OLIY TA’LIMNI RIVOJLANTIRISH MAQSADIDA TAKLIF ETILAYOTGAN SUN’IY INTELLEKT ALGORITMI VA CHUQUR O‘RGANISH TEXNOLOGIYALARI

Kenjayev Xamdam Bazarbayevich[1], Subxanov Bekzod Shuxrat o‘g’li[2]

[2]Nukus davlat texnika universiteti, PhD
[2]Nukus davlat texnika universiteti,Kompyuter injiniringi 1-kurs magistranti.
E-mail: tatunukus2019@gmail.com subxanovbekzod76@gmail.com

K E Y W O R D S

Sun’iy intellekt (si), aloqa tizimlari, oliy ta’lim, neyron tarmoqlari, e’tibor jarayoni, chuqur o‘rganish.

A B S T R A C T

Sun’iy intellekt (SI) kundalik hayotimizning turli jabhalariga, jumladan ta’limga tobora ko‘proq ta’sir ko‘rsatmoqda. Raqamli texnologiyalarning rivojlanishi bilan oliy ta’lim ham o‘zgarishlarni boshdan kechirmoqda va sun’iy intellekt bu o‘zgarishda muhim rol o‘ynamoqda. Oliy ta’limda sun’iy intellektning qo‘llanilishi jadal sur’atlarda o‘sib bormoqda. Bu asosan talabalarning faolligini oshirish, samaradorlikni yuksaltirish va ta’lim tajribasini yaxshilashga qaratilgan. Biroq, oliy ta’limda sun’iy intellektdan foydalanish muammolar va axloqiy masalalardan xoli emas. Eng katta muammolardan biri sun’iy intellekt algoritmlarining aniqligi va adolatliligini ta’minlash, shuningdek, yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan noto‘g‘ri qarashlardan qochishdir. Bundan tashqari, talabalar ma’lumotlarining maxfiyligi, shuningdek sun’iy intellektning inson o‘qituvchilar va yordamchi xodimlar o‘rnini egallashi ehtimoli haqida xavotirlar mavjud. Yana bir muammo - sun’iy intellektning tanqidiy fikrlash va ijodkorlikni rag‘batlantirish kabi oliy ta’limning umumiy maqsadlarini qo‘llab-quvvatlaydigan tarzda ishlatilishini ta’minlashdir, shunchaki vazifalarni avtomatlashtirish va samaradorlikni oshirish uchungina emas.

KIRISH

Sun’iy intellekt (SI) ko‘plab sohalar va tarmoqlarni o‘zgartirib yubormoqda, oliy ta’lim sohasi ham bundan mustasno emas. So‘nggi yillarda sun’iy intellekt oliy ta’limning turli jabhalariga, jumladan, talabalarni baholash, shaxsiylashtirilgan ta’lim va ma’muriy vazifalarga joriy etilmoqda.

Ushbu maqolada biz sun’iy intellektning oliy ta’limda qo‘llanilishining turli usullarini muhokama qilamiz. Bunda talabalarning kognitiv qobiliyatini oshirish uchun yangi model taklif etiladi va u boshqa mavjud algoritmlar bilan taqqoslanadi. Taklif etilayotgan model boshqa modellarga nisbatan yaxshiroq natija ko‘rsatishi aniqlangan.

ASOSIY QISM

Oliy ta’limda sun’iy intellektni qo‘llash quyidagilarni o‘z ichiga oladi, ammo bular bilan cheklanmaydi:

- Shaxsiylashtirilgan ta’lim: alohida talabalarning kuchli va zaif tomonlari, qiziqishlari va o‘rganish uslublariga qarab ta’lim mazmunini moslashtiruvchi o‘qitish usuli. Sun’iy intellekt talabalarning o‘zlashtirish tarixi kabi ma’lumotlarni tahlil qilib, o‘quv kontentini ularning o‘ziga xos ehtiyojlariga moslashtirish orqali shaxsiylashtirilgan ta’lim tajribasini taqdim etadi. Bu talabalarning faolligi va motivatsiyasini oshirib, yaxshi natijalarga olib keladi.
- Intellektual o‘qitish tizimlari (ITS): talabalarga individual ta’lim beradigan kompyuterga asoslangan tizimlar. Ushbu tizimlar SI algoritmlaridan foydalanib, talabalarning

(cc) BY

o‘zlashtirish tarixi kabi ma’lumotlarni tahlil qiladi va ularga shaxsiy fikr-mulohaza hamda yordam ko‘rsatadi. ITS individual fikr-mulohazalar va qo‘llab-quvvatlash orqali talabalarning o‘zlashtirishini yaxshilaydi, bu esa ularga kurs materialini chuqurroq tushunishda yordam beradi.

