

8. Шувалова, Е. А. (2020). Социальные технологии формирования политического сознания молодежи. Москва: Издательство МГУ.
9. Петрова, Н. Б. (2021). Участие молодежи в политических процессах: анализ и рекомендации. Екатеринбург: Издательство Уральского университета.
10. Попова, Т. С. (2017). Правовая культура как фактор гражданской активности молодежи. Москва: Издательство РГГУ.

NUTQ SIGNALI ORQALI INSON HISSIYOTLARINI ANIQLASH TIZIMLARI TAHLILI

Madaminjonov Akbarjon Dilshod o'gli

Namangan davlat universiteti 3-kurs tayanch doktoranti

madaminjonovakbarjon529@gmail.com

Madrahimova Muxtaram Hasanboy qizi

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti”

Milliy tadqiqot universiteti

Annotatsiya: Mazkur tadqiqot nutq signali orqali inson xis-tuyg'ularini aniqlashni mavjud tizimlarini tahlil qilishga bag'ishlangan bo'lib, bunda asosan ochiq va yopiq kodli tizimlar o'rganilgan va ularni ishlash tamoyillari, texnik xususiyatlari, imkoniyatlari va qo'llanilish sohalari taqqoslangan. Shuningdek, ishda nutq signali orqali inson xis-tuyg'ularini aniqlash tizimlarini turli tillarda ishlash xususiyatlari va aniqlik darajalari ham ko'rsatib o'tilgan.

Kalit so'zlar: nutq signali, tizim, xis-tuyg'u, Speech Emotion Recognition (SER), sun'iy intellekt, Natural Language Processing, Deep Learning, OpenSMILE, DeepSpectrum, wav2vec 2.0, Beyond Verbal, Microsoft Azure.

АНАЛИЗ СИСТЕМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭМОЦИЙ ЧЕЛОВЕКА ПО РЕЧЕВОМУ СИГНАЛУ

Аннотация: Данное исследование посвящено анализу существующих систем обнаружения эмоций человека по речевым сигналам, в основном изучая системы с открытым и закрытым исходным кодом, сравнивая их принципы работы, технические характеристики, возможности и области применения. В работе также демонстрируются эксплуатационные характеристики и уровни точности систем распознавания речевых сигналов на разных языках.

Ключевые слова: Речевой сигнал, система, эмоции, распознавание речевых эмоций, искусственный интеллект, обработка естественного языка, глубокое обучение, OpenSMILE, DeepSpectrum, Wav2Vec 2.0, Beyond Verbal, Microsoft Azure.

ANALYSIS OF SYSTEMS FOR DETECTING HUMAN EMOTIONS THROUGH SPEECH SIGNAL

Abstract: This study is devoted to the analysis of existing systems for detecting human emotions through speech signals, mainly open and closed-source systems are studied and their principles of operation, technical characteristics, capabilities and areas of application are compared. The work also shows the characteristics of the operation and accuracy levels of systems for detecting human emotions through speech signals in different languages.

Keywords: Speech signal, system, emotions, speech emotion recognition (SER), Artificial intelligence (AI), natural language processing (NLP), deep learning (DL), OpenSMILE, DeepSpectrum, Wav2Vec 2.0, Beyond Verbal, Microsoft Azure.

Kirish. Nutq signali orqali inson hissiyotlarini aniqlash (Speech Emotion Recognition, SER) sun'iy intellekt va nutq texnologiyalarini asosiy yo'nalishlaridan biri sifatida shakllangan [1]. Inson nutqidagi hissiy holatlarni avtomatik aniqlash tizimlariga bo'lgan talab kundan-kunga ortib bormoqda. Hissiy xolatni ifodalash insonlar muloqoti mobaynidagi markaziy qism hisoblanadi. SER tizimlari bugungi kunda mijozlarga xizmat ko'rsatish sohasida, tibbiyot sohasida, xavfsizlik tizimlari va boshqa ko'plab sohalarda qo'llanilmoqda [2]. Mazkur tadqiqotda SER tizimlarini ochiq va yopiq kodli dasturiy ta'minotlari tahlil qilingan.

Ochiq kodli tizimlar

OpenSMILE audio tahlil qilish, qayta ishlash va tasniflash uchun to'liq va ochiq kodli uskunalar to'plami sifatida yaratilgan. U C++ dasturlash tilida yozilgan bo'lib, tez, samarali va moslashuvchan arxitekturaga ega. Ushbu platforma Windows, macOS, Android, iOS va Raspberry Pi kabi turli qurilmalarda ishlash imkoniyatiga ega. OpenSMILE audioning xissiy, lingvistik hamda paralingvistik kabi bir qancha xususiyatlarini aniqlashda qo'llaniladi. Tizim 6 dan 8 tagacha hissiyotlarni aniqlay olish imkoniyatiga ega.

