



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
ИНСТИТУТ ЗА МАТЕМАТИКУ И ИНФОРМАТИКУ

IGRANNONICA

Спецификација софтверских захтева

Чланови „Bertus“ тима:

Филип Кочовић

Душан Марковић

Маријана Петровић

Милош Антић

Немања Живковић

Ментори:

Др Бобан Стојановић

Лазар Крстић

Андреја Живић

Филип Бојовић

Април 2022. године

Садржај

1. Увод.....	4
1.1 Намена документа	4
1.2 Конвенције, акроними, скраћенице и дефиниције	4
1.3 Које је документ намењен и упутство за читање	5
1.4 Опсег пројекта.....	6
1.5 Референце.....	7
2. Општи опис производа	8
2.1 Контекст производа	8
2.2 Основне функционалности.....	8
2.3 Класе и карактеристике корисника	9
2.4 Радно окружење.....	9
2.5 Ограничења дизајна и имплементације	9
2.6 Корисничка документација	10
2.7 Претпоставке и зависности	10
3. Функционални захтеви	10
3.1 Непријављени корисници.....	10
3.1.1 Регистрација	11
3.1.2 Пријава	11
3.2 Пријављен корисник.....	13
3.2.1 Учитавање .csv фајла	13
3.2.2 Табеларни приказ података	14
3.2.3 Припрема података	15
3.2.4 Припрема модела	16
3.2.5 Поређење модела	17
4. Захтеви спољашњих интерфејса	18
4.1 Кориснички интерфејси	18
4.2 Корак1 - почетна страна	18
4.3 Корак 2 - Приказ табеле	20
4.4 Корак 3 - Статистичке вредности.....	23
4.5 Корак 4 - Одређивање улазних и излазне вредности.....	25
4.6 Корак 5 - Критеријуми за тренирање мреже	26
4.7 Корак 6 - Архиктетура неуронске мреже	30
4.8 Корак 7 - Тренирање мреже.....	31
4.9 Регистрација и пријављивање корисника	32
4.10 Хардверски интерфејси.....	34
4.11 Софтверски интерфејси	34
4.12 Комуникациони интерфејси.....	34
5. Остали нефункционални захтеви	35
5.1 Захтеви у погледу перформанси.....	35
5.2 Безбедосни захтеви	35
5.3 Сигурносни захтеви	35
5.4 Захтеви у погледу квалитета	35

Историја ревизија

Члан тима	Датум	Разлог измене	Верзија
Маријана Петровић	20.02.2022.	Креирање пројекта и писање одељка 1	Верзија 0.1
Филип Кочовић	21.04.2022.	Писање одељка 2	Верзија 0.2
Немања Живковић	21.04.2022.	Писање одељка 4	Верзија 0.3
Душан Марковић	21.04.2022.	Писање одељка 3	Верзија 0.4
Милош Антић	21.04.2022.	Писање одељка 5	Верзија 0.5
Маријана Петровић	27.04.2022.	Исправка одељка 1	Верзија 0.6
Филип Кочовић	27.04.2022.	Исправка одељка 2	Верзија 0.7
Немања Живковић	27.04.2022.	Исправка одељка 4	Верзија 0.8
Душан Марковић	28.04.2022.	Исправка одељка 3	Верзија 0.9
Милош Антић	28.04.2022.	Исправка одељка 5	Верзија 1.0

1. Увод

1.1 Намена документа

Овај документ пружа детаљан опис спецификација софтверских захтева пројекта „Igrannonica“. Пројекат представља веб апликацију која се користи за изучавање основних принципа функционисања неуронских мрежа. Документ је намењен како клијентима, тако и члановима тима који ће учествовати у развоју апликације. Заправо, представља спону између наручиоца пројекта и развојног тима, јер омогућава да се провери да ли су захтеви клијента схваћени на прави начин, а потом исправно формулисани и функционално реализовани.

1.2 Конвенције, акроними, скраћенице и дефиниције

Како би се читаоцу олакшало коришћење овог документа, наведена су објашњења за најчешће коришћене стручне појмове и акрониме.

- **Веб апликација** - апликација чији се код најчешће налази на серверу и којој се приступа путем неког веб прегледача
- **Клијентски део апликације (*Front-end*)** – део апликације који се извршава у веб претраживачима; део апликације који корисник може да види
- **Серверски део апликације** – део апликације који се извршава на удаљеном рачунарском систему; део апликације који корисник не може да види
- **.NET** – окружење за развој софтвера развијено од стране *Microsoft*-а за *Windows* платформе, *iOS*, *Android OS*, које укључује велику библиотеку класа
- **Angular** - *javascript* framework за развој веб апликација
- **Web** - *World Wide Web (WWW)* је систем међусобно повезаних докумената који се налазе на интернету.
- **Csv** - (вредности раздвојене зарезом) је текстуална датотека специфичног формата који омогућава чување података у формату који је структуриран као табела.
- **Ubuntu** – дистрибуција *Linux* оперативног система већином намењена коришћењу на *desktop* рачунарима.

- **Linux** - оперативни систем састављен и развијен у складу с принципима слободног софтвера.
- **Python** - програмски језик високог нивоа опште намене. Подржава, у првом реду императивни, објектно-оријентисан и функционални стил програмирања.
- **FastAPI** - модеран, брз (високих перформанси), веб оквир за прављење *API*-ја са *Python* 3.6 и новијим верзијама
- **SRS** – (*software requirements specification*) је документ који описује шта ће софтвер радити и како се очекује да ради. Такође, описује функционалност производа.
- **Неуронска мрежа** - један облик имплементације система вештачке интелигенције, који представља систем који се састоји од одређеног броја међусобно повезаних процесора или чворова, или процесних елемената које називамо вештачким неуронима.
- **Недостајући подаци** – Празне ћелије у скупу података
- **Корелациона матрица** – табела која представља вредности коефицијената корелације за различите променљиве.
- **Енкодирање** је процес претварања података или датог низа знакова, симбола итд., у одређени формат, најчешће број
- **Хиперпараметри мреже** - варијабле које одређују структуру мреже (нпр. број скривених слојева) и варијабле које одређују како је мрежа обучена (нпр. стопа учења)
- **MySQL** - систем за управљање релационим базама података (*RDBMS*) који је развио *Oracle*, заснован на језику структурираних упита (*SQL*).
- **HTTP** - *predstavlja protokol namenjen prenosu informacija na webu.*

1.3 Ко ме је документ намењен и упутство за читање

Документ је намењен различитим групама читалаца. Пре свега, намењен је наручиоцу пројекта, менаџеру, маркетиншком тиму, корисницима апликације, тестерима, али и програмерима који су развијали пројекат и писцима документације.

- **Наручилац пројекта (клијент)** – Читалац ком документ пружа могућност да провери да ли су сви његови захтеви формулисани на исправан начин, а потом и реализовани.

- **Менаџер пројекта** – Читајући пројекат добија информацију о томе да ли је развој пројекта завршен успешно и са предвиђеним квалитетом.
- **Маркетиншки тим** – Користи документ да би на основу њега нашао начин да заинтересује потенцијалне кориснике да постану „прави“ корисници апликације.
- **Корисници апликације** – На основу документа се упознају са свим функционалностима и могућностима које нуди пројекат.
- **Тестери** – Користе документ да би лакше тестирали и проверили квалитет апликације.
- **Програмери** - Користе документ са циљем да сагледају све функционалности пројекта као целину, коју ће упоредити са захтевима корисника. На тај начин ће добити јасну слику о томе да ли су реализовали све његове захтеве.

У остатку документа читаоцу се нуде следећи одељци:

- **Општи опис производа** – Садржи опис и карактеристике производа, корисника, радног окружења, али и ограничења имплементације.
- **Функционални захтеви** – Поседује детаљно описане функционалности апликације.
- **Захтеви спољашних интерфејса** – Овде су приказани хардверски, софтверски, кориснички и комуникациони интерфејс.
- **Остали нефункционални захтеви** – Којима су обухваћени захтеви везани за перформансе, безбедност, сигурност и квалитет пројекта.