- Bashoratli tahlil: ma’lumotlarni tahlil qilish va kelajakdagi tendensiyalar hamda qonuniyatlarni bashorat qilish uchun mashinali o‘rganish algoritmlaridan foydalanadigan sun’iy intellekt sohasi. Oliy ta’limda talabalarning o‘zlashtirishini, o‘qishni tashlab ketish darajasini va muayyan kurslardagi muvaffaqiyatini bashorat qilish uchun bashoratli tahlildan foydalaniladi. Ushbu ma’lumotlar orqada qolish xavfi bo‘lgan talabalarga erta yordam ko‘rsatish va qo‘llab-quvvatlash orqali ta’lim sifatini oshirishga xizmat qiladi.
- Avtomatlashtirilgan baholash: bu talabalarning topshiriq va imtihonlarini baholash uchun SI algoritmlaridan foydalanish jarayoni. Bu o‘qituvchilar uchun vaqtni tejovchi va samarali usul bo‘lib, ular talabalar bilan ko‘proq muloqot qilish va shaxsiy fikr-mulohazalar bildirish uchun ko‘proq vaqt ajrata oladilar. Biroq, avtomatlashtirilgan baholashning kamchiliklari ham mavjud, chunki SI algoritmlari ijodiy fikrlash yoki tanqidiy tahlilni talab qiladigan ba’zi turdagi topshiriqlar va loyihalarni aniq baholashda qiynalib qolishi mumkin.
- Chatbotlar va virtual yordamchilar - talabalar bilan muloqot qilish va ularga ma’lumot hamda yordam berish uchun SI algoritmlaridan foydalanadigan kompyuter dasturlari. Ushbu tizimlar talabalarning tezkor ma’lumot olishi, tez-tez beriladigan savollarga javob topishi va universitet resurslari hamda xizmatlaridan foydalanish bo‘yicha yo‘l-yo‘riq olishida qo‘llaniladi.
- Bundan tashqari, oliy ta’limda sun’iy intellektni qo‘llash quyidagi sohalarda yordam berishi mumkin:
- Talabalarni baholash: Sun’iy intellekt mashinali o‘rganish algoritmlari, tabiiy tilni qayta ishlash va bashoratli tahlil kabi turli usullar orqali talabalarning bilimini va o‘quv natijalarini baholash uchun qo‘llanilmoqda. Sun’iy intellektga asoslangan baholash tizimlari talabalarga tezkor fikr-mulohazalar berib, ularga takomillashtirilishi kerak bo‘lgan sohalarni aniqlash va mustaqil o‘rganish imkoniyatini yaratadi.
- Shaxsiylashtirilgan ta’lim: Sun’iy intellektga asoslangan shaxsiylashtirilgan ta’lim tizimlari oliy ta’limda tobora ommalashib bormoqda. Bu tizimlar moslashtirilgan ta’lim yo‘llari va resurslarini yaratish uchun talabalarning o‘zlashtirish tarixi va o‘quv afzalliklarini o‘z ichiga olgan ma’lumotlarini tahlil qilishda mashinali o‘rganish algoritmlaridan foydalanadi. Shaxsiylashtirilgan o‘qitish tizimlari talabalarga o‘z sur’atlarida o‘rganishga va kurs materiallarini o‘zlashtirishda faolligini oshirishga yordam beradi.
- Ma’muriy vazifalar: Sun’iy intellekt oliy ta’limda talabalarni ro‘yxatga olish, kurslarni rejalashtirish va baholash kabi ko‘plab ma’muriy vazifalarni avtomatlashtirishi mumkin. Bu jarayonlarni soddalashtiradi va professor-o‘qituvchilar hamda xodimlarning ish yukini kamaytiradi, ularga talabalarni qo‘llab-quvvatlash va ilmiy izlanishlar kabi muhimroq vazifalarga e’tibor qaratish imkonini beradi.
- Tadqiqotlarni qo‘llab-quvvatlash: Sun’iy intellekt oliy ta’lim sohasidagi tadqiqotchilarga ma’lumotlarni tahlil qilish, adabiyotlarni ko‘rib chiqish va gipotezalarni ishlab chiqishda yordam beradi. Sun’iy intellektga asoslangan vositalar tadqiqotchilarga katta hajmdagi ma’lumotlarni tez va samarali qayta ishlashga hamda tegishli ma’lumotlarni aniqlashga yordam beradi, bu esa vaqt va resurslarni tejaydi. Oliy ta’limda sun’iy intellektni qo‘llash samaradorlikni oshirish, talabalarning faolligi va motivatsiyasini yaxshilash hamda shaxsiylashtirilgan ta’lim tajribasini taqdim etish kabi ko‘plab afzalliklarga ega. Biroq, uning o‘z kamchiliklari ham mavjud, jumladan, sun’iy intellekt algoritmlarida ehtimoliy xatolar, insonlar o‘rtasidagi o‘zaro muloqot va shaxsiy aloqaning yo‘qolishi, texnologiya va infratuzilmaga katta sarmoya kiritish zarurati.

Oliy ta’limda sun’iy intellektdan foydalanish o‘zining qiyinchiliklari va axloqiy jihatlaridan xoli emas. Eng katta muammolardan biri sun’iy intellekt algoritmlarining aniqligi va adolatliligini ta’minlash, shuningdek, yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan noto‘g‘ri qarashlardan

(cc) BY

qochishdir. Bundan tashqari, talabalar ma’lumotlarining maxfiyligi, shuningdek, sun’iy intellekt inson o‘qituvchilari va yordamchi xodimlar o‘rnini egallashi mumkinligi haqida xavotirlar mavjud. Yana bir muammo - sun’iy intellektdan faqat vazifalarni avtomatlashtirish va samaradorlikni oshirish vositasi sifatida emas, balki tanqidiy fikrlash va ijodkorlikni rivojlantirish kabi oliy ta’limning umumiy maqsadlarini qo‘llab-quvvatlaydigan tarzda foydalanishni ta’minlashdir. Mobil aloqa, kompyuter tarmoqlari, buyumlar interneti (IoT), bulutli hisoblash va sun’iy intellektning (AI) yangi avlodlari keng qo‘llanilishi natijasida dunyo intellektual axborot texnologiyalari va keng ko‘lamli ma’lumotlarni qidirish ilovalarining yangi davriga qadam qo‘ymoqda. Sun’iy intellekt, mashinali o‘rganish va katta ma’lumotlarni qayta ishlash butun dunyoda raqamli transformatsiyaning asosiy sabablariga aylanib bormoqda va hayotimizning barcha jabhalarini nazorat qilmoqda [1,2]. Axborot texnologiyasidagi ushbu inqilobiy o’zgarishlar oliy ta’lim muassasalarida o‘qitish va o‘rganish jarayonlarida yangi metodikalarni keltirib chiqardi. Bundan tashqari, sun’iy intellekt, netvorking va katta ma’lumotlar real vaqt rejimida foydalanuvchilarga ijobiy ta’lim va madaniy tavsiyalar berishga yordam beradi, bu esa universitet talabalarining kengaytirilgan rivojlanish talablarini qondirishga yordam beradi[1]. Boshqa tomondan, oliy ta’limda sun’iy intellektni qo‘llash universitetlar va kollejlarga talabalar bilan do‘stona munosabatlar o‘rnatish imkoniyatini beradi va ma’lum darajada universitet talabalarining o‘ziga xosligi va o‘ziga bo‘lgan ishonchini oshirishga yordam beradi. Rekurrent neyron tarmoqlari (RNN) va konvolyutsion neyron tarmoqlarini (CNN) joriy etish lingvistik qayta ishlash vazifalarini bajarish imkonini berdi, bu esa talabalarga foydalanuvchi afzalliklarini aniqlash va foydalanuvchi nuqtai nazaridan tavsiyalar berish uchun chuqur hamkorlikdagi neyron tarmoqlari (DeepCoNN) kabi turli chuqur o‘rganish yondashuvlarini qo‘llash imkonini berdi [4,5].

