O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI

ZAMONAVIY INNOVATSION TADQIQOTLARNING DOLZARB MUAMMOLARI VA RIVOJLANISH TENDENSIYALARI: YECHIMLAR VA ISTIQBOLLAR

mavzusidagi Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami

(2024-yil 17-18-may)

(1-qism)

JIZZAX-2024

“Zamonaviy innovatsion tadqiqotlarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari: yechimlar va istiqbollar” mavzusidagi Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami – Jizzax: O‘zMU Jizzax filiali, 2024-yil 17-18-may. 410-bet.

Respublika miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman materiallarida zamonaviy innovatsion tadqiqotlarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari sohasidagi innovatsion tadqiqotlar aks etgan.

Globallashuv sharoitida davlatimizni yanada barqaror va jadal sur’atlar bilan rivojlantirish bo‘yicha amalga oshirilayotgan islohotlar samarasini yaxshilash sohasidagi ilmiy-tadqiqot ishlariga alohida e’tibor qaratilgan. Zero iqtisodiyotning, ijtimoiy sohalarni qamrab olgan modernizatsiya jarayonlari, hayotning barcha sohalarini liberallashtirishni talab qilmoqda.

Ushbu ilmiy ma’ruza tezislari to‘plamida mamlakatimiz va xorijlik turli yo‘nalishlarda faoliyat olib borayotgan mutaxassislar, olimlar, professor-o‘qituvchilar, ilmiy tadqiqot institutlari va markazlarining ilmiy xodimlari, tadqiqotchilari, magistr va talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari mujassamlashgan.

Mas’ul muharrirlar: DSc.prof. Turakulov O.X., PhD. O‘ralov A.I.

Tahrir hay’ati a’zolari: p.f.d.(DSc), prof. Turakulov O.X., b.f.f.d. (PhD) O‘ralov A.I., t.f.f.d.(PhD), dotsent Abdumalikov A.A., t.f.n., dots. Baboyev A.M., t.f.f.d.(PhD), dots. Abduraxmanov R.A., p.f.f.d.(PhD) Eshankulov B.S., p.f.n., dots. Alimov N.N., p.f.f.d.(PhD), dotsent Alibayev S.X., p.f.f.d. (PhD) Halimov O‘.H., p.f.f.d.(PhD), dotsent Karshiyev A.A., f.f.f.d.(PhD), dotsent Sindorov L.K., t.f.f.d.(PhD), dotsent Nasirov B.U., b.f.f.d. (PhD), dotsent Mustafaqulov M.A., f.f.f.d. (PhD) Alibekov D.A.., f-m.f.f.d. (PhD) Sharipov X.F., ps.f.f.d.(PhD) Norbekova B.Sh., i.f.n., dots. Tsoy M.P., Qayumov O.A., Jo‘rayev M.M.

Mazkur to‘plamga kiritilgan ma’ruza tezislarining mazmuni, undagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligi hamda tanqidiy fikr-mulohazalar, keltirilgan takliflarga mualliflarning o‘zlari mas’uldirlar.

smetasini oshirish imkonini beradi, ammo buning uchun kameralarning nisbiy holatini va ularning aylanish burchaklarini bilish kerak [6-7].

Obyekt harakati bir vaqting o’zida bir nechta kameralarning kuzatuv zonasida kuzatilishi mumkin. Kadrdagi ob'ektlar turli yo'llar bilan harakatlanishi mumkin: ularning traektoriyalari kesishishi mumkin, ular yo'qolishi va yana paydo bo'lishi mumkin, bir nechta ob'ektlar birlashishi yoki yo'nalishini keskin o'zgartirishi mumkin. Bunday hollarda aniq traektoriyani qurish vazifasi qiyinlashadi. Bunday holatda videokuzatuv tizimi orqali videokameralardan olingan tasvirlar qo’shiladi va obyekt harakatining umumiy ketma-ketligi tahlil qilinadi. Ushbu tahlil orqali obyekt harakatini aniqlashning ishonchliligini oshirilishiga erishiladi. Bundan ko’rinib turibdiki bir nechta kameralar orqali obyekt harakatini kuzatishda yuzaga keladigan tashqi ta’sir kuchlarining qarshiligi kamaytiriladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Skripkina A.A. A review of methods for detecting a moving object from video images. Perspektivy razvitiya informatsionnykh tekhnology [Prospects for IT Development]. 2011, no. 3-1, pp. 126–129 (in Russ.).

