

SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA OVOZ TANISH TEXNOLOGIYALARI**Soyibnazarov Abbosjon Ikromjonovich**
Maxammadjonova Muslimaxon Xoldorjon qizi**Qo'qon universiteti**
+998900577807**<https://doi.org/10.5281/zenodo.18060089>**

Annotatsiya. Ushbu maqolada sun'iy intellekt texnologiyalarining ovoz tanish sohasidagi o'rni va ahamiyati yoritilgan. Ovoz tanish tizimlarining ishlash tamoyillari, mashina o'rganish va neyron tarmoqlarga asoslangan modellar haqida ma'lumot beriladi. Shuningdek, nutqni avtomatik tahlil qilish, inson bilan kompyuter o'rtasidagi muloqotni tabiiylashtirish va bu texnologiyalarning kundalik hayotdagi qo'llanilish yo'nalishlari tahlil qilinadi. Maqola sun'iy intellekt asosidagi ovoz tanish tizimlarining afzalliklari, muammolari va kelajakdagi rivojlanish istiqbollari o'rganishga qaratilgan.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, ovoz tanish, neyron tarmoqlar, mashina o'rganish, nutqni tahlil qilish, virtual yordamchi, texnologiya.

Аннотация: В данной статье рассматривается роль и значение технологий искусственного интеллекта в области распознавания речи. Описаны принципы работы систем распознавания речи, основанных на машинном обучении и нейронных сетях. Также анализируются процессы автоматического анализа речи, естественного взаимодействия человека и компьютера, а также сферы практического применения данных технологий в повседневной жизни. Статья направлена на изучение преимуществ, проблем и перспектив развития систем распознавания речи на основе искусственного интеллекта.

Ключевые слова: искусственный интеллект, распознавание речи, нейронные сети, машинное обучение, анализ речи, виртуальный помощник, технология.

Abstract: This article explores the role and significance of artificial intelligence technologies in the field of speech recognition. It describes the working principles of speech recognition systems based on machine learning and neural networks. The study also analyzes automatic speech processing, natural human-computer interaction, and the practical applications of these technologies in daily life. The paper focuses on examining the advantages, challenges, and future prospects of AI-based speech recognition systems.

Keywords: artificial intelligence, speech recognition, neural networks, machine learning, speech analysis, virtual assistant, technology.

KIRISH

XXI asr texnologiyalar asri deb bejiz aytilmaydi. Bugungi kunda insoniyat taraqqiyoti sun'iy intellekt (AI) texnologiyalari bilan chambarchas bog'lanib ketgan. Dastlab kompyuter faqat inson tomonidan berilgan buyruqlarni bajaruvchi vosita bo'lgan bo'lsa, hozirgi kunda u o'zi mustaqil o'rganadigan, tahlil qiladigan va qaror qabul qila oladigan intellektual tizim darajasiga yetdi. Sun'iy intellekt — bu kompyuter va dasturiy tizimlarga inson tafakkuri, o'rganish, muloqot va idrok qilish kabi aqliy faoliyatlarni o'rgatishga qaratilgan fan sohasidir. Sun'iy intellektning eng muhim yo'nalishlaridan biri — **ovoz tanish texnologiyasi**dir. Bu texnologiya inson nutqini avtomatik tarzda aniqlash, tahlil qilish va kompyuterga tushunarli shaklga keltirish imkonini beradi. Ya'ni, insonning og'zaki so'zlari raqamli signallarga, keyin esa matn yoki buyruqlarga aylantiriladi. Bunday tizimlar orqali inson

