Kompyuter ko‘rishi asosida auditoriyadagi talabalar faolligini aniqlash

Sultonboyev Azizbek Umarjon o‘g‘li
Urganch davlat universiteti magistranti
e-mail: a.sultonboyev@tuit.uz

Annotatsiya. Mazkur tezisda kompyuter ko‘rishi texnologiyalari yordamida auditoriyadagi talabalar faolligini avtomatik aniqlash masalasi ko‘rib chiqiladi. Zamonaviy ta’lim jarayonida talabalarning darsdagi ishtiroki va diqqatini baholash ta’lim sifatini oshirishning muhim omillaridan biridir. An’anaviy usullarda bunday baholash ko‘pincha o‘qituvchining subyektiv kuzatuviga bog‘liq bo‘ladi. Kompyuter ko‘rishi esa videokamera orqali olingan tasvirlarni qayta ishlash va undagi obyektlar hamda inson holatini avtomatik tahlil qilish imkonini beradi. Ishda YOLO kabi obyektlarni aniqlash modellari, tasvirni qayta ishlash va harakat/holat xususiyatlaridan foydalanib talaba faolligini baholashga mo‘ljallangan tizim konsepsiyasi taklif etiladi. Tizim auditoriyadagi talabalarni aniqlash, ularning mavjudligi, bosh va tana holati, qo‘l ko‘tarishi hamda telefon bilan chalg‘ishi kabi holatlarni tahlil qilish orqali umumiy faollik indeksini shakllantirishi mumkin. Taklif etilayotgan yondashuv o‘qituvchiga dars jarayonini tahlil qilish va ta’lim samaradorligini oshirish uchun qo‘shimcha analitik vosita taqdim etadi.

Kalit so‘zlar: kompyuter ko‘rishi, sun’iy intellekt, YOLO, obyektlarni aniqlash, videoanalitika, talaba faolligi, auditoriya monitoringi, mashinali o‘qitish, ta’lim texnologiyalari.

Kirish

Raqamli texnologiyalarning ta’lim sohasiga keng joriy etilishi natijasida auditoriyadagi o‘quv jarayonini avtomatlashtirilgan vositalar yordamida monitoring qilish imkoniyatlari kengaymoqda. Ayniqsa, sun’iy intellekt va kompyuter ko‘rishi texnologiyalari tasvir va video ma’lumotlarini real vaqt rejimida qayta ishlash orqali inson faoliyati haqida ma’lumot olish imkonini beradi.

Auditoriyada o‘qituvchi bir vaqtning o‘zida ko‘plab talabalarning holatini to‘liq kuzatishi qiyin. Talabaning darsga kelgani, materialga e’tibor qaratayotgani, qo‘l ko‘tarayotgani yoki telefon bilan chalg‘iyotgani kabi holatlarni doimiy ravishda qayd etish katta vaqt talab qiladi. Shu sababli kompyuter ko‘rishi asosidagi avtomatlashtirilgan tahlil tizimi o‘qituvchiga qo‘shimcha yordamchi vosita bo‘lishi mumkin.

Bunday tizimning asosiy vazifasi talabani jazolash yoki uning shaxsiy xatti-harakatlariga yakuniy baho berish emas, balki dars jarayonining umumiy analitik ko‘rsatkichlarini shakllantirishdir. Shuning uchun tizim natijalari o‘qituvchining professional qarorini almashtirmasligi, balki uni qo‘llab-quvvatlashi kerak.

Asosiy qism

Tadqiqotning asosiy maqsadi — kompyuter ko‘rishi va sun’iy intellekt usullaridan foydalanib, auditoriyadagi talabalar faolligini avtomatik baholash imkonini beruvchi tizim konsepsiyasini ishlab chiqish.

Kompyuter ko‘rishi — kompyuter tizimlariga raqamli tasvir va videolardan mazmunli axborot ajratib olish imkonini beruvchi texnologiyalar majmuasidir. Ushbu yo‘nalishda tasvirni oldindan qayta ishlash, obyektlarni aniqlash, tasniflash, kuzatish va inson holatini baholash kabi vazifalar bajariladi.