2. Obukhova N.A. Detection and tracking moving objects based on block matching algorithm. Informatsionno-upravlyayushchie sistemy [Information and Control Systems]. 2004, no. 1, pp. 30–35 (in Russ.).

3. Fu K.S. Structural Methods in Pattern Recognition. Academic Press, 1969, 227 p. (Russ. ed.: Z.V. Zavalishin, S.V. Petrov, R.L. Sheinin, M.A. Aizerman]. Moscow, Mir Publ., 1977, 319 p.

4. Stepin D. Some aspects of the design of IP-based video surveillance systems. Algoritm bezopasnosti [A Security Algorithm]. 2014, no. 6, pp. 34–37 (in Russ.).

5. Бурков А.В. IP-видеонаблюдение глазами разработчика. Ч. 1: Базовые понятия и IP-камера // Алгоритм безопасности. 2016. № 6. С. 76-78.

6. Портнов Д. Современные тенденции встроенной видеоаналитики видеокамер // Алгоритм безопасности. 2016. № 6. С. 20-21.

7. Кручинин А.Ю. Автоматическая внешняя калибровка камер на основе анализа траекторий движений объектов // Информационные технологии в науке, образовании и производстве (ИТНОП): сб. тр. V Междунар. науч.-технич. конф. 2012. С. 1-6.

O‘ZBEK IMO-ISHORA TILINI (UZSL) TANIB OLISHDAGI METOD VA ALGORITMLAR

Kayumov Oybek Achilovich,
Kayumova Nazokat Rashidovna,
Xodjabekova Dilnoza Furqat qizi
Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali
oybekuzonlined3@gmail.com

Annotatsiya: Hozirgi kunda sun’iy intellekt texnologiyalari asosida eshitish qobiliyati zaif odamlar bilan muloqot qilishni yengillashtiradigan tadqiqotlar

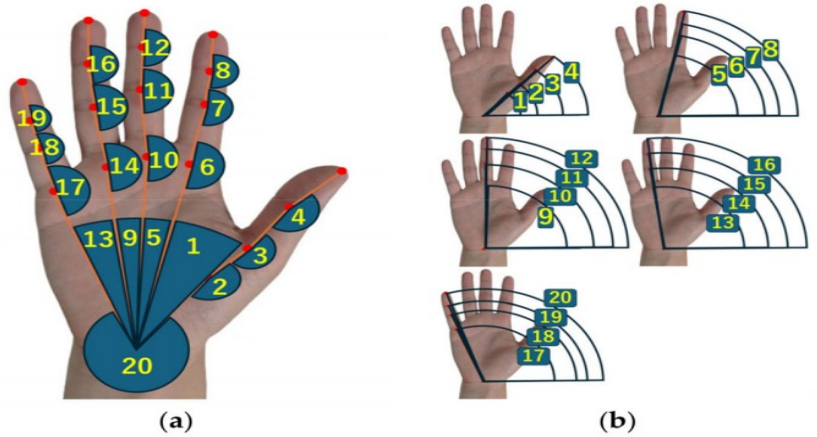
anchagina samara bermoqda. Bunda tadqiqotning asosiy mazmuni imo-ishora tilini avtomatik tanib olish va tarjima tizimlarini takomillashtirishga qaratildi. Ushbu tadqiqot O‘zbek imo-ishora tilini tanib olish uchun yig‘ilgan dataset orqali (UzSLDS) yangi yondashuvni taklif qiladi. Bizning uslubimizda tasvirlar ichida har bir barmoq bo‘g'imining egallagan pozitsisi asosida koordinatalarini olish va ushbu koordinatalardan burchak xususiyatilari ma'lumotini yaratish uchun tasvir burchagi fozasini baholash classlari yaratiladi. Shundan so‘ng, dastur kodi (UzSLViT) modeli uchun ikki fazali kirish bir o‘lchovli massivini yaratish uchun olingan xususiyat ma'lumotlarini vaqtinchalik ketma-ketlikda tartib bilan bajaradi. Eng maqbul yo‘lni aniqlash uchun ushbu tadqiqot (UzSLViT) modelidagi enkoder qatlamlarining sonini ortirish orqali tanib olish aniqligini oshiradi va uning samaradorligini baholash uchun an'anaviy konvolyutsion neyron tarmoq (CNN) modellari bilan solishtirildi. Tadqiqotimizda O‘zbek imo-ishora tilini tanib olish samaradorligini real vaqtda namoyish etdik.

