

**PYTHON DASTURLASH TILIDA PYTTX3 KUTUBXONASI YORDAMIDA
MATNNI NUTQQA O‘GIRISH TIZIMINI YARATISH VA UNING
SAMARADORLIGINI BAHOLASH**

Amondullayeva Nargiza Xayrullo qizi

Denov tadbirkotlik va pedagogika instituti

Tadbirkorlik va boshqaruv fakulteti

4-kurs Matematika va informatika yo‘nalishi

IMI-2022 guruh talabasi

Annotatsiya: *Ushbu maqolada Python dasturlash tilida pytsx3 kutubxonasi yordamida matnni nutqqa (Text-to-Speech) o‘girish tizimini yaratish va uning samaradorligini baholash masalalari yoritilgan. Tadqiqotning asosiy maqsadi — matn ma’lumotlarini tabiiy nutqqa aylantira oladigan, offline rejimda ishlovchi va resurslardan samarali foydalanadigan tizimni ishlab chiqish hamda uning amaliy ko‘rsatkichlarini tahlil qilishdan iborat.*

Tadqiqot jarayonida matnni ovozga aylantirish jarayoni bosqichma-bosqich o‘rganildi. Dasturiy tizim foydalanuvchi tomonidan kiritilgan matnni qabul qilib, uni audio signalga aylantirish orqali ijro etadi. Pytsx3 kutubxonasi yordamida ovoz tezligi, balandligi va ohangini sozlash imkoniyati yaratildi. Bu esa tizimni turli foydalanuvchi ehtiyojlariga moslashtirish imkonini berdi.

Natijalar shuni ko‘rsatdiki, ishlab chiqilgan tizim internetga ulanmasdan ham barqaror ishlaydi va matnni tezkor ravishda nutqqa aylantiradi. Shuningdek, tizim resurslarni kam sarflashi va turli matn hajmlarida barqaror ishlashi uning amaliy samaradorligini oshiradi. Ushbu yondashuv ta’lim, ovozli yordamchilar, ko‘zi ojizlar uchun tizimlar va avtomatlashtirilgan o‘qish platformalarida qo‘llanilishi mumkin.

Kalit so‘zlar: *Python, Text-to-Speech, pytsx3, matndan nutqqa o‘girish, ovoz sintezi, sun‘iy intellekt, nutq texnologiyalari, offline tizim, audio generatsiya, ovozli yordamchi, inson–kompyuter interfeysi, tabiiy tilni qayta ishlash, speech synthesis, ovoz chiqish tizimi, dasturiy avtomatlashtirish.*

KIRISH (INTRODUCTION)

Ushbu tadqiqotda Python dasturlash tili asosida matnni nutqqa o‘girish (Text-to-Speech) tizimlarini yaratish va ularning amaliy samaradorligini baholash masalasi ko‘rib chiqiladi. So‘nggi yillarda inson–kompyuter o‘zaro aloqasini soddalashtirish va tabiiylashtirishga qaratilgan texnologiyalar, xususan ovozli interfeyslar jadal rivojlanmoqda.

Matnni nutqqa o‘girish tizimlari (TTS) axborotni vizual shakldan audio shaklga aylantirish orqali foydalanuvchiga qulaylik yaratadi. Bu texnologiya ayniqsa ta’lim tizimida, ko‘zi ojizlar uchun assistiv vositalarda, mobil ilovalarda va avtomatlashtirilgan axborot tizimlarida keng qo‘llanilmoqda. TTS tizimlarining samaradorligi ovozning tabiiyligi, tezligi, aniqligi va resurslardan foydalanish darajasi bilan belgilanadi.

Python dasturlash tili bunday tizimlarni ishlab chiqishda qulay va keng imkoniyatlarga ega platforma hisoblanadi. Uning boy kutubxonalar ekotizimi matnni qayta ishlash va audio generatsiya qilish jarayonlarini tez va samarali amalga oshirish imkonini beradi. Shu jumladan, pytsx3 kutubxonasi offline rejimda ishlashi va ovoz parametrlarini moslashuvchan boshqarish imkoniyati bilan ajralib turadi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi Python va pytsx3 kutubxonasi asosida matnni nutqqa o‘girish tizimini ishlab chiqish hamda uning samaradorligini tezlik, sifat va barqarorlik jihatidan tahlil qilishdan iborat. Shu orqali tizimning amaliy qo‘llanilish imkoniyatlarini aniqlash ko‘zda tutiladi.

Ushbu ish natijalari zamonaviy ovozli interfeyslar, avtomatlashtirilgan o‘qish tizimlari va assistiv texnologiyalarni rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etishi mumkin.

METODOLOGIYA (METHODS)

Mazkur tadqiqotda matnni nutqqa o‘girish tizimini ishlab chiqish uchun Python dasturlash tili va pytsx3 kutubxonasi asosiy vosita sifatida tanlandi. Tizim offline rejimda ishlaydigan, ya’ni internetga bog‘liq bo‘lmagan arxitektura asosida qurildi. Asosiy maqsad matnni tabiiy nutqqa maksimal darajada yaqin ovozga aylantirish hamda uning samaradorligini baholashdan iborat bo‘ldi.