texnika bilan bevosita, tabiiy muloqotda bo'la oladi. Avval boshda ovoz tanish tizimlari faqat ma'lum tovushlar va so'zlarni tanib olish bilan cheklangan edi. Ammo bugungi kunda **mashina o'rganish (machine learning)** va **chuqur o'rganish (deep learning)** algoritmlarining rivojlanishi natijasida bu soha sezilarli darajada takomillashdi. Endilikda sun'iy intellekt inson nutqidagi intonatsiya, talaffuz, lahja, hatto hissiy holatni ham tahlil qila oladi. Bu esa kompyuter va inson o'rtasidagi muloqotni yanada tabiiy, tezkor va aniq qiladi. Zamonaviy dunyoda ovoz tanish texnologiyalari kundalik hayotimizning ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Masalan, **Apple Siri, Google Assistant, Amazon Alexa, Cortana** kabi virtual yordamchilar foydalanuvchilarning ovozli so'rovlarini qabul qilib, ularning ehtiyojlariga mos javob beradi. Bundan tashqari, bu texnologiyalar tibbiyotda — bemorning holatini kuzatishda, ta'limda — o'quvchilarning talaffuzini to'g'rilashda, xavfsizlik tizimlarida — shaxsni ovoz orqali aniqlashda keng qo'llanilmoqda. Ovoz tanish texnologiyalarining rivojlanishi nafaqat texnik qulaylik yaratmoqda, balki **axborot texnologiyalarining inson psixologiyasi bilan uyg'unlashish jarayonini** ham jadallashtirmoqda. Bu texnologiyalar yordamida inson va kompyuter o'rtasidagi aloqa tabiiy til asosida shakllanadi, bu esa kelajakda "aqlli" tizimlar bilan muloqotni yanada intuitiv va qulay holga keltiradi. Shu bilan birga, ovoz tanish texnologiyalari hali ham ayrim muammolardan xoli emas. Masalan, turli tillardagi talaffuz farqlari, shovqinli muhitda nutqni aniqlashdagi qiyinchiliklar, ma'lumot xavfsizligi kabi masalalar dolzarb bo'lib qolmoqda. Shu sababli, ushbu soha mutaxassislari tinimsiz ravishda yangi algoritmlar va yechimlarni ishlab chiqmoqdalar. Mazkur maqolada sun'iy intellekt asosida ishlovchi ovoz tanish tizimlarining mohiyati, ularning ishlash prinsipi, amaliy qo'llanilish sohalari, afzalliklari, mavjud muammolari hamda istiqboldagi rivojlanish yo'nalishlari tahlil qilinadi. Ovoz tanish texnologiyalari kelajakda inson va texnika o'rtasidagi muloqotni butunlay yangi bosqichga olib chiqishiga ishonch bildiradi.

Ovoz tanish texnologiyasining mohiyati va ishlash prinsipi

Ovoz tanish texnologiyasi (speech recognition) — inson nutqini mashina tomonidan tushunadigan raqamli signalga aylantirish jarayonidir. Bu texnologiya sun'iy intellektning eng muhim yo'nalishlaridan biri bo'lib, inson va kompyuter o'rtasidagi muloqotni tabiiylashtirishga xizmat qiladi. Ovoz tanish tizimi bir nechta asosiy bosqichlardan iborat bo'lib, har bir bosqich o'zining muhim texnik va ilmiy asoslariga ega. Quyida bu bosqichlar kengroq yoritiladi: Nutqni qabul qilish (Speech Acquisition) Tizim insonning nutqini mikrofon orqali yozib oladi. Bu bosqichda tovushlar analog signal sifatida tizimga keladi. Nutqni qabul qilish jarayonida mikrofon sifati, fon shovqinlari va atrof-muhit sharoiti tizim aniqligiga sezilarli ta'sir qiladi. Shu sababli, zamonaviy tizimlarda **shovqinni kamaytirish va tovushni optimallashtirish algoritmlari** qo'llaniladi. Signalni raqamlashtirish (Digitization) Analog tovush signallari raqamli ma'lumotga aylantiriladi. Bu bosqichda tovushning amplitudasi va chastotasi raqamli qiymatlarga o'tkaziladi. Raqamlashtirish jarayoni signalning aniqligi va tizimning ishlash tezligini belgilaydi. Masalan, yuqori chastotali va aniqlikdagi raqamlashtirish tizimga tovushni aniqroq tanishga imkon beradi. Raqamlashtirish jarayonida quyidagi parametrlar tahlil qilinadi:

Chastota (Frequency): tovushning tebranish tezligi.

Amplituda (Amplitude): tovushning kuchi yoki balandligi.