1.4 Опсег пројекта

Развој вештачке интелигенције донео је са собом и развој различитих метода машинског учења. Вештачке неуронске мреже су један од најпопуларнијих метода вештачке интелигенције који показује особину учења, меморисања и генерализације на основу података над којима се обучава. Веома су ефикасне у задацима као што су класификација облика, апроксимација функција, кластеризација података итд. Да би се успешно постигло да неуронска мрежа има најбоље перформансе, потребно је знати правила на којима се заснива процес формирања вештачке неуронске мреже, али и упознати се са природом проблема који се решава.

Апликација „Igrannonica“ је веб апликација која корисницима омогућава да дефинишу и решавају разне проблеме употребом неуронских мрежа. Проблеми који се могу решавати су регресија и класификација. Процес претпроцесирања података (манипулација недостајућим вредностима, outlier-има...) се обавља по жељи корисника. Корисник ће моћи да бира различите хиперпараметре вештачке неуронске мреже и на основу њих, улазних и излазних података (које, такође, бира корисник) да покрене процес обуке мреже. Када се тренирање мреже заврши, корисник ће моћи да види визуелизован приказ резултата модела у виду графика.

Сваки корисник апликације ће имати могућност да креира сопствени налог, са личним подацима и да без ограничења користи могућности које нуди апликација. Постојаће и улога администратора, тј. корисника који има специфичне дозволе.

С обзиром да корисник има могућност да бира различите хиперпараметре мреже за решавање истог проблема, он на тај начин експериментише, учи и формира јаснију слику о начину и принципима рада вештачке неуронске мреже.

1.5 Референце

Линкови ка технологијама које су коришћене за развој пројекта:

Назив технологије	Линк
Angular	https://angular.io/
.NET	https://dotnet.microsoft.com/en-us/download/dotnet/
Python	https://www.python.org/

2. Општи опис производа

2.1 Контекст производа

Иако је основни концепт веома једноставан, потребно је имати вештине и искуство како бисте уз помоћ машинског учења добили корисне резултате. Неуронске мреже, познате и као вештачке неуронске мреже су подскуп машинског учења и у срцу су алгоритама дубоког учења. Много људи је барем једном чуло некога како прича о машинском учењу, али имају само магловиту представу шта је то уствари. Циљ наше апликације је да људима, који нису упознати са материјом, бар донекле приближимо концепт вештачких неуронских мрежа, да их заинтересујемо за њих, пружимо могућност да нешто и науче, док онима који су у већ радили са неуронским мрежама нудимо многобројне могућности играња са истим.

2.2 Основне функционалности

Основне функционалности које веб апликација „Igranonica“ омогућава својим корисницима, без обзира да ли јој приступају преко рачунара, телефона или таблета су следеће :

- Регистрација и пријављивање корисника
- Учитавање .csv фајла и приказ учитаних података у табеларном облику
- Приказ основних статистичких података за сваку колону табеле (минимум, максимум, средња вредност, медијана)
- Рад са недостајућим подацима
- Приказ корелационе матрице
- Избор улазних параметара и излазног параметра
- Могућност чувања више обрађених .csv фајлова и њихово поновно коришћење
- Избор начина енкодирања категоријских величина
- Избор хиперпараметара мреже (број слојева, број неурона, активационе функције..)
- Покретање обучавања
- Визуелизација тока обуке
- Поређење резултата на тестном скупу уз избор метрике за поређење

- Могућност чувања више проблема који су решавани и њихово поновно коришћење
- Измена података корисника
- Управљање корисницима

2.3 Класе и карактеристике корисника

У веб апликацији „Igrannonica“ постоје два типа корисника :

- Регуларни корисници који су креирали налог - регистровани корисници, који су пријављени на своје налоге имају могућност отпремања .csv фајлова, приказ фајла и кључних статистика, као и обраду фајла и чување проблема. Након чувања проблема могућ је избор хиперпараметара, начин енкодирања и покретање обучавања које као излаз враћа графички приказ визуелизације тока обуке.
- Администратори - администратори имају налоге имају све могућности као и регуларни корисници уз додатак да могу да управљају корисницима тако што могу да им промене личне податке уколико су непримерни или уколико корисник заборави своју лозинку, као и могућност брисања корисника из система.

2.4 Радно окружење

Сервер на којем ће се апликација „Igrannonica“ извршавати налази се на серверу Природно-математичког факултета у Крагујевцу на *Linux Ubuntu* оперативном систему. Апликацији је могуће приступити преко рачунара, телефона или таблета помоћу претраживача као што су *Google Chrome*, *Mozilla Firefox* или *Microsoft Edge* док јој је за рад потребна стабилна интернет конекција.

2.5 Ограничења дизајна и имплементације

Апликацију је потребно развити тако да јој је могуће приступити преко било ког уређаја који има интернет претраживач и стабилну интернет конекцију. Клијентски део апликације развијен је у *Angular*-у 13 тако да може да се извршава на свим веб претраживачима. Серверски део апликације развијен је у *.NET 6*. и *Python*-овом *FastAPI*-у. Подаци о корисницима се чувају у *MySQL* бази, док се фајлови корисника чувају унутар фајл система.

2.6 Корисничка документација

Корисник уз завршени софтвер добија и корисничку документацију која се састоји од документа који садржи детаљна упутства за коришћење апликације.

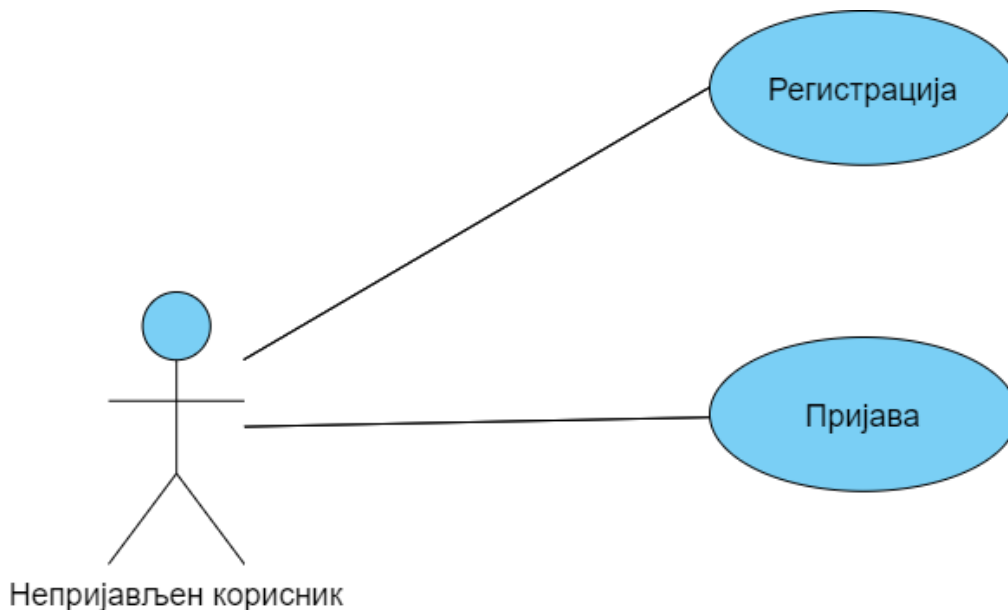
2.7 Претпоставке и зависности

За приступ веб апликацији „Igrannonica“ потребна је, пре свега, стабилна интернет конекција и неки веб претраживач. Да би корисник могао да користи функционалности веб апликације потребно је да се улогује, то јест региструје уколико није направио налог. У случају да дође до престанка рада сервера апликација неће функционисати и корисници неће моћи да јој приступе.

3. Функционални захтеви

У овом одељку ће бити детаљно описане функционалности апликације Igrannonica тима „Бертус“. Кориснике делимо на обичне и оне са админ привилегијама, па смо тако поделили и функционалности. Нерегистровани корисници неће имати моћи да користе нашу апликацију без претходне регистрације и логовања.

3.1 Непријављени корисници



Слика 1-Дијаграм случајева коришћења непријављеног корисника

3.1.1 Регистрација

Кратак опис:

Регистровање корисника на систем.

Опис случаја коришћења:

Корисник посећује наш сајт, али нема ниједну опцију осим регистрације и пријављивања. Непријављеном кориснику наше платформе ће одмах бити стављено до знања да је регистрација неопходна да би користио било коју функционалност на сајту.