DeepSpectrum oldindan o'qitilgan CNN (Convolutional Neural Network) yordamida audio ma'lumotlardan belgilarni ajratib olish uchun Python uskunalari to'plami sifatida ishlab chiqilgan. Bu tizim dastlab audio ma'lumotlar uchun vizual tasvirlarni - spektogrammalar yoki xromagrammalarni syujetlarini yaratadi, so'ngra oldindan o'qitilgan Image CNN ga uzatadi. DeepSpectrum tasvirlarni tanib olish uchun VGG16, ResNet50, DenseNet121 modellaridan foydalanadi. Tizim 6 dan 10 tagacha bo'lgan hissiyotni aniqlay olish qobiliyatiga ega bo'lib, Windows, macOS, Linux kabi turli platformalarda ishlaydi.

Wav2vec 2.0 Facebook AI tomonidan ishlab chiqilgan va o'z-o'zini nazorat qila oladigan) o'qitish modeli sifatida taqdim etilgan. Bu tizim nutqni avtomatik tanib olish kabi nutq bilan bog'liq boshqa vazifalar uchun mo'ljallangan. Wav2vec 2.0 10 va undan ortiq hissiyotni aniqlay olish imkoniyatiga ega. Chuqur o'qitilgan model bilan esa ushbu ko'rsatkich 15 dan ortishi mumkinligi aniqlangan.

Yopiq kodli ser tizimlari

Microsoft Azure Cognitive Services tarkibiga kiruvchi Speech-to-Text va Emotion Recognition API'lari orqali nutq signallari asosida inson his-tuyg'ularini aniqlash imkoniyatiga ega. Ushbu tizim chuqur o'qitish va signalni qayta ishlash texnologiyalaridan foydalanadi. Tizimga foydalanuvchi nutqi mikrofon orqali yoki audio fayl sifatida uzatiladi va mavjud shovqinlarni filtrlash qo'llaniladi. Pitch, tezlik, intensivlik kabi prosodik xususiyatlar ajratilishi orqali CNN va LSTM (Long Short-Term Memory) modellari yordamida 8 ta asosiy emotsiya aniqlanadi. Bu tizim 10 va undan ortiq tillar uchun foydalanilishi mumkin, biroq o'zbek tili qo'llab-quvvatlanmaydi. Ma'lumotlarga ko'ra, IEMOCAP ma'lumotlar bazasida 79%, RAVDESS ma'lumotlar bazasida 77% va CREMA-D ma'lumotlar bazasida 73% aniqlikka erishilgan.

Beyond Verbal faqat nutq orqali insonni his-tuyg'ularini, stress darajasini va psixofiziologik holatini aniqlashga ixtisoslashgan yopiq kodli platforma sifatida yaratilgan. U biometrik ovoz tahlili asosida ishlaydi va sog'liq, psixologiya, mijozlar bilan muloqot sohaslarida qo'llaniladi. Beyond Verbal tizimi hissiyotlarni aniqlashni 3 bosqichda amalga oshiradi: dastlab ovoz signallarini qayta ishlaydi, chuqur o'qitish modellari yordamida 11 ta asosiy hissiyotlarni klassifikatsiya qiladi va natija chiqariladi. Tizim 5 va undan ortiq tillarda qo'llanilishi mumkin,

ammo o'zbek tili mavjud emas. Tadqiqotlarga ko'ra, IEMOCAP ma'lumotlar bazasida 81%, RAVDESS ma'lumotlar bazasida 78%, CREMA-D ma'lumotlar bazasida 75% va Proprietary DB ma'lumotlar bazasida 87% aniqlikka erishilgan.

Nutq signali orqali inson hissiyotlarini aniqlash tizimlarini tahlil qilish jarayonida ularni yutuq va kamchilik jihatlari aniqlangan bo'lib, taqqosh natijalari quyidagi jadvalda batafsil keltirilgan.

1-jadval

SER tizimlarini yutuq va kamchiliklari

No	Tizim	Yutuqlari	Kamchiliklari
1	OpenSMILE	Ovoz xususiyatlarini aniq ekstraksiya qilish imkoniyati, ochiq kodli platforma, konfiguratsiya parametrlarini keng tanlovi.	Chuqur o'qitish modellariga nisbatan samaradorlik darajasini pastligi.
2	DeepSpectrum	Yuqori aniqlik, spektrogramma asosida ishlaydi, oldindan tayyorlangan modellarni qo'llaydi.	Yuqori texnik resurslar talab etilishi, o'qitish jarayonini vaqt jihatidan uzunligi.
3	Wav2Vec 2.0	O'z-o'zini nazorat qilish qobiliyati, ovoz tushunish xususiyati.	Katta hisoblash resursi talab etilishi, ayrim tillarga moslashish ko'rsatkichining pastligi.
4	Microsoft Azure	Bulut texnologiyalarga asoslangan, yuqori hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash qobiliyati, ovoz sintezi funktsionalligini mavjudligi, API va SDK orqali integratsiya imkoniyati.	Pullik xizmat, internet tarmog'iga bog'liqlik, ma'lumotlar maxfiyligi bo'yicha cheklovlar mavjudligi.
5	Beyond Verbal	Klinik tadqiqotlarda qo'llanilish imkoniyati, his-tuyg'ularni aniq tahlil qilish xususiyati.	Pullik dasturiy ta'minot, nutqni matnga o'girish funksiyasini yo'qligi, audioga ishlov berish funksiyalarini mavjud emasligi, umumiy nutq tahliliga moslashmaganlik.