Kalit so‘zlar: O‘zbek sign language(UzSL), neyron tarmoq, imo-ishora tili.

Kirish. So'nggi Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) tomonidan 2023 yilda o‘tkazilgan tadqiqotda, turli sabablar ta’sirida yetarlicha eshitish qobiliyatini yo‘qotgan turli 466 million kishining yashayotgani ma'lum qilindi [1]. Mutaxassislarning hisob-kitoblariga ko‘ra, 2050 yilga yetib borish bilan, eshitish qobiliyatini yo‘qotish dunyo bo‘ylab 700 million odamga ta'sir etishi kutilmoqda, bu esa har o‘n kishidan biriga to‘g'ri keladi. Eshitish qobiliyatini yo‘qotish bo‘yicha yordam dasturlarini qo‘llab-quvvatlash qo‘mitasi [2] tomonidan o‘tkazilgan so‘rov natijalari ko‘rsatdiki, eshitish qobiliyatini yo‘qotgan shaxslarning taxminan 20 foizi muloqotni o‘rnatish va turar joy talab qilishdagi qiyinchiliklar tufayli ish joyini o‘zgartirgan. Chuqur o‘rganish texnologiyasidagi yutuqlar kar yoki eshitish qiyin bo‘lgan odamlar bilan muloqotni o‘rnatishga qaratilgan tadqiqotlarni rivojlantirishda muhim rol o‘ynadi. So‘nggi o‘n yil ichida ushbu texnologiya sezilarli yutuqlarga erishdi, chuqur o‘rganishga asoslangan imo-ishora tilini aniqlash bo‘yicha tadqiqotlar katta e'tiborni tortdi. An'anaviy videoni tanib olish bilan solishtirganda, imo-ishora tilini tanib olish o‘ziga xos muammolarni keltirib chiqaradi. RGB-ga asoslangan tanib olish imo-ishora tili harakati va fon o‘rtasidagi minimal bog'liqlik va chegaralararo o‘zgaruvchanlik tufayli juda ko‘p namunalarni talab qiladi. Imo-ishora tili harakatlarining idrok etilishi turli omillarga bog'liq, masalan, imzo qo‘yuvchining tezligi, tana shakli, ritmi va ijro joylashuvi, bu faqat imo-ishora tili harakatlariga qaratilgan modellar zarurligini ta'kidlaydi.

