



**OLIV TA'LIM AXBOROT TIZIMI MA'LUMOTLARI
ASOSIDA AKADEMIK XAVF GURUHIDAGI
TALABALARNI MASHINAVIY O'QITISH YORDAMIDA
ERTA ANIQLASH**

Yuldashev Ramozon Shokir o'g'li
Termiz iqtisodiyot va servis universiteti

Annotatsiya. *Maqolada oliy ta'lim muassasalarida talabalarning akademik qarzdorlik va o'qishdan chetlashtirilish xavfini erta aniqlash muammosi ko'rib chiqilgan. HEMIS axborot tizimida to'planadigan baholash, davomat va o'quv faolligi ma'lumotlaridan foydalangan holda mashinaviy o'qitishga asoslangan erta ogohlantirish tizimi modeli taklif etilgan. Modelni qurish bosqichlari, belgilarni tanlash, algoritmlarni baholash mezonlari hamda shaxsga doir ma'lumotlarni himoya qilish masalalari yoritilgan.*

Kalit so'zlar: *HEMIS, mashinaviy o'qitish, ta'lim analitikasi, erta ogohlantirish tizimi, akademik qarzdorlik, gradiyentli busting, SHAP.*

Аннотация. *В статье рассматривается проблема раннего выявления риска академической задолженности и отчисления студентов в высших учебных заведениях. Предложена модель системы раннего предупреждения на основе машинного обучения, использующая данные об оценках, посещаемости и учебной активности, накапливаемые в информационной системе HEMIS. Освещены этапы построения модели, отбор признаков, критерии оценки алгоритмов, а также вопросы защиты персональных данных.*

Ключевые слова: *HEMIS, машинное обучение, образовательная аналитика, система раннего предупреждения, академическая задолженность, градиентный бустинг, SHAP.*

Abstract. *The article addresses the problem of early identification of students at risk of academic debt and dropout in higher education institutions. A machine learning-based early warning system model is proposed that uses grading, attendance and learning activity data accumulated in the HEMIS information system. The stages of model construction, feature selection, algorithm evaluation criteria and personal data protection issues are discussed.*

Keywords: *HEMIS, machine learning, learning analytics, early warning system, academic debt, gradient boosting, SHAP.*



KIRISH

Oliy ta'limda qamrov darajasining oshishi bilan bir qatorda ta'lim sifatini ta'minlash va talabalar kontingentini saqlab qolish masalasi tobora dolzarb bo'lib bormoqda. Har bir semestr yakunida talabalarning ma'lum qismi fanlardan akademik qarzdor bo'lib qoladi, ularning bir qismi esa keyinchalik o'qishdan chetlashtiriladi. Amaliyotda bu holat odatda semestr oxirida, ya'ni vaziyatni o'zgartirish imkoniyati deyarli qolmaganda aniqlanadi.

O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi [1] va "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi [2] ta'lim jarayonini raqamlashtirishni ustuvor vazifa sifatida belgiladi. Natijada oliy ta'lim muassasalarida HEMIS axborot tizimi joriy etilib, talabalar baholari, davomati va o'quv rejalari to'g'risidagi ma'lumotlar yagona elektron bazada to'planmoqda. Biroq bu ma'lumotlardan hozircha asosan hisobga olish va hisobot tayyorlash maqsadida foydalanilmoqda, ular yordamida talabalar muvaffaqiyatini bashorat qilish imkoniyatlari esa yetarlicha o'rganilmagan.

Maqolaning maqsadi HEMIS ma'lumotlari asosida akademik xavf guruhidagi talabalarni semestr davomida erta aniqlash imkonini beruvchi mashinaviy o'qitish modelini taklif etishdan iborat.

ASOSIY QISM

Muammoning nazariy asoslari. V.Tinto modeliga ko'ra, talabaning o'qishni davom ettirishi uning akademik va ijtimoiy muhitga integratsiyalashuv darajasiga bog'liq [3]. Akademik integratsiyaning pasayishi odatda baholar va davomat ko'rsatkichlarida boshqa belgilardan oldinroq namoyon bo'ladi. Ta'lim ma'lumotlarini intellektual tahlil qilish (educational data mining) va ta'lim analitikasi yo'nalishidagi tadqiqotlar bunday belgilarni mashinaviy o'qitish yordamida aniqlash mumkinligini ko'rsatmoqda [4].

Ma'lumotlar va belgilarni tanlash. Model uchun zarur ma'lumotlarning asosiy qismi HEMIS tizimida allaqachon mavjud. Ular mazmuniga ko'ra to'rt guruhga ajratildi (1-jadval).

1-jadval. Modelda foydalaniladigan belgilar guruhlari

Belgilar guruhi	Ko'rsatkichlar	Ma'lumot manbai
Akademik natijalar	Joriy va oraliq nazorat ballari, oldingi semestr o'rtacha bali, qayta topshirishlar soni	HEMIS: baholash qaydlari



Belgilar guruhi	Ko'rsatkichlar	Ma'lumot manbai
Davomat	Sababsiz qoldirilgan soatlar ulushi, ketma-ket qoldirilgan darslar soni	HEMIS: davomat jurnali
O'quv faolligi	Topshiriqlarni o'z vaqtida yuklash, elektron resurslarga murojaatlar soni	LMS platformasi
Ta'lim sharoiti	Ta'lim shakli, kurs, ta'lim yo'nalishi, to'lov shakli	HEMIS: talaba ma'lumotlari

Maqsadli o'zgaruvchi sifatida talabaning semestr yakunida kamida bitta fandan akademik qarzdor bo'lib qolishi (1 – ha, 0 – yo'q) belgilandi. Muhim jihat shundaki, model semestrning 6–8-haftalarida mavjud bo'lgan ma'lumotlar bilan ishlashi kerak, aks holda bashorat o'z amaliy ahamiyatini yo'qotadi.

