**Specifikacija softverskih zahteva**

**Igrannonica**

Logo

Description automatically generated with low confidence

**Mentori:**

prof. dr Boban Stojanović

Andreja Živić

Lazar Krstić

Filip Bojović

**Članovi tima:**

Mihailo Cvetković 91/2019

Lazar Živković 37/2019

Igor Brdar 48/2016

Luka Marković 97/2018

Bogdan Jovanović 43/2019

Uroš Petronijević 73/2019

[1. Uvod 3](#_Toc101528479)

[1.1 Namena dokumenta 3](#_Toc101528480)

[1.2 Konvencije, akronimi, skraćenice i definicije 3](#_Toc101528481)

[1.3 Kome je dokument namenjen i uputstva za čitanje 4](#_Toc101528482)

[1.4 Opseg projekta 4](#_Toc101528483)

[1.5 Reference 4](#_Toc101528484)

[2. Opšti opis proizvoda 5](#_Toc101528485)

[2.1 Kontekst proizvoda 5](#_Toc101528486)

[2.2 Osnovne funkcionalnosti 5](#_Toc101528487)

[2.3 Klase i karakteristike korisnika 5](#_Toc101528488)

[2.4 Radno okruženje 6](#_Toc101528489)

[2.5 Ograničenja dizajna i implementacije 6](#_Toc101528490)

[2.6 Korisnička dokumentacija 6](#_Toc101528491)

[2.7 Pretpostavke i zavisnosti 6](#_Toc101528492)

[3. Funkcionalni zahtevi 7](#_Toc101528493)

[3.1 Funkcionalnost neregistrovanog korisnika 7](#_Toc101528494)

[3.2 Funkcionalnost običnog korisnika 8](#_Toc101528495)

[3.3 Funkcionalnost admin korisnika 10](#_Toc101528496)

[4. Zahtevi spoljašnjih interfejsa 11](#_Toc101528497)

[4.1 Korisnički interfejsi 11](#_Toc101528498)

[4.2 Hardverski interfejsi 23](#_Toc101528499)

[4.3 Softverski interfejsi 23](#_Toc101528500)

[4.4 Komunikacioni interfejsi 23](#_Toc101528501)

[5. Ostali nefunkcionalni zahtevi 24](#_Toc101528502)

[5.1 Zahtevi u pogledu performansi 24](#_Toc101528503)

[5.2 Bezbednosni zahtevi 24](#_Toc101528504)

[5.3 Sigurnosni zahtevi 24](#_Toc101528505)

[5.4 Zahtevi u pogledu kvaliteta 24](#_Toc101528506)

**Istorija revizija**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ime** | **Datum** | **Razlog promena** | **Verzija** |
| Luka Marković | 21.04.2022. | Pisanje ostalih nefunkcionalnih zahteva | 0.1 |
| Lazar Živković | 21.04.2022. | Pisanje funkcionalnih zahteva i uvoda | 0.2 |
| Igor Brdar | 21.04.2022. | Pisanje korisničkog interfejsa | 0.3 |
| Uroš Petronijević | 21.04.2022. | Pisanje korisničkog interfejsa | 0.4 |
| Mihailo Cvetković | 21.04.2022. | Opšti opis proizvoda | 0.5 |
| Bogdan Jovanović | 22.04.2022. | Pisanje korisničkog interfejsa | 0.6 |
| Bogdan Jovanović | 22.04.2022. | Sređivanje celog dokumenta | 1.0 |

# 

# 1. Uvod

## 1.1 Namena dokumenta

Svrha ovog dokumenta je da detaljno opiše veb aplikaciju ***Igrannonica***koja je namenjena za izučavanje osnovnih principa funkcionisanja veštačkih neuronskih mreža kroz interaktivan rad.