Signalning vaqt bo'yicha o'zgarishi (Temporal Features): tovushning vaqt ketma-ketligini kuzatish. Fonemalarga ajratish (Phoneme Segmentation) Raqamlashtirilgan tovushlar

keyin **fonemalarga**, ya'ni nutqning eng kichik ma'noli tovush birliklariga ajratiladi. Fonemalarga ajratish jarayoni murakkab bo'lib, turli lahjalar, talaffuz farqlari va intonatsiyalarni hisobga oladi. Bu bosqichda tizim tovushlarni vaqt va chastota domenida tahlil qiladi. Fonemalarga ajratishning texnik usullari: **MFCC (Mel-Frequency Cepstral Coefficients)**: inson eshitish tizimiga yaqin chastotalar bo'yicha tovush xususiyatlarini olish. **Spectrogram Analysis**: tovush signalining chastota va vaqt bo'yicha vizual ko'rinishini tahlil qilish. Tahlil va tanish (Pattern Recognition) Bu bosqichda sun'iy intellekt tizimi tovush birliklarini oldindan o'rganilgan lug'atlar va neyron tarmoqlar yordamida taniydi. Shu bosqichda quyidagi texnologiyalar ishlatiladi. **Neyron tarmoqlar**: Konvolyutsion (CNN) va rekurrent (RNN) neyron tarmoqlari tovushning vaqt va chastota ketma-ketligini tahlil qiladi. **Mashina o'rganish algoritmlari**: tizim o'z-o'zini takomillashtiradi, yangi so'z va intonatsiyalarni o'rganadi. **Akustik modellar**: fonemalar va tovushlar orasidagi bog'liqlikni aniqlash uchun ishlatiladi. Bu bosqich tizimning asosiy aniqligini belgilaydi. Mashinaviy o'rganish tufayli tizim yangi nutq namunalarini aniqlay oladi va xatoliklarni kamaytiradi. Natijani talqin etish (Interpretation / Decoding) Aniqlangan fonemalar matn yoki buyruq shaklida foydalanuvchiga taqdim etiladi. Bu bosqichda tizim kontekstni ham hisobga oladi: gap savolmi yoki buyruqmi, emotsional ohang bormi, ma'nosi qanday? Shu orqali tizim foydalanuvchiga mos va aniq javob beradi. Natijani talqin qilish jarayonida **tabiiy tilni qayta ishlash (NLP)** texnologiyasi muhim rol o'ynaydi. NLP yordamida tizim so'zlarning semantik va sintaktik tuzilishini tushunib, mantiqiy javob shakllantiradi. Qo'shimcha optimizatsiya va shovqindan himoya. Zamonaviy ovoz tanish tizimlari turli sharoitlarda ishlashi uchun:

Shovqinli muhitda ovozni aniqlash algoritmlari,

Nutq tezligi va lahjaga moslashish,

Real vaqtda ishlash optimizatsiyasi,

Bulutli hisoblash va kompyuter resurslaridan samarali foydalanish texnologiyalari qo'llaniladi.

Bularning barchasi tizimni tez, aniqlik va ishonchli qiladi.

Sun'iy intellektning ovoz tanishdagi roli

Sun'iy intellekt ovoz tanish texnologiyalarida markaziy rol o'ynaydi. An'anaviy algoritmlar faqat oldindan belgilangan qoidalar va so'zlar bilan ishlashga qodir bo'lgan bo'lsa, sun'iy intellekt tizimlari o'z-o'zidan o'rganish, kontekstni tushunish va yangi nutq namunalarini aniqlash qobiliyatiga ega. Shu sababli, SI ovoz tanish tizimlarini yanada aniqlik va tabiiylik bilan ishlashga imkon yaratadi. Mashina o'rganish algoritmlari yordamida tizim yuz minglab nutq namunalarini tahlil qiladi va tovush hamda so'zlar orasidagi bog'liqlikni o'rganadi. Bu esa nutqdagi turli lahjalarni tanish, so'z tezligi va intonatsiyani aniqlash, shovqinli muhitda nutqni aniqlashni yaxshilash hamda yangi so'z va iboralarni tizimga avtomatik qo'shish imkonini beradi. Shu tariqa tizim doimiy ravishda takomillashib, foydalanuvchi nutqini yanada aniqroq tushunadi. Sun'iy intellekt ovoz tanishda chuqur o'rganish texnologiyalaridan keng foydalanadi. Rekurrent neyron tarmoqlar vaqt ketma-ketligidagi nutq signalini tahlil qilib, oldingi tovushlarni keyingi tovushni tushunishga yordam beradi. Konvolyutsion neyron tarmoqlar esa akustik va spektrogram ma'lumotlaridagi naqshlarni aniqlash imkonini beradi. Shuningdek, transformer arxitekturasida katta nutq ma'lumotlar bazasida kontekstni tushunib, so'z va gapning ma'nosini aniqlashga yordam beradi. Shu tarmoqlar yordamida tizim nutqdagi turli ohang, talaffuz va hissiy holatlarni aniqlashda juda samarali bo'ladi. Sun'iy intellekt ovoz

