



OVOZDA BO'LAYOTGAN O'ZGARISHLAR ASOSIDA MA'LUM KASALLIKLARNI ANIQLASH UCHUN MOBIL ILOVA ISHLAB CHIQUISH.

Goibnazarov Boburjon Boxodirjonovich

Toshkent Davlat texnika universiteti
"Elektron apparatlarni ishlab chiqish texnologiyasi"
kafedra mudiri. bobur012@rambler.ru

Xaydarova Gavxar Saidaxmatovna

Toshkent tibbiyot akademiyasi
LOR (otolaringolog), Foniator, Kattalar va bolalar uchun
Tibbiyot fanlari doktori. haydarovadoc@mail.ru

Obloqulova Maftuna Ikramjon qizi

Toshkent Davlat texnika universiteti
"Elektron apparatlarni ishlab chiqish texnologiyasi" kafedrasida
2-bosqich magistranti. maftunaobloqulova95@gmail.com
<https://doi.org/10.5281/zenodo.18241528>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 10-yanvar 2026 yil
Ma'qullandi: 12-yanvar 2026 yil
Nashr qilindi: 14-yanvar 2026 yil

KEY WORDS

Ovoz signallari, sun'iy intellekt tizimlari, SVM, nutq xususiyatlari, patologik ovozlarni tasniflash

ABSTRACT

Hozirgi kunda mobil qurilmalardan tibbiyotda foydalanish sezilarli darajada oshmoqda. Bunday qurilmalar klinik yozuvlar va multimedia ma'lumotlarini saqlash, qayta ishlash va almashish imkonini beradi hamda foydalanuvchilarga sog'liqlarini istalgan joydan monitoring qilish va boshqarish imkoniyatini yaratadi. Taklif etilayotgan mobil ilova disfoniya va boshqa ovoz bilan bog'liq patologiyalarni aniqlashga qaratilgan bo'lib, foydalanuvchilarning hayot sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadigan ovoz buzilishlarini erta aniqlash imkonini beradi. Ilovaning ishlashi uchun Toshkent tibbiyot akademiyasi ma'lumotlar bazasi, sog'lom va patologik ovoz namunalaridan iborat ma'lumotlar to'plami hamda zamonaviy dasturlash tillari qo'llanildi.

Raqamli ma'lumotlarni uzatish va kasalliklarni nazorat qilish uchun mobil qurilmalarni joriy etish tadqiqot va biznes sohalarida katta qiziqish uyg'otmoqda. Bunday mobil ilovalar sog'liqni saqlash tizimlari uchun muhim afzalliklarni taqdim etadi. Ular shifokor va bemorlarga audio-vizual ma'lumotlarni qayd etish, istalgan joyda kasallikni tez aniqlash hamda zarur holatlarda shifokorga murojaat qilish imkonini beradi. Ushbu mobil ilova kasalliklarni erta aniqlash va oldini olish, qaror qabul qilishni soddalashtirish, favqulodda holatlarning oldini olish, bemorlarga xizmat ko'rsatish sifatini oshirish va sog'liqni saqlash xarajatlarini kamaytirishga xizmat qiladi. Ovoz buzilishlari ko'p uchrasa-da, ko'pincha e'tibordan chetda qoladi. Mobil ilovalar bunday buzilishlarni tez va samarali aniqlash imkonini beradi. Tizimning ishonchligi va aniqligini ta'minlash uchun sog'lom va patologik ovozlarni tasniflay oladigan algoritmi ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega.

Patologik holatlar, jumladan keng tarqalgan Parkinson kasalligini mobil ilovalar yordamida aniqlash va monitoring qilish mumkin. Bunday aqlli va foydalanuvchiga qulay tizimlar sog'liqni saqlash ma'lumotlarini uzluksiz yig'ish va tahlil qilish imkonini berib, ovoz buzilishlariga ega bemorlar uchun muhim diagnostik va reabilitatsion yordam ko'rsatadi hamda ularning jismoniy terapiya jarayonini qo'llab-quvvatlaydi. Shunga qaramay, ovoz patologiyalariga ega bo'lgan ko'plab shaxslar tibbiy yordamga murojaat qilmaydi. Mobil ilovalar asosidagi sog'liqni saqlash yechimlari ovoqli kasalliklarni erta tashxislash va skrining qilish uchun samarali hamda qulay usulni ta'minlaydi.