## 1.2 Konvencije, akronimi, skraćenice i definicije

|  |  |
| --- | --- |
| Frontend | Deo aplikacije koju korisnik vidi - klijentska strana. |
| Backend | Logika za manipulisanje podacima - serverska strana. |
| Framework | Alat koji obezbeđuje gotove komponente ili rešenja koja su prilagođena kako bi se ubrzao razvoj. |
| Angular | Frontend framework baziran na *JavaScript*-u. |
| .NET | Platforma za razvoj različitih aplikacija. |
| Flask | Web microframework baziran na *Python*-u. |
| FastAPI | Web framework baziran na *Python*-u. |
| Tensorflow | Biblioteka *Python*-a za rad sa modelima mašinskog učenja. |
| Pandas | Bibilioteka *Python*-a za manipulaciju i analizu podataka. |
| SQLite | Sistem za čuvanje relacione baze podataka, ugrađen u aplikaciju. |
| Web Aplikacija | Aplikacija kojoj se pristupa preko pretraživača, a operacije se obavljaju na serveru. |
| .csv fajl | Comma Separated Values - format čuvanja podataka u kom su podaci odvojeni zarezima. |
| Hiperparametar | Vrednost koja kontroliše proces učenja u mašinskom učenju. |
| Microservice | Program koji obavlja svoj zadatak nezavisno od ostalih servisa aplikacije. |
| Hašovanje | Sakrivanje prave vrednosti nekog podatka primenjivanjem *hash* funkcije na njega. |
| Saltovanje | Dodavanje nasumičnih vrednosti na hešovanu vrednost kako dve iste *hash* vrednosti ne bi bile iste. |

## 1.3 Kome je dokument namenjen i uputstva za čitanje

Ovaj dokument je namenjen:

* **Naručiocu aplikacije** – Koristi ovaj dokument kako bi proverio da li su ispoštovani svi zahtevi.
* **Razvojnom timu** – Koristi ovaj dokument kako bi se se obezbedilo da aplikacija sadrži sve potrebne funkcionalnosti.
* **Timu za testiranje** – Koristi dokument za proveru traženih funkcija.

## 1.4 Opseg projekta

Projekat obuhvata razvoj jedne veb aplikacije kojoj će korisnici moći da pristupe sa bilo kojeg uređaja.

Cilj ovog projekta je razvijanje veb aplikacije za izučavanje osnovnih principa funkcionisanja veštačkih neuronskih mreža. Aplikacija će omogućiti korisnicima da na jednostavan način definišu problem koji žele da reše, zatim konfigurišu veštačku neuronsku mrežu i započnu proces treniranja. Takođe, korisnici će moći da pripreme podatke pre samog treninga. Nakon završenog treninga biće obezbeđen prikaz toka obuke.

## 1.5 Reference

|  |  |
| --- | --- |
| Angular 13 | <https://angular.io/> |
| .NET 6 | <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/?view=aspnetcore-6.0> |
| .NET Entity Framework | <https://docs.microsoft.com/en-us/ef/> |
| FastAPI | <https://fastapi.tiangolo.com/> |
| Flask | <https://flask.palletsprojects.com/en/2.1.x/> |
| Pandas | <https://pandas.pydata.org/docs/> |
| TensorFlow | <https://www.tensorflow.org/api_docs> |
| SQLite | <https://www.sqlite.org/index.html> |

# 2. Opšti opis proizvoda

## 2.1 Kontekst proizvoda

Projekat ***Igrannonica*** obuhvata veb aplikaciju koja treba da obezbedi korisnicima da na jednostavan i intuitivan način mogu da istreniraju model neuronske mreže.

Aplikacije slične namene postoje na tržištu, ali do sada nije razvijena aplikacija koja pruža mogućnosti i slobodu rada sa podacima i parametrima kao naša.

Aplikacija je namenjena za pretraživače na desktop uređajima ali je takođe optimizovana i za mobilne uređaje.