DeepCoNN asosan CNN modeliga asoslangan bo‘lib, u parallel ishlaydigan ikkita neyron tarmoqdan tashkil topgan. Ushbu tarmoqlarning biri talabalarning xulq-atvorini, ikkinchisi esa universitet kursining o‘quv natijalarini o‘rganadi. Tarmoqlar o‘rtasida zaruriy aloqalar o‘rnatiladi, bu esa hamkorlik va e’tibor mexanizmlarini ta’kidlashga xizmat qiladi. Mazkur tizim oliy ta’lim muassasalarida o‘quv va o‘qitish jarayonini takomillashtirishga qaratilgan tavsiya algoritmlarini ishlab chiqish uchun qo‘llaniladi.

Neyron diqqat reytingi regressiyasi (NARRE) ikki kanalli diqqat mexanizmi asosida foydalanuvchilarning xatti-harakatlarini yaxshiroq tushunish, foydalanuvchilarning qiziqishlarini bashorat qilish va to‘g‘ri talqinlarni yaratish uchun matnli tasvirlarni tushunish uchun diqqat mexanizmlaridan foydalanadi.

Oliy ta’lim muassasalarida qo‘llanilishi kerak bo‘lgan to‘g‘ri tavsiya modellarini taklif qilish uchun o‘rganiladi. Bu talabalarning bilim qobiliyati va haqiqiy qiziqishlarini aniqlashda yordam beradi. Bundan tashqari, talabalarning bilish qobiliyati va tafakkurining umumiy sifatini yaxshilaydi.

CNN va LSTM kabi oliy ta’lim muassasalarida qo‘llanilishi kerak bo‘lgan to‘g‘ri tavsiya modellarini taklif qilish imkonini beradi, bu esa talabalarga qobiliyat va haqiqiy e’tiborlilik haqidagi bilimlarini aniqlashda yordam beradi.

- Oliy ta’lim talabalarining o‘rganish qobiliyatini yaxshilash uchun yangi sun’iy intellekt algoritmi taqdim etiladi.
- Taklif etilgan algoritm katta ma’lumotlar va real vaqt rejimida matn qismini tez o‘qish, topish va tushunishni osonlashtiradi.
- Taklif etilayotgan algoritm talabalarning kognitiv qobiliyatini oshirish bilan birga, ularning sifati va o‘ziga bo‘lgan ishonchiga ham e’tibor qaratadi.
- Taklif etilgan algoritm Gram-CF, FCNN-CF va User-CF tavsiya modellari kabi boshqa standart etalon modellarga nisbatan yaxshi ishlashini ko‘rsatadi, bundan tashqari ushbu modellarni ko‘p jihatdan ortda qoldiradi.

Maqola quyidagi tartibda tuzilgan: II bo‘limda ushbu tadqiqot ishida qo‘llanilgan metodologiya keltirilgan. III bo‘limda modelni validatsiya qilish va tavsiyalarni real vaqt rejimida tekshirish algoritmini o‘z ichiga olgan protsedura va tajriba natijalari tushuntirilgan. IV bo‘limda ishning xulosalari keltirilgan.

(cc) BY

1.1. Aloqador ishlar

Oliy ta’lim muassasalarida o‘quv jarayonini takomillashtirish uchun ishlatiladigan turli xil sun’iy intellekt algoritmlari, III bo‘limda modelni validatsiya qilish va tavsiyalarni real vaqt rejimida tekshirish algoritmini o‘z ichiga olgan protsedura va tajriba natijalari tushuntirilgan.Jumladan Gram-CF, FCNN-CF va User-CF tavsiya modellari [1-8] adabiyotlar sharhida muhokama qilinadi. Ushbu maqolada taklif etilayotgan modelning ishlashi ushbu standart modellarning ishlashi bilan taqqoslanadi.

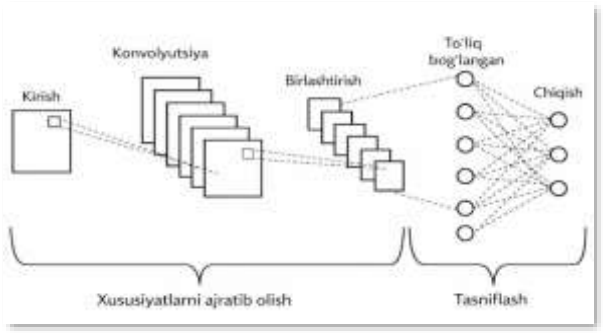
2. Metodologiya

Ushbu maqolada taqdim etilgan oliy ta’limning taklif etilayotgan modeli

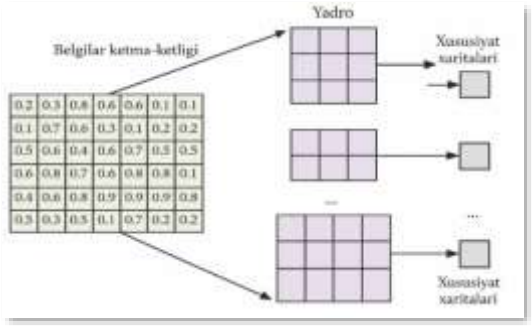
sun’iy intellekt tomonidan qo‘llab-quvvatlanadi va u CNN hamda ikki yo‘nalishli neyron tarmoqlaridan foydalanish orqali progressiv atributdan olingan progressiv xususiyatlarga asoslanadi. 2.1-paragrafda CNN nazariyasi tushuntiriladi, 2.2-bo‘limda esa progressiv o‘lchamdan belgilarni ajratib olish jarayoni keltirilgan. 2.3-bo‘limda shkala sinteziga e’tibor tushuntirilgan. 2.4-bo‘limda prognoz ballarini hisoblash va tavsiyalarni taklif qilish tartibi tushuntirilgan [10-15].