Klinik amaliyotda ovoz patologiyalarini aniqlash turli diagnostik usullar orqali amalga oshiriladi, ulardan biri akustik tahlildir. Ushbu usul SIFEL (Società Italiana di Foniatria e Logopedia) protokoli tomonidan belgilangan maxsus akustik parametrlar asosida ovoz signalini tahlil qilish orqali ovoz yo'lida yuzaga kelgan funksional yoki strukturaviy o'zgarishlarni aniqlashga qaratilgan. SIFEL protokoli Italiya foniatriya va logopediya jamiyati tomonidan ishlab chiqilgan. Akustik tahlil invaziv bo'lmagan diagnostik vosita bo'lib, u ko'pincha vokal qatlamlarni vizual baholashga imkon beruvchi laringoskopik tekshiruv kabi boshqa klinik usullar bilan birgalikda qo'llaniladi.

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi mobil qurilma asosida foydalanuvchi nutq signalini akustik tahlil qilish orqali ovozdagi nozik patologik o'zgarishlarni aniqlash va salomatlik bilan bog'liq holatlarni erta bosqichda baholashdan iborat. Mobil ilova smartfon mikrofonidan foydalanib nutq signalini yozib oladi hamda olingan ma'lumotlarni sun'iy intellekt va mashinani o'rganish algoritmlari asosida tahlil qiladi. Akustik xususiyatlar va statistik parametrlar yordamida ovozdagi o'zgarishlar muayyan kasalliklar bilan bog'lanadi va foydalanuvchi o'z vaqtida tibbiy ko'rikdan o'tishi uchun ogohlantiriladi.

Taklif etilayotgan tizim sog'lom va patologik ovozlarni avtomatik tasniflash maqsadida turli mashinani o'rganish modellarining aniqligi va ishonchliligini baholaydi. Eng yuqori samaradorlikka ega model sog'liqni saqlash tizimida qo'llash uchun tanlanib, smartfon, planshet yoki boshqa ovoz yozish imkoniyatiga ega qurilmalar orqali nutq signallarini yig'ish va tahlil qilish imkonini beradi.

Taklif etilayotgan mobil ilova Toshkent tibbiyot akademiyasi ma'lumotlar bazasi hamda shaxsiy va ochiq manbalardan olingan mavjud ovoqli ma'lumotlar to'plamlarining integratsiyasi asosida ishlab chiqiladi. Bir nechta ma'lumotlar to'plamini birlashtirishdan ko'zlangan maqsad o'quv (training) ma'lumotlari hajmini oshirish, modelning umumlashuv qobiliyatini yaxshilash va tasniflash aniqligini oshirishdan iborat. Mavjud ma'lumotlardan tashqari, tizimni ishlab chiqishda sog'lom va patologik holatlarga mansub qo'shimcha ovoz namunalari shakllantiriladi. Barcha nutq signallari standart raqamli audio format bo'lgan ".wav" formatida saqlanib, akustik tahlil va mashinani o'rganish algoritmlarida qayta ishlash uchun foydalaniladi.

Mashinani o'rganish modellarini ishlab chiqishda ma'lumotlar to'plamidagi sinflar nomutanosibligidan kelib chiqadigan xatoliklarning oldini olish maqsadida o'qitish va sinov to'plamlarini shakllantirishda stratifikatsiya (tabaqalanish) usulidan foydalanildi. Ushbu yondashuv har bir sinfnig proporsional taqsimotini saqlab qolish orqali modelning barqarorligi va tasniflash aniqligini oshirishga xizmat qiladi.

Tadqiqotda foydalanilgan ma'lumotlar to'plami /a/, /i/ va /u/ unlilarining ovoz namunalari o'z ichiga oladi. Unli tovushlar asosida ovoz sifatini tahlil qilish klinik va akustik

tadqiqotlarda keng qo'llaniladi, chunki ular artikulyatsiya bilan bog'liq omillarni minimallashtiradi va ovoz apparatidagi funksional buzilishlarni aniqlash imkonini beradi. Xususan, /a/ unlisi klinik amaliyotda disfoniya va boshqa ovoz patologiyalarini baholashda eng ko'p ishlatiladigan signal hisoblanadi.