tanish tizimlariga faqat soʻzlarni aniqlashni emas, balki kontekstni tushunish imkonini beradi. Masalan, bir-biriga oʻxshash iboralar farqini aniqlash, savol va buyruqni ajratish hamda nutqdagi emotsional ohangni sezish SI yordamida amalga oshadi. Kontekstni tushunish tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) texnologiyasi bilan chambarchas bogʻliq boʻlib, tizim soʻzlarning maʼnosi, gap tarkibi va foydalanuvchi niyatini aniqlashga yordam beradi. Sunʼiy intellekt ovoz tanish tizimlarida foydalanuvchi tajribasini sezilarli darajada yaxshilaydi. Tizim tabiiy muloqot imkonini yaratadi, buyruqlarni tez va aniq bajaradi, shovqinli muhitlarda ham samarali ishlaydi va til oʻrganish hamda talaffuzni tekshirishda yordam beradi. Shu orqali foydalanuvchi tizim bilan interaktiv va intuitiv muloqotga ega boʻladi. Virtual yordamchilar sunʼiy intellekt orqali foydalanuvchi nutqini aniqlaydi, kontekstni tushunadi va mos javob beradi. Masalan, foydalanuvchi ob-havo haqida soʻrov yuborganida tizim faqat soʻzlarni tanib qolmay, ob-havo haqida maʼlumot beradi; musiqa boshqaruvi yoki boshqa buyruqlarni bajaradi; foydalanuvchining talaffuz va shaxsiy nutq xususiyatlariga moslashadi. Bu misollar sunʼiy intellektning ovoz tanishdagi muhim rolini yaqqol koʻrsatadi. Sunʼiy intellekt ovoz tanish texnologiyalarining markazida turadi. Mashina oʻrganish, chuqur neyron tarmoqlar va NLP yordamida tizim nutqni aniq va tabiiy tushunadi. SI texnologiyalari yordamida ovoz tanish tizimlari faqat matnni aniqlashdan koʻra, kontekst, emotsiya va foydalanuvchi niyatini ham tushunishga qodir boʻladi. Shu orqali inson-mashina muloqoti samarali, tabiiy va interaktiv darajaga koʻtariladi. SI ovoz tanish tizimlarini **kelajakda yanada aqlli qilish imkoniyatlari** mavjud. Masalan, tizim foydalanuvchining ruhiy holatini aniqlab, javoblarni unga moslashtirishi, koʻp tilli nutqni tanishi va real vaqt rejimida kontekstni tahlil qilishi mumkin. Shu yoʻl bilan SI ovoz tanish texnologiyalari inson-mashina muloqotining yangi bosqichiga olib chiqadi.

Tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) va ovoz tanish

Tabiiy tilni qayta ishlash (Natural Language Processing, NLP) sunʼiy intellekt asosidagi ovoz tanish tizimlarining eng muhim komponentlaridan biridir. NLP yordamida tizim inson nutqini nafaqat matn sifatida qabul qiladi, balki uning maʼnosini, kontekstini va foydalanuvchi niyatini tushunadi. Shu tariqa, ovoz tanish texnologiyalari yanada aqlli, moslashuvchan va tabiiy ishlashga ega boʻladi. NLP jarayoni bir nechta asosiy yoʻnalishlarni oʻz ichiga oladi. Avvalo, tizim nutqni tahlil qilib, soʻzlar va gaplar tarkibini aniqlaydi. Bu bosqichda morfologik va sintaktik tahlil muhim rol oʻynaydi, yaʼni soʻzlar qanday shakllarda kelganini, gap tarkibidagi soʻzlar oʻrtasidagi bogʻliqlikni aniqlaydi. Keyingi bosqichda semantik tahlil amalga oshiriladi, yaʼni tizim soʻzlarning maʼnosi va ular orasidagi munosabatlarni tushunadi. Bu esa tizimga foydalanuvchi soʻrovini kontekstga mos holda toʻgʻri talqin qilish imkonini beradi. Shuningdek, NLP tizimi pragmatik tahlil yordamida nutqdagi niyat va emotsiyani aniqlaydi. Masalan, foydalanuvchi savol berayotganda tizim bu iborani shunchaki soʻzlar yigʻindisi sifatida emas, balki savol ekanligini aniqlaydi va mos javob beradi. Shu tariqa tizim buyruqlarni bajarish, maʼlumot taqdim etish yoki suhbatni davom ettirishda tabiiy muloqot yaratadi. Ovoz tanish tizimlarida NLPning qoʻllanilishi foydalanuvchi tajribasini sezilarli darajada yaxshilaydi. Tizim foydalanuvchining ohang, talaffuz va lahjaga moslashadi, turli shovqinli muhitlarda ham samarali ishlaydi va interaktivlikni taʼminlaydi. Shu bilan birga, NLP yordamida til oʻrganish, ovozli buyruqlarni bajarish, avtomatik tarjima va shaxsiylashtirilgan xizmatlar amalga oshiriladi. Virtual yordamchilar va ovozli interfeyslar NLP orqali foydalanuvchining nutqini tushunib, kontekstga mos javob beradi. Masalan, foydalanuvchi “Bugun ob-havo qanday?”

