

## OBYEKT LARNI TASNIFLASHDAGI EVRISTIK MEZONLAR VA BELGILARNING MUHIMLIK LARINI BAHOLASH ALGORITMLARI

**Beglerbekov Rasul Jubatxanovich,**

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori(PhD),

Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar institutining  
"Axborot texnologiyalari, matematika, fizika va kimyo" kafedrasini mudiri

Qoraqalpog'iston respublikasi

[beglerbekov79@gmail.com](mailto:beglerbekov79@gmail.com)

**Ruzumova Sevara Kadirbergen qizi,**

Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar institutining  
"Axborot tizimlari va texnologiyalar" ta'lim yo'nalishining 2-kurs talabasi

[sevararuzumova@gmail.com](mailto:sevararuzumova@gmail.com)

**Annotatsiya:** Maqolada informativ belgilar fazosida Fisher tipidagi mezondan foydalangan holda baholarni hisoblashning takomillashtirilgan algoritmlari urganilgan. Informativ belgilar fazosida qurilgan yaqinlik funksiyasi va Fisher tipidagi informativ mezondan foydalangan holda informativ belgilar majmuasini shakllantirishning optimizatsiya masalasining yechimi ushbu yondashuvning maqsadga muvofiqligini tasdiqlaydi. Yaqinlik funksiyasining qiymatlarini aniqlashda Fisher funksionali xossalardan foydalanadi va shunga asosan mazkur funksiyaning yuqori va quyi qiymatlari aniqlanadi. Isbotlangan lemmalar, xossalalar va tasdiqlar olingan ilmiy natijalarning haqiqiylikini tasdiqlaydi [Ошибка! Источник ссылки не найден.; pp.714-717]. Keltirilgan adabiyotlar tadqiqiga ko'ra ma'lumotlarning intellektual tahlili asosiy masalalardan biri bo'lib, timsollarni tanib olish, ya'ni sinflashtirish masalasi hisoblanadi. Sinflashtirish masalasi fisher tipidagi mezondan foydalanib, baholarni hisoblash algoritmlari asosida amalga oshirilgan.

Obyektlararo o'xshashlik funksiyasining yuqori va quyi chegaralari aniqlangan hamda ularni tasdiqlovchi tegishli lemmalar shakllantirilgan.

**Kalit so'zlar:** obyekt, informativ, optimizatsiya, Fisher funksionali, lemma, komponentalar

**Asosiy qism:** Faraz qilaylik, Fisher funksionali elementlari  $a = (a^1, a^2, \dots, a^N)$ ,  $a = (b_p^1, b_p^2, \dots, b_p^N)$  vektorlar komponentlari,  $N$ -o'lchovli belgilar fazosida quyidagicha berilgan bo'lsin:

$$a_p^j = (x_{pi}^j - \bar{x}_p^j)^2, b_p^j = \frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} (x_{pi}^j - \bar{x}_p^j)^2, j = \overline{1, N} \quad (1)$$

$X_p$  sinfnig o'rtacha obyektini  $\bar{x}_p$  quyidagicha hisoblansin:

$$\bar{x}_p = \frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} x_{pi}, p = \overline{1, r},$$

quyidagi belgi  $(*,*)$ -vektorlarning skalyar ko'paytmasini bildiradi.

$$\rho_j(x_{p1}, x_{p2}, \lambda_p) = \begin{cases} 1 \text{ agar } \begin{cases} |\lambda_p^j(x_{p1}^j - x_{p2}^j)| < \varepsilon^j, & j = \overline{1, N} \\ \varepsilon^j = \frac{a_p^j}{b_p^j} \leq 1 \end{cases} \\ 0 \text{ aks holda } |\lambda_p^j(x_{p1}^j - x_{p2}^j)| < \varepsilon^j, j = \overline{1, N} \end{cases} \quad (2)$$

**Lemma 1.** Yaqinlik funksiyasi (2) qiymatlarining yig'indisi  $\ell_p$  informativ  $\lambda_p$  vektorlar fazosi  $\Lambda_{\ell_p}$  da,  $X_p$  sinfning ikkita obyekt uchun  $\ell_p$  dan oshmaydi. Ya'ni, quyidagi tengsizlik  $X_p$  sinfning barcha juft obyektlar uchun

$$\sum_{j=1}^N \rho_j(x_{p1}, x_{p2}, \lambda_p) \leq \ell_p$$

o'rinli.

