

BILIM OLUVCHILARNI MAQSADLI YO'NALTIRISH MASALASIDA TASNIFLASH ALGORITMLARINING QO'LLANILISHI

Hamroyev A. Sh.

Alfraganus universiteti dotsenti

Annotatsiya. Mazkur maqolada bilim oluvchilarni individual xususiyatlari, qiziqishlari va o'quv faoliyati natijalariga asoslangan holda maqsadli yo'naltirish jarayonida tasniflash algoritmlaridan foydalanish masalalari tahlil qilinadi. Ta'lim jarayonida katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash va o'quvchilarning bilim darajasini aniqlashda sun'iy intellekt hamda mashinani o'qitish usullarining ahamiyati yoritilgan. Tadqiqotda tasniflash algoritmlarining asosiy turlari, ularning ishlash prinsiplari va ta'lim tizimida qo'llash imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Bilim oluvchilarni guruhlariga ajratish orqali ularga mos ta'lim yo'nalishlarini tavsiya etish samaradorligini oshirish mumkinligi asoslab berilgan. Natijalar ta'lim jarayonini shaxsga yo'naltirilgan yondashuv asosida tashkil etish hamda qaror qabul qilishni avtomatlashtirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: tasniflash algoritmlari, bilim oluvchilarni yo'naltirish, sun'iy intellekt, mashinani o'qitish, ta'lim analitikasi, ma'lumotlarni tahlil qilish, intellektual ta'lim tizimlari, ma'lumotlar qazib olish (Data Mining), prognozlash, adaptiv ta'lim.

Kirish. Ta'lim sohasining turli yo'nalishlarida tahsil olayotgan bilim oluvchining (BO) o'zlashtirish ko'rsatkichlari, kompetentlik darajasi va qobiliyati aniqlash va rivojlantirish maqsadida BOni *maxsus fan sohalari* (sohalar) bo'yicha maqsadli yo'naltirish masalasini hal etish muhim hisoblanadi. Ko'p hollarda BOning individual salohiyati, bilim darajasi va ichki qiziqish dunyosini aniqlash uchun o'qituvchilardan yuqori pedagogik mahorat va ko'p vaqt talab qilinadi [1]. BO tanlagan yo'nalishi bo'yicha o'qitiladigan barcha fanlarni o'zlashtirishi lozim bo'lsada, u fanlardan faqat ma'lum bir qismlariga qiziqishi va shu qism fanlar bo'yicha mukammal bilimga ega bo'lishni xohlaydi. Bundan tashqari bu masala muayyan fan uchun qo'llanilishi mumkin. Unda BO tanlangan fanning har bir alohida mavzularini qay darajada o'zlashtirganligini aniqlanadi. BOning o'zlashtirish ko'rsatkichlarini aniqlab borish, tavsiyalar berish va muammolari mavjud mavzularni bosqichma-bosqich hal etishga erishiladi. Bularni e'tiborga olgan holda, BO holatini to'g'ri tasniflash, yo'naltirish, maslahatlar va tavsiyalar berish muammolarini hal etish hamda zamonaviy kompyuterlardan foydalangan holda intellektual elementli dasturiy ta'minotlarni ishlab chiqish dolzarb vazifadir [2].

Klasterlash nazariyasi va naqshlarni aniqlashning matematik usullariga asoslangan va ta'lim obyektlari, resurslari hamda o'quvchilarning akademik va shaxsiy

yutuqlari sifatini baholash protseduralarini avtomatlashtirish imkonini beruvchi ta'lim natijalari sifatini mezonlarga asoslangan baholashning yangi modelini asoslash masalalari [3]da batafsil yoritib berilgan.

Timsollarni aniqlash usullarini ta'lim sohasiga qo'llashda asosan ikki tushuncha yordamida yoritiladi. Bular bilim oluvchi modeli va fanlar modellaridir. Quyida bu masalaning qo'yilishini keltiramiz.