deganda, tizim bu savol ekanini aniqlab, ob-havo ma'lumotini yetkazadi. Shu bilan birga, tizim foydalanuvchining ilgari bergan so'rovlarini hisobga olib, javoblarni moslashtiradi. Shu tariqa NLP ovoz tanish tizimlarini nafaqat matnni aniqlashdan ko'ra, foydalanuvchi niyatini tushunadigan, kontekstni hisobga oladigan va interaktiv javob bera oladigan tizimga aylantiradi. Bu esa inson va mashina o'rtasidagi muloqotni tabiiy, qulay va samarali qiladi. Sun'iy intellekt, chuqur o'rganish va NLPning uyg'un ishlashi ovoz tanish texnologiyalarini yanada mukammal va kelajakda keng ko'lamda qo'llanishi mumkin bo'lgan tizimlarga aylantiradi. Shu yo'l bilan NLP va ovoz tanish texnologiyalari inson-mashina muloqotining eng muhim poydevoriga aylanadi.

Ovoz tanish texnologiyalarining qo'llanilishi

Sun'iy intellekt asosidagi ovoz tanish texnologiyalari hayotning turli sohalarida tobora keng qo'llanilmoqda. Ushbu texnologiyalar inson va mashina o'rtasidagi muloqotni tabiiy, qulay va interaktiv qiladi hamda ish samaradorligini oshiradi. Texnologiyaning eng mashhur qo'llanilish sohalaridan biri **smartfonlar va virtual yordamchilar**dir. Google Assistant, Siri va Alexa kabi tizimlar foydalanuvchining nutqini aniqlab, uning kontekstini tushunadi va mos javob beradi. Masalan, foydalanuvchi "Bugun ob-havo qanday?" deganda, tizim savol ekanini aniqlab, ob-havo haqida to'liq ma'lumot beradi. Shu bilan birga, tizim musiqa boshqaruvi, qo'ng'iroqlarni amalga oshirish va kunlik eslatmalarni sozlash kabi vazifalarni bajaradi. Tizim foydalanuvchining nutq xususiyatlarini, talaffuzini va hatto shaxsiy odatlarini o'rganib, javoblarni individual tarzda moslashtiradi. **Avtomobilsozlik sohasida** ovoz tanish texnologiyalari haydovchilarga qulaylik va xavfsizlik yaratadi. Haydovchi qo'l ishlatmasdan navigatsiya tizimini boshqarishi, media qurilmalarini yoqishi yoki boshqa buyruqlarni berishi mumkin. Bu esa e'tiborni yo'lga qaratish imkonini beradi va haydovchining xavfsizligini oshiradi. Shu bilan birga, tizim ovoz buyruqlarini real vaqt rejimida qabul qilib, tezkor javob beradi, bu esa haydovchining ishini sezilarli darajada yengillashtiradi. **Tibbiyot sohasida** ovoz tanish texnologiyalari shifokorlar va bemorlar uchun katta qulaylik yaratadi. Shifokorlar bemor ma'lumotlarini ovoz orqali tizimga kiritishi mumkin, bu esa vaqtni tejaydi va ma'lumotlarni tezkor qayta ishlash imkonini beradi. Shuningdek, tizim nutq orqali simptomlarni aniqlash va tahlil qilishda yordam beradi, bu esa diagnostika jarayonini tezlashtiradi va xatoliklarni kamaytiradi. **Ta'lim sohasida** ham ovoz tanish texnologiyalari keng qo'llaniladi. Til o'rganish jarayonida talaffuzni tekshirish, ovozli topshiriqlarni bajarish va interaktiv mashg'ulotlarni tashkil qilish imkonini beradi. Shu orqali o'quv jarayoni yanada qiziqarli, samarali va individual moslashuvchan bo'ladi. Shuningdek, tizim o'quvchilarning nutq xatolarini aniqlab, ularga moslashtirilgan mashqlarni tavsiya qilishi mumkin. **Xavfsizlik va identifikatsiya sohalarida** ovoz tanish texnologiyalari shaxsni ovoz orqali aniqlash imkonini beradi. Bank tizimlarida, kirish nazoratida va maxfiy ma'lumotlarni himoya qilishda tizim an'anaviy parollar va biometrik usullarga qo'shimcha xavfsizlik qatlamini yaratadi. Shu bilan birga, tizim turli foydalanuvchilar ovozini tanib, individual huquqlar va kirish imkoniyatlarini nazorat qiladi. Bundan tashqari, ovoz tanish texnologiyalari **korporativ va sanoat sohalarida** ham qo'llanilmoqda. Masalan, mijozlarga xizmat ko'rsatish markazlarida tizim foydalanuvchi so'rovlarini avtomatik qabul qilib, tezkor javob beradi va operatorlarning ishini yengillashtiradi. Shu bilan birga, sanoat ishlab chiqarishda ovozli buyruqlar yordamida mashinalar va robotlarni boshqarish mumkin, bu esa ish jarayonini tezlashtiradi va xatoliklarni kamaytiradi. Umuman olganda, ovoz tanish texnologiyalari hayotning deyarli barcha