## 2.2 Osnovne funkcionalnosti

Osnovne funkcionalnosti veb aplikacije koju će koristiti regularni korisnici su sledeće:

* Prijavljivanje i registracija korisnika
* Dodavanje i čuvanje .csv fajla
* Rad sa podacima iz učitanog fajla
* Rad sa nedostajućim podacima
* Odabir ulaznih i izlaznih veličina
* Odabir hiperparametara
* Treniranje samog modela
* Postavljanje pitanja na forumu

## 2.3 Klase i karakteristike korisnika

Aplikacija će imati tri grupe korisnika:

* **Neregistrovan korisnik**
* **Registrovan korisnik**
* **Administrator**

## 2.4 Radno okruženje

Serverski deo aplikacije se nalazi na serveru na Institu za matematiku i informatiku, Prirodno-matematičkog fakulteta u Kragujevcu i na njemu je instaliran ***Ubuntu*** operativni sistem. Aplikacija će se pokretati iz bilo kog pretraživača.

## 2.5 Ograničenja dizajna i implementacije

Za razvijanje klijentskog dela aplikacije, koji se sastoji od veb aplikacije, mora se koristiti ***Angular*** framework. Dok se za razvijanje serverskog dela mora koristiti programski jezik ***C#***, paket ***.NET 6.0*** i ***SQLite*** baza podataka, ***Python* - *Flask*** mikroservis koji će obavljati treniranje same veštačke neuronske mreže kao i još jedan pomoćni ***Python*** *-* ***FastAPI*** mikroservis.

## 2.6 Korisnička dokumentacija

Pri dostavljanju gotovog proizvoda, klijentu će biti priložena i dokumentacija koja sadrži detaljno uputstvo korišćenja.

# 2.7 **Pretpostavke i zavisnosti**

Da bi aplikacija uspešno radila korisnik koji pristupa aplikaciji mora da ima internet konekciju. Ako dođe do problema u radu servera na kome se nalazi aplikacija, aplikacija neće funkcionisati. Takođe ako dođe do problema sa bazom, backend delom aplikacije ili sa nekim od mikroservisa aplikacija neće funkcionisati kako treba.

# 3. Funkcionalni zahtevi

## 3.1 Funkcionalnost neregistrovanog korisnika

Diagram

Description automatically generated

Slika 1 - Funkcionalnost neregistrovanog korisnika

### Registrovanje na sistem

Da bi se korisnik registrovao, potrebno je da unese svoje ime, prezime, korisničko ime, email i lozinku. Takođe korisnik može da se registruje uz pomoć svog ***Google*** naloga. Nakon uspešne registracije korisnik će biti preusmeren na stranicu za prijavljivanje.

### Prijavljivanje na sistem

Da bi se korisnik uspešno prijavio na sistem potrebno je da unese svoje korisničko ime kao i lozinku ili da se prijavi uz pomoć ***Google*** naloga. Nakon uspešne prijave korisnik će biti preusmeren na ***Playground***stranicu.

### Pregledanje objava, komentara

Neregistrovani korisnik može pregledati sve objave, kao i pojedinačne objave i sve komentare za te objave. Neregistrovani korisnik ne može postavljati objave i komentare. Takođe ne može označiti da li mu se neki komentar sviđa.

## 3.2 Funkcionalnost običnog korisnika

Diagram

Description automatically generated

Slika 2 – Funkcionalnost običnog korisnika

### Učitavanje, menjanje i brisanje fajlova

Korisnik može učitati bilo koji CSV fajl koji se nalazi kod njega na računaru. Taj fajl ostaće sačuvan na serveru. Takođe može obrisati ili izmeniti fajlove koje je učitao na server.

### Pregledanje podataka i statistika

Nakon što je učitao i odabrao fajl, korisnik može videti podatke iz tog fajla prikazane u tabelarnom obliku, kao i statistiku za svaku kolonu. Opciono korisnik može videti i korelacionu matricu za učitane podatke.