**Isbot.** Obyektlar orasidagi yaqinlik funksiyasi  $\rho_j(x_{p1}, x_{p2})$  aniqlanishiga asosan hamda  $\lambda_p$  informativ belgilar fazosi  $\Lambda_{\ell_p}$  ta'rifiga ko'ra quyidagilar o'rinli:

1. Yaqinlik funksiyasi  $\rho_j(x_{p1}, x_{p2}, \lambda_p) = 1$  ga, faqat  $|\lambda_p^j(x_{p1}^j - x_{p2}^j)| < \varepsilon^j$ , tengsizlik bajarilsa. Berilgan tengsizlik o'rinli bo'lishi mumkin, faqat  $\lambda_p^j \neq 0$  qiymatlarida, aks holda, ya'ni  $\lambda_p^j = 0$  bo'lsa, u holda tengsizlik bajarilmaydi, chunki tengsizlikning ikkala tomoni ham 0 ga teng bo'ladi. Demak, tengsizlik faqat  $\lambda_p^j \neq 0$  qiymatlar uchun o'rinli bo'ladi va faqat shu hollarda yaqinlik funksiyasining qiymati  $\rho_j(x_{p1}, x_{p2}, \lambda_p) = 1$  qolgan barcha hollarda uning qiymati  $\rho_j(x_{p1}, x_{p2}, \lambda_p) = 0$ .

2. Ikkinchi tomondan  $\lambda_p$  informativ belgilar fazosi  $\Lambda_{\ell_p}$  ning ta'rifiga ko'ra  $\sum_{k=1}^N \lambda_p^k = \ell_p, \lambda_p^k \in \{0; 1\}, k = \overline{1, N}$ , ya'ni barcha  $k = \overline{1, N}$  lar ichidan  $\lambda_p$  vektorning  $\ell_p$  ta parametrining qiymati  $\lambda_p^k = 1$  ga teng, qolganlari  $\lambda_p^k = 0$ .

Xulosa qilib shuni aytish lozimki, faqat va faqat  $\lambda_p^k = 1$  bo'lsagina,  $\rho_j(x_{p1}, x_{p2}, \lambda_p) = 1$  qiymat qabul qilishi mumkin, boshqa barcha hollarda  $\rho_j(x_{p1}, x_{p2}, \lambda_p) = 0$  qiymat qabul qiladi. Demak,  $\lambda_p^k = 1$  qiymat qabul qilish soni barcha  $k = \overline{1, N}$  da  $\ell_p$  ga teng. Bundan kelib chiqadiki,  $\rho_j(x_{p1}, x_{p2}, \lambda_p) = 1$  qiymat qabul qilishi barcha  $k = \overline{1, N}$  larda  $\ell_p$  dan oshmaydi. Ya'ni, quyidagi tengsizlik o'rinli:

$$\sum_{j=1}^N \rho_j(x_{p1}, x_{p2}, \lambda_p) \leq \ell_p$$

Shuni isbot qilish kerak edi. Isbot tugadi.

Timsollarni tanib olish masalalarining barchasida, ya'ni sinf obyektlarini o'z

sinfiga qo'shgan hissasini hisoblash, tadqiq qilinayotgan o'quv tanlanma sinflarining shakllanishiga uning obyektlari qo'shgan hissalarini hisoblashda va sinflashtirish hamda etalon jadvallarni shakllantirishda informativ belgilarni tanlash ikkinchi asosiy masala hisoblangan. Ushbu tadqiqot ishlari quyida keltirilgan mualliflar [Ошибка! Источник ссылки не найден.; pp.714-717, Ошибка! Источник ссылки не найден.; 319-322-b] tomonidan chuqur o'rganilgan.