Auditoriya monitoringi uchun kameradan kelayotgan video oqimi ketma-ket kadrlarga ajratiladi. Har bir kadrda talabalar aniqlanadi va ularning joylashuvi belgilanadi. Keyingi bosqichda aniqlangan obyektlar bo‘yicha vaqt davomida o‘zgaradigan xususiyatlar tahlil qilinib, talabaning faol yoki sust holati haqida xulosa shakllantiriladi.

Talabalarni aniqlashda YOLO (You Only Look Once) turkumidagi obyektlarni aniqlash modellaridan foydalanish mumkin. Ushbu yondashuv tasvirni bir necha bosqichga bo‘lib qayta ishlash o‘rniga obyektlarning joylashuvi va sinfini yagona model orqali aniqlashga imkon beradi. Natijada real vaqtga yaqin videoanalitika tizimlarini qurish imkoniyati paydo bo‘ladi.

Model chiqishida har bir aniqlangan talaba uchun chegaralovchi to‘rtburchak, obyekt sinfi va ishonchlilik koeffitsiyenti olinadi. Keyingi kadrlar bilan bog‘lash uchun obyektlarni kuzatish algoritmidan foydalanish mumkin. Bu har bir talaba bo‘yicha vaqt davomida faollik ko‘rsatkichlarini hisoblash imkonini beradi.

Faollikni aniqlashda bitta ko‘rsatkichga tayanish yetarli emas. Bir nechta vizual belgilarni birlashtirish aniqroq natija berishi mumkin. Ushbu tadqiqotda quyidagi holatlar yordamchi indikator sifatida taklif etiladi:

Holat	Baholash	Tizimdagi ma’nosi
Auditoriyada mavjud	+1	Talabaning darsda ishtiroki
O‘quv materialiga yo‘nalish	+2	Diqqatning darsga qaratilganligini ko‘rsatuvchi belgi
Qo‘l ko‘tarish	+3	Faol ishtirok indikatorlaridan biri
O‘qituvchi bilan interaksiya	+3	Muloqot va ishtirok
Telefon bilan chalg‘ish	−2	Darsdan tashqari faoliyat indikatori
Boshni uzoq vaqt egib turish	−3	Diqqat pasayishi ehtimoli

Talabaning turli holatlarini yagona ko‘rsatkichga birlashtirish uchun faollik indeksidan foydalanish mumkin. Masalan, soddalashtirilgan model quyidagicha ifodalanadi:

$$FI = w_1M + w_2D + w_3Q + w_4I - w_5T - w_6P$$

M — mavjudlik; D — diqqat; Q — qo‘l ko‘tarish; I — interaksiya; T — telefon bilan chalg‘ish; P — passiv holat; w_i — og‘irlik koeffitsiyentlari.

Ushbu formula konseptual model bo‘lib, amaliy tizimda koeffitsiyentlar tajriba natijalari, mutaxassis bahosi yoki tarixiy ma’lumotlar asosida optimallashtirilishi mumkin. Natija foiz ko‘rinishiga normallashtirilganda talabaning faolligi past, o‘rta yoki yuqori darajaga ajratilishi mumkin.

Tizimni quyidagi ketma-ketlik asosida tashkil etish taklif qilinadi: kamera orqali video oqimini olish; kadrlarni dastlabki qayta ishlash; YOLO yordamida talabalarni aniqlash; obyektlarni kuzatish; holat va harakat belgilarini tahlil qilish; faollik indeksini hisoblash; natijalarni ma’lumotlar bazasida saqlash va dashboard orqali ko‘rsatish.

Bosqich	Kirish	Jarayon	Natija
1. Video olish	Kamera oqimi	Kadrlarni olish	Video kadr
2. Aniqlash	Video kadr	YOLO modeli	Talabalar koordinatalari
3. Kuzatish	Aniqlangan obyektlar	Track algoritmi	Talaba IDlari
4. Holat tahlili	Kadr + obyekt	Pozitsiya/harakat tahlili	Holat belgisi
5. Baholash	Holat belgilar	Faollik formulasi	Faollik indeksi
6. Hisobot	Indekslar	Dashboard	O‘qituvchi uchun tahlil

Taklif etilayotgan yondashuv auditoriya videolarini faqat yozib olish bilan cheklanmasdan, ulardan analitik ma’lumot ajratib olish imkonini beradi. Tizim yordamida dars davomida auditoriyadagi talabalar soni, faol ishtirok dinamikasi va ayrim chalg‘ituvchi holatlarning vaqt bo‘yicha o‘zgarishini aniqlash mumkin.