Toshkent tibbiyot akademiyasiga tegishli ma'lumotlar to'plami asosan nutq va ovoz signallarini akustik tahlil qilishga mo'ljallangan bo'lib, unda aniq diagnostik tasniflar emas, balki turli ovoz va nutq yozuvlari saqlanadi. Shu sababli, ayrim patologik holatlar to'g'ridan-to'g'ri hujjatlashtirilmagan bo'lishi mumkin. Shunga qaramay, mazkur tadqiqotda ushbu ma'lumotlar bazasi ovoz sifati va nutq patologiyalarini o'rganish uchun qo'llanilib, disfoniya, vokal nodullar va boshqa ovoz buzilishlarini bilvosita tahlil qilish imkonini beradi.

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi patologik va sog'lom ovozlarni yuqori aniqlik bilan farqlashdan iborat. Bunda ovoz signallaridan ajratib olingan akustik xususiyatlar bilan bir qatorda, bemorning demografik ko'rsatkichlari, jumladan yoshi va jinsi ham qo'shimcha axborot sifatida hisobga olinadi. Ushbu ko'p omilli yondashuv ovoz kasalliklarini aniqlash samaradorligini oshirishga qaratilgan.

Mobil ilovada foydalaniladigan ma'lumotlar to'plami asosan nutq va ovoz signallarini akustik tahlil qilish uchun mo'ljallangan bo'lib, unda aniq klinik tashxislar emas, balki turli nutq va ovoz yozuvlari mavjud. Shu sababli ma'lumotlar bazasida qayd etilgan patologik holatlar to'liq hujjatlashtirilmagan bo'lishi mumkin. Shunga qaramay, taklif etilayotgan mobil ilova ushbu ma'lumotlardan ovoz sifati va nutq patologiyalarini baholashda foydalanib, disfoniya, Parkinson kasalligi, vokal apparat kamchiliklari va boshqa nutq buzilishlarini bilvosita aniqlash imkonini beradi.

Xulosa

Ovoz signallariga asoslangan kasalliklarni aniqlashga mo'ljallangan mobil ilovalar sog'liqni saqlash sohasida katta salohiyatga ega. Ushbu yondashuv Parkinson kasalligi, nafas olish tizimi kasalliklari hamda ayrim ruhiy holatlar bilan bog'liq patologik o'zgarishlarni erta bosqichda aniqlash imkonini beradi. Ovozda akustik o'zgarishlarga asoslangan diagnostika invaziv bo'lmagan, qulay va uzluksiz monitoringni ta'minlovchi usul hisoblanadi. Biroq, bunday texnologiyalarni amaliyotga keng joriy etish uchun yuqori aniqlik va ishonchlilikka ega algoritmlarni ishlab chiqish, keng va reprezentativ ma'lumotlar to'plamlarini shakllantirish hamda shaxsiy ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash muhim ahamiyatga ega. Ovozga asoslangan diagnostika tizimlari yaqin kelajakda sog'liqni saqlash amaliyotida muhim vositaga aylanishi va kasalliklarni erta aniqlash samaradorligini sezilarli darajada oshirishi kutilmoqda

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Al-Dhief F.T., Baki M.M., Latiff N.M.A., Malik N.N.N.A., Salim N.S., Albader M.A.A., Mahyuddin N.M., Mohammed M.A. Voice pathology detection and classification by adopting online sequential extreme learning machine IEEE Access, 9 (2021), pp. 77293-77306.
2. B. Woldert-Jokisz, "Saarbruecken voice database," Inst. Phonetics, Univ. Saarland, Saarbrücken, Germany, Tech. Rep., 2007.
3. S.-H. Fang, Y. Tsao, M.-J. Hsiao, J.-Y. Chen, Y.-H. Lai, F.-C. Lin, and C.-T. Wang, "Detection of pathological voice using cepstrum vectors: A deep learning approach," J. Voice, vol. 33, no. 5, pp. 634-641, Sep. 2019.

4. Al Mojaly M., Muhammad G., Alsulaiman M. Detection and classification of voice pathology using feature selection 2014 IEEE/ACS 11th International Conference on Computer Systems and Applications, AICCSA, IEEE (2014), pp. 571-577.
5. Alhussein M., Muhammad G. Voice pathology detection using deep learning on mobile healthcare framework IEEE Access, 6 (2018), pp. 41034-41041.