2.1. Konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) modeli.

Sun’iy intellekt tomonidan qo‘llab-quvvatlanadi va u CNN hamda ikki yo‘nalishli neyron tarmoqlaridan foydalanish orqali progressiv atributdan olingan progressiv xususiyatlarga asoslanadi. Sek. 2.1-paragraf CNN nazariyasini tushuntiradi va progressiv o‘lchamdan belgilarni ajratib olish protsedurasi 2-bo‘limda keltirilgan. 2.2. Shkala sinteziga e’tibor 2-bo‘limda tushuntirilgan. 2.3. Prognoz ballarini hisoblash va tavsiyalarni taklif qilish tartibi 2-bo‘limda tushuntirilgan. 2.4 [10-15].



1-rasm. *Konvolyutsion neyron tarmoq (CNN) modeli.*



2-rasm. *Konvolyutsiya amalining jarayoni.*

2.1. Konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) modeli

Konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) modeli kirish, birlashtirish, to‘liq bog‘langan, konvolyutsion va chiqish qatlamlarini o‘z ichiga olgan turli qatlamlardan iborat [10,11]. Ushbu modelda o‘rama qatlam filtr matritsasini kiritish vektoriga ichki ko‘paytirish natijasidir. Boshqa tomondan, birlashtiruvchi qatlam o‘ram qatlamidan olingan xususiyatlarni guruhlaydi. Aniqlanishicha, o‘rtacha birlashtirish yondashuviga nisbatan optimal birlashtirish usulini qo‘llash orqali yaxshiroq xususiyatlarni ajratib olish mumkin. Birlashtirish qatlamining chiqish xususiyatlari to‘liq ulangan qatlam tomonidan kirish sifatida qabul qilinadi va shuning uchun xususiyatlarning belgilangan o‘lcham vektorini yaratish uchun faollashtiriladi.

CNN tasniflashda juda yaxshi ishlaydi muammolarni keltirib chiqaradi; biroq uning tavsiya algoritmlari kichik natijalar soni [14,15]. Aniqroq tavsiya olish uchun matnli ma’lumotlar uchun natijalar gibridini qurish mumkin.

Klassik tavsiya algoritmini CNN bilan birlashtirish orqali tavsiya modeli. 1-rasmda Convolution neyron tarmog‘i (CNN) modeli iyerarxiyasi tasvirlangan.

2.1.1. Kirish qatlami

CNN modelining tuzilishida kirish qatlamining roli o‘quv resursining skriptini belgilar ketma-ketligiga aylantirishdan iborat bo‘lib, bunda kiritilgan ma’lumotlarning o‘lchami juda past bo‘lib, diskret ma’lumotlar ketma-

(cc) BY

ketligini uzluksiz ma’lumotlar vektorlariga aylantirish imkoniyati mavjud

$$D=\begin{vmatrix} w_{11} \dots & w_{1i} \dots & w_{1m} \\ w_{21} \dots & w_{2i} \dots & w_{2m} \\ w_{n1} \dots & w_{ni} \dots & w_{nm} \end{vmatrix} \quad (1)$$

gap bo‘laklarini ifodalaydi va bu yerda m - o‘lchamlik, n - so‘zlar soni, [$w_{i,1:\,m}$] - i-so‘zning vektor ko‘rinishidagi ifodasi.

2.1.2. O‘rama qatlam

O‘ramlash amallari joylashtirish matritsasida turli o‘lchamdagi bir nechta o‘ram yadrolaridan foydalanish orqali amalga oshiriladi. O‘ramning o‘lchami vektor o‘lchamini raqamli so‘zlarga ko‘paytirish orqali aniqlanadi. Rasm. 2-rasmda o‘rash jarayonining borishi tasvirlangan.

2.1.3. Birlashtiruvchi qatlam

Ushbu qatlamning asosiy maqsadi o‘lchamni kamaytirishdir xususiyatlar xaritasi va tarmoqda ishlatiladigan parametrlar sonini kamaytirish. Birlashtirish operatsiyasida obyektlar xaritalaridagi kichik og‘ishlarni bekor qilish mumkin va shuning uchun ortiqcha moslashtirish hodisasini oldini olgan holda aniqlikni oshirish mumkin.[6]

Agar t-o‘ramli qatlamda olingan xususiyatlar xaritasi

M_t ={m_1, m_2, m_3,..., m_s} bo‘lsa, u holda M_t ning maksimal qiymatini quyidagicha olish mumkin:

Eq da ko‘rsatilganidek, maksimal birlashtirish strategiyasidan foydalaning.

$$p_i = max(M_t = max\{m_1, m_2, m_3, \dots, m_s\} \quad (2)$$

bu yerda p_i - o‘ramning t_i - qatlamining birlashtirish natijasini ifodalaydi.

2.1.4. To‘liq ulangan qatlam

Bu qatlamning vazifasi belgilar vektori va ajratib olingan qatlam qiymatlarini amalga oshirishdan iborat. Faraz qilaylik, to‘liq ulangan qatlam m ta neyronga ega va ReLu faollashtirish funksiyasi ishga tushirilgandan so‘ng matn xususiyati vektori F_i yaratiladi, masalan:

$$F_i = \sigma\,(w_i\, p_i + b_i), \quad (3)$$

bu yerda σ - ReLu faollashtirish funksiyasi, p_i - o‘quv resurslari matni ma’lumotlarining chiqishi, b_i - siljish, w_i - og‘irlik.

