

KO‘ZI OJIZLAR UCHUN AI ASOSIDAGI AQLLI NAVIGATOR

Asirbek Naimov

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti

Annatatsiya: Ushbu ishda ko‘zi ojiz insonlar uchun sun‘iy intellektga asoslangan aqlli navigator qurilmasini ishlab chiqish masalasi yoritilgan. Qurilma kamera va sensorlar yordamida atrof-muhitni real vaqt rejimida kuzatadi hamda sun‘iy intellekt algoritmlari orqali to‘siqlar, odamlar, transport vositalari va svetafor ranglarini aniqlaydi. Aniqlangan ma’lumotlar foydalanuvchiga ovozli ogohlantirish yoki vibratsiya signali ko‘rinishida yetkaziladi. Tizimning asosiy maqsadi — ko‘zi ojiz insonlarning xavfsiz va mustaqil harakatlanishini osonlashtiruvchi portativ yordamchi yaratishdan iborat. Loyiha arzon, energiya tejamkor va amaliy jihatdan qulay bo‘lgan komponentlar asosida ishlab chiqilishi bilan ahamiyatlidir. Natijada foydalanuvchilarga kundalik hayotda yo‘nalish olish va xavfsiz yurishni ta’minlaydigan samarali navigatsiya vositasi yaratiladi.

Kalit so‘zlar: ko‘zi ojizlar, aqlli navigator, sun‘iy intellekt, obyekt aniqlash, YOLO, sensorlar, ESP32-CAM, Raspberry Pi, svetafor deteksiyasi, ovozli ogohlantirish, vibratsiya signali, yordamchi texnologiya.

Annotation: This work explores the development of an artificial-intelligence-based smart navigation device designed for visually impaired individuals. The device monitors the surrounding environment in real time using a camera and sensors, and identifies obstacles, people, vehicles, and traffic-light colors through AI algorithms. The detected information is delivered to the user in the form of voice alerts or vibration signals. The main objective of the system is to create a portable assistant

that facilitates safe and independent mobility for visually impaired individuals. The project is significant for its use of inexpensive, energy-efficient, and practically convenient components. As a result, an effective navigation tool is created, enabling users to orient themselves and move safely in everyday life.

Keywords: visually impaired, smart navigator, artificial intelligence, object detection, YOLO, sensors, ESP32-CAM, Raspberry Pi, traffic-light detection, voice alert, vibration signal, assistive technology

Mavzuning dolzarbligi

Ko'zi ojiz insonlar uchun mustaqil harakatlanish eng katta muammo hisoblanadi. Ular yo'lda to'siqlar, transport vositalari, svetaforlar va belgilarni ko'ra olmaydi. Ushbu loyiha sun'iy intellekt (AI) yordamida atrof-muhitni kuzatib, foydalanuvchini ovoz orqali ogohlantiradigan aqlli navigatsiya tizimini yaratishga qaratilgan. Bu qurilma ko'zi ojizlarning xavfsiz va mustaqil harakatlanishini ta'minlaydi. Shuningdek, bunday aqlli tizimlar xalqaro tendensiyalarda keng qo'llanilayotgan smart city, accessible technology, inclusive design kabi konsepsiyalarga to'liq mos keladi. Kelajakda AI texnologiyalarining ommalashishi ushbu yo'nalishda innovatsion yechimlarga bo'lgan ehtiyojni yanada kuchaytiradi. Shu bois mazkur loyiha nafaqat texnik, balki ijtimoiy-iqtisodiy jihatdan ham dolzarb va amaliy ahamiyatga ega.

Loyihaning maqsadi

Ko'zi ojiz foydalanuvchilarga real vaqtda yordam beradigan, to'siqlarni aniqlovchi, masofani o'lchovchi, svetafor rangini aniqlaydigan va ovozda ogohlantiruvchi portativ aqlli navigator tizimini ishlab chiqish. Shuningdek, ko'zi ojiz va zaif ko'ruvchi insonlarning mustaqil harakatlanishini ta'minlash, ularning atrof-muhitda xavfsiz va qulay

orientatsiya qilishi uchun sun'iy intellektga asoslangan aqlli navigatsiya tizimini yaratishdir. Ushbu navigator real vaqt rejimida to'siqlarni aniqlash, obyektlarni tanish, yo'lni ko'rsatish va kerakli ma'lumotlarni ovozli shaklda uzatish orqali foydalanuvchiga kundalik hayotda mustaqil ravishda harakatlanish imkonini beradi.