Masalaning qo'yilishi. $\{M\}$ fanlar to'plami berilgan bo'lsin. Ulardan shunday fanlar guruhi $M_{spes} \in \{M\}$ ajratib olingan bo'lsinki, ular yo'nalishning asosini tashkil etsin. Ajratib olingin fanlar guruhi $M_{spes} = (Q_1, Q_2, \dots, Q_k)$ bo'lsin, bu erda Q_u -yo'nalishning bir maqsadga qaratilgan kichik sohasi hisoblanadi. Har bir soha bir nechta fanlarni o'z ichiga oladi: $Q_u = (W_1, W_2, \dots, W_n)$, $u = \overline{1, k}$. Har bir W_i fan bo'yicha mutaxassislar tomonidan tuzilgan topshiriqlar mavjud bo'lib, ular amaliy, laboratoriya, test, sub test va shu kabi ko'rinishlarda ifodalanishi mumkin.

Bilim oluvchilar to'plami ifodalovchi $\{X\}$ o'quv tanlanma berilgan bo'lsin. Uning ro'yxatidan j -o'rinda joylashgan BO $S_j = (\alpha_{1j}, \alpha_{2j}, \dots, \alpha_{nj})$ ($S_j \in X$) ko'rinishida ifodalanadi. BOning α_{ij} ($i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, m}$) elementi fan sohalardan to'plagan o'zlashtirish ko'rsatkichini ifodalaydi. Yangi BO ni esa $S = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ ko'rinishda belgilaymiz.

BO fanlar bo'yicha berilgan topshiriqlarni tanib oluvchi kompyuter dasturiy vositasi yordamida topshiradi. BOning W_i fanning topshiriqlaridan to'plagan bali x_i elementiga mos keladi, ya'ni $x_i(W_i) = \frac{1}{l_t} \sum_{z=1}^g B(T_z)$, bu erda $B(T_z)$ - T_z topshiriq bo'yicha olingan ball, l_t - topshiriqlarning umumiy soni.

Belgining og'irlik koeffitsenti ekspertlar tomonidan berilgan baholarni normallashtirish yo'li orqali quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$p_{ki} = \frac{C_{ki}}{\sum_{i=1}^n C_{ki}},$$

bu erda C_{ki} - k -ekspert tomonidan i -belgiga (ballarda) berilgan baho, n - belgilar soni.

Shunday qilib, og'irlik koeffitsentlardan foydalanib belgining foydalilik darajasini aniqlash har doim ham ob'ektni tahlil qilishning to'liq imkoniyatini bermaydi. Bu masalani hal etish uchun qo'shimcha noaniqlik tushunchasini kiritamiz. Belgining noaniqlik ko'rsatkichlari sifatida K.E.Shannon tomonidan taklif etilgan xaos o'lchovi va tartiblanmagan ixtiyoriy tizim sifatidagi informatsion entropiya formulasidan foydalanish mumkin. Entropiyaning qiymati xabar yoki ma'lumotlar to'plamidagi axborotning o'rtacha miqdori sifatida talqin etilishi mumkin.

Entropiya X o'lchanuvchi kattalik uchun I axborot miqdorining matematik kutilmasi sifatida aniqlanadi:

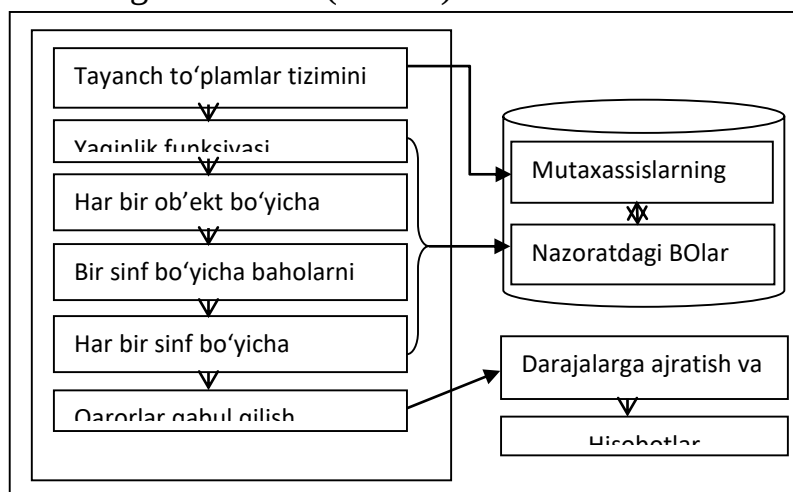
$$H(X) = M[I(X)] = - \sum_{i=1}^K p(x_i) \log_2 p(x_i)$$

bu erda K – sifat darajalarining miqdori; $H(X)$ – X belgining entropiyasi; $p(x_i)$ – x_i qiymatning tanlanmada vujudga kelgan chastotasi.

