



**O‘ZBEK IMO-ISHORA TILIDA LOTIN ALIFBOSINI TANIB OLISHNING
BARMOQ BO‘G‘IMI VA BILAK KOORDINATALARIDAN OLINGAN BURCHAK
BELGILARI ASOSIDAGI MODEL**

Kayumov Oybek Achilovich

O‘zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali

oybekuzonlined3@gmail.com

Kayumova Nazokat Rashidovna

O‘zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali

kayumovanazokat7@gmail.com

Xodjabekova Dilnoza Furqat qizi

O‘zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali

xodjabekovadilnoza@gmail.com

Annotatsiya: Uzbek imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olishning matematik modeli, quloqqa ega bo‘lmagan insonlarning inklyuzivlik va qo‘llaniladiganlik darajasini oshirishga yo‘l ochadi. Bu tadqiqotda, biz imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olish uchun matematik modelni rivojlantirish va amalga oshirish jarayonini ko‘rib chiqamiz. Ushbu model Angular xususiyatlarni iste‘mol qilib, bog‘lang‘ich qo‘ng‘iroq va qo‘l kesish qo‘rg‘oshinlari asosida alifbo belgilari tanib olishda ishlatiladi. Birinchi navbatda, biz to‘plangan ma'lumotlar to‘plamini o‘rganib chiqamiz, bu ma'lumotlar imo-ishora tilida lotin alifbosiga mos keladigan belgilarni o‘z ichiga oladi. Keyin, bu ma'lumotlar ustida ishlash uchun qadriy to‘garaklarni ajratish va optimallashtirish jarayonlarini amalga oshiramiz. Ushbu jarayonlar qo‘ng‘iroq va qo‘l kesish qo‘rg‘oshinlaridan ko‘nikmalarni chiqarishda o‘z xususiyatlarini topishda qulayliklar yaratadi. So‘nggi darajada, biz matematik modelni



qurish va sinashni amalga oshiramiz. Bu model qadriy to'garaklarni ishlab chiqish, matritsalarini aniqlash va ushbu ma'lumotlarni alifbo belgilariga bog'liq bo'lgan vaqt o'tishida o'rganish uchun ma'lumotlarini sinovga chiqaradi. Natijalarni o'rganish va tahlil qilish jarayonida, bizning modelimiz imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olishda yaxshi natijalarni ko'rsatadi. Ushbu modelimizga imkon berib, o'ziga xoslik va inklyuzivlikni oshirish yo'lidagi o'tkazmalar maqsadida, bu sohada xizmat ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: O'zbek imo-ishora tili (UzSL), lotin alifbosini aniqlash, neyron tarmoq, konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN), chuqur o'rganish, imo-ishora tilini aniqlash, burchak xususiyatlarini ajratib olish.

KIRISH

Uzbek imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olishning matematik modeli, inklyuzivlik va qo'llaniladiganlikni oshirish yo'lidagi ko'rsatkich vazifasini o'z ustiga olgan muhim tadqiqot sohasidagi yangi yondashuvni o'rnata oladi. Bu modelni rivojlantirishning asosiy maqsadi, quloqqa ega bo'lmagan insonlar uchun imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olish va uni yaxshi aniqlashda yordam berishdir. Ushbu kirishda, biz o'zingizning ma'lumotlaridan foydalanib, ushbu matematik modelning o'zini tanish uchun yaxshi tushuncha beramiz.

Imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olish, inklyuzivlik va qo'llaniladiganlikni oshirishning muhim vazifasini o'z ichiga oladi. Bu muhim masala, deyarli barcha sohalar va jamiyatlar uchun qat'iy muhimlikka ega bo'lib, inklyuzivlik va qo'llaniladiganlik ko'nikmalari ni oshirishda qat'iy meros o'rnini egallaydi.

Asosiy vazifalaridan biri, Uzbek imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olish matematik modelini rivojlantirishdir. Ushbu model, Angular xususiyatlarni iste'mol qiladi, bog'lang'ich qo'ng'iroq va qo'l kesish qo'rg'oshinlari asosida belgilarni tanib olishda yordam beradi. Bu, imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olishning aniq va samarali



usullarini rivojlantirish uchun o'zaro aloqadorlikda matematika va kompyuter texnologiyalardan foydalanishni ta'minlaydi.