Главни ток догађаја:

Кликом на “*Sign Up*” у горњем десном углу сајта се отвара форма за регистрацију, у којој је потребно унети име, презиме, корисничко име, *email* адресу, шифру и потврду шифре. Притиском на “*Submit*” дугме покреће се провера унетих података са подацима из базе података. На нашој платформи није дозвољено да постоје два корисника са истим корисничким именом нити *email* адресом. Уколико унети подаци прођу све провере, корисник ће бити обавештен да се успешно регистровао и биће враћен на почетну страницу.

Дефинисање услова:

- Приступ интернету
- Интернет претраживач
- Одлазак на наш сајт путем веб адресе

Алтернативни токови догађаја:

Неуспешна регистрација услед већ постојећег корисничког имена или *email* адресе, неправилног формата шифре, непоклапања шифре и потврде шифре или грешке у систему.

Захтеви:

Управљање корисницима.

3.1.2 Пријава

Кратак опис:

Пријављивање корисника на систем.

Опис случаја коришћења:

Корисник приступа нашем сајту, има већ направљен налог и жели да се улогује како би могао да користи наш сајт.

Главни ток догађаја:

Кликом на “Login” дугме у горњем десном углу отвара се форма за пријављивање корисника, у којој је потребно унети постојеће корисничко име и шифру, након чега ће корисник бити пребачен на почетну страницу, где може започети припрему података и тренирање модела и видети своје претходне резултате.

Дефинисање услова:

- Приступ интернету
- Интернет претраживач
- Одлазак на наш сајт путем веб адресе

Алтернативни токови догађаја:

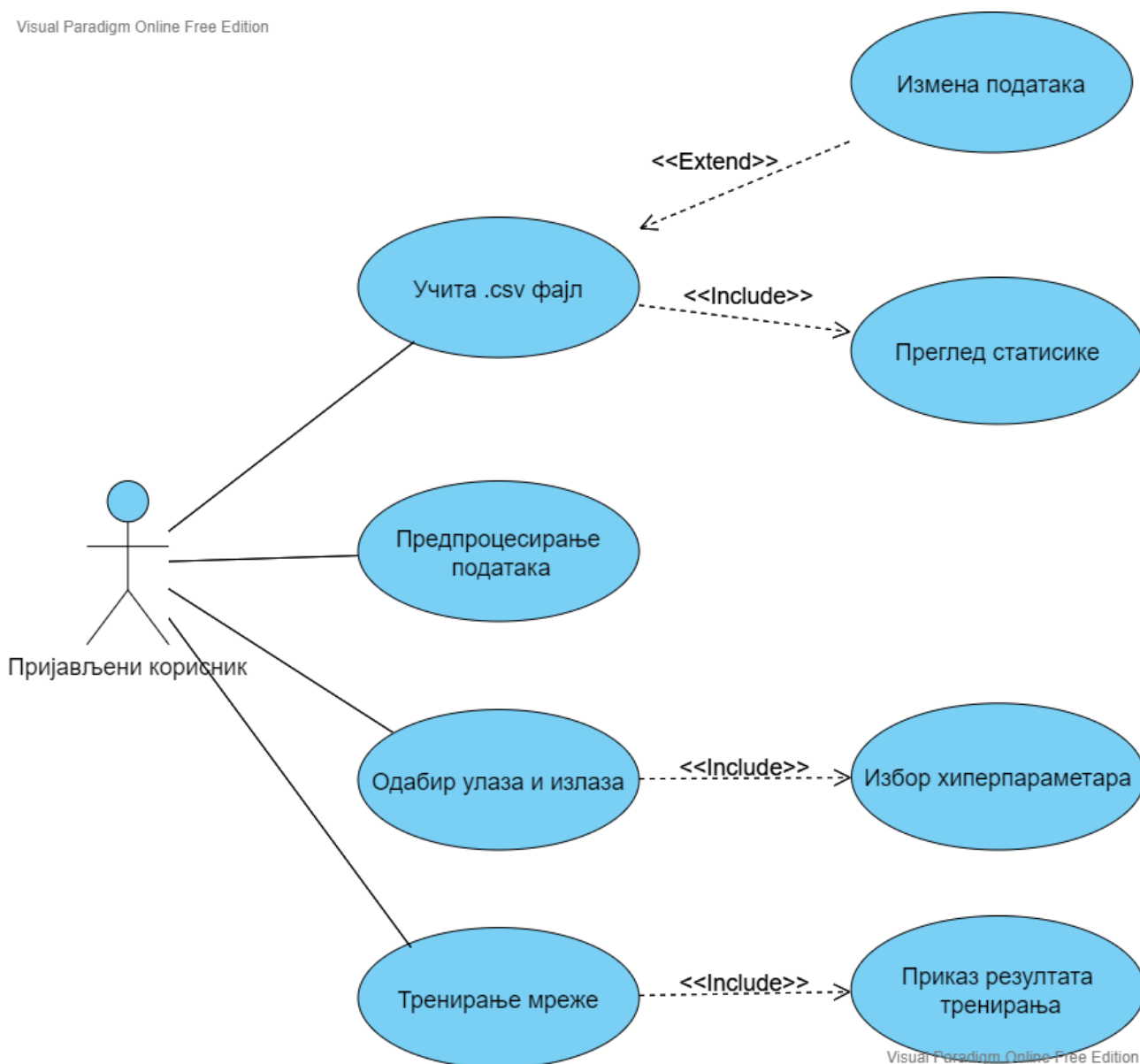
Неуспешна пријава услед погрешног корисничког имена или шифре или грешке у систему.

Захтеви:

Управљање корисницима.

3.2 Пријављен корисник

Visual Paradigm Online Free Edition



Visual Paradigm Online Free Edition

Слика 2-Дијаграм случаја коришћења пријављеног корисника

3.2.1 Учитавање .csv фајла

Кратак опис:

Учитавање .csv фајла ради прегледа података, обраде и тренирања неуронске мреже.

Опис случаја коришћења:

Корисник жели да истренира модел неуронске мреже. Први корак представља учитавање података.

Главни ток догађаја:

Притиском на “*Upload csv*” кориснику се отвара прозор за навођење одакле се бира .csv фајл.

Дефинисање услова:

- Приступ интернету
- Одлазак на наш сајт путем веб адресе
- . csv фајл на уређају корисника

Алтернативни токови догађаја:

Уколико се корисник предомисли, може да искључи прозор који се отворио притиском на “*cancel*” или “X” дугме.

Захтеви:

Увоз података за обуку и тестирање неуронске мреже за стандардних формата.

3.2.2 Табеларни приказ података

Кратак опис:

Приказивање података из учитаног .csv фајла у табеларном приказу ради визуелне инспекције података.

Опис случаја коришћења:

Корисник жели да има увид у податке који ће касније ући у процес тренирања неуронске мреже и да се увери да је све у реду.

Главни ток догађаја:

Након учитавања . csv фајла, кориснику се у табели приказују сви подаци који се налазе у .csv фајлу. Корисник има могућност да сортира податке по колонама, како нумеричким, тако и категоријским и да бира колико редова жели да погледа одједном.

Дефинисање услова:

- Приступ интернету
- Учитан . csv фајл на нашем сајту

Алтернативни токови догађаја:

Грешка у систему.

Захтеви:

Визуелизација података у табеларном облику

3.2.3 Припрема података

Кратак опис:

Измена података које је корисник претходно прочитао.

Опис случаја коришћења:

Корисник жели да промени неки податак из уčitаног .csv фајла или да попуни недостајуће податке.

Главни ток догађаја:

Када корисник добије табеларни приказ података, има опцију да измени који год податак жели једноставним кликом на поље у ком се налази податак који жели да измени, након чега му се отвара прозор у који се уписује нова вредност и потврђује се измена кликом на дугме “Save”.

Уколико је неко поље празно, односно ако одређени податак не постоји, корисник има опцију да у то поље смести минималну, максималну, просечну вредност или вредност медијане осталих података из те колоне, уколико је податак нумеричког типа. Уколико је податак категоријског типа, недостајуће поље може да се попуни са податком који се најчешће или најређе појављивао у тој колони.

Корисник има на располагању минимум, максимум, просек, вредност медијане и број празних редова од свих колона да му помогну да уочи неку неправилност података и исправи је.

