$Z_{ij} = Z_{X_{ij}} \cdot Z_{P_j} = (A_{ij}, B_{ij})$$

Z_{ij} ni hisoblash amalga oshiriladi.

Z-sonlarning nazariy qurilishi ularni noravshan sonlarga aylantirish, arifmetik amallar va noaniqlik o'lchovlardan qarorlarini qabul qilishda foydalaniladi. Bundan tashqari, Z-sonlarning entropiya o'lchovi va Z-sonlarini hosil qilish usuli Z-sonlarni nazariy qurishda muhim tushunchalardir. Ushbu eslatib o'tilgan tushunchalar 1-rasmda ko'rsatilgandek umumlashtirilgan va tasvirlangan.



1-rasm. Z-sonlarning nazariy qurilishida umumiy nuqtaiy nazar

Xulosa

Qarorlar asosanadigan ma'lumotlarning muhim sifat belgisi ularning ishonchliligiga asoslanadi. Afsuski deyarli barcha qaror qabul qilish nazariyalarida qarorga bog'liq bo'lgan ma'lumotlarning ishonchliligi mavjud bo'lmaydi. Ushbu tadqiqot ishida Z-son orqali ifodalangan Z-qiymatli ma'lumotlar ostida qaror qabul qilish masalasini ko'rib chiqdik, bu qaror o'zgaruvchilari bilan bog'liq bo'lgan ehtimolliklar taqsimotlari bo'yicha mumkin bo'lishlar taqsimotini rag'batlantiriladi. Z-ma'lumotlar bilan hisoblash Z-sonlarni aylantirishga asoslanadi. Qaror qabul qilishga bo'lgan tavsiflangan yondashuv nomukammal ma'lumotlarning insonga yo'naltirilgan baholash bilan ustma-ust tushuvchi ko'proq darajada umumiyroq bo'lgan tuzilmani oldinga olib chiqadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Qarshiev A.B. S.S. Nabieva, A.Sh. Egamqulov Medical information Systems // International Scientific Journal Theoretical & Applied Science Issue 04, Vol. 72, 2019 y.
2. HA Primova, TR Sakiyev, SS Nabiyeva // Development of medical information systems // Journal of Physics: Conference Series 1441 (1), 012160, 2020
3. SS Nabiyeva, OB Axmedov, MR Malikov, LE Shukurov // Laboratory information systems // Archive of Conferences, 9 (1), 282-286 p, 2020
4. Sakiev T., Nabieva S. Architecture of the medical information system. International Scientific Journal Theoretical & Applied Science. Section 4. Computer science, computer injeering and automation. Issue: 05 Volume: 61. Published: 14/05/2018. p. 35-39
5. Sakiev T., Nabieva S. Principles of computer design. International scientific and practical journal "Theory and Practice of Modern Science" Issue No. 7 (25) (July, 2017).

6. Primova H. Sakiev T., Nabieva S. Development of medical information systems. XIII International scientific and technical conference "Dynamics of Systems, Mechanisms and Machines" November 2019, Omsk, Russia. (Scopus).

7. Karshiev A., Nabieva S., Nabiyeva I. Medical information systems. International Scientific Journal Theoretical & Applied Science. Section 4. Computer science, computer injeering and automation. Issue: 04 Volume: 72. Published: 30/04/2019. 505-508 p.

8. Sakiev T., Nabieva S. Typical processes of AWP. International scientific and practical journal "Theory and Practice of Modern Science" Issue No. 7 (25) (July, 2017).

9. AB Karshiev, XA Primova, SS Nabiyeva, AS Egamkulov // Architectural integration problems of MIS // ISJ Theoretical & Applied Science, 05 (85), 733-739 p.