

NUTQNI TANISH (SPEECH RECOGNITION)

*Andijon Davlat chet tillari instituti
Roman-german va slavyan tillari
fakulteti
Kompyuter lingvistikasi yo'nalishi
1-bosqich talabasi
Erkinova Durdonaxon O'tkirjon
qizi*

Ilmiy maslahatchi: Orziqulova Zulfizar

Annotatsiya: Mazkur maqolada sun'iy intellekt asosida nutqni tanish (Speech Recognition) texnologiyalarining mohiyati, ishlash prinsiplari va amaliy qo'llanilish sohalari yoritib berilgan. Nutqni tanish tizimlarining asosiy bosqichlari, jumladan ovoz signalini qabul qilish, qayta ishlash va matnga aylantirish jarayonlari tahlil qilingan. Shuningdek, ushbu texnologiyaning afzalliklari va mavjud muammolari ko'rib chiqilib, kelajakdagi rivojlanish istiqbollari haqida fikr yuritilgan. Maqola sun'iy intellekt va kompyuter lingvistikasi sohasida tahsil olayotgan talabalar uchun foydali ilmiy manba bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: *Nutqni tanish, tabiiy tilni qayta ishlash, sun'iy intellekt, neyron tarmoqlar, mashinali o'rganish, chuqur o'rganish.*

Аннотация: В данной статье рассматриваются сущность, принципы работы и области практического применения технологий распознавания речи на основе искусственного интеллекта. Анализируются основные этапы работы систем распознавания речи, включая процессы приема, обработки и преобразования голосового сигнала в текст. Также рассматриваются преимущества и существующие проблемы данной технологии, обсуждаются перспективы ее дальнейшего развития. Статья послужит полезным научным ресурсом для студентов, изучающих искусственный интеллект и вычислительную лингвистику.

Ключевые слова: Распознавание речи, обработка естественного языка, искусственный интеллект, нейронные сети, машинное обучение, глубокое обучение.

Abstract: This article covers the essence, principles of operation and areas of practical application of speech recognition technologies based on artificial intelligence. The main stages of speech recognition systems, including the processes of receiving, processing and converting a voice signal into text, are analyzed. The advantages and existing problems of this technology are also considered, and future development prospects are discussed. The article will serve as a useful scientific resource for students studying artificial intelligence and computational linguistics.

Keywords: Speech recognition, natural language processing, artificial intelligence, neural networks, machine learning, deep learning.

Bugungi raqamli davrda sun'iy intellekt texnologiyalari inson faoliyatining deyarli barcha sohalariga kirib bormoqda. Ayniqsa, inson va kompyuter o'rtasidagi muloqotni soddalashtirishga qaratilgan texnologiyalar alohida ahamiyat kasb etmoqda. Shunday texnologiyalar^{3c} dan biri — nutqni tanish ¹ (Speech Recognition) tizimlaridir. Nutqni tanish texnologiyalari inson nutqini avtomatik tarzda qabul qilish, tahlil qilish va matnga aylantirish imkonini beradi. Ushbu yo'nalish kompyuter lingvistikasi va sun'iy intellektning muhim tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Nutqni tanish texnologiyasi akustik signalni raqamli ko'rinishga o'tkazish va uni lingvistik birliklar asosida tahlil qilishga asoslanadi. Ushbu jarayonda mashinaviy o'rganish, neyron tarmoqlar va tabiiy tilni qayta ishlash ²(NLP) usullari qo'llaniladi. Amerikalik olim Daniel Jurafsky o'z tadqiqotlarida nutqni tanish tizimlari inson tilini tushunishga yaqinlashayotganini ta'kidlab, bu soha kelajakda sun'iy intellektning eng muhim yo'nalishlaridan biriga aylanishini qayd etadi. Nutqni tanish jarayoni bir nechta bosqichlardan iborat. Avvalo, inson nutqi mikrofon yordamida yozib olinadi. Keyingi

¹ Nutqni tanish (Speech Recognition) — inson tomonidan aytilgan og'zaki nutqni kompyuter tizimlari yordamida aniqlash, tahlil qilish va yozma matnga aylantirish jarayoni.

² Tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) — kompyuter tizimlarining inson tilini tushunish, tahlil qilish va qayta ishlashiga qaratilgan sun'iy intellekt sohasi.

bosqichda ovoz signali shovqinlardan tozalanadi va qayta ishlanadi. Soʻngra nutqning asosiy akustik belgilari ajratilib, maxsus sunʼiy intellekt³ modellari yordamida soʻz va gaplar aniqlanadi. Britaniyalik tadqiqotchi Geoffrey Hinton fikriga koʻra, chuqur neyron tarmoqlar nutqni tanish aniqligini sezilarli darajada oshirib, inson nutqiga yanada yaqin natijalar berishga xizmat qilmoqda. Sunʼiy intellekt sohasidagi yetakchi olimlardan biri Styuart Rassel nutqni tanish texnologiyalarini “inson va mashina oʻrtasidagi tabiiy muloqotning poydevori” deb taʼriflaydi. Uning fikricha, kelajakda kompyuterlar klaviatura va sichqonchasiz, asosan ovoz orqali boshqariladi. Shuningdek, yaponiyalik olimlar nutqni tanish texnologiyalarini robototexnika bilan uygʻunlashtirish orqali xizmat koʻrsatish sohalarida yangi imkoniyatlar yaratilayotganini taʼkidlashadi. Bugungi kunda nutqni tanish texnologiyalari virtual yordamchilar, avtomatik tarjima tizimlari, call-markazlar, taʼlim platformalari va nogironligi boʻlgan shaxslar uchun yaratilgan dasturlarda keng qoʻllanilmoqda. Masalan, Google va Microsoft kompaniyalari tomonidan ishlab chiqilgan nutqni tanish tizimlari turli tillarda yuqori aniqlikda ishlamoqda. Bu esa inson mehnatini yengillashtirib, vaqt va resurslarni tejash imkonini bermoqda. Nutqni tanish tizimlarining rivojlanishiga qaramay, ayrim muammolar saqlanib qolmoqda. Turli lahjalar, talaffuzdagi farqlar va shovqinli muhit tizim ishiga salbiy taʼsir koʻrsatishi mumkin. Shunga qaramay, chet ellik tadqiqotchilar fikricha, sunʼiy intellekt modellari rivojlanishi bilan ushbu muammolar bosqichma-bosqich bartaraf etiladi. Kelajakda nutqni tanish texnologiyalari yanada mukammal boʻlib, inson nutqini deyarli xatosiz aniqlash darajasiga yetishi kutilmoqda. Soʻnggi yillarda nutqni tanish texnologiyalarining jadal rivojlanishi bevosita sunʼiy intellekt (Artificial Intelligence — AI) bilan chambarchas bogʻliq. Anʼanaviy nutqni tanish tizimlari asosan qoidalar va statistik modellar asosida ishlagan boʻlsa, hozirgi zamonaviy tizimlar chuqur oʻrganish (Deep Learning) va neyron tarmoqlar⁴ yordamida yuqori aniqlikka

³ Sunʼiy intellekt (Artificial Intelligence) — kompyuter tizimlarining inson aql-idrokiga xos boʻlgan fikrlash, oʻrganish va qaror qabul qilish qobiliyatlarini modellashtirishga yoʻnaltirilgan texnologiyalar majmui.

⁴ Neyron tarmoqlar — inson miyasi faoliyatiga taqlid qiluvchi matematik modellar boʻlib, nutqni tanish va tasniflash jarayonlarida keng qoʻllaniladi.

erishmoqda. AI asosidagi nutqni tanish tizimlari inson nutqidagi tovushlar, urg'ular, pauzalar va intonatsiyalarni tahlil qilib, ularni raqamli matnga aylantiradi. Bunda mashinali o'rganish algoritmlari katta hajmdagi audio ma'lumotlar asosida o'qitiladi va vaqt o'tishi bilan tizimning aniqligi ortib boradi.