Дефинисање услова:

- Приступ интернету
- Учитан . csv фајл на нашем сајту
- Присуство некоректних података

Алтернативни токови догађаја:

Уколико се предомисли, корисник може да откаже измену кликом на површину ван прозора који се отворио, или притиском на дугме “Close”.

Корисник може да се одлучи да не ради ништа са недостајућим вредностима, у ком случају ће оне бити једноставно обрисане.

Захтеви:

Визуелизација података- основни статистички показатељи.

Рад са недостајућим подацима

3.2.4 Припрема модела

Кратак опис:

Избор улаза и излаза за тренирање неуронске мреже, бирање хиперпараметара, броја скривених слојева и броја неурона по слоју.

Опис случаја коришћења:

Корисник жели да податке које је прочитао искористи за тренирање неуронске мреже.

Главни ток догађаја:

Корисник најпре од свих колона из фајла који је прочитао бира оне колоне које ће да представљају улаз за неуронску мрежу, и једну колону која представља излаз неуронске мреже. Након тога корисник бира хиперпараметре:

- Активациону функцију
- Начин нкодирања категоријских података
- Тип детекције outlier-а
- Тип проблема (класификација или регресија)
- Оптимизатор
- Loss функцију
- Стопу учења
- Број епоха
- Проценат тестног скупа
- Регуларизацију (L1/L2 и стопу регуларизације или без регуларизације)

Последња ствар коју корисник бира јесте број скривених слојева и број неурона по сваком слоју, након чега може да отпочне тренирање неуронске мреже притиском на “*Train*” дугме.

Током тренирања, корисник ће имати визуелну представу тока тренирања како се она буде одвијала.

Дефинисање услова:

- Приступ интернету
- Учитан . csv фајл на нашем сајту
- Одабир улаза, излаза и хиперпараметара

Алтернативни токови догађаја:

Корисник не мора да бира ништа од горе наведених ствари уколико не жели. У том случају ће оне бити постављене на своје подразумеване вредности.

Уколико корисник не зна шта неки од параметара значи или није сигуран шта да одабере, поред сваког се налази упитник који пружа помоћ кориснику при избору и нуди додатна објашњења.

Захтеви:

Избор улазних величина и излазне величине.

Избор начина енкодирања категоријских величина.

Задавање хиперпараметара мреже (број слојева, број неурона, активационе функције...)

Покретање обучавања.

Визуелизација тока обуке.

3.2.5 Поређење модела

Кратак опис:

Приказивање хиперпараметара и графика модела који је продукт тренирања неуронске мреже.

Опис случаја коришћења:

Корисник жели да упореди више модела које је истренирао да би одабрао најбољи.

Главни ток догађаја:

Притиском на дугме “Charts” у горњем левом углу сајта, корисник добија увид у све своје проблеме и моделе које је направио, може да их упореди и да одабере онај који му највише одговара.

Дефинисање услова:

- Приступ интернету
- Постојање истренираних модела

Алтернативни токови догађаја:

Грешка у систему.

Захтеви:

Поређење резултата на тестном скупу.

Поређење резултата различитих модела.

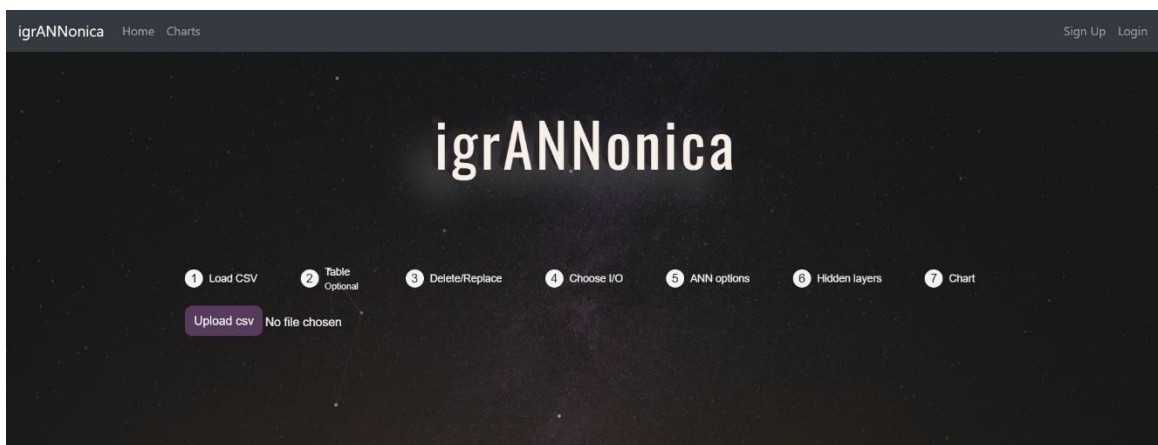
4. Захтеви спољашњих интерфејса

4.1 Кориснички интерфејси

Приликом покретања апликације кориснику ће бити приказана почетна страна. На врху странице корисник може видети мени у ком ће имати опцију да притиком на елемент *home* биће враћен на почетну страну. Такође, у горњем десном углу постоји опција да се корисник региструје (*Register*) на апликацију или да се већ улогује (*Login*) уз претходну претпоставку да је већ регистрован. Испод менија корисник може видети наслов а испод наслова низ корака који је потребан за успешно тренирање мреже.

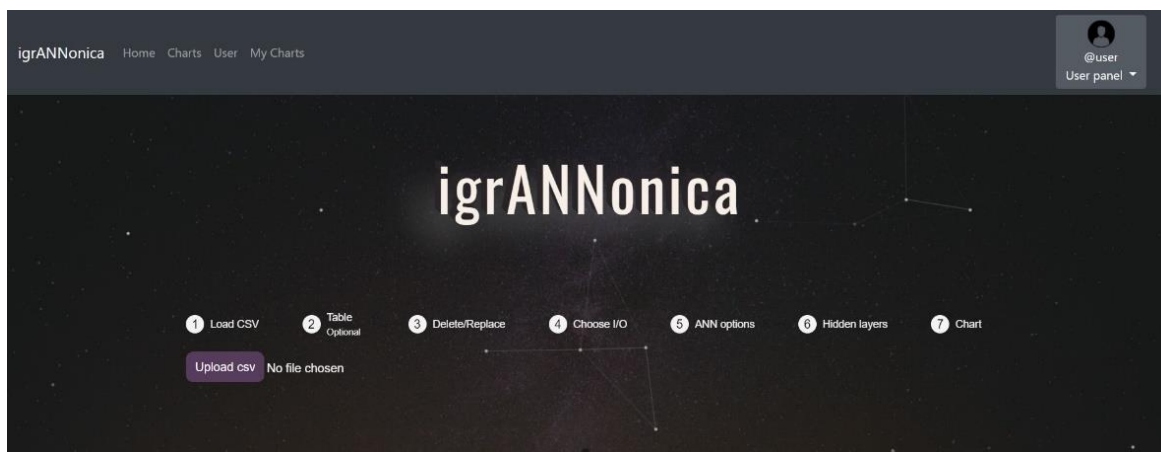
4.2 Корак1 - почетна страна

Изглед почетне стране неуложеног корисника ће изгледати овако :



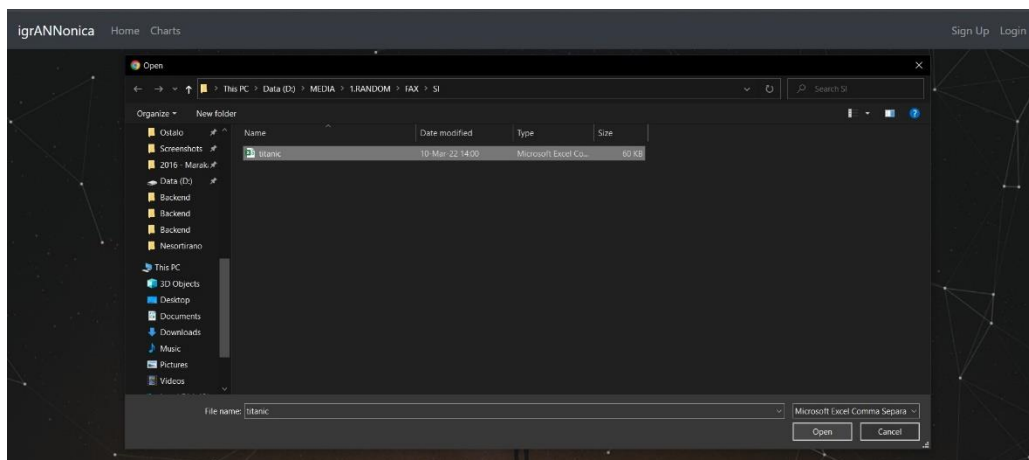
Слика 1 - Изглед почетне стране неуложеног корисника