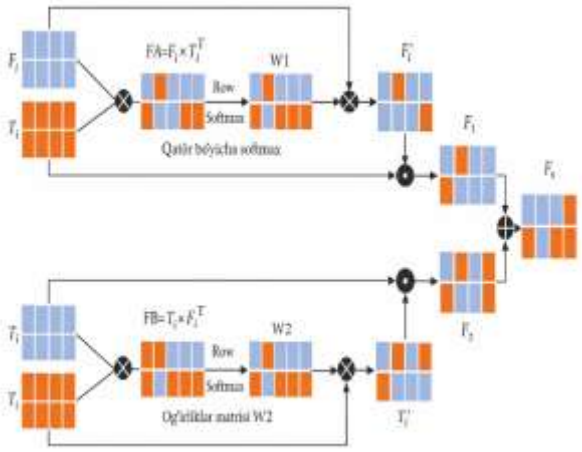
$$i_t = \sigma\,(W_i\,[h_{t-1}, x_t] + b_i), \quad (4)$$

$$ft = \sigma\,(W_f\,[h_{t-1}, x_t] + b_f), \quad (5)$$

$$\tilde{c}_t = tan\ h\,(Wc[h_{t-1}, x_t] + b_c), \quad (6)$$

$$c_t = f_t * c_{t-1} + i_t * \tilde{c}_t, \quad (7)$$

$$o_t = \sigma\,(W_o[h_{t-1}, x_t] + b_o), \quad (8)$$



3-rasm. *Ko‘p o‘lchovli belgilar sintezi diqqat jarayoni.*

$$h_t = o_t * tanh(c_t), \quad (9)$$

bu yerda h_t - xotira yacheykasining holati, x_t - ma’lumotlarning kirishi, b - funksiyaning siljish hadi, W - matritsani ko‘paytirish amali, * - skalyar ko‘paytirish amali, σ (.) - sigmoid funksiya. BiLSTM-RNN modeli mos ravishda hforward t va htb ackward bilan belgilangan o‘quv qo‘rquviga biriktirilgan to‘g‘ri va teskari LSTM modellarining ikki guruhidan iborat.Ekv. (10) LSTM modeli tuzilmasining yakuniy ko‘rinishini aniqlaydigan vaqt o‘lchovli xususiyati Ti ni ifodalaydi.

$$T_i = h_t^{bilstm} = h_t^{forward} \oplus h_t^{backward} \quad (10)$$

bu yerda ⊕ orqali konkatenatsiya operatori belgilangan. Ushbu operatsiya BiLSTMga kontekstli ma’lumotlarning barcha kirish so‘zlarini qayta ishlash imkonini beradi.[7]

(cc) BY

2.3. Ko‘p miqyosli xususiyatlarni birlashtirish

3-rasmda ko‘rsatilganidek, fazoviy o‘lchamli F xususiyatlar va vaqt o‘lchamli T xususiyatni birlashtirish mumkin. Bu maqsadga erishish uchun ko‘p miqyosli xususiyatlarni sintezlash e’tibor jarayoni qo‘llaniladi.

Birinchidan, F_i bilan belgilangan o‘lcham ko‘rsatkichlari va T_i bilan belgilangan xarakteristik ko‘rsatkichlar o‘rtasidagi moslikni ifodalovchi FA matritsasi va FB matritsasi (11)-tenglamada ko‘rsatilganidek aniqlanadi.

$$FA=F_i \times T_i^T \& FB = T_i \times F^T{}_i \quad (11)$$

Ikkinchidan, moslashuv matritsalarining w_1 va w_2 e’tibor taqsimoti og‘irliklarini topish uchun SoftMax funksiyasi qo‘llaniladi. Keyin, F'_i va T'_I e’tibor ifodalash matritsalari (12)-tenglamada ko‘rsatilganidek, w_1 va w_2 og‘irliklarni alohida masshtab xususiyatlari bilan ko‘paytirish orqali hisoblanadi.

$$F'_i = F_i \times w_1 \ \& \ T'_i = T_i \times w_2 \quad (12)$$

Bu yerda (×) matritsa ko‘paytmasi belgisini bildiradi.[8]

Nihoyat, F_1 va F_2 miqyoslararo o‘zaro e’tibor matritsalari tenglamada ifodalangan multiplikativ shlyuz jarayonidan foydalanib hisoblanadi.

$$F_1 = T_i . F'_i \ \& \ F_2 = F_i . T'_i \quad (13)$$

Bu yerda (·) matritsaviy skalyar ko‘paytmani bildiradi.

Ko‘p masshtabli sintezning yakuniy xususiyatlarini aniqlash uchun F_1 va F_2 funksiyalari 14-tenglamada ko‘rsatilganidek bajariladi.

$$F_S = F_1 \oplus F_2 \quad (14)$$

bu yerda $\oplus$ - XOR mantiqiy amali.

2.4. Natijalarni bashorat qilish va tavsiyalar berish

Eq ning natijasi. (14) ballarni oldindan aniqlash va har bir qatlam uchun og‘irliklarni aniqlash uchun ishlatiladi. Oxir-oqibat, kutish natijalari faollashtirish operatsiyasini [0, 1] diapazoniga bog‘lash orqali aniqlanadi. (15) - (17) tenglamalar mos hisoblashlarni ko‘rsatadi.

$$X_t = wh_t + b, \quad (15)$$

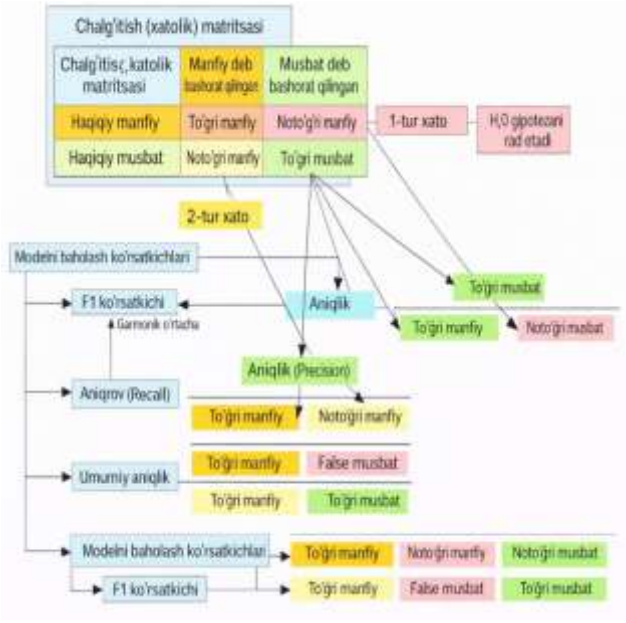
bu yerda X_t - to‘liq ulangan natija va h_t - dekoderning yashirin chiqish vektori.