Dastlabki bosqichda foydalanuvchi tomonidan kiritilgan matnni qabul qilish moduli ishlab chiqildi. Ushbu modul matnni tozalash (text preprocessing), ortiqcha belgilarni olib tashlash va nutqqa tayyorlash vazifalarini bajardi. Bu jarayon tizimning keyingi bosqichlarda xatosiz ishlashini ta’minladi [1].

Keyingi bosqichda matnni nutqqa aylantirish jarayoni amalga oshirildi. pytsx3 kutubxonasi yordamida matn audio signalga transformatsiya qilindi. Bu jarayonda ovoz tezligi (rate), ovoz balandligi (volume) va ovoz turi (voice type) kabi parametrlar sozlanib, foydalanuvchi uchun qulay nutq chiqarish modeli yaratildi [2].

Shuningdek, tizimda turli matn uzunliklari bilan testlar o‘tkazildi. Qisqa, o‘rta va uzun matnlar asosida ishlash tezligi va nutq uzluksizligi tahlil qilindi. Natijada tizimning katta matnlarni ham uzluksiz va barqaror o‘qiy olishi aniqlandi.

Yana bir muhim bosqichda tizimning resurslardan foydalanish samaradorligi o‘rganildi. CPU va xotira yuklamasi tahlil qilinib, tizim yengil va optimallashtirilgan ekanligi ko‘rsatildi. Bu uni oddiy kompyuter va mobil qurilmalarda ham ishlatish imkonini beradi [3].

Tizimni sinovdan o‘tkazish jarayonida turli ovoz sozlamalari bilan eksperimentlar amalga oshirildi. Foydalanuvchi nutq tezligini sekin, o‘rtacha va tez rejimlarga o‘zgartirib, har bir holatda chiqish sifati baholandi.

Umuman olganda, qo‘llanilgan metodologiya matnni nutqqa o‘girish jarayonini soddalashtirish, ovoz sifatini yaxshilash va tizimning barqaror ishlashini ta’minlashga qaratilgan kompleks yondashuvni o‘z ichiga oldi.

NATIJALAR (RESULTS)

Mazkur tadqiqot davomida ishlab chiqilgan matnni nutqqa o‘girish tizimi bir nechta sinov holatlarida tekshirildi. Sinovlar turli uzunlikdagi matnlar (qisqa, o‘rta va uzun

matnlar) hamda turli mavzudagi matnlar asosida amalga oshirildi. Natijalar tizimning barqaror ishlashi va uzluksiz nutq generatsiya qila olishini ko‘rsatdi.

Dastlabki natijalarga ko‘ra, tizim qisqa matnlarni juda tez va deyarli kechikishsiz ovozga aylantira oldi. O‘rta uzunlikdagi matnlarda ham nutq uzluksizligi saqlanib qoldi va hech qanday uzilishlar kuzatilmadi. Bu holat tizimning real vaqt rejimida ishlashga mos ekanligini tasdiqlaydi [4].

Uzoq matnlar ustida o‘tkazilgan testlar natijasida tizim matnni bo‘lib-bo‘lib emas, balki ketma-ket va to‘liq tarzda o‘qib bera olishi aniqlandi. Bu esa matnni nutqqa o‘girish jarayonining uzluksizligini ta‘minladi va foydalanuvchi tajribasini yaxshiladi [5].

Pyttsx3 kutubxonasi asosida ovoz parametrlarini o‘zgartirish imkoniyati ham sinovdan o‘tkazildi. Ovoz tezligi (rate) o‘zgartirilganda nutqning tushunarligi saqlanib qoldi, ovoz balandligi (volume) esa turli sharoitlarga moslashtirildi. Bu tizimning moslashuvchanligini oshiradi.

Shuningdek, turli ovoz turlarini (male/female voices) almashtirish natijalari tahlil qilindi. Tizim bir nechta ovoz variantlarini qo‘llab-quvvatlashi va foydalanuvchi tanloviga mos ravishda ishlashi aniqlandi [6].

Resurslardan foydalanish tahlilida tizim juda yengil ekanligi kuzatildi. CPU va operativ xotira yuklamasi minimal darajada bo‘lib, hatto past quvvatli kompyuterlarda ham barqaror ishlash imkonini berdi [7].

Umuman olganda, olingan natijalar ishlab chiqilgan tizimning tezkor, barqaror va amaliy jihatdan samarali ekanligini tasdiqlaydi. Bu esa uni ta‘lim, assistiv texnologiyalar va ovoqli yordamchi tizimlarda qo‘llash imkonini beradi.

MUHOKAMA (DISCUSSION)

Mazkur tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, matnni nutqqa o‘girish tizimlari inson–kompyuter o‘zaro aloqasini soddalashtirishda muhim rol o‘ynaydi. Ayniqsa, pyttsx3 asosida ishlab chiqilgan offline TTS tizimi internetga bog‘liq bo‘lmagan holda barqaror ishlashi bilan amaliy jihatdan qulay hisoblanadi.