So'nggi darajada, bu tadqiqotning muhimlikdarini oshirish maqsadida, ma'lumotlarni to'plash, qadriy to'garaklarni ajratish, va o'rganish jarayonlarini amalga oshiramiz. Ushbu jarayonlar bizga imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olish uchun kerakli barcha ma'lumotlarni ta'minlashda yordam beradi va modelimizning samaradorligini oshirish uchun mo'ljallangan yondashuvchi amallarni amalga oshirishga yordam beradi.

Ushbu modelni rivojlantirishda muhim masala, boshlang'ich ma'lumotlar to'plamini o'rganib chiqishdir. Ushbu ma'lumotlar imo-ishora tilida lotin alifbosiga mos keladigan belgilarni o'z ichiga oladi. Keyin, bu ma'lumotlar ustida ishlash uchun qadriy to'garaklarni ajratish va optimallashtirish jarayonlarini amalga oshiramiz. Ushbu jarayonlar, qo'ng'iroq va qo'l kesish qo'rg'oshinlaridan ko'nikmalarni chiqarishda o'z xususiyatlarini topishda qulayliklar yaratadi.

So'nggi darajada, biz matematik modelni qurish va sinashni amalga oshiramiz. Bu model qadriy to'garaklarni ishlab chiqish, matritsalarini aniqlash va ushbu ma'lumotlarni alifbo belgilariga bog'liq bo'lgan vaqt o'tishida o'rganish uchun ma'lumotlarini sinovga chiqaradi.

Natijalarni o'rganish va tahlil qilish jarayonida, bizning modelimiz imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olishda yaxshi natijalarni ko'rsatadi. Ushbu modelimizga imkon berib, o'ziga xoslik va inklyuzivlikni oshirish yo'lidagi o'tkazmalar maqsadida, bu sohada xizmat ko'rsatadi.

METODLAR

Uzbek imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olishning matematik modelini rivojlantirish jarayonida, bizning yondashuv metodlarimiz, ma'lumotlarni to'plash, qadriy to'garaklarni ajratish, modelni qurish va sinashdan iborat bo'ladi. Ushbu metodlar, imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olish uchun kerakli belgilar vaqt o'tishida o'rganishni ta'minlaydi.



Ma'lumotlarni to'plash: Bu bosqichda, biz Uzbek imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olish uchun zarur ma'lumotlarni to'plab olamiz. Bu ma'lumotlar, video qiroatlar yoki tasviriy malumotlar shaklida bo'lishi mumkin va ushbu belgilar imo-ishora tilida lotin alifbosiga mos keladigan belgilarni o'z ichiga oladi. Ma'lumotlarni to'plash jarayonida, qadriy to'garaklar, finger joint va wrist koordinatalaridan olingan.

Ma'lumotlar to'planganidan so'ng, biz qadriy to'garaklarni ajratish va optimallashtirish jarayonini amalga oshiramiz. Bu, qo'ng'iroq va qo'l kesish qo'rg'oshinlaridan ko'nikmalarni chiqarishda o'z xususiyatlarini topishda yordam beradi. Ushbu jarayon, finger joint va wrist koordinatalaridan olingan ma'lumotlarni o'rganish va ulardan foydalanish uchun qulayliklar yaratadi.

Keyin, biz imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olish uchun matematik modelni quramiz. Ushbu model Angular xususiyatlarni iste'mol qilib, bog'lang'ich qo'ng'iroq va qo'l kesish qo'rg'oshinlari asosida belgilarni tanib olishda yordam beradi. Modelni qurishda, kerakli ma'lumotlar to'plamini asosiy o'rganish va sinovdan o'tkazish uchun tayyorlab chiqamiz.

Sinash jarayonida, bizning maqsadimiz matematik modelning imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olishda yaxshi natijalarni ko'rsatishi. Ushbu bosqichda, biz test ma'lumotlarini o'rganish uchun ayrim to'plamlar ustida modelni sinovdan o'tkazamiz va natijalarni baholaymiz. Sinov natijalarini baholash uchun ko'p qo'llaniladigan o'zgaruvchilar, masalan, to'g'ri yoki noto'g'ri aniqlangan belgilarni hisobga olish uchun F1-score va xatoliklar matrislarini ishlatamiz.

Natijalar va tahlil jarayonida, bizning modelimiz imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olishda yaxshi natijalarni ko'rsatishi lozim. Ushbu bosqichda, biz modelimizning qo'llanilganligi, samaradorligi va muhim tahlilini o'tkazamiz. Natijalar tahlili, modelimizning qanday darajada muvaffaqiyatli ekanligini va kerakli o'zgarishlarni aniqlashda yordam beradi.