$$P\ (y|x) = \frac{e^{h(x,yi)}}{\sum_{j=1}^{n} e^{h(x,yi)}} \quad (16)$$

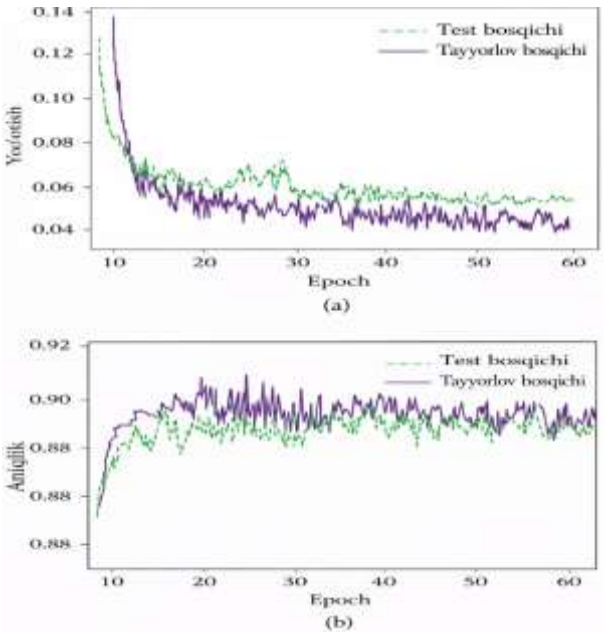
bu yerda y - haqiqiy tavsif, x - to‘liq bog‘langan, P - SoftMax funksiyasi.

$$L(\theta) = -\sum_{t=1}^{T} logp(y^t | y^*_{1:t-1}) \quad (17)$$

bu yerda θ modelning yo‘qotish-balans parametrini ifodalaydi.

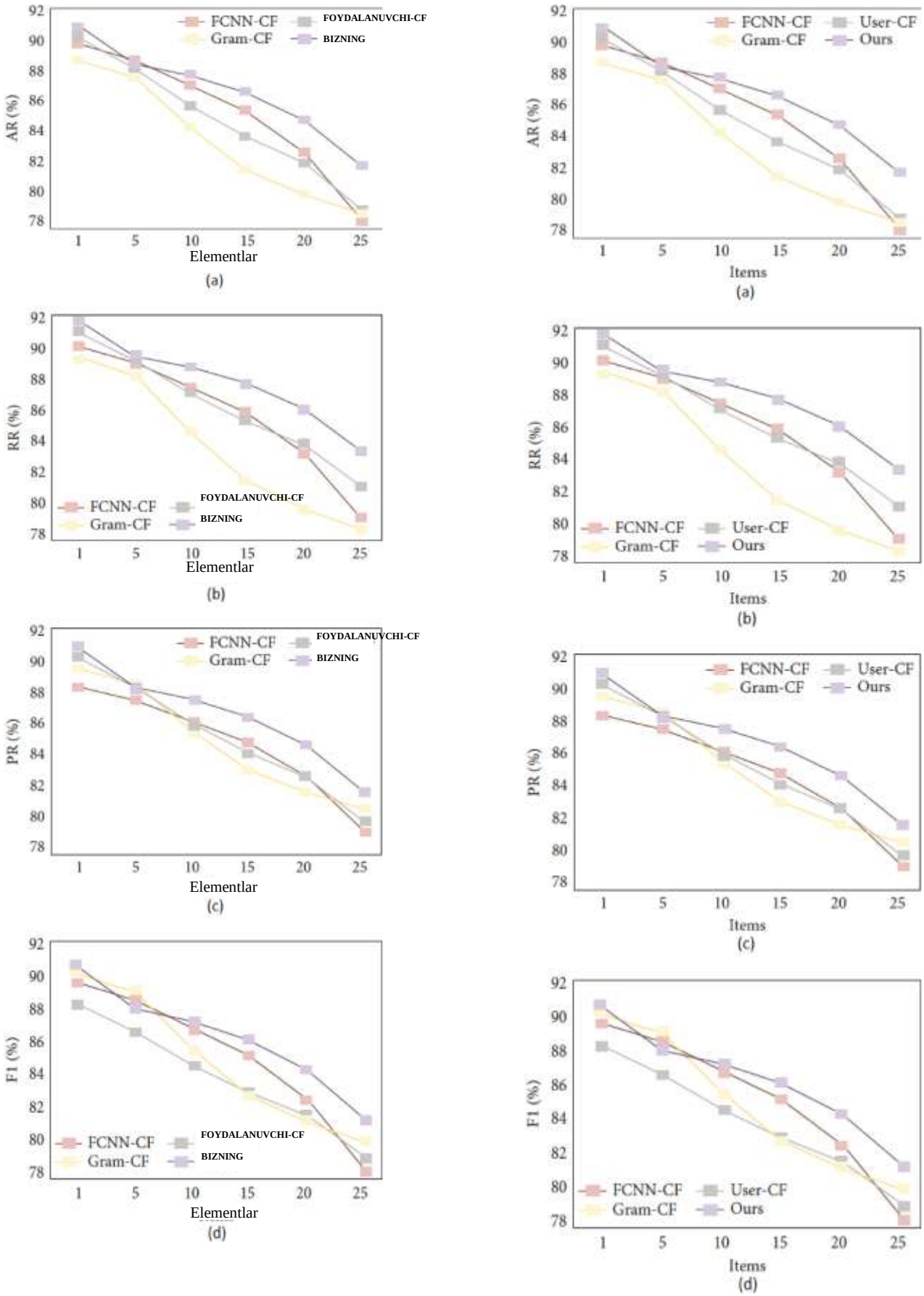


4-rasm.*Chalkashlik matritsasi.*



5-rasm.*Sinash va o‘rgatish hamda fazalardagi yo‘qotishlar va aniqlik. (a) yo‘qotish, (b) aniqlik.*

(cc) BY *dtai.uz*



6-rasm. *Tavsiya samaradorligining tavsiya qilingan elementlar soniga nisbati. (a) AR, (b) RR, (c) PR, (d) F1.*

(cc) BY *dtai.uz*

3. Tajriba-sinov ishlari tartibi va natijalari

Ortiqcha moslashish muammosini bartaraf etish uchun ba’zi neyronlarni tasodifiy ravishda olib tashlash zarur. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, iteratsiya soni 40 ga yaqinlashganda, sinov va o‘qitishning ikkala yo‘qotish egri chiziqlari ham tekislanadi va yo‘qotish miqdori 0,06 dan pastga tushadi, bu esa modelning yaqinlashganini anglatadi. Foydalanuvchi-CF, FCNN-CF va Gram-CF referens-tavsiya modellari bilan taqqoslaganda aniqlik bo‘yicha sezilarli yaxshilanishga erishish mumkin.