Bundan tashqari loyiha:

- ko'zi ojiz insonlarning ijtimoiy muhitga integratsiyasini kuchaytirish,
- ularning xavfsizlik darajasini oshirish,
- harakatlanishda uchraydigan qiyinchiliklarni minimallashtirish,
- zamonaviy AI texnologiyalari yordamida inkluziv jamiyatni rivojlantirishni qo'llab-quvvatlash

Loyihaning vazifalari

Atrof-muhitni kuzatish uchun kamera yoki sensorlarni tanlash.

AI model yordamida to'siq, mashina, odam va svetafor rangini aniqlash.

Ovozli ogohlantirish tizimini yaratish.

Vibratsiya moduli orqali xavfli masofalar bo'yicha signal berish.

Qurilma uchun energiya manbai va portativ korpus ishlab chiqish.

Tizimni testdan o'tkazib, natijalarni tahlil qilish.

Tadqiqot ob'ekti

Ko'zi ojizlar uchun mo'ljallangan mobil va portativ aqlli navigatsiya tizimlari.

Tadqiqot predmeti

Sun'iy intellekt, kameralar, sensorlar, ovozli chiqish tizimlari va mikrokontrollerlar asosida quriladigan aqlli navigatorning algoritmlari va ishlash prinsipi.

Asosiy yangiliklar (ilmiy yangilik)

YOLOv8 yoki MobileNet modeli asosida real vaqtda to'siqlarni aniqlash.

Portativ qurilma ichida ovozli ogohlantirish tizimi.

Svetafor rangini aniqlaydigan rang-detektsiya moduli.

Ko'zi ojiz foydalanuvchi uchun xavfsizlikni oshiruvchi vibratsion signal.

Arzon komponentlardan foydalanib, yuqori funktsionallikka ega tizim yaratish.

Asosiy komponentlar:

ESP32-CAM yoki Raspberry Pi

Ultrasonik sensor yoki LiDAR

Mini kamera

DFPlayer Mini (ovoz chiqarish moduli)

Dinamik

Vibratsiya motor

Powerbank (quvvat manbai)

Ishlash jarayoni:

Kamera yoki sensorlar atrofni skanerlaydi.

AI model obyektlarni aniqlaydi.

Masofa xavfli bo'lsa → vibratsiya.

Foydalanuvchiga ovozli tarzda ma'lumot beriladi.

Tizimning algoritmi (qisqacha)

Qurilma ishga tushadi.

Kamera tasviri AI modelga uzatiladi.

AI obyektlarni aniqlaydi (odam, mashina, devor, svetafor).

Masofa ultrasonik sensor yoki LiDAR orqali aniqlanadi.

Ovozli modul foydalanuvchini ogohlantiradi:

“Oldinda to‘siq – 1 metr”

“O‘ng tomonda mashina”

“Yashil yondi — o‘tishingiz mumkin”

Kutilayotgan natijalar

Ko‘zi ojizlar mustaqil va xavfsiz yurishi osonlashadi.

To‘siqlar to‘g‘risida aniq va tezkor ma‘lumot beriladi.

Svetafor ranglari avtomatik tanilsa, yo‘ldan o‘tish oson bo‘ladi.

Arzon, portativ va real hayotda qo‘llaniladigan qurilma yaratiladi.

Xulosa

Mazkur loyiha ko‘zi ojiz insonlar hayotini osonlashtirish va ularning mustaqilligini oshirishga qaratilgan. Aqlli navigator sun‘iy intellekt asosida atrofdagi obyektlarni aniqlab, foydalanuvchini ovoz va vibratsiya orqali ogohlantiradi. Ushbu qurilma kundalik hayotda amaliy ahamiyatga ega bo‘lib, ijtimoiy jihatdan katta foyda keltiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Banzi, M., Shiloh, M. Getting Started With Arduino. Maker Media, 2014.
2. Monk, S. Programming the Raspberry Pi: Getting Started with Python. McGraw-Hill, 2018.
3. Ultrasonic Sensor HC-SR04 Datasheet, ElecFreaks, 2019.
4. Espressif Systems. ESP32-CAM Technical Reference Manual, 2020.
5. DFPlayer Mini MP3 Module Datasheet, DFRobot, 2021.
6. O‘zbekiston Respublikasi Nogironlar huquqlari to‘g‘risidagi qonuni, 2021.