Belgi qiymatining entropiyasi qulay, oson tushuniladigan, eng asosiysi – sifat baholash masalalarida belgi qiymatining obyektiv baholanishi hisoblanadi. Bu undan ob'ektlarni tadqiqotchilarning ishtirokisiz ranjirovka qilishda foydalanish imkonini beradi.

Sifatli analoglarning olingan kattaliklarini oson tushunish mumkin. Har bir daraja interpretatsiya qilingan etti darajali shkala aks ettirilgan. Eng yuqori daraja baholovchi subyekt tomonidan duch keluvchi maksimal qiymat sifatida belgilanadi. Quyi daraja litsenziyalik hisoblanadi. O'rtacha daraja shkalaning shartli noli hisoblanadi. Shartli noldan quyida joylashgan barcha qiymatlar past sifatni bildirsa, yuqoridagilari baland sifatni anglatadi.

Masalaning yechish metodologiyasi. Shunday qilib, $S_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj})$ BO barcha $Q_u = (W_1, W_2, \dots, W_n)$ sohalarni qamrab oluvchi fanlar bo'yicha berilgan topshiriqlardan x_{ij} darajada baholandi, deb hisoblaylik. Keyingi asosiy vazifa BOlarni Q_u maxsus fan sohasi bo'yicha sinfga ajratish masalasi qaraladi. Bilim oluvchilarni tasniflash masalasini hal etishni bir qancha usul va algoritmlar bilan amalga oshirish mumkin. Mazkur ishda ushbu masalasini hal etish uchun baholarni hisoblash algoritmlaridan (BHA)dan foydalanildi [4,5] va unda BHAning g'oyasi asosida BO tasniflash masalasi amalga oshiriladi (1-rasm).



1-rasm. BHA yordamida BO ni tasniflash

BO ob'ekti sinfga bergan ovozi bo'yicha sinfning tartib raqami aniqlansa, BO timsoli shu raqam ostidagi sinfga, aks holda qiymat 0 ga teng bo'ladi va qaror qabul qilish tizimida quyidagi qo'shimcha qoidalar kiritishga to'g'ri keladi:

1. Yuqori daraja. BO ni sohalar bo'yicha sinflarni ajratish davomida ikki yoki undan ortiq soha yo'nalishlari bo'yicha yuqori ball to'plagan hamda shu ballar o'zaro

teng bo'lgan hollarda ularning birini tanlash BOning o'ziga yoki mutaxassis ixtiyorida qoldirish;

2. O'rta daraja. BO ikki yoki undan ortiq soha yo'nalishlari bo'yicha bir xil ball to'plagan bo'lsa, ulardan birini tanlash uning ixtiyorida qolishi yoki unga zaruriy ko'rsatmalar berish;

3. Past daraja. BO to'plagan ballari biror yo'nalish bo'yicha past darajada yig'ilgan va shu yo'nalish bo'yicha boshqalariga nisbatan yaxshiroq bilimga ega bo'lsa, uni shu yo'nalishga kiritiladi. Agar BOning to'plagan bali ko'rsatilgan me'yorga etmasa, uni birorta ham sinfga ajratilmaydi va zaruriy tavsiyalar beriladi.

1-rasmda keltirilgan sxemada BOlarni fan sohalaridagi ko'rsatkichlari asosida sinflarga ajratish bo'yicha qarorlar qabul qilish tizimini o'zida aks ettirgan. Bu maqolada keltirilgan ma'lumotlar ta'lim sohasidagi mavjud muammolardan birini qisman hal etishga qaratilgan.

Natijalar. Quyida bilim oluvchilarni maxsus sinflarga ajratish uchun BHAgasoslangan sxema keltirilgan (2-rasm):

“Alfraganus university” “Dasturiy ibjiningi” yo'nalishi talabalariga juda ko'p ixtisoslik fanlari o'qitiladi va ularni to'rt guruhga (sinfga) ajratildi: “Dasturlashtirish”, “MBni boshqarish”, “Tarmoqni boshqaruv”, “Grafika va Web texnologiya”. 10 ta fan (belgi) bo'yicha talabalarining natijalari keltirilgan o'quv tanlanmaga berilgan va shu o'quv tanlanma bo'yicha yangi talaba yuqoridagi to'rt sinfdan qay birini mukammal o'zlashtirganligi bo'yicha tasniflanadi. Bu masalaning echimi Virtual Teaching [6,7] dasturiy vositasi yordamida olindi va uning natijalar oynasi quyida keltirilgan (2-rasm).