Nutqni tanishda keng qo'llanilayotgan AI texnologiyalaridan biri — chuqur neyron tarmoqlar (Deep Neural Networks). Ular tovush signalining murakkab tuzilishini qatlamlar orqali tahlil qiladi. Ayniqsa, rekurrent neyron tarmoqlar (RNN), uzoq qisqa muddatli xotira (LSTM) va transformerlarga asoslangan modellar nutqni tanishda samarali natija bermoqda. Nutqni tanish texnologiyalarining bugungi darajaga yetib kelishida nafaqat zamonaviy sun'iy intellekt algoritmlari, balki bu soha poydevorini yaratgan buyuk olimlarning ilmiy qarashlari va hayot yo'li muhim o'rin tutadi. Inson nutqini mashina orqali tushunish g'oyasi XX asr boshlaridayoq paydo bo'lgan bo'lib, bu jarayon ko'plab olimlarning mashaqqatli izlanishlari natijasidir. Sun'iy intellekt tushunchasiga ilmiy asos bergan mashhur ingliz matematigi va mantiqshunosi Alan Turing (1912–1954) nutqni tanish tizimlari rivojida muhim o'rin tutadi. Turing o'z hayoti davomida “Mashina fikrlay oladimi?” degan savolga javob izlagan. U taklif qilgan Turing testi mashinaning inson bilan muloqot qila olish qobiliyatini baholashga qaratilgan bo'lib, hozirgi nutqni tanish va ovozli assistentlar g'oyasining nazariy asosi hisoblanadi. Alan Turingning ilmiy merosi bugungi kunda sun'iy intellekt asosida ishlovchi nutqni tanish tizimlarining paydo bo'lishiga zamin yaratdi. Transformerlarga asoslangan modellar (masalan, Whisper, wav2vec) kontekstni chuqur tushunish imkonini berib, turli tillardagi nutqlarni yuqori aniqlik bilan tanish imkoniyatini yaratadi. Bu esa ko'p tilli nutqni tanish tizimlarining rivojlanishiga sabab bo'lmoqda. Hozirgi zamonaviy nutqni tanish tizimlari — bu alohida bir texnologiya emas, balki o'tmish olimlari ilmiy merosining sun'iy intellekt bilan uyg'unlashgan shaklidir. Alan Turingning mantiqiy yondashuvi, Rosenblattning neyron modeli va Shennonning axborot nazariyasi bugungi kunda transformer modellar, chuqur neyron tarmoqlar va mashinali o'rganish algoritmlarida o'z aksini topmoqda. Sun'iy intellekt asosidagi nutqni tanish tizimlari inson nutqini nafaqat

matnga aylantiradi, balki uning mazmunini tushunish, kontekstni aniqlash va foydalanuvchi niyatini anglash darajasiga yetib kelmoqda. Bu esa olimlar orzu qilgan “inson va mashina o’rtasidagi tabiiy muloqot” g’oyasining amalda ro’yobga chiqayotganini ko’rsatadi.

Nutqni tanish texnologiyasining asosiy vazifasi inson tomonidan aytilgan og’zaki nutqni kompyuter yoki axborot tizimi tomonidan qabul qilib, uni raqamli shaklda tahlil qilish va yozma matnga aylantirishdan iborat. Bu jarayonda tovush signallari ajratiladi, qayta ishlanadi va sun’iy intellekt yordamida ma’noli birliklarga aylantiriladi. Shuningdek, nutqni tanish tizimlarining vazifasi faqat nutqni matnga aylantirish bilan cheklanmaydi. Zamonaviy AI asosidagi tizimlar nutqning mazmunini tushunish, gap ohangi va kontekstini aniqlash, foydalanuvchi buyruqlarini bajarish hamda inson bilan tabiiy muloqotni ta’minlashni ham o’z ichiga oladi.