Olingan natijalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, tizimning eng katta afzalligi uning tezkorligi va yengil ishlashidir. Matn hajmi katta bo‘lgan holatlarda ham nutq uzluksizligi saqlanadi va sezilarli kechikishlar kuzatilmaydi. Bu esa tizimni real vaqt ilovalari uchun mos qiladi [8].

Biroq ayrim cheklovlar ham mavjud. Masalan, nutq tabiiyligi (intonatsiya va emotsionallik) inson ovozigacha to‘liq mos kelmaydi. Bu muammo ayniqsa zamonaviy neyron TTS tizimlari bilan solishtirilganda sezilarli bo‘lishi mumkin. Shunga qaramay, pyttsx3 kabi klassik yondashuvlar soddaga va barqaror ishlashi bilan ustunlikka ega [9].

Shuningdek, tizimning moslashuvchanligi foydalanuvchi uchun muhim afzallik hisoblanadi. Ovoz tezligi, balandligi va ovoz turini o‘zgartirish imkoniyati turli ehtiyojlarga moslashishni ta‘minlaydi. Bu esa tizimni ta‘lim va assistiv texnologiyalarda qo‘llash uchun qulay qiladi.

Resurslardan foydalanish nuqtai nazaridan tizim juda yengil hisoblanadi. U minimal CPU va xotira sarfi bilan ishlaydi, bu esa uni past quvvatli qurilmalar va eski kompyuterlarda ham qo‘llash imkonini beradi [10].

Umuman olganda, tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, ishlab chiqilgan TTS tizimi amaliy jihatdan samarali bo‘lib, oddiy arxitekturaga ega bo‘lsa-da, real hayotdagi ko‘plab vazifalarni bajarishga qodir. Kelgusida uni neyron tarmoqlar asosidagi nutq sintezi tizimlari bilan integratsiya qilish orqali yanada tabiiy ovoz sifatiga erishish mumkin.

XULOSA (CONCLUSION)

Mazkur tadqiqotda Python dasturlash tili va pytsx3 kutubxonasi asosida matni nutqqa o‘girish tizimi ishlab chiqildi va uning amaliy samaradorligi tahlil qilindi. Ish jarayonida tizimning asosiy funksiyalari — matni qabul qilish, uni qayta ishlash va nutq signali sifatida chiqarish bosqichlari bosqichma-bosqich amalga oshirildi.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, ishlab chiqilgan tizim offline rejimda barqaror ishlaydi va matni tezkor ravishda nutqqa aylantira oladi. Ovoz sifati, tezligi va balandligini sozlash imkoniyati tizimning moslashuvchanligini oshirib, uni turli foydalanuvchi ehtiyojlariga moslashtiradi.

Tizimning asosiy afzalliklaridan biri uning yengil arxitekturaga ega ekanligi va resurslardan samarali foydalanishidir. Bu esa uni oddiy kompyuterlar va past quvvatli qurilmalarda ham ishlatish imkonini beradi. Shu bilan birga, tizim uzluksiz nutq generatsiyasi va katta hajmdagi matnlarni qayta ishlashda ham barqaror natija ko‘rsatdi.

Biroq tadqiqot davomida ayrim cheklovlar ham aniqlandi. Jumladan, nutqning tabiiyligi va emotsional ifodaliligi inson ovozigacha nisbatan cheklangan bo‘lib, bu jihatni yanada rivojlantirish zarur. Kelgusida neyron tarmoqlar asosidagi zamonaviy TTS modellari bilan integratsiya qilish orqali tizim sifatini oshirish mumkin.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari ishlab chiqilgan matndan nutqqa o‘girish tizimi amaliy jihatdan samarali ekanligini tasdiqlaydi va uni ta’lim, assistiv texnologiyalar hamda ovozli yordamchi tizimlarda qo‘llash uchun yetarli asos mavjudligini ko‘rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (REFERENCES):

- [1] pytsx3 Developers. pytsx3 Official Documentation. 2024.
- [2] espeak Team. eSpeak Speech Synthesizer Manual. 2023.
- [3] pywin32 Contributors. Python COM and Speech API Integration Guide. 2022.
- [4] Python Software Foundation. Python Language Reference Manual. <https://docs.python.org>, 2025.
- [5] gTTS Developers. gTTS API Documentation. 2024.
- [6] SAPI5 Microsoft. Speech API (SAPI) Reference Documentation. 2023.
- [7] Ramakrishnan A., Balaji V. Speech Synthesis Systems: A Practical Overview. IEEE Access, 2021.
- [8] Sharma P., Singh R. Comparative Study of Offline and Online Text-to-Speech Systems. International Journal of Computer Applications, 2022.
- [9] Huang C., Chen Y. Lightweight Speech Engines for Embedded Systems. Journal of Signal Processing, 2020.
- [10] Brown T. Practical Voice Interfaces with Python. TechPress, 2021.