Natijalar tahlili tugaganidan so'ng, biz modelimizni ta'lim etish va amalda qo'llash uchun tayyorlaymiz. Ushbu bosqichda, modelimizni amaliyotda qo'llash uchun muhito va interfeysni ishlab chiqishni o'rganamiz. Modelimizni amaliyotda qo'llash, imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olishda qo'llaniladiganlikni va inklyuzivlikni oshirishda muhim vazifani bajaradi.

Ushbu metodlar ustida amal qilish orqali, biz Uzbek imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olishning matematik modelini rivojlantirishda muvaffaqiyatga erishamiz va inklyuzivlikni oshirish yo'lidagi qadamni olamiz.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Barmoqlar bo'g'imi va bilak koordinatalaridan olingan burchak belgilariga asoslangan o'zbek imo-ishora tilida (USL) lotin alifbosini tanib olishning matematik modelini ishlab chiqish va joriy etish imo-ishora tilini tanib olish sohasida sezilarli yutuqdir. Ushbu bo'limda biz namunaviy baholash natijalarini taqdim etamiz va ularning yordamchi aloqa texnologiyalari, foydalanish imkoniyati va inklyuzivlikka ta'sirini muhokama qilamiz.

Model samaradorligini baholash: Bizning modelimiz lotin alifbosidagi A dan Z gacha bo'lgan belgilarga mos keladigan USL imo-ishoralarining turli ma'lumotlar to'plamidan foydalangan holda baholandi. Biz USL imo-ishoralarini mos keladiganlarga tasniflashda modelning ishlashini baholash uchun aniqlik, aniqlik, eslab qolish va F1 balli kabi standart baholash ko'rsatkichlaridan foydalandik. Lotin alifbosi belgilari.

Bizning modelni baholash natijalari test ma'lumotlar to'plamida umumiy aniqlik 90% dan yuqori bo'lgan istiqbolli ishlashni ko'rsatadi. Lotin alifbosidagi alohida belgilar uchun aniqlik va eslab qolish ballari turlicha bo'lgan, aksariyat belgilar yuqori aniqlik ko'rsatkichlariga erishgan. Chalkashlik matritsasi tahlili modelning kuchli tomonlari va cheklovlari haqida tushunchalarni ochib berdi, noto'g'ri tasniflashning umumiy manbalari va takomillashtirish sohalarini ta'kidladi.



Imo-ishora tilini tan olishning oqibatlarini: USLda lotin alifbosini tanib olish uchun matematik modelimizning muvaffaqiyatli ishlab chiqilishi imo-ishora tilini tanib olish sohasi uchun muhim ahamiyatga ega. Barmoqlar bo'g'imi va bilak koordinatalaridan olingan burchak xususiyatlaridan foydalanib, bizning modelimiz imo-ishora tili imo-ishoralarini talqin qilish va tushunish bo'yicha eng zamonaviy ko'rsatkichlarga erishadi. Burchak xususiyatlaridan foydalanish qo'l harakati va konfiguratsiyasining boy tasvirini ta'minlaydi, ham fazoviy munosabatlarni, ham vaqtinchalik dinamikani qamrab oladi. Ushbu keng qamrovli xususiyat namoyishi bizning modelimizga imo-ishora tilidagi imo-ishoralardagi nozik farqlarni aniqlash imkonini beradi, bu turli xil imzo uslublari va malaka darajalari bo'yicha USL imo-ishoralarini aniq tasniflashni osonlashtiradi.

Foydalanish imkoniyati va inklyuzivlik: Bizning modelimizni yordamchi kommunikatsiya texnologiyalarida qo'llash eshitish qobiliyati buzilgan shaxslar uchun foydalanish imkoniyatini va inklyuzivligini oshirish potentsialiga ega. USL imo-ishoralarini real vaqt rejimida mos keladigan lotin alifbosi belgilariga talqin qilish orqali bizning modelimiz kar shaxslarga yanada samaraliroq muloqot qilish va jamiyatda to'liqroq ishtirok etish imkonini beradi. Bundan tashqari, bizning modelimizning mustahkamligi va umumlashtirish qobiliyati uni turli xil real sharoitlarda, jumladan ta'lim vositalari, interaktiv imo-ishora tili tarjimonlari va aloqa qurilmalarida joylashtirish uchun mos qiladi. Turli xil imzo uslublari va malaka darajalarini o'z ichiga olgan holda, bizning modelimiz lisoniy kelib chiqishi yoki aloqa afzalliklaridan qat'i nazar, keng doiradagi foydalanuvchilar uchun ochiqlik va inklyuzivlikni ta'minlaydi.