Algoritmnlarni tanlash va baholash. Bazaviy model sifatida natijalari oson talqin qilinadigan logistik regressiya, asosiy modellar sifatida esa tasodifiy o'rmon (Random Forest) [5] va gradiyentli busting (XGBoost) [6] algoritmnlarni qo'llash tavsiya etiladi. Ta'lim ma'lumotlarida xavf guruhidagi talabalar ulushi odatda kichik bo'lgani sababli sinflar nomutanosibligi yuzaga keladi. Uni bartaraf etish uchun SMOTE usuli [7] yoki sinflarga og'irlik berish usuli qo'llaniladi.

Modelni baholashda umumiy aniqlik (accuracy) ko'rsatkichi yetarli emas, chunki xavf ostidagi talabani “o'tkazib yuborish” xavfsiz talabani xavf guruhiga noto'g'ri kiritishdan ancha qimmatga tushadi. Shu sababli asosiy mezon sifatida to'liqlik (recall), qo'shimcha ravishda esa F1-o'lchov va ROC-AUC ko'rsatkichlaridan foydalanish maqsadga muvofiq.

Natijalarni izohlash. Guruh murabbiyi yoki dekanat xodimi uchun “talaba xavf guruhida” degan xulosaning o'zi kam foyda beradi, uning sababini bilish muhim. SHAP usuli [8] har bir talaba uchun bashoratga eng katta ta'sir ko'rsatgan omillarni, masalan, davomatning keskin pasayishi yoki oraliq nazoratdagi past ballni ko'rsatib beradi va aniq yordam choralarni belgilashga imkon yaratadi.

Erta ogohlantirish tizimining ishlash sxemasi. Taklif etilayotgan tizim quyidagi bosqichlarda ishlaydi:

- 1) HEMIS'dan ma'lumotlarni haftalik avtomatik eksport qilish;



- 2) ma'lumotlarni tozalash va belgilarni hisoblash;
- 3) o'qitilgan model yordamida har bir talabaning xavf ehtimolini hisoblash;
- 4) talabalarni past, o'rta va yuqori xavf darajalariga ajratish;
- 5) guruh murabbiylariga ogohlantirish va tavsiya etilgan chora-tadbirlar ro'yxatini yuborish.

Axloqiy va huquqiy jihatlar. Talabalar haqidagi ma'lumotlar shaxsga doir ma'lumotlar hisoblanadi, shu bois ularni qayta ishlash "Shaxsga doir ma'lumotlar to'g'risida"gi Qonun [9] talablariga muvofiq amalga oshirilishi lozim. Modelni o'qitishda ma'lumotlar anonimlashtirilishi, natijalarga kirish esa faqat vakolatli xodimlar bilan cheklanishi kerak. Eng muhimi, model natijalari talabani jazolash uchun emas, balki unga o'z vaqtida yordam ko'rsatish uchun ishlatilishi zarur.

XULOSA

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, HEMIS tizimida to'planayotgan ma'lumotlar hisobot vositasidan talabalar muvaffaqiyatini boshqarish vositasiga aylanishi mumkin. Buning uchun quyidagilar taklif etiladi:

- 1) HEMIS tizimida ta'lim analitikasi uchun anonimlashtirilgan ma'lumotlarni eksport qilish imkoniyatini yaratish;
- 2) taklif etilgan modelni bitta fakultet misolida tajriba-sinovdan o'tkazib, uning aniqligini real ma'lumotlarda baholash;
- 3) guruh murabbiylari uchun xavf guruhidagi talabalar bilan ishlash bo'yicha amaliy yo'riqnoma ishlab chiqish;
- 4) modelni har o'quv yilida yangi ma'lumotlar asosida qayta o'qitishni yo'lga qo'yish.

Mazkur yondashuv akademik qarzdorlik va o'qishdan chetlashtirish holatlarini kamaytirishga, pirovardida esa ta'lim sifatini oshirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-son Farmoni.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi "«Raqamli O'zbekiston – 2030» strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-6079-son Farmoni.
3. Tinto V. Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research // Review of Educational Research. – 1975. – Vol. 45, No. 1. – P. 89–125.



4. Romero C., Ventura S. Educational data mining and learning analytics: An updated survey // WIREs Data Mining and Knowledge Discovery. – 2020. – Vol. 10, No. 3. – e1355.
5. Breiman L. Random Forests // Machine Learning. – 2001. – Vol. 45, No. 1. – P. 5–32.
6. Chen T., Guestrin C. XGBoost: A Scalable Tree Boosting System // Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. – 2016. – P. 785–794.
7. Chawla N.V., Bowyer K.W., Hall L.O., Kegelmeyer W.P. SMOTE: Synthetic Minority Over-sampling Technique // Journal of Artificial Intelligence Research. – 2002. – Vol. 16. – P. 321–357.
8. Lundberg S.M., Lee S.-I. A Unified Approach to Interpreting Model Predictions // Advances in Neural Information Processing Systems 30. – 2017. – P. 4765–4774.
9. O‘zbekiston Respublikasining “Shaxsga doir ma’lumotlar to‘g‘risida”gi Qonuni. 2019-yil 2-iyul, O‘RQ-547-son.