Объекты класса K1:

	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7	B_8	B_9	B_10		Расстояние
S1	73	69	58	66	70	65	57	66	75	79	67,8	8,8881
S2	69	75	80	66	73	68	58	67	63	71	69	28,089
S3	70	57	72	73	78	59	64	68	61	64	66,6	30,083
S4	63	70	56	64	76	67	59	61	68	59	64,3	23,83
S5	63	67	70	71	56	62	56	64	62	67	63,8	27,037
S6	75	63	58	61	69	71	69	58	64	61	64,9	27,349
S7	56	71	58	60	78	69	72	70	57	80	67,1	31,780
S8	75	72	75	70	66	59	69	60	68	59	67,3	31,336
S9	76	62	63	58	72	79	76	79	61	56	68,2	42,930
S10	73	62	57	67	68	72	58	58	77	64	65,6	21,977

Объекты класса K2:

	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7	B_8	B_9	B_10		Расстояние
S21	82	73	69	99	73	92	83	85	77	74	80,7	62,1288
S22	80	85	71	93	78	67	79	97	90	78	81,8	60,2743
S23	89	78	67	89	79	83	69	83	76	79	79,2	48,0520
S24	72	95	90	80	75	91	75	77	93	83	83,1	64,7147
S25	80	82	84	90	83	93	87	95	71	75	84	70,6611
S26	84	72	85	75	70	77	94	74	86	85	80,2	57,9050
S27	93	89	73	78	83	99	82	74	98	73	84,2	68,0220
S28	84	91	81	80	98	93	72	72	74	68	81,3	61,3514
S29	80	86	91	98	84	88	96	77	97	96	89,3	81,1048

Введите значения признаков нового объекта S

	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7	B_8	B_9	B_10	
S	73	69	57	65	71	60	54	62	70	78	

Значение k

1

Классификация

Расстояния объекты отнесение классу K1- 28,53

2-rasm. Tasniflash va natijalar oynasi

Xulosa. Ta'lim jarayonida bu kabi masalalarni echish orqali bilim oluvchilarni sinflarga ajratib, ularning zaif tomonlariga urg'u berish hamda individual salohiyatini oshirib, yanada chuqurroq bilimga ega bo'lishiga ko'maklashish usullaridan biri yoritildi. Ta'limda bunday muammolarni hal etish uchun ma'lumotlarni intellektual tahlillashning yanada mukammal usullar va algoritmlarini ishlab chiqilishi maqsadga muvofiq bo'ladi.

Adabiyotlar

1. Худайбердиев М.Х. Распознавание и адаптация для решения трудноформализуемых задач в системе обучения. Ўзб. журн. “Информатика ва энергетика муаммолари”. – Тошкент, 2004, №3. – С. 14-19.
2. Hamroev A.Sh. Turli tipli belgilar orqali ifodalangan ob'ektlarni tavsiflash fazosini shakllantirish masalasi. Respublika ilmiy-amaliy anjumani: “Fan, ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyasini axborotkommunikatsiya texnologiyalari asosida rivojlantirish istiqbollari”. – Qarshi, 2016 yil 28-29 mart. – 167-170 b.
3. Pak N.I., Klunnikova M.M. Pak N.I., Klunnikova M.M. Vestnik RUDN. Seriya: Informatizatsiya obrazovaniya. 2022. T. 19. № 3. S. 196–207
4. Khamroev Alisher. An algorithm for constructing feature relations between the classes in the training set. // Procedia Computer Science, Volume 103, 2017, Pages 244-247. <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2017.01.094>.
5. Kamilov M., Hudayberdiev M., Khamroev A. [Algorithm for the development of a training set that best describes the objects of recognition](#). Procedia Computer Science 150, 116-122.
6. Kamilov M.M., Hudayberdiev M.Kh., Khamroev A.Sh. Models of pattern recognition in adapting training systems. Fifth World Conference on Intelligent Systems for Industrial Automation. 13-15 November Tashkent-2008. pp.75-79.
7. Kamilov M.M., Xudayberdiev M.X., Xamroev A.Sh. Virtual Teaching. Dasturiy guvohnoma № DGU 01648, 04.12.2008