Kelajakdagi yo'nalishlar: Bizning modelimiz imo-ishora tilini tanib olishda sezilarli yutuqlarni ifodalasa-da, kelajakda tadqiqot va ishlanmalar uchun bir qancha imkoniyatlar mavjud. Dinamik vaqtinchalik ma'lumot va ierarxik tasvirlarni o'z ichiga olish kabi ilg'or xususiyatlarni ajratib olish usullarini yanada tadqiq qilish murakkab imo-ishora tili imo-ishoralarini talqin qilishda modelning aniqligi va mustahkamligini oshirishi mumkin. Bundan tashqari, karlar hamjamiyati va manfaatdor tomonlar bilan doimiy hamkorlik imo-



ishora tilini aniqlash tizimlari foydalanuvchilarning turli ehtiyojlari va afzalliklariga javob berishini ta'minlash uchun muhim ahamiyatga ega. Ishtirok etgan dizayn, birgalikda yaratish va foydalanuvchilarning fikr-mulohazalarini o'z ichiga olgan foydalanuvchiga yo'naltirilgan dizayn yondashuvlari eshitish qobiliyati zaif odamlarga samarali va mustaqil muloqot qilish imkoniyatini beradigan yanada inklyuziv va foydalanuvchilarga qulay tizimlarni ishlab chiqish haqida ma'lumot berishi mumkin.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, barmoq bo'g'imi va bilak koordinatalaridan olingan burchak belgilari asosida o'zbek imo-ishora tilida lotin alifbosini tanib olishning matematik modelini ishlab chiqish eshitish nuqsonlari bo'lgan shaxslar uchun qulaylik, inklyuzivlik va ijtimoiy integratsiyani oshirish yo'lidagi muhim qadamdir. Xususiyatlarni ajratib olish va mashinani o'rganishda ilg'or usullardan foydalangan holda, bizning modelimiz imo-ishora tili imo-ishoralarini talqin qilish va tushunish uchun samarali vositani taqdim etadi va shu bilan turli xil real sharoitlarda muloqot va o'zaro ta'sirni osonlashtiradi.

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. World Health Organization. Safe Listening Devices and Systems: A WHO-ITU Standard; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2019; p. 10.
2. Jiang, S.; Sun, B.; Wang, L.; Bai, Y.; Li, K.; Fu, Y. Skeleton Aware Multi-Modal Sign Language Recognition. In Proceedings of the 2021 Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Nashville, TN, USA, 19–25 June 2021.
3. Hezhen, H.; Wengang, Z.; Houqiang, L. Hand-Model-Aware Sign Language Recognition. In Proceedings of the 35th AAAI Conference on Artificial Intelligence, Virtual, 2–9 February 2021; Volume 35, pp. 1558–1566.
4. Ahmad, A., Kayumov, O., & Kayumova, N. (2023). Artificial intelligence in the management of intellectual resources of enterprises in the conditions of the digital economy in uzbekistan. Scientific-Theoretical Journal of International Education Research, 1(1), 106-116. <https://research-edu.com/index.php/edu/article/view/26>



5. Kayumov, O. A. Model of creating interactive intellectual electronic education resources. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal ISSN, 2249-7137.
6. Turakulov, O., Kayumov, O., & Kayumova, N. (2023). Management of the intellectual resources of the enterprise based on artificial intelligence during the development of the digital economy in uzbekistan. International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research, (Special Issue), 145-154.
7. Kayumov, O., Kayumova, N., Rayxona, A., & Madina, Y. L. (2023). THE STRATEGIC SIGNIFICANCE OF HUMAN RESOURCE MANAGEMENT IN UZBEKISTAN ENTERPRISES ON THE BASIS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE. International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research, 268-272.
8. Kayumov, O., & Kayumova, N. (2023). BASED ON MACHINE LEARNING ALGORITHMS TO RECOGNIZE UZBEK SIGN LANGUAGE (UZSL). International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research, 1(2), 58-68.