Док би изглед почетне стране уложеног корисника изгледао овако :



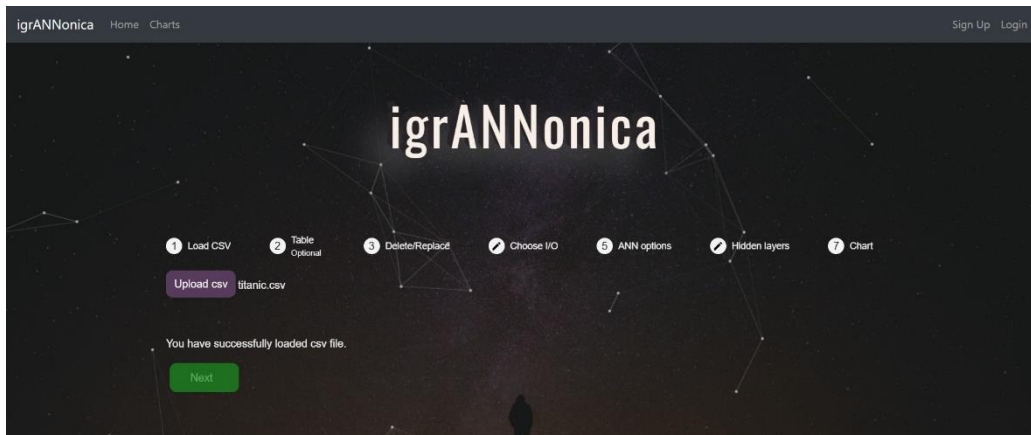
Слика 2 - Изглед почетне стране уложеног корисника

Кориснику није дозвољено да тренира мрежу чак ако није уложен. Да би тренирао мрежу потребно је да прво учита неки .csv фајл, а то може урадити простим кликом на дугме „upload .csv“. Након тога ће му се отворити прозор где су приказани његови локални фајлови.,



Слика 3 – Учитавање фајла са рачунара

Када корисник одабере који фајл жели да учита, потребно је да сачека пар тренутака да се испод дугмета „upload .csv“ не појави дугме „Next“.



Слика 4 – Изглед странице након учитаног фајла

4.3 Корак 2 - Приказ табеле

Након преласка на следећи корак, подаци које је унео корисник биће представљени у облику табеле која ће изгледати овако :

1 Upload CSV 2 Table Optional

Click on name of column to sort table or click on cell to change its value.

PassengerId	Survived	Pclass	Name	Sex	Age	SibSp	Parch	Ticket	Fare	Cabin	Embarked
1	0	3	Braund, Mr. Owen...	male	22	1	0	A/5 21171	7.25		S
2	1	1	Cumings, Mrs. Jo...	female	38	1	0	PC 17599	71.2833	C85	C
3	1	3	Heikkinen, Miss. L...	female	26	0	0	STON/O2. 3101282	7.925		S
4	1	1	Futelle, Mrs. Jac...	female	35	1	0	113803	53.1	C123	S
5	0	3	Allen, Mr. William ...	male	35	0	0	373450	8.05		S
6	0	3	Moran, Mr. James	male		0	0	330877	8.4583		Q
7	0	1	McCarthy, Mr. Tim...	male	54	0	0	17463	51.8625	E46	S
8	0	3	Palsson, Master. ...	male	2	3	1	349909	21.075		S
9	1	3	Johnson, Mrs. Os...	female	27	0	2	347742	11.1333		S
10	1	2	Nasser, Mrs. Nich...	female	14	1	0	237736	30.0708		C
11	1	3	Sandstrom, Miss. ...	female	4	1	1	PP 9549	16.7	G6	S
12	1	1	Bonnell, Miss. Eliz...	female	58	0	0	113783	26.55	C103	S

« Previous 1 2 3 4 5 ... 18 Next » 50

Слика 5 – Табеларни приказ података из .csv фајла

Уколико корисник жели да сортира табелу по неком критеријуму, то може учинити једноставним кликом на жељену колону која представља критеријум по којем корисник жели да сортира податке.

1 Upload CSV 2 Table Optional

Click on name of column to sort table or click on cell to change its value.

PassengerId	Survived	Pclass	Name	Sex	Age	SibSp	Parch	Ticket	Fare	Cabin	Embarked
1	0	3	Braund, Mr. Owen...	male	22	1	0	A/5 21171	7.25		S
2	1	1	Cumings, Mrs. Jo...	female	38	1	0	PC 17599	71.2833	C85	C
3	1	3	Heikkinen, Miss. L...	female	26	0	0	STON/O2. 3101282	7.925		S
4	1	1	Futelle, Mrs. Jac...	female	35	1	0	113803	53.1	C123	S
5	0	3	Allen, Mr. William ...	male	35	0	0	373450	8.05		S
6	0	3	Moran, Mr. James	male		0	0	330877	8.4583		Q
7	0	1	McCarthy, Mr. Tim...	male	54	0	0	17463	51.8625	E46	S
8	0	3	Palsson, Master. ...	male	2	3	1	349909	21.075		S
9	1	3	Johnson, Mrs. Os...	female	27	0	2	347742	11.1333		S
10	1	2	Nasser, Mrs. Nich...	female	14	1	0	237736	30.0708		C
11	1	3	Sandstrom, Miss. ...	female	4	1	1	PP 9549	16.7	G6	S
12	1	1	Bonnell, Miss. Eliz...	female	58	0	0	113783	26.55	C103	S

« Previous 1 2 3 4 5 ... 18 Next » 50

Слика 6 – Одабир колоне по којој желимо да сортирамо податке

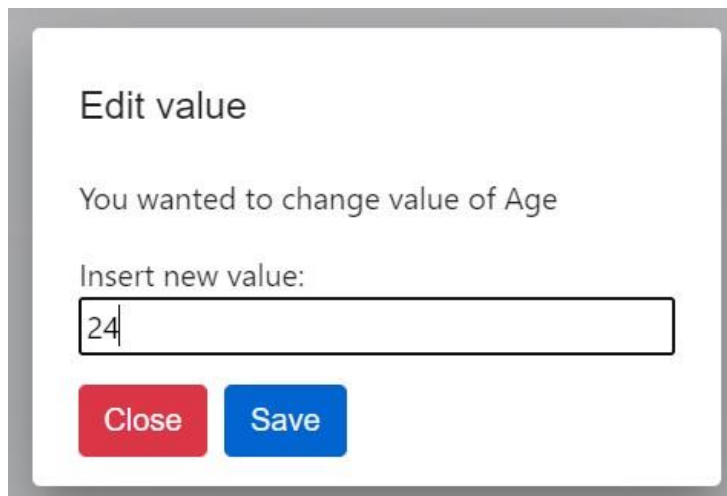
Кориснику је, такође, омогућено да мења податке.

Click on name of column to sort table or click on cell to change its value.

PassengerId	Survived	Pclass	Name	Sex	Age	SibSp	Parch	Ticket	Fare
1	0	3	Braund, Mr. Owen Harris	male	22	1	0	A/5 21171	7.25

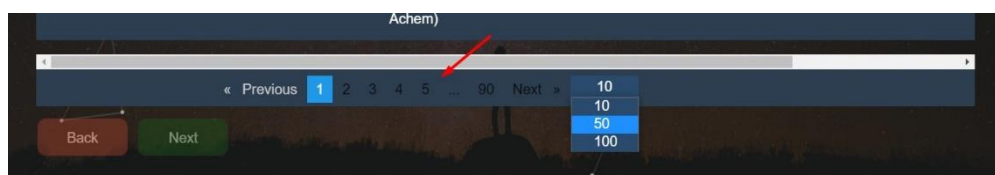
Слика 7 – Одабир ћелије табеле ћије податке желимо да модификујемо

Промена података неке ћелије се ради тако што корисник кликом на жељену ћелију добија отворен прозор, где је онда потребно да унесе измењени податак. Уколико се предмислио или је грешком кликнуо на поље чије податке не жели да промени, може се вратити на страну притиском на поље *close* и промене неће бити начињене.



