



Katedra za računarstvo

MAS: Računarstvo i informatika, Veštačka inteligencija i mašinsko učenje

Intelligentni sistemi 2024/25

Projektovanje i implementacija AI MVP

PREDLOG REŠENJA

SoundScopeMed je inovativna aplikacija koja koristi veštačku inteligenciju za obradu i analizu zvučnih signala sa električnih stetoskopa u realnom vremenu. Sistem automatski detektuje respiratorne anomalije i olakšava dijagnostiku. Lekari mogu da preslušaju snimke ponovo i prate istoriju pacijenata, time se povećava preciznost i efikasnost pregleda. Aplikacija takođe pruža mogućnost arhiviranja snimaka, omogućavajući dugoročno praćenje zdravstvenog stanja. SoundScopeMed kombinuje napredne modele dubokog učenja sa intuitivnim korisničkim interfejsom, čime podržava brže i pouzdanije donošenje kliničkih odluka. Pristupačna je, skalabilna i dizajnirana da bude koristan alat kako za medicinsku praksu, tako i za obrazovne i istraživačke svrhe.

CILJNA GRUPA

Korisnici:

- **Primarna grupa:** Lekari i zdravstveni radnici koji žele precizno i brzo praćenje respiratornih stanja pacijenata (npr. pulmolozi, medicinske sestre u klinikama).
- **Sekundarna grupa:** Studenti medicine i istraživači koji žele da analiziraju zvučne signale u obrazovne ili naučne svrhe (npr. medicinski fakulteti, istraživačke laboratorije).
- **Tercijarna grupa:** Pacijenti i zdravstvene ustanove koji žele dugoročno praćenje i arhiviranje snimaka zvuka pluća radi boljeg uvida u zdravstveno stanje (npr. kućno praćenje uz nadzor lekara, klinike i zdravstveni centri).

Glavne konkuresntske prednosti:

Trenutno, dijagnostika respiratornih anomalija u velikoj meri zavisi od manuelne procene lekara pomoću klasičnog stetoskopa, što je subjektivno i zavisi od iskustva pojedinca. Takođe, pregled zahteva vreme i pažljivo preslušavanje, a dugoročno praćenje pacijenata i arhiviranje snimaka često nije moguće ili je vrlo ograničeno. Dodatni problem je nedostatak standardizovanih digitalnih rešenja koja mogu da integrišu podatke sa više izvora i da pruže vizualnu analizu koja pomaže u donošenju odluka.

SoundScopeMed rešava ove probleme kroz automatsku analizu zvučnih signala pomoću veštačke inteligencije, čime se smanjuje rizik od ljudske greške i povećava preciznost dijagnoze.

AI model treniran na relevantnim skupovima podataka detektuje respiratorne nepravilnosti u realnom vremenu. Sistem omogućava dugoročno čuvanje i organizaciju snimaka, što podržava kontinuirano praćenje zdravstvenog stanja pacijenata i olakšava preslušavanje po potrebi.

Pored toga, SoundScopeMed je pristupačan i skalabilan, omogućavajući upotrebu u malim ambulantama i velikim bolnicama, dok export u ONNX formatu omogućava integraciju u postojeće zdravstvene IT sisteme. Sistem takođe podržava obrazovanje i istraživanje, jer studenti i istraživači mogu koristiti snimke za učenje i razvoj novih medicinskih algoritama.

Kombinacija ovih karakteristika čini SoundScopeMed inovativnim rešenjem koje direktno rešava ključne probleme u trenutnoj dijagnostici, čineći proces bržim, preciznijim i dostupnijim.

DETALJAN OPIS REŠENJA

SoundScopeMed kombinuje električni stetoskop sa veštačkom inteligencijom kako bi omogućio preciznu, brzu i pouzdanu analizu respiratornih zvučnih signala. Aplikacija prikuplja podatke u realnom vremenu, vrši preprocesiranje signala i koristi napredne modele dubokog učenja za detekciju anomalija. Sistem čuva snimke za kasnije preslušavanje čime olakšava donošenje kliničkih odluka.

Osnovne funkcionalnosti

- Snimanje zvučnih signala – prikupljanje podataka sa električnog stetoskopa u realnom vremenu,
- Preprocesiranje signala – filtriranje šuma, normalizacija i segmentacija signala radi boljeg ulaza u AI model,
- Predikcija anomalija – automatska detekcija respiratornih nepravilnosti,
- Arhiviranje snimaka – čuvanje istorije snimaka za ponovnu analizu ili edukaciju i
- Eksport i interoperabilnost – konverzija modela u ONNX format za integraciju u druge zdravstvene sisteme.

AI zasnovane funkcionalnosti

- Detekcija anomalija – Conv1D i LSTM slojevi analiziraju sekvence signala i prepoznaju nepravilnosti,
- Klasifikacija i segmentacija signala – trenirani modeli precizno identifikuju tip anomalije i
- Učenje iz novih podataka – sistem pamti snimke i koristi ih za poboljšanje performansi modela tokom vremena.