### Treniranje modela i pregledanje rezultata treninga

Nakon završene pripreme podataka (učitavanje, pregledanje, menjanje), potrebno je da korisnik odabere ulazne i izlazne veličine za neuronsku mrežu. Ako postoji neka kategorijska veličina korisnik može odabrati koji tip enkodiranja želi da primeni za tu veličinu. Nakon odabira ulaznih i izlaznih veličina, korisnik postavlja hiperparametre mreže i započinje trening iste.

Hiperparametri koje korisnik može da postavi su:

* ***Learning rate***
* ***Regularization***
* ***Regularization rate***
* ***Number of epochs***
* ***Optimizier***
* ***Number of hidden layers***
* ***Number of neurons and activation function for each layer***
* ***Dropout rate***
* ***Momentum***

Kada se trening započne, korisnik može pratiti napredak treninga uživo. Po završetku treninga korisnik može videti rezultate treninga na testnom skupu.

### Postavljanje objave na forum

Registrovanom korisniku omogućeno je postavljanje nove objave na forum, kao i brisanje objava koje je postavio. Takođe može da postavlja i briše svoje komentare za bilo koju objavu.

## 3.3 Funkcionalnost admin korisnika

Admin korisnik može sve kao i običan korisnik sa dodatnim mogućnostima upravljanja ostalim korisnicima kao i upravljanje forumom, a to podrazumeva:

* Izmenu podataka korisnika
* Brisanje korisnika
* Brisanje objava sa foruma
* Brisanje komentara sa objave

# 4. Zahtevi spoljašnjih interfejsa

## 4.1 Korisnički interfejsi

Pri pokretanju, web aplikacije na adresi [**http://softeng.pmf.kg.ac.rs:10124/**](http://softeng.pmf.kg.ac.rs:10124/), prikazaće se početna strana sa datim prikazom.

A picture containing outdoor object, star, night sky

Description automatically generated

Slika 3 – Početna strana

Na samoj strani možemo uočiti:

1. **Logo aplikacije**
2. **Naziv same aplikacije**
3. **Dugme *GET STARTED NOW***
4. **Meni**

Meni se nalazi u gornjem uglu i vidljiv je na svim svim stranicama. Sastoji se od 6 osnovnih prečica i dva dugmeta.

Meni neregistrovanog korisnika:

1. Prečica ***Igrannonica*** - Korisnik se vraća na početnu stranu.
2. Prečica ***GET STARTED NOW***- Otvara stranicu koja daje mogućnost korisniku da li želi da se loguje ili registruje.
3. Prečica ***Home*** - Korisnik se takođe vraća na početnu stranu.
4. Prečica ***Playground*** - Prebacuje korisnika na stranicu koja daje mogućnost korisniku prijave ili registracije
5. Prečica ***Forum*** - Prebacuje korisnika na stranicu za forum
6. Prečica ***Contact*** - Prebacuje korisnika na stranicu za contact
7. Prečica ***Register*** - Korisniku otvara stranicu za registrovanje
8. Prečica ***Login*** - Korisniku otvara stranicu za logovanje
9. Prečica **☼** **/** ☽- Menja se paleta boja aplikacije (svetla ili tamna tema).

Meni registrovanog korisnika:

1. Prečica ***Igrannonica*** - Korisinku se otvara stranica ***Files and Projects***
2. Prečica ***Playground*** - Prebacuje korisnika na stranicu ***Files and Projects***
3. Prečica - Prikazuju se obaveštenja za korisnika
4. Prečica **sa inicijalima korisnika** - Otvara se meni sa opcijama za korisnika (***Logout***, ***Edit profile***).

Prečice ***Forum***, ***Contact*** i prečica *☼ /* ☽ su prisutne za sve korisnike bilo da su registrovani ili ne. Prečice ***Register*** i ***Login*** se gube iz menija prijavom korisnika.

Izborom prečice, ona dobija uočljiviju boju u odnosu na ostale. Svakim prelaskom kursora preko prečice one dobijaju svetliju nijansu.

### Playground stranica

Klikom na dugme ***GET STARTED NOW*** ili prečice ***Playground*** u meniju se otvara novi kontejner unutar koga se nalaze dva dugmeta.