Masalan, darsning dastlabki qismida faollik yuqori, o‘rta qismida esa pasayishi kuzatilsa, o‘qituvchi ushbu ma’lumotdan dars metodikasini takomillashtirish uchun foydalanishi mumkin. Shuningdek, turli mashg‘ulotlar bo‘yicha umumiy faollik ko‘rsatkichlarini taqqoslash orqali qaysi pedagogik usullar talabalar ishtirokini oshirayotganini tahlil qilish imkoniyati paydo bo‘ladi.

Biroq kompyuter ko‘rishi asosidagi baholashda yorug‘lik, kamera burchagi, talabalar orasidagi masofa, obyektlarning bir-birini to‘sishi va model xatolari natijaga ta’sir qilishi mumkin. Shuning uchun tizimni real sharoitda qo‘llashdan oldin mahalliy auditoriya tasvirlari asosida sinovdan o‘tkazish va model parametrlarini moslashtirish zarur.

Auditoriyada videokuzatuvdan foydalanish insonlarning shaxsiy hayoti va ma’lumotlar xavfsizligi bilan bog‘liq masalalarni yuzaga keltiradi. Shu sababli tizimni ishlab chiqishda ma’lumotlarni himoyalash, saqlash muddatini cheklash, kirish huquqlarini boshqarish va zarur hollarda shaxsni identifikatsiya qilmasdan faqat statistik ko‘rsatkichlardan foydalanish tamoyillariga rioya qilish muhimdir.

Tizimning vazifasi talabalarni avtomatik ravishda jazolash yoki ularga subyektiv baho berish emas. AI tomonidan chiqarilgan natijalar ehtimoliy analitik signal sifatida ko‘rilishi va yakuniy pedagogik qaror inson tomonidan qabul qilinishi kerak.

Xulosa

Kompyuter ko‘rishi va sun’iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi auditoriyadagi ta’lim jarayonini yangi usullar bilan tahlil qilish imkonini bermoqda. Mazkur tezisda videokamera orqali olingan tasvirlardan talabalarni aniqlash, ularning ayrim holat va harakatlarini tahlil qilish hamda natijalarni faollik indeksiga aylantirishga asoslangan tizim konsepsiyasi taklif qilindi.

Taklif etilayotgan yondashuv o‘qituvchiga dars jarayonidagi umumiy faollik dinamikasini kuzatish, muammoli holatlarni aniqlash va ta’lim metodikasini takomillashtirishda yordam berishi mumkin. Kelgusida tizimga pose estimation, object tracking va chuqur o‘rganish modellarini integratsiya qilish, real auditoriya ma’lumotlari asosida modelni o‘qitish hamda web-dashboard ishlab chiqish rejalashtirilishi mumkin.

Shunday qilib, kompyuter ko‘rishi asosidagi auditoriya monitoringi ta’lim jarayonini raqamlashtirish va ma’lumotlarga asoslangan boshqaruvni rivojlantirish uchun istiqbolli yo‘nalishlardan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Redmon J., Divvala S., Girshick R., Farhadi A. You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. CVPR, 2016.
2. Jocher G., Chaurasia A., Qiu J. Ultralytics YOLO Documentation and Models.
3. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. MIT Press, 2016.
4. Szeliski R. Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer, 2022.
5. Bradski G., Kaehler A. Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library. O’Reilly Media.
6. Zisserman A., Szeliski R. Computer Vision: Models, Learning, and Inference. Cambridge University Press.
7. Ferguson R. Learning Analytics: Drivers, Developments and Challenges. International Journal of Technology Enhanced Learning, 2012.
8. UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. UNESCO, 2023.