3.1. Modelni tasdiqlash Adabiyotlar sharhi shuni ko‘rsatadiki, iteratsiya soni 40 ga yaqinlashganda, sinov va o‘qitishning ikkala yo‘qotish egri chiziqlari ham silliqlashadi va yo‘qotish miqdori 0,06 dan pastga tushadi, bu modelning yaqinlashishini ko‘rsatadi.

3.1.1. Modelning haqiqiyligini isbotlash

Modelni tasdiqlash uchun bir xil muhit va baholash ko‘rsatkichlaridan foydalaniladi. Gram asosidagi modifikatsiyalangan tavsiya algoritmi Gram-CF, foydalanuvchilarning bajarilgan yozuvlariga asoslangan an’anaviy User-CF algoritmi va foydalanuvchilarning xatti-harakatlari statistikasiga tayanuvchi FCNN-CF algoritmi namunaviy modellar sifatida tanlangan.[9]

Baholash mezonlari sifatida F1 qiymati, aniqlik darajasi (PR),to‘g‘rilik darajasi (AR) va eslab qolish darajasi (RR) qo‘llanilgan. Biroq, taklif etilayotgan model namunaviy modellarga nisbatan aniqlik bo‘yicha yaxshilanishni ko‘rsatadi, shuningdek, eslab qolish bo‘yicha ham yaxshilanish kuzatiladi. Shu bilan birga, F1 bo‘yicha sezilarli darajada yaxshilanish mavjud. Natijada, bu natijalar taklif etilayotgan model namunaviy modellar: User-CF, FCNN-CF va Gram-CF ga nisbatan barcha jihatlarda yaxshiroq ishlashini isbotlaydi. Ushbu yaxshilanish ikki o‘lchovli xususiyatlarni ajratib olish bilan bog‘liq, bunda vaqtinchalik va fazoviy xususiyatlar birlashtirilgan holda xususiyatlar ifodaliligini kuchaytiradi, bu esa o‘z navbatida g‘ayrioddiy ma’lumotlarni olib tashlaydi va modelning o‘rganish qobiliyatini oshiradi.Shu bilan birga, F1 bo‘yicha yaxshilanish sezilarli darajada.

3.1.2. Barqarorlikni tekshirish

Taklif etilayotgan model shuni ko‘rsatadiki, uning barqarorligi PR, AR, F1 va RR uchun tavsiyalarning o‘rtacha sonida namunaviy modellarga qaraganda yaxshiroqdir.[13]

3.1.3. Tavsiyalar algoritmini real vaqt rejimida tekshirish

Taklif etilayotgan modelning tavsiya algoritmi real vaqt rejimida ishlashining natijalari shuni ko‘rsatadiki, taklif etilayotgan model FCNN-CF modeli, User-CF modeli va Gram CF modeliga nisbatan eng yuqori tavsiya darajasiga ega. Taklif etilayotgan modelning eng yaxshi ishlashi uning foydalanuvchilarga individual yondashuvni hisobga olishi va individual taklif hamda tavsiyalarni yaratish uchun talabalar va o‘quv resurslarining xususiyatlarini birlashtirishi bilan bog‘liq. Strukturaviy modellarni ishlab chiqishning aniqligi taklif etilayotgan model quyidagilarni ta’minlashini isbotlaydi: bir nechta ma’lumotlar to‘plamida barqaror ishlash, bundan tashqari, real vaqt rejimida yaxshiroq ishlashni ta’minlaydi va shu bois u yaxshiroq barqarorlikni ta’minlaydi. Ushbu jarayon bilan bog‘liq chalkashliklar matritsasi 4-rasmda tasvirlangan.

Tajribalar PyTorch chuqur o‘rganish tizimi, Ushbu protsedura bilan bog‘liq chalkashliklar matritsasi 2-rasmda tasvirlangan.

NVIDIA CUDA 11.3 va cuDNN chuqur o‘rganishni tezlashtirish kutubxonasi yordamida o‘tkazildi.[12,15]

Tarmoqni o‘qitish uchun SGD stoxastik gradiyentli tushish algoritmi 0,8 impuls koeffitsiyenti, 0,001 o‘rganishning pasayish darajasi va 0,005 boshlang‘ich o‘rganish darajasi bilan qo‘llanildi. 5-rasmda aniqlik egri chizig‘i va modelning mashg‘ulotdagi yo‘qotish egri chizig‘i tasvirlangan. Ortiqcha moslashish muammosini hal qilish uchun ba’zi neyronlarni tasodifiy olib tashlash kerak. Bu maqsadga erishish uchun 0,5 Dropout qo‘llaniladi. Taklif etilayotgan modelning ishonchliligi o‘xshash kirish ma’lumotlari va o‘xshash tajriba platformasi ostida tajribalar o‘tkazish orqali tekshirildi. Tajriba natijalari 6-rasmda tasvirlangan. Tavsiyalar soni 25 ga yaqinlashganda taklif etilayotgan modelning barqarorligi PR, AR, RR va

(cc) BY

F1 ko‘rsatkichlari bo‘yicha namunaviy modellarga nisbatan 82% dan yuqori ekanligi haqida xulosa qilish mumkin, bu esa taklif etilayotgan modelning barqarorligini tasdiqlaydi. Rasm. 5-rasmda aniqlik egri chizig‘i va modelning mashg‘ulotdagi yo‘qotish egri chizig‘i tasvirlangan. Ortiqcha moslash muammosini hal qilish uchun ba’zi neyronlarni tasodifiy olib tashlash kerak. Bu maqsadga erishish uchun Dropout 0,5 dan foydalaniladi. Taklif etilayotgan modelning ishonchliligi o‘xshash kirish ma’lumotlari va o‘xshash tajriba platformasi ostida tajribalar o‘tkazish orqali tekshiriladi. Tajriba natijalari 2-rasmda tasvirlangan.