1. ***Login***
2. ***Register***

Korisnik koji je već registrovan bira dugme ***Login***, dok korisnik koji se nije registrovao bira dugme ***Register***.

Klikom na dugme ***Login*** otvara se nova stranica, koja nam daje mogućnost prijave.

Klikon na dugme ***Register*** otvara se nova stranica koja nam daje mogućnost registrovanja.

Nakon uspešne prijave otvara nam se ***Playground*** stranica.

Graphical user interface, application, Teams

Description automatically generated

Slika 4 – Sačuvani skupovi podataka i eksperimenti

Klikom na dugme ***Upload a file*** unutar kontejnera ***My saved datasets*** otvara se prozor koji omogućava korisniku izbor željenog fajla za učitavanje. Nakon izabranog fajla, korisnik je u mogućnosti da pređe na sledeće kontejnere. U desnom kontejneru se nalazi projekti koje korisnik može da sačuva.

Klikom na prečicu ***Dataset and Statistics*** prelazimo u nov kontejner.

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Slika 5 – Skup podataka sa statistikom

Sa leve strane postoji mogućnot filtriranja statistike za bilo koju kolonu u tabeli. Klikom na pretragu ***Search Statistics*** možemo izabrati kolonu iz skupa podataka. Klikom na zaglavlje tabele, otvoriće se opadajući prozor u kome možemo uočiti sve statistike za datu kolonu.

Klikom na ćeliju unutar tabele moguće je promeniti njenu vrednost.

Dugme ***Close Table*** vraća korisnika na početnu stranu, a pritiskom dugmeta ***Next*** prelazi na nov kontenjer.

Klikom da prečicu ***Input and Output parameters*** otvara se nov kontejner koji se sastoji iz tri dela.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Slika 6 – Ulazne i izlazne veličine

1. ***Input parameters*** sadrži dva dugmeta i sve veličine za dati skup podataka. Sve veličine su selektovane kao ulazne veličine, osim poslednje. Korisnik ima mogućnost izbora ulaznih veličina.

Klikom na dugme ***Show Correlation matrix*** otvara se nov prozor u kome je prikazana matrica korelacije između promenljivih. Korisniku je omogućeno da izabere koji tip matrice želi klikom na meni u gornjem levom uglu: Pirsonovu ili Kendalovu korelacionu matricu.

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Slika 7 – Korelaciona matrica

Klikom na dugme ***Feature Selection*** otvara se novi prozor u kome korisnik može izabrati izlaznu veličinu, i broj ulaznih veličina. Klikom na ***Show best features*** nalaze se optimilne ulazne veličine za izlaznu veličinu. Korisnik klikom na ***Apply parameters*** postavlja veličine kao inpute (ulaze).

2. ***Parameter encoding*** omogućava korisniku da izabere tip eknodiranja za kategorijsku veličinu. Klikom na tabelu određene kategorijske veličine, pojavljuje se opadajuća lista koje nam daje tri opcije za enkodiranje:

* **One-Hot-Encoding**,
* **Binary-Encoding,**
* **Label-Encoding.**

3. **Output parameters** sadrzi listu veličina koju možemo uzeti kao izlaznu vrednost. Iz opadajuće liste možemo izabrati samo jednu veličinu.

Klikom na dugme ***Hyperparametres and Training*** otvara se nov kontejner za izbor parametara za treniranje mreže i za sam prikaz treniranja modela. Hiperparametri se biraju za regresioni model.

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Slika 8 - Hiperparametri

U sredini se nalazi prikaz svih slojeva i korisnik može da unese najviše 6 slojeva. Svaki sloj je definisan unutar posebnog pravougaonika. Unutar svakog pravougaonika su definisane 3 stvari:

* Redni broj sloja
* Broj neurona unutar sloja
* Padajući meni gde korisnik može izabrati aktivacionu funkciju za dati sloj. Postoji izbor od 13 aktivacionih funkcija i to su: ***reLU***, ***tanh***, ***sigmoid***, ***linear***, ***SELU***, ***ELU***, ***leaky reLU***, ***swish***, ***hard Sigmoid***, ***GELU***, ***Softplus***, ***softmax*** i ***softsign***.

