

O'ZBEK VA TURKIY TILLAR UCHUN KASKADLI NUTQDAN NUTQQA TARJIMA TIZIMI

Sharipov Zohirjon Zokirjon o'g'li

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21946718>

Annotatsiya. Turkiy tillar oilasiga mansub xalqlar o'rtasidagi og'zaki muloqot ko'pincha til to'sig'iga duch keladi. Ushbu tezisda o'zbek va boshqa turkiy tillar o'rtasida og'zaki muloqotni avtomatlashtiruvchi kaskadli nutqdan nutqqa tarjima tizimi taklif etiladi. Tizim uch bosqichdan iborat: nutqni tanish, matnni tarjima qilish va nutqni sintez qilish. Birinchi bosqichda o'zbek nutqi Wav2Vec2 XLS-R modeli yordamida matnga aylantiriladi, so'ngra matn mashina tarjimasi orqali maqsadli tilga o'giriladi va nihoyat VITS modeli yordamida yana ovozga aylantiriladi. Tizim Python va PyQt5 asosida ishlab chiqilgan bo'lib, foydalanuvchiga qulay grafik interfeys taqdim etadi. Taklif etilayotgan yondashuv turkiy tillararo real vaqtdagi og'zaki muloqotni avtomatlashtirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar

Nutqdan nutqqa tarjima; o'zbek tili; turkiy tillar; avtomatik nutqni tanish; Wav2Vec2; mashina tarjimasi; nutq sintezi.

1. Kirish. Turkiy tillar bir-biriga yaqin bo'lsa-da, ular o'rtasidagi og'zaki muloqot ko'pincha til farqlari tufayli qiyinlashadi. An'anaviy tarjimonlar asosan yozma matnga mo'ljallangan bo'lib, jonli og'zaki muloqotni to'liq qamrab olmaydi. Shu sababli nutqni bevosita boshqa tildagi nutqqa aylantiruvchi tizimlarga ehtiyoj ortmoqda. Ushbu tezisda o'zbek va turkiy tillar o'rtasida og'zaki muloqotni avtomatlashtiruvchi kaskadli tizim ko'rib chiqiladi. Bu tizim nutqni tanish, mashina tarjimasi va nutq sintezi bosqichlarini ketma-ket birlashtirib, foydalanuvchi nutqini maqsadli tilda ovozli shaklda taqdim etadi.

2. Tizim arxitekturasini. Taklif etilayotgan tizim kaskadli tuzilishga ega bo'lib, o'zbek nutqidan boshlanadi va maqsadli tildagi nutq bilan yakunlanadi. Umumiy zanjir quyidagicha: o'zbek nutqi Wav2Vec2 XLS-R modeli orqali o'zbek matniga aylantiriladi, matn mashina tarjimasi orqali maqsadli tilga o'giriladi va VITS modeli yordamida maqsadli tildagi nutqqa aylantiriladi. Har bir bosqich alohida modul sifatida ishlaydi va navbatdagi bosqichga natijasini uzatadi.

2.1. Nutqni tanish Birinchi bosqichda foydalanuvchining o'zbek tilidagi nutqi matnga aylantiriladi. Buning uchun ko'p tilli oldindan o'qitilgan Wav2Vec2 XLS-R modeli qo'llaniladi. Bu model katta hajmdagi ko'p tilli audio ma'lumotlarda o'qitilgani sababli o'zbek tiliga transfer learning usuli orqali samarali moslashtiriladi va nutqni yuqori aniqlikda transkripsiya qiladi.

2.2. Mashina tarjimasi. Ikkinchi bosqichda o'zbek matni maqsadli turkiy tilga tarjima qilinadi. Tizimda tarjima moduli sifatida Google Translate xizmatidan foydalaniladi. Bu bosqich manba tildagi transkripsiyani qabul qiladi va uni maqsadli tildagi matnga aylantiradi, so'ngra natijani nutq sintezi bosqichiga uzatadi.

2.3. Nutq sintezi. Uchinchi bosqichda tarjima qilingan matn yana ovozga aylantiriladi. Buning uchun VITS modeli qo'llaniladi. Ushbu model matndan tabiiy va ravon nutq hosil qiladi, natijada foydalanuvchi tarjima natijasini ovozli shaklda tinglash imkoniyatiga ega bo'ladi.

3. Dasturiy arxitektura. Tizim Python dasturlash tilida ishlab chiqilgan. Grafik foydalanuvchi interfeysi PyQt5 kutubxonasi yordamida yaratilgan. Dastur tuzilishi Model-View-Controller yondashuviga asoslangan bo'lib, bu kodni modular va kengaytirishga qulay qiladi. Nutqni tanish jarayoni QThread mexanizmi orqali alohida oqimda bajariladi, shu sababli

uzoq davom etadigan hisob-kitoblar interfeysning javob berish tezligiga ta'sir qilmaydi. Nutqni tanish modeli Hugging Face platformasiga joylashtirilgan va dasturga shu platforma orqali ulanadi.

4. Tizim ish jarayoni. Tizimning ishlashi ketma-ket yetti bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqichda foydalanuvchi mikrofon orqali o'zbek tilida gapiradi. Ikkinchi bosqichda audio signal oldindan qayta ishlanadi, ya'ni belgilangan chastotaga keltiriladi va normallashtiriladi. Uchinchi bosqichda Wav2Vec2 XLS-R modeli nutqni tanib oladi. To'rtinchi bosqichda o'zbek tilidagi transkripsiya hosil bo'ladi. Beshinchi bosqichda matn maqsadli tilga tarjima qilinadi. Oltinchi bosqichda VITS modeli tarjima qilingan matndan nutq sintez qiladi. Yettinchi bosqichda maqsadli tildagi nutq foydalanuvchiga ovozli tarzda taqdim etiladi.

5. Amaliy tatbiq. Tizim PyQt5 asosidagi grafik interfeys ko'rinishida amalga oshirilgan. Interfeys foydalanuvchiga bir qator amallarni bajarish imkonini beradi: gapirishni boshlash, yozuvni to'xtatish, tarjimani amalga oshirish, matnlarni tozalash, manba va maqsadli tillarni tanlash hamda tarjima natijasini ovozli tinglash. Har bir amal alohida tugma orqali boshqariladi va foydalanuvchi interfeysi bilan bevosita bog'langan. Interfeysning sodda va tushunarli tuzilishi turli darajadagi foydalanuvchilar uchun tizimdan qulay foydalanish imkonini yaratadi.

6. Xulosa. Taklif etilayotgan kaskadli tizim o'zbek nutqini matnga, matnni tarjimaga va tarjimani yana nutqqa aylantiruvchi ketma-ket zanjir orqali turkiy tillararo og'zaki muloqotni avtomatlashtirish imkonini beradi. Wav2Vec2 XLS-R, mashina tarjimasi va VITS modellarning birlashtirilishi hamda PyQt5 asosidagi qulay interfeys tizimni amaliyotda qo'llash uchun yaroqli qiladi. Bunday yondashuv turkiy xalqlar o'rtasidagi til to'sig'ini kamaytirishga va real vaqtdagi og'zaki muloqotni osonlashtirishga xizmat qiladi.