Metodlar. Tadqiqotchilar imo-ishora tilini aniqlashning turli usullarini, jumladan, taqiladigan qurilmalardan foydalanish kabi jismoniy usullarni ishlab chiqdilar [7]. Videoga asoslangan imo-ishora tilini aniqlashda ikkita asosiy yondashuv qo'lda xususiyatlarni ajratib olish va chuqur o'rganishga asoslangan yondashuvlar. Funksiyalarni qo‘lda ajratib olish video tasvirlardan muhim xususiyatlarni tanlash va tahlil qilishni o‘z ichiga oladi. Ushbu asosiy xususiyatlarni aniqlash uchun invariant xususiyatlarni o'zgartirish (SIFT) [8], yo'naltirilgan gradientlar gistogrammasi (HOG) va optik oqim kabi usullar qo'llaniladi. Aniqlangandan so'ng, vektor mashinalarini qo'llab-quvvatlash (SVM), qaror daraxtlari yoki asosiy neyron tarmoqlar kabi mashinani o'rganish algoritmlari ushbu xususiyatlarni tasniflaydi. Chuqur o'rganishga

asoslangan yondashuv video ma'lumotlardan xususiyatlarni avtomatik ravishda aniqlash va o'rganish uchun ilg'or chuqur o'rganish modellari, CNN va takroriy neyron tarmoqlardan (RNN) foydalanadi. Modellar xom videoda oziqlanadi va avtonom ravishda xususiyatlarni ajratib olish va tasniflashni amalga oshiradi. Ushbu usulning ikkita kichik turi mavjud: uzluksiz imo-ishora tilini aniqlash (CSLR) va izolyatsiya qilingan imo-ishora tilini aniqlash (ISLR). CSLR videolardan oqayotgan imo-ishora tilini tanib olishga qaratilgan. U imo-ishoralar bir-biriga oqib o'tadigan uzluksiz oqimda imo-ishora tilini aniqlash va talqin qilish muammosini hal qiladi. CSLRda Lianyu Xu va boshqalar tomonidan o'tkazilgan tadqiqot. [9] ramkalar orasidagi korrelyatsiyaga qaratilgan. Bundan farqli o'laroq, ISLR alohida belgilar yoki alohida ko'rsatilgan qisqa iboralarni tanib olishga qaratilgan. ISLR-da eng keng tarqalgan yondashuv CNN-ga asoslangan I3D [10] va R3D [11] kabi modellarni o'z ichiga oladi, ular RGB videodan foydalangan holda imo-ishora tilini kirish sifatida tasniflaydi. Bu CSLR-ga qaraganda ancha sodda, chunki u belgilar orasidagi o'tishlarni izohlashni o'z ichiga olmaydi. Tadqiqotchilar ISLRda ba'zan RNNlar bilan birlashtirilgan CNN modellaridan keng foydalanishadi. Chun Keat Tan va boshqalar. [12] yaqinda qo‘l imo-ishoralari tasvirlarini kirish ma’lumotlari sifatida tasniflovchi ViT yordamida ISLR yondashuvini taklif qildi. Ularning natijalari Amerika imo-ishora tili (ASL) ma’lumotlar to‘plamida 99,98%, Digits ma’lumotlar to‘plamiga ega ASLda 99,36% va Singapur Milliy universiteti (NUS) qo‘l ishoralari ma’lumotlar to‘plamida 99,85% aniqlikni ko‘rsatdi. Marselo va boshqalarning tadqiqoti [13] WLASL2000 ma'lumotlar to'plamidagi barcha kombinatsiyalarni o'rganib, to'rtta transformatorga asoslangan yondashuv va to'rtta tayyorgarlikdan oldingi ma'lumotlar rejimini o'rgandi. MaskFeat nomi bilan tanilgan model porlash asosidagi WLASL2000 da 79,02% aniqlikka erishdi, bu esa pozaga asoslangan va nazorat qilinadigan video modellaridan ustundir. Qo'l pozasini baholashni yaxshilash imo-ishora tilini aniqlashning aniqligini sezilarli darajada oshirishi mumkin.