sohalarida samarali qo'llanilmoqda. Ular inson-mashina muloqotini tabiiylashtiradi, ish samaradorligini oshiradi, qulaylik yaratadi va turli sohalarda innovatsion yechimlarni amalga oshirishga imkon beradi. Shu tariqa, bu texnologiyalar kundalik hayotimizda tobora muhim rol o'ynaydi va kelajakda yanada kengayib, yangi imkoniyatlarni ochishga xizmat qiladi.

Ovoz tanish texnologiyalarining afzalliklari va muammolari

Sun'iy intellekt asosidagi ovoz tanish texnologiyalari inson hayotida sezilarli o'zgarishlar yaratmoqda. Ular kundalik ishlarni soddalashtiradi, muloqotni tabiiylashtiradi va ko'plab sohalarda samaradorlikni oshiradi. Shu bilan birga, ushbu texnologiyalarning afzalliklari bilan birga ba'zi muammolar va cheklovlar ham mavjud. Ovoz tanish texnologiyalarining eng asosiy afzalliklaridan biri **inson-mashina muloqotini tabiiylashtirish**dir. Foydalanuvchi buyruqlarini ovoz orqali berishi tizim bilan interaktiv va intuitiv aloqani ta'minlaydi. Masalan, virtual yordamchilar foydalanuvchining so'rovini tushunib, mos javob beradi, bu esa kompyuter yoki smartfon bilan ishlash jarayonini soddalashtiradi. Shu bilan birga, tizim foydalanuvchining nutq odatlari va talaffuziga moslashadi, bu esa har bir foydalanuvchi uchun individual muloqotni ta'minlaydi. Ovoz tanish texnologiyalari ish samaradorligini oshiradi. Masalan, tibbiyot sohasida shifokorlar bemor ma'lumotlarini tezkor tarzda tizimga kiritishi va tahlil qilishi mumkin. Avtomobilsozlik sohasida haydovchilar qo'l ishlatmasdan mashina funksiyalarini boshqaradi, bu esa xavfsizlikni oshiradi. Korporativ sohada mijozlarga xizmat ko'rsatish markazlarida tizim foydalanuvchi so'rovlarini avtomatik qabul qilib, operatorlarning ishini yengillashtiradi. Ovoz tanish texnologiyalari ta'lim va til o'rganishda ham katta afzalliklarga ega. Til o'rganish jarayonida talaffuzni tekshirish, interaktiv mashg'ulotlar o'tkazish va individual tavsiyalar berish imkonini yaratadi. Shu orqali o'quvchilar nutq xatolarini aniqlab, ularni tuzatish imkoniga ega bo'ladi, bu esa o'quv jarayonini yanada samarali qiladi. Shuningdek, texnologiyaning xavfsizlik sohasidagi afzalliklari ham katta. Ovoz orqali shaxsni identifikatsiya qilish imkoniyati bank tizimlarida, kirish nazoratida va maxfiy ma'lumotlarni himoya qilishda qo'llaniladi. Shu bilan birga, ovoz tanish tizimlari foydalanuvchi huquqlarini nazorat qiladi va shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilishda qo'shimcha qatlam yaratadi. Biroq, ushbu texnologiyalar bilan bog'liq ba'zi muammolar ham mavjud. Avvalo, **shovqinli muhitlarda ishlash samaradorligi** pasayishi mumkin. Tizim fon shovqinini noto'g'ri tushunib, noto'g'ri javob berishi ehtimoli mavjud. Shu bilan birga, tizimning **turli lahjalar va talaffuzlarga