Слика 8 – Модификација података

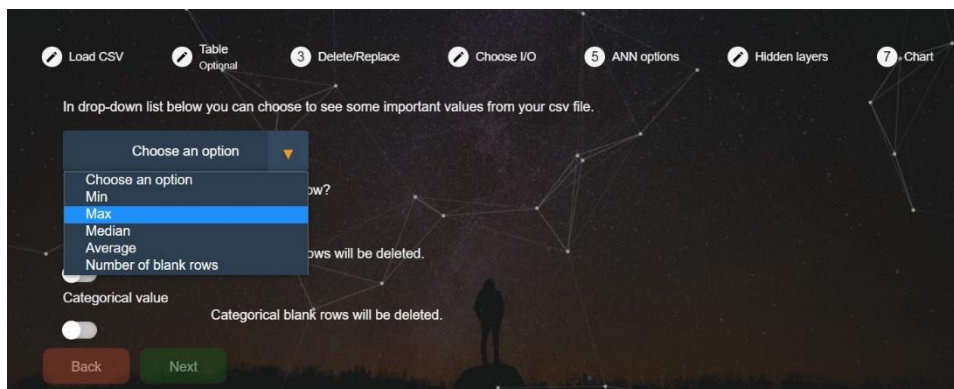
Због претпоставке да ће наши корисници радити са великим бројем података, потрудили смо се да кориснике поштедимо напорног скроловања, па је тако велики број података подељен на више страна по којима се корисник може корисник кретати.



Слика 9 – Изглед дна табеле и поделе по странама

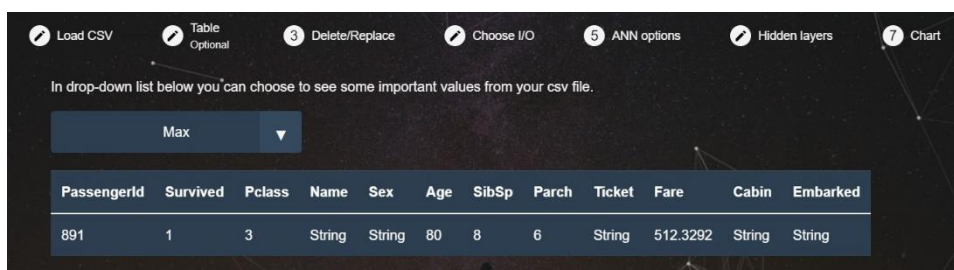
4.4 Корак 3 - Статистичке вредности

На трећем кораку се пружа могућност да прикаже неке од статистичких вредности података, као што су минимум, максимум, просечна вредност, медијана и број празних редова



Слика 10 – Одабир статистичких вредности табеле

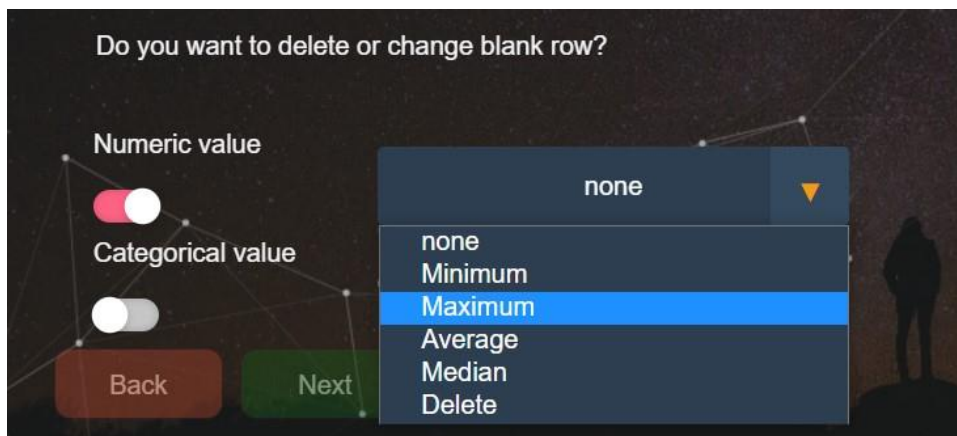
Након одабира неке од вредности приказ ће бити следећи



Слика 11 – приказ одабране статистичке вредности

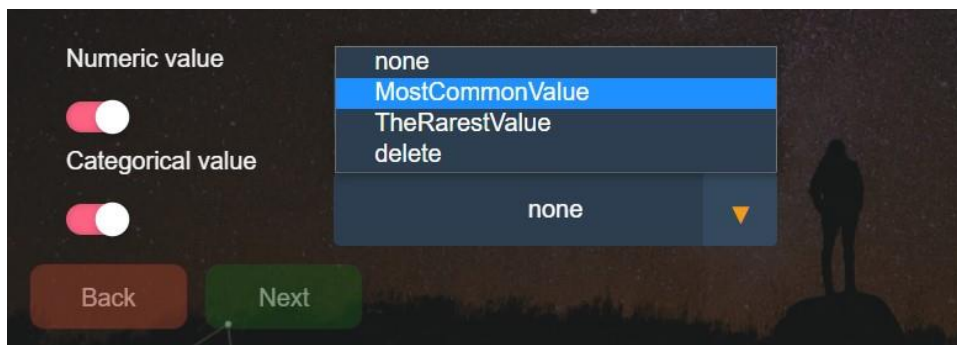
У овом кораку је кориснику омогућено да одабере шта жели да уради са недостајућим вредностима. Уколико не одабере ништа, недостајуће вредности ће бити обрисане.

За нумеричке вредности има опције које су приказане на слици испод :



Слика 12 – Одабир опција за рад са нумеричким вредностима

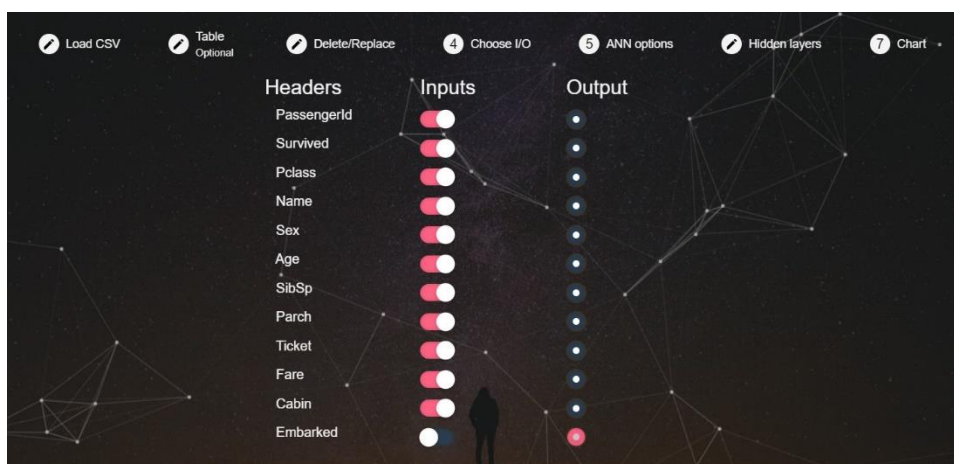
Док за категоријске има следеће опције :



Слика 13 – Одабир опција за рад са категоријским вредностима

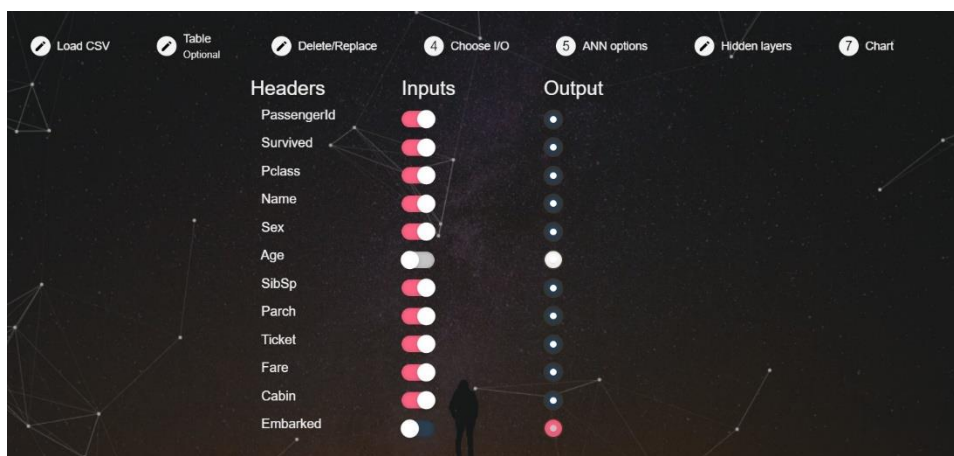
4.5 Корак 4 - Одређивање улазних и излазне вредности

У следећем кораку потребно је да се корисник одлучи за улазне и излазну вредност. При учитаној страници, кориснику ће све вредности на почетку бити постављене за *input*, осим последње која ће бити *output*.