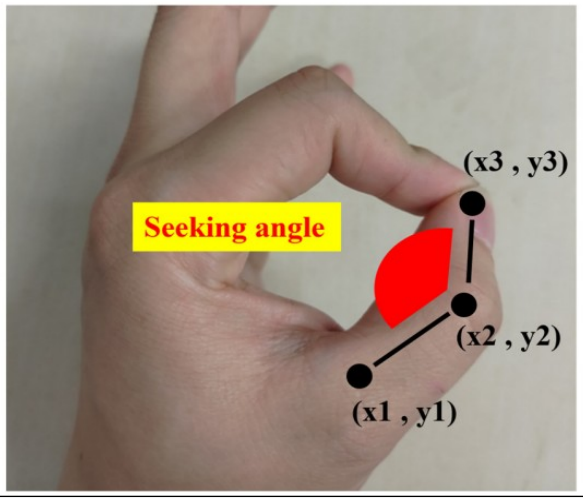
1-rasm. Barmoq bo'g'imi va bilak koordinatalaridan olingan burchak belgilari: (a) har bir barmoq bo'g'imi bilan burchaklarning 20 o'lchami; (b) qo'lning umumiy egilishi bilan burchaklarning 20 o'lchami

Natijalar. Bu qismida biz o‘zbekcha barmoq imlo ma'lumotlar to‘plamini yaratish va kirish vektorlarini yaratish uchun ushbu ma'lumotlar to‘plamidan burchak xususiyatlarini ajratib olish usulini bayon qilamiz. Ushbu tadqiqot oxir-oqibat

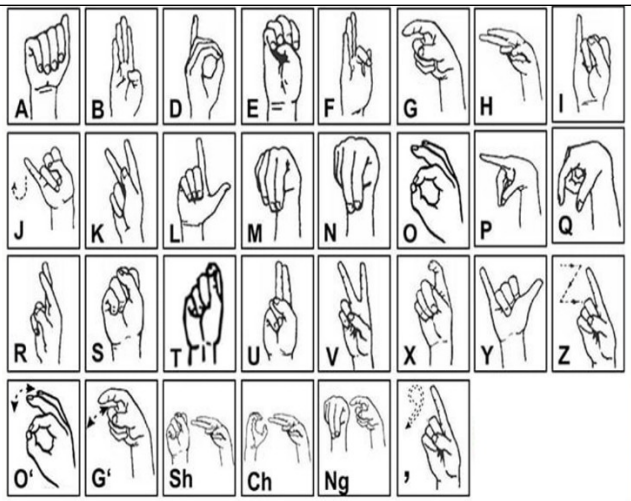
amaliyotda ishlatilishi maqsadga muvofiqdir. Shuning uchun, holatni baholash tizimiga qo‘yilgan talablarni yonbek odam uchun tezkor ishlash tezligi va yuqori aniqlikni ta'minlaydi.

Ushbu tadqiqotda ikki turdagi burchak xususiyatlaridan foydalanilgan. Birinchi tur qiziqish bo'g'imida joylashgan uchta nuqtaga qaratilgan va 1a-rasmda ko'rsatilganidek, har bir barmoq bo'g'imining burchagini aniqlaydi. Ikkinchi tur 1b-rasmda ko'rsatilganidek, qo'lning umumiy egilishini baholaydi. 1b-rasmda ko'rsatilganidek, burchak mos yozuvlar vektori va undan egilish yordamida aniqlandi. Ikkala holatda ham vektorni har bir bo'g'inning koordinatalaridan qo'shni bo'g'ingacha hisoblab chiqdik va har bir bo'g'inning ochilishini o'lchash uchun uning kosinus qiymatini hisobladik. 2-rasmda va (1) tenglamada biz hisoblash usulini va koordinatalarning pozitsion munosabatini ko'rishimiz mumkin. 2-rasmda qizil rangda ko'rsatilgan burchakni olish uchun MediaPipe tomonidan olingan uchta nuqtaning koordinatalari rasmda ko'rsatilganidek (x1, y1) (x2, y2) (x3, y3). (xn, yn) mos ravishda Medi apipe tomonidan olingan har bir bo'g'inning x koordinatasini va y koordinatasini ko'rsatadi. Bu qiymatlar kosinus qiymatini hisoblash uchun (1) tenglamaga almashtiriladi. Shakl 1b da tasvirlangan qo'lning umumiy egilishi x o'qiga parallel bo'lgan va bilakdan tashqariga qarab harakatlanuvchi mos yozuvlar vektori va bilakdan har bir barmoq bo'g'imiga vektor yordamida hisoblab chiqilgan. Ushbu hisob-kitoblar natijasida har bir barmoq bo'g'imi bilan 20 ta xususiyat va qo'lning umumiy egilishi bilan 20 xususiyat paydo bo'ldi.

