Sistem za diagnostiku bolesti na osnovu simptoma i analize krvi

# Članovi tima

Aleksandra Filipić sv78/2020

Tamara Džambić sv43/2020

# Motivacija

Analiza krvi je ključan korak u dijagnostici mnogih bolesti, ali interpretacija rezultata može biti izazovna zbog varijabilnosti referentnih vrijednosti među pojedincima. Zbog toga proces dijagnostikovanja autoimunih bolesti može biti spor i podložan ljudskim greškama. Automatizacija procesa analize krvi bi ubrzala dijagnostiku i olakšala tačno donošenje medicinskih odluka.

# Pregled problema

Projekat se fokusira na automatizaciju procesa dijagnostikovanja autoimunih bolesti putem analize krvi. Dijagnoza se vrši na osnovu simptoma, istorije bolesti pacijenta i referentnih vrednosti odgovarajućih krvih analiza.

Trenutni procesi dijagnostikovanja autoimunih bolesti često su dugotrajni i zahtjevaju mnogo manuelnog rada ljekara. Osim toga, postojeće metode ne pružaju uvijek optimalne rezultate, što može dovesti do kašnjenja u dijagnostikovanju ili pogrešnih dijagnoza.

Naša aplikacija će se razlikovati od postojećih rješenja po tome što će omogućiti automatizovanu analizu simptoma, istorije bolesti i rezultata analiza krvi. Ovo će doprinijeti bržem i preciznijem dijagnostikovanju autoimunih bolesti, smanjujući mogućnost grešaka i povećavajući efikasnost liječenja.

Prednost našeg rješenja je u tome što će omogućiti brzu intervenciju u slučajevima kada pacijenti imaju rizične simptome, čime će se poboljšati ishod liječenja i smanjiti rizik od komplikacija.

# Metodologija rada

Aplikacija podržava rad sa četiri vrste korisnika:

* Doktor
* Medicinski tehničar
* Admin
* Pacijent

**Doktor**

* Prijava na sistem
* Dodaje pacijenta u sistem, ukoliko ne postoji
* Pregleda sve pacijente i njihove dijagnoze, analize krvi i simptome
* Unosi simptome kod pacijenata
* Zahtjeva odgovarajuće analize krvi za pacijenta
* Potvrdjuje dijagnozu pacijenta

**Medicinski tehničar**

* Prijava na sistem
* Vidi samo zahteve za analize koje treba da odradi
* Unosi referentne vrednosti nakon analize

**Admin**

* Prijava na sistem
* Registruje lekare i tehničare

**Pacijent**

* Prijava na sistem
* Pregleda svoju istoriju bolesti i analize krvi

### ULAZ U SISTEM

Prilikom pregleda doctor unosi simptome koje je pacijent naveo kao i njegovu istoriju bolesti. Medicinski tehničar unosi relevantne vrijednosti parametara na osnovu laboratorijske analize krvi.

### IZLAZ IZ SISTEMA

Sistem predlaže analize parametara krvi kao izlaz. Takođe vrši diagnostiku bolesti na osnovu zadovoljavajućih kriterijuma, a može predložiti I dodatne analize ako je potrebno.

### BAZA ZNANJA

Baza znanja sadrži informacije o simptomima,anamnezi, analizama krvi i referentnim vrednostima za dijagnozu autoimunih bolesti kao i kritične diagnoze koje mogu nastati.

Hasimoto tireoiditis

Klinička slika:

* Umor
* Nesanica
* Promjene raspoloženja
* Povećanje tjelesne težine
* Opadaje kose
* Suva koža
* Neredovni ciklusi(kod žena)

Anamneza:

* Stress
* Genetska predispozicija
* Ženski pol
* Godine
* Druge autoimmune bolesti

Analize krvne slike:

* TSH > 4,0 mIU/L
* T3 < 80 ng/dL
* T4 < 4,5 μg/dL
* Anti-TPO > 35 IU/mL
* Anti-Tg > 20 IU/mL

Gravesova bolest

Klinička slika:

* Umor
* Nesanica
* Gubitak tjelesne težine
* Ubrzan rad srca
* Tremor ruku
* Neredovan ciklus (kod žena)
* Osjetljivost na toplotu

Anamneza:

* Najčešće žene (30-50g)
* Oftalmopatija

Analiza krvne slike:

* TSH < 0,4 mIU/L
* T3 > 200 ng/dL
* T4 > 11,2 μg/dL
* Anti-TPO > 35 IU/mL
* Anti-Tg > 20 IU/Ml

Kritična diagnoza:

* Tireotoksična kriza
  + Temperature
  + Groznica

Sistemski eritemski lupus (SLE)

Klinička slika:

* Umor
* Osip na koži
* Bolovi u zglobovima
* Groznica
* Glavobolja
* Gubitak kose

Anamneza:

* Problemi sa bubrezima
* Stres
* Genetska predispozicija

Analiza krvne slike:

* ANA > 1: 40
* Anti-dsDNA > 30 IU/mL
* Anti-Sm = pozitivan

Reumatoidni artritis

Klinička slika:

* Umor
* Gubitak tjelesne težine
* Bolovi u zglobovima
* Groznica
* Otekline zglobova

Anamneza:

* Problemi sa bubrezima
* Stres
* Genetska predispozicija

Analiza krvne slike:

* Reumatoidni faktor (RF) > 14 IU/mL
* anti-CCP > 20 IU/mL
* CRP > 0.5 mg/dL
* ESR > 15mm/h (muskarci), >20mm/h (zene)

Diabetes tipa 1

Klinička slika:

* Umor
* Promjene u raspoloženju
* Gubitak težine
* Žeđ
* Učestalo mokrenje
* Mučnina, povraćanje
* Poremećaj vida

Anamneza:

* Konzumiranje alkohola
* Konzumiranje cigareta
* Najčešće izmedju 11-13 godina
* Osobe koje nisu gojazne
* Genetska predispozicija
* Druge autoimune bolesti

Analize krvne slike:

* Glukoza > 100 mg/dL
* Hemoglobin (HbA1c) > 6.5%
* C-peptid > 2.72 ng/mL

Kritične diagnoze:

* Dijabetička ketoacidoza (DKA):
  + Glukoza > 250 mg/dL
  + Insulin < 6 mikroIU/mL
* Hipoglikemija
  + Glukoza < 70 mg/dL, <54 mg/dL(ozbiljni simptomi)
* Hiperglikemija
  + Glukoza >140 mg/dL

### PRAVILA

Backward-chaining

Sistem koristi backward chaining pravila da ispita istoriju bolesti pacijenta i analizira prethodne podatke kako bi potvrdio ili isključio odabranu dijagnozu. Na osnovu istorije bolesti, analiza krvi i simptoma, sistem daje konačnu dijagnozu.

Forward-chaining

1. Sistem na osnovu unesenih simptoma pomocu forward-chaining-a predvidja koje analize krvi bi se trebale uraditi za dalju diagnostiku.
2. Nakon sto medicinski tehnicar unese vrijednosti parametara analize krvi, sistem pomocu forward-chaining-a može isključiti ili potvrditi neke bolesti iz liste potencijalnih dijagnoza.

CEP

Nakon postavljanja dijagnoze, sistem može koristiti CEP pravila za praćenje stanja pacijenta kao i akumulaciju rezultata. Sistem kontinuirano prati simptome pacijenta, rezultate analiza krvi i eventualne rizične faktore koji alarmiraju na opasno stanje pacijenta.

1. Obavještavanje doktora o kritičnim diagnozama

* Ako se pacijent žali na povišenu temperature i groznicu, a ima Gravesovu bolest, alarmiraj doktora a mogućoj Tireotoksičnoj krizi.
* Ako se prilikom analize krvi parametri drasticno povećaju, alarmiraj doktora o:
  + Dijabetička ketoacidoza ukoliko je nivo glukoze > 250 mg/dL i insulina < 6 mikroIU/mL
  + Hipoglikemija ukoliko je nivo glukoze < 70 mg/dL ili <54 mg/dL(ozbiljni simptomi)
  + Hiperglikemija ukoliko je nivo glukoze >140 mg/dL

1. Ako se prilikom analize krvi parametri vrate u normalu nakon 3 rezultata, sistem ukazuje na moguce ozdravljenje pacijenta.
2. Ako se prati Hasimoto tireoiditis kod zena, potrebno je uraditi analize u etapama mentrualnog ciklusa i to 2, 14 i 24 dan i nakon toga utvrditi diagnozu.