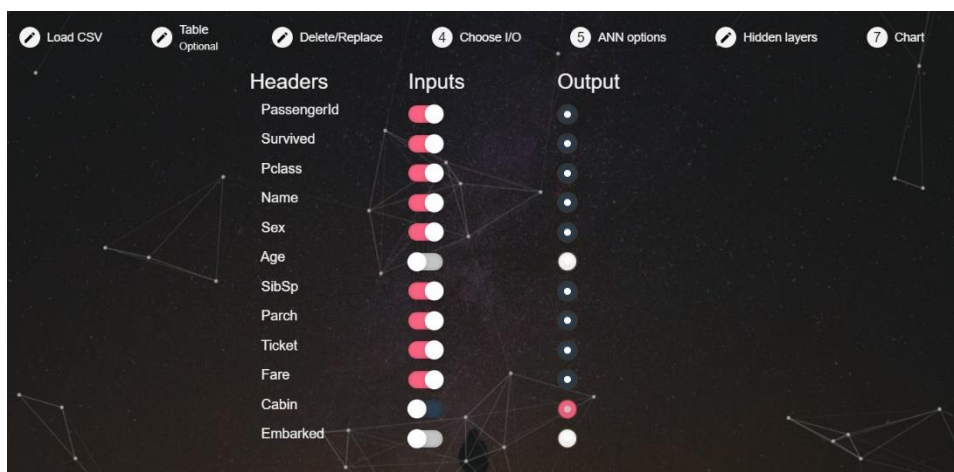
Слика 14 – Почетни приказ улазних и излазних вредности

Уколико жели, корисник може лако променити излаз, али поред тога може и поставити неку вредност у стање да се уопште не користи приликом тренирања



Слика 15 – Искључивање одабране вредности

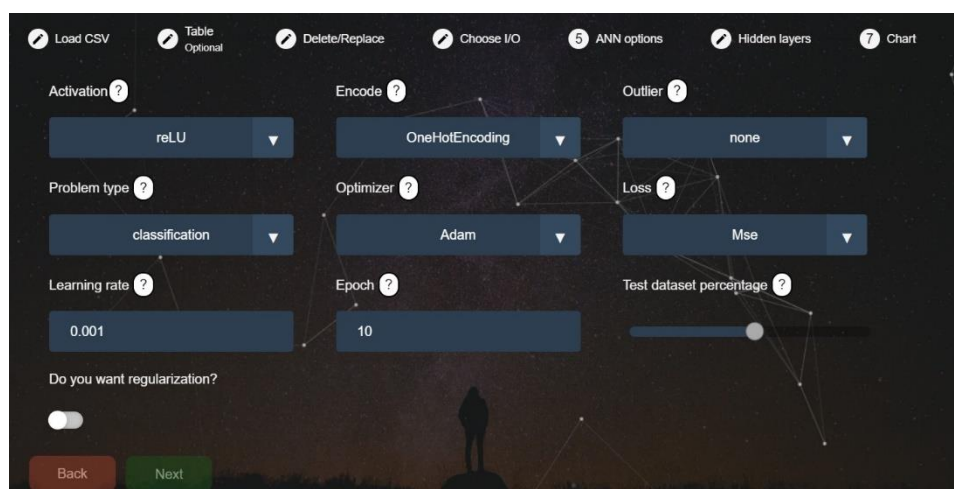
На следећој слици је представљено како изгледа искључивање неке вредности у овом случају колоне *Age*



Слика 16 – Промена излазне вредности

4.6 Корак 5 - Критеријуми за тренирање мреже

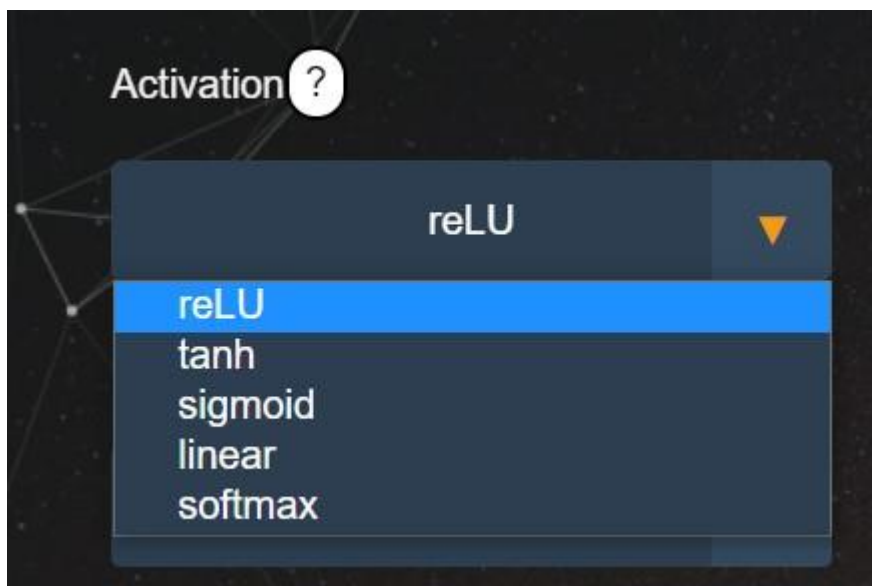
Након одабраних улазних и излазних вредности, корисник долази до странице на којој може подесити хиперпараметре за тренирање своје мреже. Почетан изглед странице је приказан на следећој слици, а у наставку су приказане све опције за сваку наведену ставку.



Слика 17 – Приказ опција за подешавање критеријума приликом тренирања мреже

Подешавања :

Активациона функција :



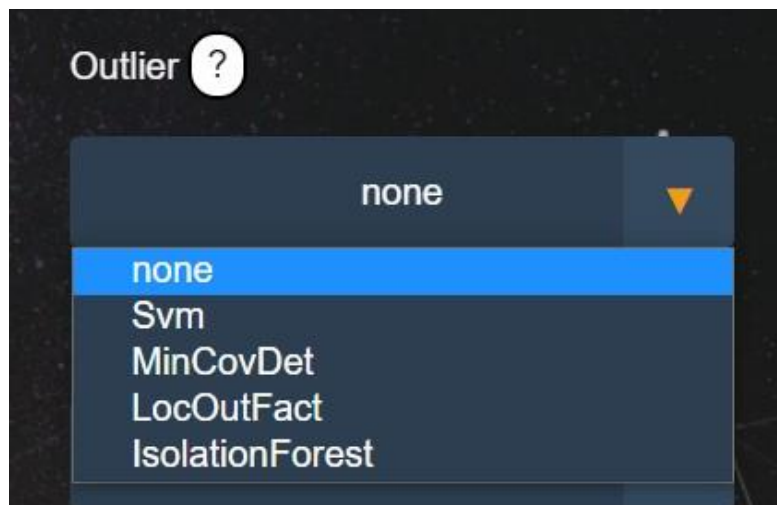
Слика 18 – Опције за подешавање активације

Енкодирање :