Xulosa

Ushbu tadqiqot ishida taklif etilgan Sun’iy intellekt algoritmi taqdim etilgan. Algoritmning maqsadi katta hajmli ma’lumotlarda va real vaqt rejimida matn qismini tez o‘qish, topish va tushunishni osonlashtirish orqali oliy ta’lim talabalarining o‘rganish qobiliyatini oshirishdan iborat. U o‘quvchilarning bilish qobiliyatini oshirish bilan birga, o‘quvchilarning sifati va o‘ziga bo‘lgan ishonchini ham oshirishga e’tibor qaratadi. Ushbu maqolada taklif etilgan algoritm Gram-CF, FCNNCF va User-CF tavsiya modellari kabi boshqa standart namunaviy modellarga nisbatan yaxshiroq ishlashini ko‘rsatadi, bundan tashqari, ushbu modellarni ko‘p jihatdan ortda qoldiradi.

Raqobatdosh manfaatlarni e’lon qilish algoritmning maqsadi katta hajmli ma’lumotlarda va real vaqt rejimida matn qismini tez o‘qish, topish va tushunishni osonlashtirish orqali oliy ta’lim talabalarining o‘rganish qobiliyatini oshirishdan iborat. U o‘quvchilarning bilish qobiliyatini oshirish bilan birga, o‘quvchilarning sifati va o‘z-o‘zini baholashiga ham urg‘u beradi.

Mualliflar ushbu maqolada keltirilgan ishlarga ta’sir ko‘rsatishi mumkin bo‘lgan raqobatdosh moliyaviy manfaatlar yoki shaxsiy munosabatlar yo‘qligini ta’kidlaydilar.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. S.C. Kong, H. Ogata, J.L. Shih, G. Biswas, The role of Artificial Intelligence in STEM education, in: Proceedings of 29th International Conference on Computers in Education 7 Conference, Asia-Pacific Society for Computers in Education, Taoyuan City, 2021, pp. 774–776.
2. I.A. Chounta, E. Bardone, Exploring teachers’ perceptions of artificial intelligence as a tool to support their practice in Estonian k- 12 education, Int. J. Artif. Intell. Educ. 1–31 (2021).
3. N.L. Schroeder, O.O. Adesope, R.B. Gilbert, How effective are pedagogical agents for learning? A meta-analytic review, J. Educ. Comput. Res. 49 (1) (2013) 1–39.
4. Y. Kim, A.L. Baylor, Research based design of pedagogical agent roles: a review, progress, and recommendations, Int. J. Artif. Intell. Educ. 26 (1) (2016) 160–169.
5. P. Albacete, P.W. Jordan, D. Lusetich, I.A. Chounta, S. Katz, B.M. McLaren,Providing proactive scaffolding during tutorial dialogue using guidance from student model predictions, in: Proceedings of the 19th International Conference on Artificial Intelligence in Education, 2018.
6. A.S.D. Martha, H.B. Santoso, The design and impact of the pedagogical agent: a systematic literature review, Journal of Educators Online 16 (1) (2019).
7. P. Jermann, A. Soller, M. Muehlenbrock, From mirroring to guiding: a review of the state of art technology for supporting collaborative learning, in: P. Dillenbourg, K. H.A. Eurelings (Eds.), Proceedings of the European Conference on Computer-Supported Collaborative Learning EuroCSCL-2001. Maastricht, The Netherlands. Maastricht, Pays-Bas, 2001, pp. 324–331. J. P. Davis and W. A. Price, “Deep learning for teaching university physics to computers,” American Journal of Physics, vol. 85, no. 4, pp. 311–312, 2017.
8. P. Albacete, P. Jordan, S. Katz, I.A. Chounta, B.M. McLaren, The impact of student model updates on contingent scaffolding in a natural-language tutoring system, in: Proceedings of International Conference on Artificial Intelligence in Education, Springer, Cham, 2019, pp. 37–47.
9. A.I. Canhoto, F. Clear, Artificial intelligence and machine learning as business tools: a

(cc) BY

framework for diagnosing value destruction potential, Bus. Horiz. 63 (2020) 183–193.
10. M. Loftus, M.G. Madden, A pedagogy of data and Artificial Intelligence for student subjectification, Teach. High. Educ. 25 (2020) 456–475.
11. K. Khare, B. Stewart, A. Khare, Artificial intelligence and the student experience: an
12. institutional perspective, IAFOR J Educ 6 (3) (2018) 63–78.
13. Amin Al Ka'bi, Challenges encountered by artificial intelligence applications in today's interconnected world, Proceedings of IEEE International Conference on Electrical Computer and Energy Technologies (ICECET 2022) (July 2022) 1–6, https://doi.org/10.1109/ICECET55527.2022.9873465. Prague, Czech Republic, 20-22.
14. A. Alkhatlan, J. Kalita, Intelligent tutoring systems: a comprehensive historical survey with recent developments, Int. J. Comput. Appl. 975 (2018) 8887.
15. Asif Ali Laghari, He Hui, Muhammad Shafiq, Asiya Khan, Assessment of quality of experience (QoE) of image compression in social cloud computing, Multiagent Grid Syst. 14 (no. 2) (2018) 125–143.
16. Liguo Wang, Shoulin Yin, Hashem Alyami, Asif Ali Laghari, Mamoon Rashid, Jasem Almotiri, Hasan J. Alyamani, Fahad Alturise, A Novel Deep Learning-based Single Shot Multibox Detector Model for Object Detection in Optical Remote Sensing Images, 2022.

(cc) BY