moslashuvchanligi** cheklangan hollarda nutqni noto'g'ri talqin qilishi mumkin. Yana bir muammo — **maxfiylik va ma'lumotlarni himoya qilish**. Ovozli buyruqlar va nutq ma'lumotlari serverlarda saqlanishi natijasida shaxsiy ma'lumotlar xavf ostida bo'lishi mumkin. Shu sababli, foydalanuvchilar ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash bo'yicha ehtiyot choralarini ko'rishi lozim. Shuningdek, texnologiyaning **til va madaniy farqlarga moslashuvchanligi** ham cheklangan bo'lishi mumkin. Hozirgi ovoz tanish tizimlarining ko'pi global tillarda samarali ishlasa-da, ba'zi mahalliy lahjalar yoki kam tarqalgan tillar bilan ishlashda qiyinchiliklar yuzaga keladi. Bu esa texnologiyani universal darajada qo'llash imkoniyatini cheklashi mumkin. Umuman olganda, ovoz tanish texnologiyalarining afzalliklari muammolaridan ancha ustun. Ular inson-mashina muloqotini tabiiylashtiradi, ish samaradorligini oshiradi, qulaylik yaratadi va turli sohalarda innovatsion yechimlarni amalga oshirishga imkon beradi. Shu bilan birga, texnologiyani yanada mukammal qilish uchun shovqinli muhit, maxfiylik, turli lahjalar va til farqlari bilan bog'liq muammolarni hal qilish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar va texnologik yechimlar talab etiladi. Shu yo'l bilan ovoz tanish

tizimlari kelajakda yanada keng qo'llanilib, inson hayotini soddalashtiradigan va samaradorligini oshiradigan muhim vositaga aylanadi. Ovoz tanish texnologiyalari inson-mashina muloqotini tabiiylashtiradi va kundalik hayotda samaradorlikni oshiradi. Ular foydalanuvchining nutqini aniqlab, kontekstni tushunadi va mos javob beradi, bu esa virtual yordamchilar, smartfonlar, avtomobil tizimlari, ta'lim va tibbiyot sohalarida qulaylik yaratadi. Masalan, til o'rganishda talaffuzni tekshirish yoki shifokorlar ishini yengillashtirishda ma'lumotlarni tezkor kiritish imkonini beradi. Texnologiyaning afzalliklari quyidagilardan iborat: ish samaradorligini oshiradi, xavfsizlikni ta'minlaydi, interaktivlik yaratadi va foydalanuvchi tajribasini individual tarzda moslashtiradi. Shu bilan birga, u global miqyosda ko'plab innovatsion yechimlarni amalga oshirishga xizmat qiladi. Biroq, muammolar ham mavjud. Shovqinli muhitlarda ishlash qiyinchiliklari, turli lahjalar va talaffuzlarni noto'g'ri talqin qilish, shaxsiy ma'lumotlar xavfsizligi va ba'zi kam tarqalgan tillarga moslashuv cheklovlari texnologiyaning samaradorligini ba'zida pasaytiradi. Shu bilan birga, bu muammolarni hal qilish va texnologiyani yanada rivojlantirish yo'lida ilmiy tadqiqotlar va texnologik yechimlar talab etiladi. Umuman olganda, ovoz tanish texnologiyalari afzalliklari muammolaridan ustun bo'lib, kelajakda inson hayotini soddalashtiradigan va samaradorligini oshiradigan muhim vositaga aylanishi kutilmoqda.