Quyida  $x_{pi} \in X_p, i$  – obyektning  $X_p$  - sinfni shakllantirishga informativ belgilar fazosida qo'shgan hissasini baholash formulasi keltirilgan

$$\Gamma_j(x_{pi}, x_{pk}, \lambda_p) = \sum_{k=1}^{m_p} \sum_{j=1}^N \rho_j(x_{pi}, x_{pk}, \lambda_p), i = \overline{1, m_p}; k = \overline{1, m_p}; i \neq k. \quad (3)$$

**Lemma 2.** O'quv tanlanmasining  $X_p$  sinfi  $i$  – obyektining informativ belgilar fazosida  $X_p$  sinf shakllanishiga qo'shgan hisyasi (3) bahosi  $(m - 1)\ell_p$  qiymat bilan yuqoridan chegaralangan. Ya'ni, quyidagi tengsizlik barcha  $i$  – obyektlar uchun o'rinli bo'ladi

$$\Gamma_j(x_{pi}, x_{pk}, \lambda_p) \leq (m - 1)\ell_p, i = \overline{1, m_p}; k = \overline{1, m_p}; i \neq k.$$

**Isbot.** Birinchi lemmaning natijasiga ko'ra

$$\sum_{j=1}^N \rho_j(x_{p1}, x_{p2}, \lambda_p) \leq \ell_p$$

quyidagi tengsizlik o'rinli

$$\Gamma_j(x_{pi}, x_{pk}, \lambda_p) = \sum_{k=1}^{m_p} \sum_{j=1}^N \rho_j(x_{pi}, x_{pk}, \lambda_p) \leq \sum_{k=1}^{m_p} \ell_p = (m_p - 1)\ell_p, i = \overline{1, m_p}; k = \overline{1, m_p}; i \neq k$$

Demak, ixtiyoriy  $i = \overline{1, m_p}$  gacha bo'lgan  $X_p$  sinfning barcha  $i$  – obyektlari uchun informativ belgilar fazosida

$$\Gamma_j(x_{pi}, x_{pk}, \lambda_p) \leq (m_p - 1)\ell_p, k = \overline{1, m_p}; i \neq k$$

tengsizlik o'rinli ekanligi isbotlandi.

Obyektlarning yaqinlik darajalarini inobatga olgan holda  $X$  sinfni shakllantirishga qo'shgan barcha obyektlarining umumiy hissasini baholash formulasi keltirilgan

$$\Gamma_{um}(x_{pi}, x_{pk}, \lambda_p) = \sum_{i=1}^{m_p} \sum_{k=1}^{m_p} \sum_{j=1}^N \rho_j(x_{pi}, x_{pk}, \lambda_p), i = \overline{1, m_p}; k = \overline{1, m_p}; i \neq k. \quad (4)$$

bu yerda  $\Gamma_{um}(x_{pi}, x_{pk}, \lambda_p)$  qiymat  $X_p$ -sinfga informativ belgilar fazosida barcha obyektlar ishtirokidagi umumiy qo'shgan hissasini bildirsa, quyida esa

$$\Gamma_{o'rt}(x_{pi}, x_{pk}, \lambda_p) = \frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} \Gamma_j(x_{pi}, x_{pk}, \lambda_p), i = \overline{1, m_p}; k = \overline{1, m_p}; i \neq k. \quad (5)$$

qiymat  $X_p$ -sinfga informativ belgilar fazosida barcha obyektlar ishtirokidagi o'rtacha qo'shgan hissani hisoblashni bildiradi.

**Lemma 3.** Informativ belgilar fazosida  $X_p$  - sinf barcha obyektlarining  $X_p$  - sinf shakllanishiga qo'shgan xissasining bahosi (4) va (5) yuqoridan mos ravishda  $m_p(m_p - 1)\ell_p$  va  $(m_p - 1)\ell_p$  sonlari bilan chegaralangan, ya'ni quyidagi tengsizliklar o'rinli:

$$\sum_{i=1}^{m_p} \sum_{k=1}^{m_p} \sum_{j=1}^N \rho_j(x_{pi}, x_{pk}, \lambda_p) \leq m_p(m_p - 1)\ell_p, i = \overline{1, m_p}; k = \overline{1, m_p}; i \neq k.$$

$$\frac{1}{m_p} \sum_{i=1}^{m_p} \sum_{k=1}^{m_p} \sum_{j=1}^N \rho_j(x_{pi}, x_{pk}, \lambda_p) \leq (m_p - 1)\ell_p, i = \overline{1, m_p}; k = \overline{1, m_p}; i \neq k.$$

Berilgan tengsizlikning isboti oldingi lemmalar isbotining logik talqini, davomidan kelib chiqadi. Shuningdek, bu fikrlarni  $\Gamma_{o'rt}(x_{pi}, x_{pk}, \lambda_p)$  uchun ham, ya'ni  $X_p$ -sinfga informativ belgilar fazosida barcha obyektlar ishtirokidagi o'rtacha qo'shgan hissani baholashga ham aytish mumkin.

