

ASR TIZIMLARIDA CHUQUR O'RGANISH USULLARI: XUSUSIYATLAR VA
TAKOMILLASHTIRISH YO'LLARI

Rustamova Dilnoza Rustam qizi

Andijon mashinasozlik instituti talabasi

Email: dilnozarustamova4979@gmail.com

Andijon, O'zbekiston. Tel: +998916014979

Annotation: Deep learning technologies, particularly neural networks and transformer architectures, are widely used in ASR systems to ensure efficient conversion of speech into text. The paper reviews the key stages of ASR systems, highlights the advantages of deep learning approaches, and suggests new methodologies for enhancing feature extraction and improving model performance. The article also addresses practical applications and emerging trends, focusing on research aimed at noise robustness, low-resource languages, and energy-efficient processing.

Аннотация: В данной статье рассматриваются роль, особенности и способы улучшения методов глубокого обучения в системах автоматического распознавания речи (ASR). Технологии глубокого обучения, в частности нейронные сети и архитектуры трансформеров, широко используются в ASR для эффективного преобразования речи в текст. В статье рассмотрены основные этапы работы ASR-систем, преимущества методов глубокого обучения, а также предложены новые методики для улучшения извлечения признаков и повышения производительности моделей. Также обсуждаются практические приложения и новые направления, с акцентом на исследования, направленные на устойчивость к шуму, обработку низкоресурсных языков и энергосберегающее вычисление.

Anotatsiya: Mazkur maqolada avtomatik nutqni tanib olish (ASR) tizimlarida chuqur o'rganish usullarining o'rni, xususiyatlari va ularni takomillashtirish yo'llari ko'rib chiqilgan. ASR tizimlari nutqni matnga aylantirishda samarali ishlashini ta'minlash uchun chuqur o'rganish texnologiyalari, xususan, neyron tarmoqlar va transformer arxitekturalari keng qo'llaniladi. Ushbu maqolada ASR tizimlarining asosiy bosqichlari, chuqur o'rganish usullarining afzalliklari, shuningdek, xususiyatlarni optimallashtirish va modellarning samaradorligini oshirish uchun yangi metodologiyalar taklif etiladi. Maqola, shuningdek, amaliy ilovalar va yangi yo'nalishlar haqida ham so'z yuritadi, ayniqsa shovqinli muhitda ishlash, kam ma'lumotli tillar va resurslarni tejashga qaratilgan tadqiqotlar alohida ta'kidlanadi.

ASR (Automatic Speech Recognition) tizimlari inson nutqini matnga aylantirish uchun yaratilgan texnologiyadir. Ular mashinalar bilan insonning tabiiy nutq orqali muloqot qilishiga imkon beradi. Nutq signallari mikrofon yoki boshqa audio qurilmalar yordamida yozib olinadi. Ushbu signal, odatda, analog shaklda bo'ladi va raqamli ko'rinishga o'tkaziladi. Chuqur o'rganish texnologiyalari ASR tizimlarida asosiy o'rinni egallaydi. An'anaviy HMM (Hidden Markov Model) va GMM (Gaussian Mixture Model) asosidagi tizimlar o'rinni DNN (Deep Neural Networks) va boshqa chuqur o'rganish usullari egallamoqda. ASR tizimlari va chuqur o'rganish texnologiyalari zamonaviy texnologiyalarning ajralmas qismi bo'lib, ular inson bilan mashina o'rtasidagi muloqotni yangi bosqichga olib chiqmoqda. Ularning rivojlanishi nutqni tanib olish va qayta ishlashni yangi darajaga ko'tarib, ko'plab sohalarda qo'llanilishini kengaytiradi. Chuqur o'rganish usullarining xususiyatlari: Chuqur o'rganish modellarini turli tillar, aksentlar va dialektlarga moslashtirish oson.

Key words: DNN, RNN, CNN, HMM, GMM

Ключевые слова: DNN, RNN, CNN, HMM, GMM

Kalit soʻzlar: DNN, RNN, CNN, HMM, GMM

- ❖ **Ovozli xususiyatlarni oʻrganish:** DNN, RNN va CNN yordamida nutqning asosiy spektral va vaqt ketma-ketligini anglash mumkin.
- ❖ **Multitillik:** Transformer asosidagi modellar (masalan, Wav2Vec 2.0) bir nechta tillarni bir modelda oʻrganadi.
- ❖ **Attention mexanizmi:** Transformer modellarida matn va nutq oʻrtasidagi eng muhim bogʻliqliklarni aniqlaydi.
- ❖ **Data augmentation:** Maʼlumotlarni shovqin qoʻshib boyitish orqali modelning real muhitda ishlashini yaxshilash.