Xulosa. Nutq signali orqali inson hissiyotlarini aniqlash tizimlari tahlili shuni ko'rsatadiki, OpenSMILE, DeepSpectrum, Wav2vec 2.0 kabi ochiq kodli tizimlar moslashuvchan va turli platformalarda ishlash imkoniyatiga ega. Microsoft Azure, Beyond Verbal kabi yopiq kodli tizimlar esa yuqori aniqlik darajasiga va keng qamrovli hissiyotlarni aniqlash imkoniyatiga ega. Biroq, ikkala turdagi tizimlarda ham o'zbek tili uchun qo'llab-quvvatlash mavjud emasligi aniqlangan. SER tizimlarini kelajakda yanada takomillashtirilishi va ko'proq tillarni qamrab olishi zarur.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Mamatov, N. S., Niyozmatova, N. A., Abdullaev, S. S., Samijonov, A. N., & Erejepov, K. K. (2021, November). Speech recognition based on transformer neural networks. In 2021

International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT) (pp. 1-5). IEEE.

2. Niyozmatova, N., Jalelov, K., Samijonov, B., & Madaminjonov, A. (2024). SPEECH TO TEXT AND TEXT TO SPEECH APPLICATIONS. BBC, 53.

QISHLOQ XO‘JALIGI FAOLIYATIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH BO‘YICHA XORIJIY DAVLATLAR TAJRIBASI

Muxtarova Mohinur Sultonovna

“O‘zdavyerloyiha” DILI 3-bosqich tayanch doktoranti

Annotatsiya: Ushbu maqolada, iqtisodiyoti rivojlangan dunyo mamlakatlarining qishloq xo‘jaligi faoliyatida uchuvchisiz uchish qurilmalaridan foydalanishdagi tajribasi hamda samaradorligi haqida so‘z boradi.

Kalit so‘zlar: uchuvchisiz uchish qurilmasi, aqlli qishloq xo‘jaligi, fermerlar, dehqonchilikamaliyoti, ekinlar monitoringi, zararkunandalar, o‘g‘it va pestisidlar.

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация: В данной статье рассказывается об опыте и эффективности использования дронов в сельскохозяйственной деятельности экономически развитых стран мира.

Ключевые слова: дрон, интеллектуальное сельское хозяйство, фермеры, методы ведения сельского хозяйства, мониторинг сельскохозяйственных культур, вредители, удобрения и пестициды.

EXPERIENCE OF FOREIGN COUNTRIES ON THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN AGRICULTURAL ACTIVITIES

Abstract: This article talks about the experience and effectiveness of the use of drones in agricultural activities of economically developed countries of the world.

Keywords: Drones, smart agriculture, farmers, farming practices, crop monitoring, pests, fertilizers and pesticides.

Kirish: Jahon miqyosida qator ilmiy tadqiqot institutlari va kompaniyalar tomonidan aqlli qishloq xo‘jaligi, ya‘ni fermerlarga suv, o‘g‘it va pestisidlar kabi resurslardan foydalanishni optimallashtirish, datchiklar, dronlar va sun‘iy yo‘ldoshlardan olingan ma‘lumotlarni tahlil qilish, ekinlar monitoringi, ularning salomatligi va o‘shini kuzatish uchun dronlar yoki sun‘iy yo‘ldoshlardan olingan tasvirlarni tahlil qilish, zararkunandalar va kasalliklarni aniqlash, ularning tarqalishini bashorat qilish va oldini olish uchun chora-tadbirlar ishlab chiqish, qarorlarni qo‘llab-quvvatlash tizimlari orqali fermer xo‘jaligi ma‘lumotlari asosida dehqonchilik amaliyotini optimallashtirish yo‘nalishlariga alohida e‘tibor qaratilmoqda.

Qishloq xo‘jaligi-dronlardan foydalanishning eng samarali yo‘nalishlaridan biri hisoblanib, 2023 yilda jahonda uchuvchisiz uchish qurilmalar bozorining 28 foizini tashkil qilgan [4].

Asosiy qism: Qishloq xo‘jaligida UUQdan foydalanish ijobiy o‘zgarishlarni ta‘minlab, ishlab chiqarish xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirish imkonini beradi. Bugungi kunga qadar qishloq xo‘jaligi faoliyatida UUQdan foydalanish bo‘yicha AQSH, Xitoy, Yaponiya, Braziliya va ko‘plab Yevropa mamlakatlari katta tajribaga ega. Qishloq xo‘jaligida UUQdan foydalanish