Xulosa

Sun'iy intellekt asosidagi ovoz tanish texnologiyalari zamonaviy inson-mashina muloqotining ajralmas qismiga aylangan. Ushbu texnologiyalar inson nutqini aniqlash, tushunish va mos javob berish imkonini beradi, shuningdek, turli sohalarda — ta'lim, tibbiyot, transport, xavfsizlik, korporativ xizmatlar va kundalik hayotda samarali qo'llaniladi. Maqolada ko'rsatilganidek, sun'iy intellekt va chuqur o'rganish algoritmlari, tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) texnologiyalari, rekurrent va konvolyutsion neyron tarmoqlar, transformer arxitekturalari ovoz tanish tizimlarini yanada aqlli va moslashuvchan qiladi. Bu texnologiyalar foydalanuvchining talaffuzini, lahjasini, ohangini va kontekstini tushunishga qodir bo'lib, tabiiy va interaktiv muloqot imkonini yaratadi. Ovoz tanish texnologiyalarining afzalliklari sezilarli: ular ish samaradorligini oshiradi, qulaylik yaratadi, xavfsizlikni ta'minlaydi va ta'lim jarayonini yanada samarali qiladi. Shu bilan birga, texnologiya ba'zi muammolar bilan ham bog'liq: shovqinli muhitda ishlash cheklovlari, turli lahjalar va tillarga moslashuv masalalari, shuningdek, shaxsiy ma'lumotlar xavfsizligi talab etiladi. Bu muammolarni hal qilish texnologiyaning yanada rivojlanishi va global qo'llanilishini ta'minlash uchun muhim ahamiyatga ega. Kelajakda sun'iy intellektga asoslangan ovoz tanish texnologiyalari yanada mukammallashib, inson-mashina muloqotini tabiiy, intuitiv va shaxsiylashtirilgan darajaga olib chiqadi. Shu bilan birga, ular turli sohalarda innovatsion yechimlar yaratishda, ish jarayonlarini soddalashtirishda va kundalik hayot sifatini oshirishda muhim vosita bo'lib xizmat qiladi. Umuman olganda, ovoz tanish texnologiyalari nafaqat zamonaviy texnologik taraqqiyotning muhim qismidir, balki kelajakda inson hayotini sezilarli darajada soddalashtiradigan va yanada samarali qiladigan vosita sifatida tobora keng qo'llaniladi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Jurafski, D., & Martin, J. H. Nutq va Tilni Qayta Ishlash: Tabiiy Tilni Qayta Ishlash, Hisoblash Lingvistika va Nutqni Tanlashga Kirish. 3-nashr. Pearson, 2021.
2. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. Chuqur O'rganish. MIT Press, 2016.

3. O'Shaughnessy, D. Nutq Kommunikatsiyasi: Inson va Mashina. IEEE Press, 2000.
4. Rabiner, L., & Schafer, R. Raqamli Nutqni Qayta Ishlash Nazariyasi va Qo'llanmalari. Pearson, 2010.
5. Manning, C. D., & Schütze, H. Statistik Tabiiy Tilni Qayta Ishlash Asoslari. MIT Press, 1999.
6. Hinton, G., Deng, L., Yu, D., Dahl, G., Mohamed, A., Jaitly, N., va boshqalar. Nutqni Tanlashda Akustik Modellash uchun Chuqur Neyron Tarmoqlar: To'r Tadqiqot Guruhining Umumiy Qarashlari. IEEE Signal Processing Magazine, 2012.
7. Li, X., Wu, X., & Huang, T. Microsoftda Nutq Tadqiqotida Chuqur O'rganishning So'nggi Yutuqlari. ICASSP, 2014.
8. Jurafski, D. Tabiiy Tilni Qayta Ishlash va Hisoblash Lingvistikasi: Kirish. Stanford Universiteti Ma'ruzalari, 2020.
9. Zhang, Y., & Wang, D. Oxirigacha Nutqni Tanlash va Uning Qo'llanmalari. Springer, 2020.
10. Nagrani, A., Chung, J. S., & Zisserman, A. VoxCeleb: Katta Hajmdagi Ovoz Egasini Aniqlash Ma'lumotlar Bazasi. arXiv preprint, 2017.