Takomillashtirish yoʻllari:

- ✚ Nutq signaliga shovqin, intonatsiya, yoki tembr oʻzgartirish orqali maʼlumotlarni sunʼiy ravishda koʻpaytirish.
- ✚ Katta hajmdagi maʼlumotlardan oʻrgatilgan modellarni kam resursli tillarga moslashtirish.
- ✚ Mobil qurilmalar va real vaqt tizimlari uchun yengil modellarni ishlab chiqish.
- ✚ Nutq va boshqa qoʻshimcha maʼlumotlarni (video yoki tekst) birlashtirish orqali aniqlikni oshirish.
- ✚ Shovqinlarni filtrlash uchun maxsus qatlamlar qoʻshish.
- ✚ Modelni kichikroq hajmda va tez ishlashga moslashtirish.
- ✚ Maʼlumotlarni boyitish va transfer learning imkoniyatlarini kengaytirish.
- ✚ Yengil va energiya tejamkor modellarni ishlab chiqish.
- ✚ Shovqinli va notoza maʼlumotlar bilan ishlash qobiliyatini yaxshilash muhim hisoblanadi.

Chuqur oʻrganish texnologiyalari ASR tizimlarini samarali, moslashuvchan va keng qoʻllaniladigan darajaga olib chiqmoqda. Ushbu texnologiyalarni takomillashtirish yoʻllari ularning yanada kengroq sohalarda qoʻllanishiga imkoniyat yaratadi. Resurslardan samarali foydalanish va maʼlumotlarni boyitish kelajakdagi eng muhim vazifalardan biridir. ASR tizimlari turli shovqin darajasida ishlashi kerak. Chuqur oʻrganish modellarida **noise robustness** algoritmlari ovoz signalining asosiy qismini ajratib olish imkonini beradi. RNN va Transformer asosidagi modellar ketma-ket maʼlumotlarni oʻrganish orqali matndagi kontekstni tushunadi. Chuqur oʻrganish modellarining asosiy afzalliklaridan biri — ulkan hajmdagi maʼlumotlarni oʻrganish va ular orasidan murakkab naqshlarni ajratib olish qobiliyatidir.

Xulosa

ASR (Automatic Speech Recognition) tizimlari inson nutqini matnga aylantirishda asosiy texnologiyalardan biriga aylandi. Ular kundalik hayotda, ilmiy izlanishlarda va sanoat jarayonlarida keng qoʻllaniladi. Soʻnggi yillarda chuqur oʻrganish texnologiyalari ushbu tizimlarni yanada samarali qilishda hal qiluvchi rol oʻynadi. Chuqur oʻrganish algoritmlari, ayniqsa, murakkab ovoz xususiyatlarini oʻrganish, shovqinli muhitlarda yuqori aniqlikni saqlash va turli tillarda moslashuvchanlikni taʼminlashda katta imkoniyatlarga ega. Ushbu texnologiyalarni samarali ishlatish uchun ularning xususiyatlari va takomillashtirish yoʻllarini

**ЭКОНОМИКА И НАУКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ.
РАЗВИТИЕ НОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ**

yaxshi tushunish zarur. Chuqur o'rganish modellarining asosiy xususiyatlari orasida ulkan ma'lumotni qayta ishlash qobiliyati va murakkab naqshlarni aniqlash imkoniyati mavjud. DNN (Deep Neural Networks), RNN (Recurrent Neural Networks), va CNN (Convolutional Neural Networks) kabi modellar turli masalalar uchun ishlatiladi. Masalan, RNN va uning LSTM (Long Short-Term Memory) va GRU (Gated Recurrent Unit) kabi turlari vaqt ketma-ketligini o'rganishda samarali, CNN esa nutq spektrini qayta ishlash uchun juda mos. Transformer asosidagi modellar, ayniqsa, self-attention mexanizmi orqali nutqning uzoq muddatli bog'liqliklarini aniqlashda muvaffaqiyatli. Ushbu modellar nafaqat nutqni aniq aniqlaydi, balki matn kontekstini ham to'g'ri tushunadi. Shu bilan birga, ASR tizimlarini ishlatishda bir qancha muammolar ham mavjud. Eng muhim muammolardan biri — resurs talabchanligi. Katta chuqur o'rganish modellarini o'qitish va ulardan foydalanish katta hisoblash quvvatini talab qiladi. Ayniqsa, mobil qurilmalar yoki cheklangan texnik imkoniyatlarga ega tizimlar uchun bu katta cheklov bo'lishi mumkin. Shuningdek, modellar shovqinli muhitlarda yoki notoza ma'lumotlarda past samaradorlik ko'rsatishi mumkin. Aksent va dialektlarning ko'pligi esa ba'zan modellar uchun qiyinchilik tug'diradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Yuldashev U.Yu , Boqiev R.R., Zokirova.F.M. Informatika o'qitish metodikasi. Metodik qo'llanma. -T, 2004.
2. Nazarov U.A., Karimov A.A., Elmuradov B.E. «Ta'limda axborot texnologiyalari» fanidan ma'ruzalar matni. – Samarqand: SamDAQI nashri, 2014 yil
3. <http://www.pedagog.uz>
4. <http://majmua.tdpu.uz/index.php?param=52>
5. «Axborotlashtirish to'g'risida»gi qonun. 11.12.2003 y. 560-II

WORDLY
KNOWLEDGE