### Xulosa

Faraz qilaylik, yangi noma'lum  $w=(w^1, w^2, \dots, w^N)$  obyekt berilgan bo'lsin. Ushbu obyektни  $X_p$  sinfga qo'shishi mumkin bo'lgan hissasini baholash quyidagi

$$\Gamma_w(w, x_{pk}, \lambda_p) = \sum_{k=1}^{m_p} \sum_{i=1}^N \rho_j(w, x_{pk}, \lambda_p), k = \overline{1, m_p}; \quad (6)$$

formula asosida hisoblanadi. Agar  $\Gamma_w(w, x_{pk}, \lambda_p) \geq \Gamma_{o'rt}(x_{pi}, x_{pk}, \lambda_p)$  tengsizlik bajarilsa, u holda  $w=(w^1, w^2, \dots, w^N)$  obyekt boshqalariga nisbatan  $p$ -sinfga mansublik darajasi yuqori hisoblanadi va  $X_p$  sinfni shakllanishiga yuqori darajada hissa qo'shadi. Xuddi shuningdek, ushbu algoritmni boshqa barcha  $p = \overline{1, r}$  gacha bo'lgan sinf obyektlari uchun ham tatbiq etish va ularning  $X_p$  sinfga tegishlilik baholarini hisoblash mumkin.

Yuqoridagi isbotlangan lemmalar natijalari asosida (6) ovozlarni hisoblash formulasiga ko'ra uning qiymati yuqoridan noma'lum obyektga beriladigan

maksimal ovozlarni  $m_p \ell_p$  soni bilan chegaralangan.

Xulosa qilib shuni aytish lozimki, erishilgan natijalarni informativ belgilar fazosining barcha elementlari [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**; pp.714-717, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**; 319-322-b, 3; 68-69-b, 4; 68-73-b, 5; 252-257-b, 6; 121-127-b,] va o'quv tanlanmasining barcha sinflari kesimida ham keltirish mumkin. Albatta, bu holatlarda baholarning qiymati oshadi va keltirilgan natijalar ma'lum darajada yangilanadi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Kamilov M., Nishanov A., Beglerbekov R. Modified stages of algorithms for computing estimates in the space of informative features // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (2019) 8(6), pp.714-717.
2. Kamilov M.M., Nishanov A.X., Beglerbekov R.J., Informativ belgilar fazosida  $\varepsilon$  – bo'sag'aviy qiymatni aniqlash algoritmi va qo'llanilishi // International conference on importance of information technologies in innovative development of real sectors of economy, dedicated to the 1235th anniversary of the birth of Muhammed al – Khwarizmi, April 5-6, 2018 Tashkent, 319-322 b.
3. Nishanov A.X., Beglerbekov R.J., O'quv va nazorat tanlanmalari, belgilar fazosini shakllantirish usuli // "Algebra, amaliy matematika va axborot texnologiyalari masalalari" mavzusidagi Respublika ilmiy konferensiyasi materiallari. 20-21-dekabr 2016-yil. -68-69 b.
4. Nishanov A.X., Muxsinov Sh.Sh., Axmedov O.K., Beglerbekov R.J. Informativ belgilar fazosida sinflashtirish va o'quv tanlanma sinflarini muhimlik darajalarini aniqlash algoritmi. "Muhammad Al-Xorazmiy avlodlar" Ilmiy-amaliy va axborot-tahliliy jurnal. –Toshkent, 3(21)/2022, №3. 68-73 b.
5. Nishanov A.X., Beglerbekov R.J., Kalbaev A.M. Timsollarni tanib olishning ayrim amaliy masalalari haqida // «Tabiiy fanlarni rivojlantirishda axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining o'rni» Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi maqolalar to'plami. 9-noyabr, 2021-yil. 252-257 b.
6. Nishanov A.X., Beglerbekov R.J., Abduraimov H.B. Timsollarni tanib olishda bo'sag'aviy qiymatlarni hisoblash algoritmi // "Transportda innovatsion axborot texnologiyalarini rivojlantirishning dolzarb masalalari" mavzusidagi I-Respublika ilmiy-texnik anjumanining materiallari. 24-25-noyabr, 2021-yil. 121-127 b.