U ovom kontejneru se mogu izabrati sledeći parametri :

* *Dropout rate* - gde korisnik može da unese vrednost od 10% do 90%.
* *Momentum* - oivičen crvenom bojom tako da ne može da se izabere ova opcija po defaultu. Ukoliko se izaberu *SGD* ili *RMSprop* optimizatori onda se može odabrati i ovaj parametar za treniranje mreže.
* *Optimizer* – padajuća lista gde postoji izbor 5 optimizatora: ***adam***, ***SGD***, ***adamax***, ***RMSprop***, ***adadelta***, ***adagrad*** i ***ftrl***
* *Prevent Loss Increases* – Postoje 2 opcije za ovaj hiperparametar: *Yes* ili *No*. Ukoliko se izabere opcija *Yes* onda se sprečava overfitovanje modela.
* *Learning rate* – Stopa učenja gde se može uneti bilo koji broj u intervalu od 0 do 10
* *Regularization* – Izbor vrste regularizacije gde postoje 3 opcije: bez regularizacije, **L1** regularizacija i **L2** regularizacija
* *Regularization Rate* – Stopa regularizacije je oivičena crvenom bojom tako da se ne može uneti ni jedna opcija. Ukoliko se izabere L1 ili L2 regularizator onda se može uneti bilo koji broj u interval od 0 do 10.
* *Number Of Epochs* – Broj epoha gde se može uneti vrednost između 1 i 1000

Na desnoj strani se nalaze klizači gde se mogu izabrati 3 opcije:

* Klizač na vrhu – može se izabrati testni i trening skup. Vrednosti za trening i testni skup su u intervalu od 10% do 90%. Pomeranjem klizača u desno testni skup se povećava za 10% a trening skup se smanjuje za 10%.
* Klizač u sredini – može se izabrati *Noise* (šum) to jest broj nepravilnosti u datom skupu podataka u intervalu od 0 do 50
* Klizač na dnu – može se izabrati veličina serije

Klikom na dugme *TRAIN MODEL* treniranje modela počinje i na dnu stranice se može videti treniranje modela u realnom vremenu.

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Slika 9 - Grafici

Levi grafik predstavlja prikaz *loss* funkcije po epohama, a desni grafik prikazuje prosečnu kvadratnu razliku između procenjenih vrednosti i stvarnih vrednosti (*Mean Squarered Error*) po epohama. Crvena linija prikazuje trening skup, a plava linija prikazuje testni skup.

### **Stranica login**

Kilkom dugmeta ***Login*** u gornjem desnom uglu veb stranice otvara se nova stranica.

Graphical user interface

Description automatically generated

Slika 10 - Prijava

Stranica sadrži:

1. ***Username*** – korisničko ime koje je korisnik uneo prilikom registracije.
2. ***Password*** – lozinka koju je korisnik uneo prilikom registracije.
3. ***Login*** – dugme sa kojim se korisnik prijavljuje na aplikaciju.
4. ***Cancel*** - dugme koje omogućava korisniku da ode na početnu stranu.
5. ***Login with Google*** - dugme koje omogućava korisniku da se prijavi preko ***Google*** naloga.

### **Stranica register**

Kilkom na dugme ***Register*** u gornjem desnom uglu aplikaciji otvara se nova stranica.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Slika 11 - Registracija

Stranica sadrži:

1. ***First Name*** - polje za ime
2. ***Last Name*** – polje za prezime
3. ***Email*** – polje za e-mail adresu
4. ***Username*** – polje za korisničko ime
5. ***Password*** – polje za lozinku
6. ***Confirm Password*** – polje za ponovni unos lozinke
7. ***Register*** – dugme preko kojeg se korisnik registruje na aplikaciju
8. ***Login With Google*** - dugme koje omogućava korisniku logovanje preko ***Google*** naloga, čime se preskaču svi prethodni koraci.