$$cos\theta = \frac{(x2-x1)(x3-x2)+(y2-y1)(y3-y2)}{\sqrt{(x2-x1)^2+(y2-y1)^2}\sqrt{(x3-x2)^2+(y3-y2)^2}} \quad (1)$$



2-rasm. Xususiyatlarni chiqarish uchun bajarilgan burchakni hisoblash uchun har bir koordinata joylashuvi va burchak o'rni o'rtasidagi munosabat.



3-rasm.O’zbek tilining lotin yozuviga asoslangan daktil alifbosi.

O‘zbek imo-ishora tili (UzSL) O'zbekistonda istiqomat qiluvchi karlar jamoasi tomonidan qo'llaniladigan vizual muloqot usulidir. U frantsuz imo-ishora tillari oilasiga mansub rus imo-ishora tilidan olingan. UzSL boshqa imo-ishora tillari bilan o'xshashliklari bilan birga, o'ziga xos elementlar va tuzilishga ega. Biz tadqiqotimiz

uchun UzSL tilidagi 30 ta harfdan iborat barmoq imlo alifbosining ma’lumotlar to‘plamidan foydalandik.

Media Pipeline kutubxonasi xususiyatlarni ajratib olish uchun ishlatilgan, bu imzolash paytida modelga kerakli qo'l xususiyatlarini o'rgatishda foydalidir. Tasviriy modellardan foydalanish qo'llarni joylashtirishning asosiy nuqtalarini ushlaydi, belgilar orasidagi kichik farqlarni ta'kidlaydi va imzo qo'yganning qo'lini fonda birinchi o'ringa qo'yadi.

Foydalanilgan 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. Mirzaev, O., Radjabov, S., Mirzaev, N., Rabbimov, I., & Baratov, J. (2024). Construction of statistical recognition algorithms based on two-dimensional threshold functions. Procedia Computer Science, 234, 123-130.

4. 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.

5. 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

6. Oybek Kayumov, Nazokat Kayumova, & Aliyeva Rayxona, Yo‘ldosheva Madina. (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. Retrieved from https://journal.jbnuu.uz/index.php/ijcstr/article/view/588

7. Olim Turakulov, Oybek Kayumov, & Nazokat Kayumova. (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. Retrieved from https://journal.jbnuu.uz/index.php/ijcstr/article/view/338

8. Мирзаев, Н. М., Мелиев, Ф. Ф., & Баратов, Ж. Р. (2022). ИККИ ЎЛЧОВЛИ БЎСАҒАВИЙ ФУНКЦИЯЛАРГА АСОСЛАНГАН СТАТИСТИК ТАНИБ ОЛИШ АЛГОРИТМЛАРИНИ ҚУРИШ. ББК 22.18 С 56, 210.

9. Mirzaev, N. M., Meliev, F. F., & Baratov, J. R. (2022). ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES TO DETECT CANCERS FROM HUMAN COLON HISTOLOGICAL IMAGES. ББК 22.18 С 56, 181.

O‘ZBEKISTONDA AXBOROT INFRATUZILMASI VA UNING KIBERXAVFSIZLIGI