Nutqni tanish(speech recognition) qo’llaniladigan asosiy sohalar

Axborot texnologiyalari va dasturlashda: Axborot texnologiyalari sohasida nutqni tanish texnologiyalari ovozli buyruqlar orqali kompyuter va mobil qurilmalarni boshqarish imkonini yaratadi. Dasturlashda esa ayrim buyruqlarni ovoz orqali berish, kod yozishda yordamchi vosita sifatida foydalanish mumkin.

Kiberxavfsizlik sohasida Kiberxavfsizlikda nutqni tanish texnologiyalari foydalanuvchini ovozi orqali autentifikatsiya qilishda ishlatiladi. Har bir insonning ovozi o’ziga xos bo’lgani sababli, bu texnologiya shaxsni aniqlashda ishonchli vosita hisoblanadi.

Xulosa qilib aytganda, nutqni tanish texnologiyalari zamonaviy axborot jamiyatining muhim va ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Inson nutqini avtomatik tarzda aniqlash, tahlil qilish va yozma shaklga keltirish imkoniyati sun’iy intellekt rivoji bilan yanada takomillashdi. Dastlab oddiy statistik modellar asosida ishlagan nutqni tanish tizimlari bugungi kunda chuqur neyron tarmoqlar, mashinali o’rganish va transformer modellar yordamida inson nutqini ancha aniq va tez tushuna oladigan darajaga yetdi. Nutqni tanish texnologiyalarining ahamiyati shundaki, ular inson va mashina o’rtasidagi muloqotni soddalashtiradi, texnologiyalardan foydalanishni

yanada qulay va tabiiy holga keltiradi. Ta'lim, tibbiyot, bank-moliya, transport, axborot texnologiyalari va kiberxavfsizlik kabi ko'plab sohalarda nutqni tanish tizimlarining joriy etilishi ish samaradorligini oshirish, vaqtni tejash va inson omiliga bog'liq xatoliklarni kamaytirishga xizmat qilmoqda. Shuningdek, bu texnologiya imkoniyati cheklangan shaxslar uchun keng imkoniyatlar yaratib, ularning jamiyatdagi faolligini oshirishga yordam bermoqda. Nutq orqali boshqariladigan tizimlar nogironligi bo'lgan insonlar uchun axborotga kirishni osonlashtiradi va ularning kundalik hayotini yengillashtiradi. Bu esa nutqni tanish texnologiyalarining ijtimoiy ahamiyatini yanada oshiradi. Nutqni tanish tizimlarining rivojlanishi ilm-fan tarixida muhim o'rin tutgan olimlarning ilmiy merosiga tayanadi. Alan Turingning sun'iy intellektga oid g'oyalari, Klod Shennonning axborot nazariyasi va neyron tarmoqlar asoschilarining ishlari bugungi zamonaviy AI tizimlarida o'z aksini topmoqda. Ushbu ilmiy yondashuvlar natijasida nutqni tanish texnologiyalari nafaqat tovushni aniqlash, balki nutq mazmunini tushunish va kontekstni anglash darajasiga yetib kelmoqda. Kelajakda nutqni tanish texnologiyalarining yanada rivojlanishi kutilmoqda. Sun'iy intellekt modellarining takomillashuvi, ko'p tilli nutqni aniqlash imkoniyatining kengayishi va real vaqt rejimida yuqori aniqlikda ishlash bu sohaning istiqbollarini belgilaydi. Natijada, nutqni tanish texnologiyalari inson hayotining deyarli barcha sohalariga chuqur kirib borib, raqamli jamiyat taraqqiyotiga muhim hissa qo'shadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Bishop C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. — Springer, 2006.
2. Xolmatov A., Rahimov B. Sun'iy intellekt asoslari. — Toshkent: O'zbekiston, 2021.
3. Yo'ldoshev J., Qodirov A. Axborot texnologiyalari va sun'iy intellekt. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2020.
4. Karimov S. Raqamli texnologiyalar va ularning ta'limdagi o'rni. — Toshkent, 2022.