### Stranica foruma

Klikom na prečicu *Forum* u glavnom meniju, otvara se nova stranica. Registrovani korisnici mogu postavljati pitanja i komentare, dok neregistrovani korisnici mogu samo čitati postojeća pitanja i komentare.

Registrovanom korisniku je omogućeno da klikom na dugme ***Ask a question***, postavi svoje pitanje.

A screenshot of a computer screen

Description automatically generated

Slika 12 - Forum

Klikom na izabrani naslov, otvara se nova stranica u kojoj su mogu videti svi komentari za datu objavu kao i postavljati novi komentari.

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Slika 13 – Pitanje na forumu

### **Stranica profil**

Nakon prijave korisnika na aplikaciju, u gornjem desnom uglu se prikazuje dugme sa inicijalima korisnika.

Klikom da dugme prikazuje se opadajuća lista. Korisnik ima opciju ođave ili izmene svog profila.

Graphical user interface, text, application, chat or text message

Description automatically generated

Slika 14 – Korisnički meni

Klikom na dugme ***Edit Profile***, korisnik je usmeren na stranu ***Profile***.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Slika 15 – Profile page

Klikom dugmeta ***Change password*** korisniku se omogućava da promeni svoju šifru. Nakon zadavanja nove šifre i njene potrvrde, korisnik može kliknuti dugme ***Submit changes***. Ukoliko korisnik ne želi da promeni šifru može kliknuti dugme ***Close***.

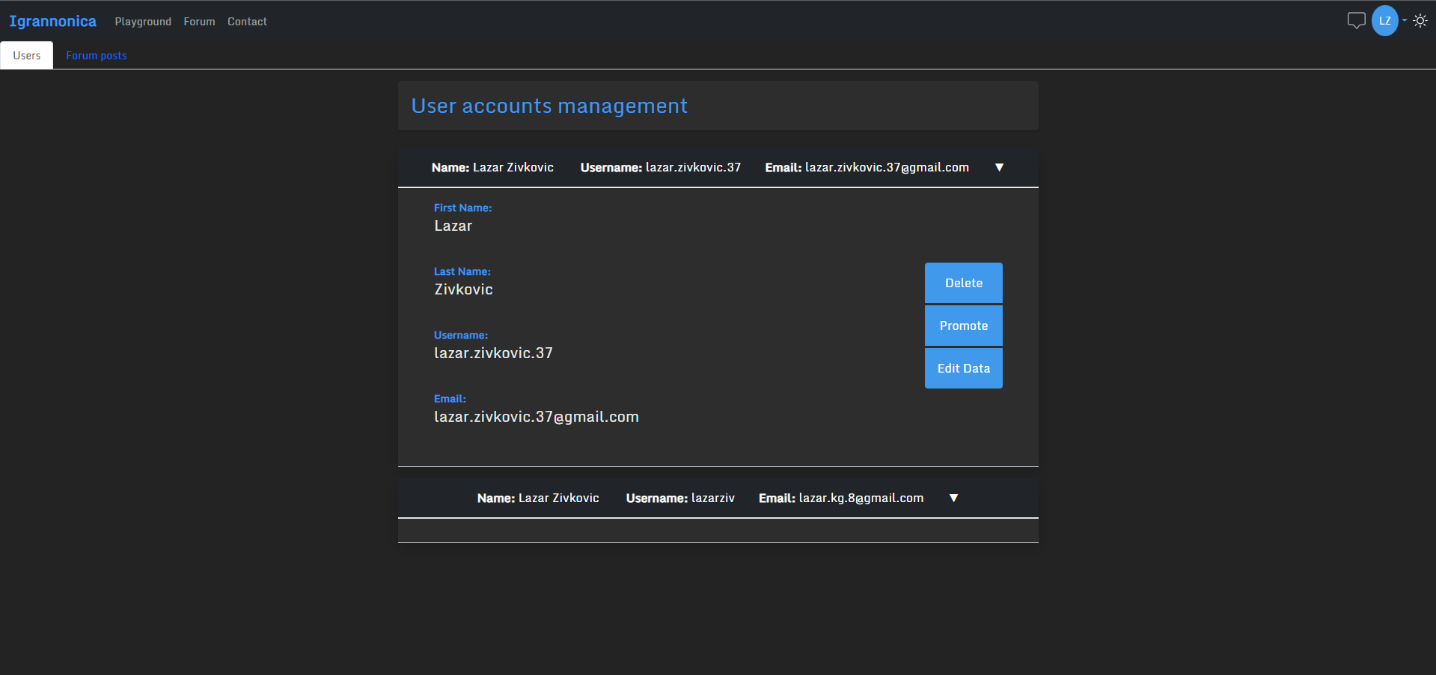
A screenshot of a computer

Description automatically generated

Slika 16 – Change password

### Admin panel

Na ovoj stranici, administrator može da manipuliše korisnicima (brisanje, unapređenje u administratora, izmena podataka korisnika).



Slika 17- Admin panel

## 4.2 Hardverski interfejsi

Za pristupanje veb aplikaciji uređaj mora imati pristup internetu. Za korišćenje aplikacije može se koristiti bilo koji pretraživač.

## 4.3 Softverski interfejsi

Veb aplikacija neće zavisiti ni od jednog operativnog sistema.

## 4.4 Komunikacioni interfejsi

Za komunikaciju između frontend-a i backend-a korišćen je ***HTTP*** protokol kao i veb soketi. Za komunikaciju između backend-a i mikroservisa takođe su korišćeni veb soketi i ***HTTP*** protokol.

# 5. Ostali nefunkcionalni zahtevi

## 5.1 Zahtevi u pogledu performansi

Potrebno je da kada korisnik napravi zahtev prema serveru dobije odgovor dovoljno brzo, i da se korisnik obavesti da server obavlja neki posao za operacije koje mogu iziskivati više vremena, kao što je na primer učitavanje .csv fajla veće veličine.

Osnovni zahtev je da server poseduje dovoljno jak hardver u pogledu radne memorije, procesora i ako je to moguće grafičkih kartica kako bi se ubrzao proces treniranja modela neuronskih mreža, specijalno da bi se održala stabilnost u slučajevima kada veliki broj korisnika trenira više modela istovremeno. Pored toga, potrebno je obezbediti veću količinu sekundarne memorije radi neometanog čuvanja velikog broja skupova podataka.

## 5.2 Bezbednosni zahtevi

Radi osiguravanja bezbednosti podataka korisnika, šifre su enkriptovane ***SHA512*** algoritmom, pored hešovanja one su takođe saltovane. Za određene rute korisnik mora biti autorizovan. Autorizacioni token se čuva samo sa korisničke strane.

## 5.3 Sigurnosni zahtevi

Potrebno je da korisnik bude ulogovan da bi učitao podatke i trenirao model ili učestvovao u diskusijama na forumu, korisnik se može prijaviti unosom mejla i šifre ili korišćenjem opcije ***Login with Google****.* Nakon prijave, korisnik može modifikovati svoje podatke. Korsinici sa administratorskim privilegijama mogu ukloniti druge korisnike i uklanjati sve komentare i teme na forumu.

## 5.4 Zahtevi u pogledu kvaliteta

* Potrebno je da modeli kreirani od strane aplikacije budu korektni.
* Aplikacija mora biti pristupačna novim korisnicima, ali i korisna za iskusnije klijente.
* Aplikacija mora biti pouzdana pod većim opterećenjima.
* Za korišćenje aplikacije će biti obavezan pristup internetu.
* Potrebno je da aplikacija bude jednostavna za održavanje.
* Dizajn korisničkog interfejsa ne sme da vizuelno ometa korisnika u radu.