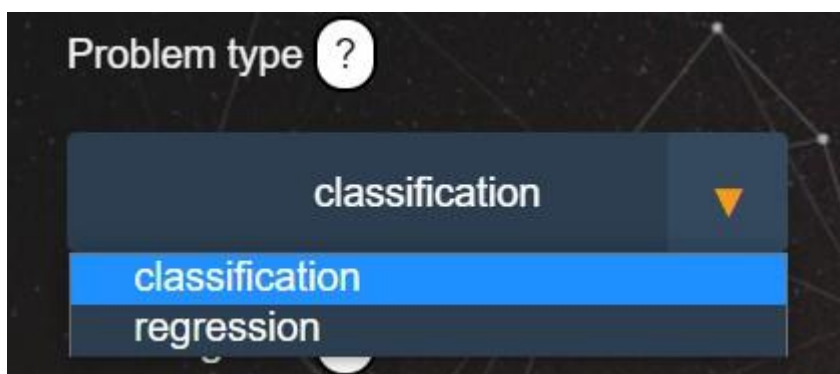
Слика 19 – Опције за подешавање енкодирања

Outlier-и:



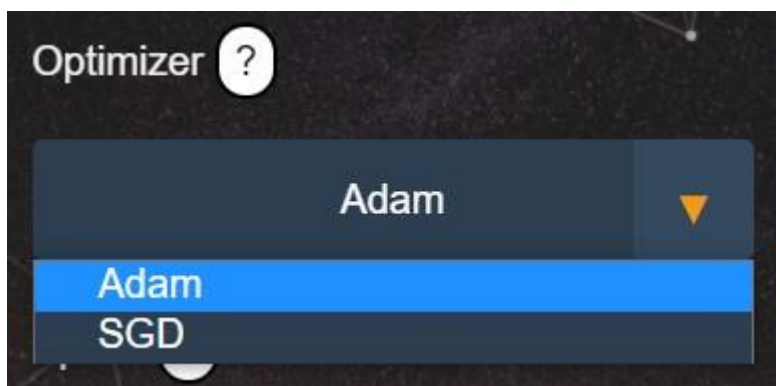
Слика 20 – Опције за подешавање Outlier-а

Тип проблема :



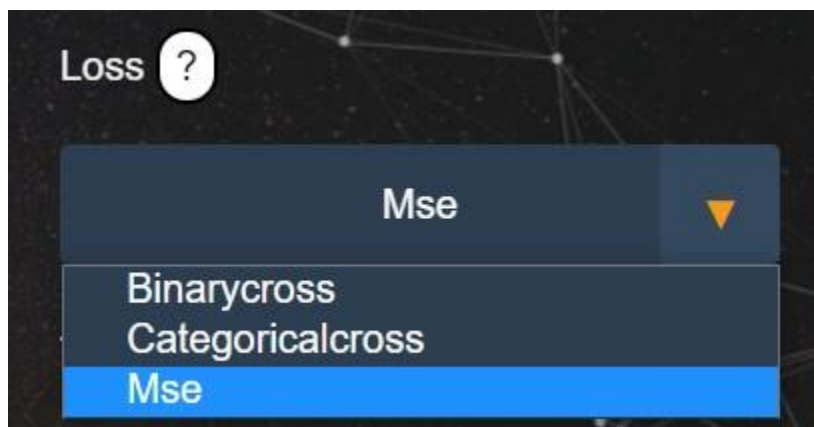
Слика 21 – Опције за подешавање регресије

Оптимизатор:



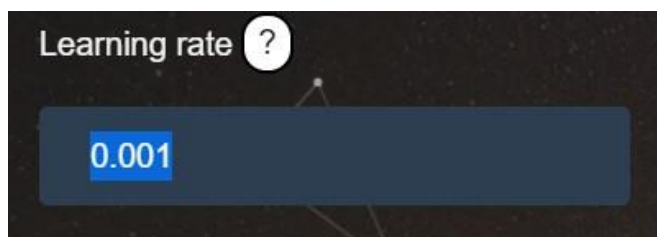
Слика 22 – Опције за подешавање оптимизације

Loss функција:



Слика 23 – Опције за подешавање Loss вредности

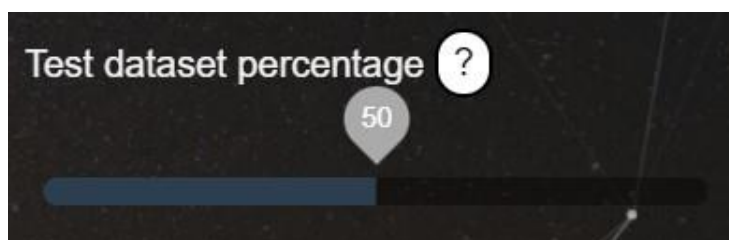
Након горе напоменутих подешавања могуће је и унети *learning rate* и број епоха мреже као и проценат података који ће се користити за тестирање.



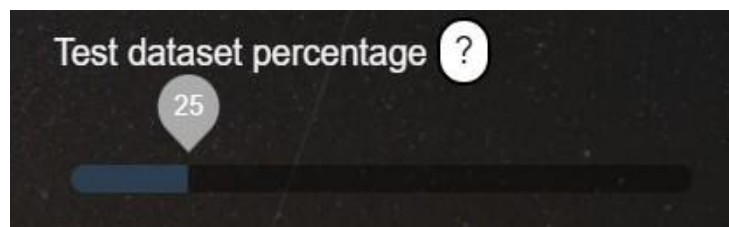
Слика 24 – Опције за подешавање Learning rate-а



Слика 25 – Уношење броја епоха



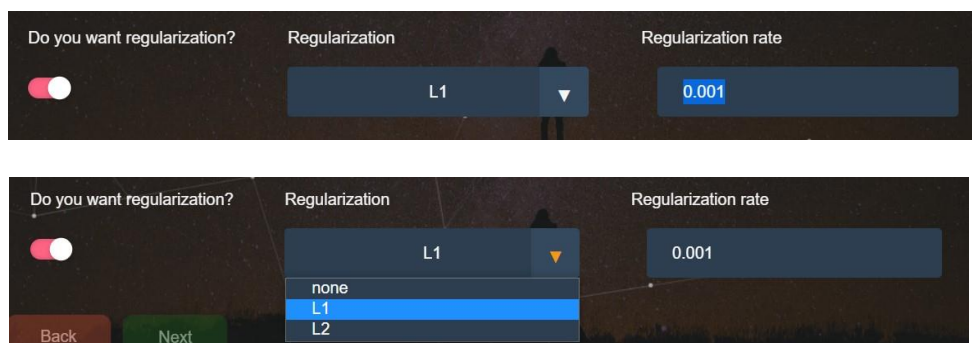
Слика 26 – Одабир процента за test dataset (селектовано 50%)



Слика 27 – Одабир процента за test dataset (селектовано 25%)

На самом крају овог корака постоји додатан сет опција који се појављује ако корисник одлучи да му је потребна регуларизација

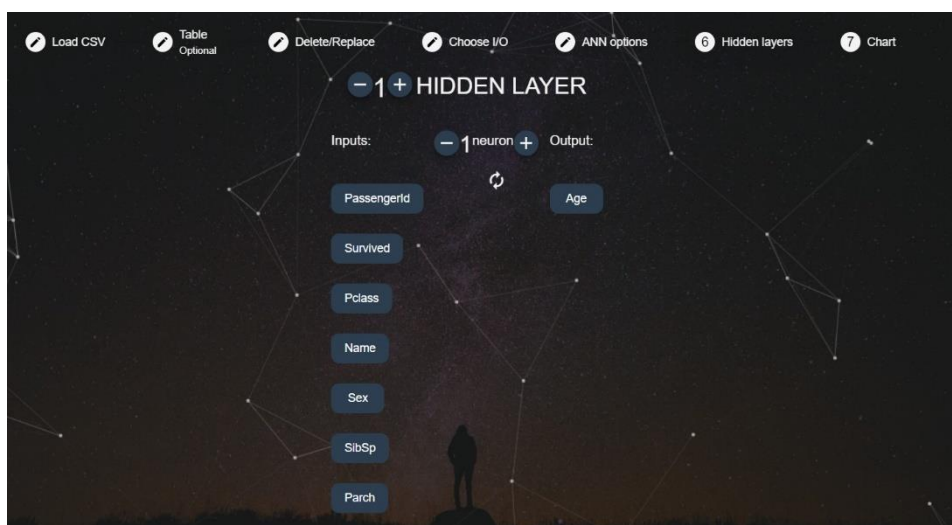
Опције које има корисник када се одлучи да жели регуларизацију су следеће :



Слика 28 – Одабир додатних опција за подешавање регуларизације

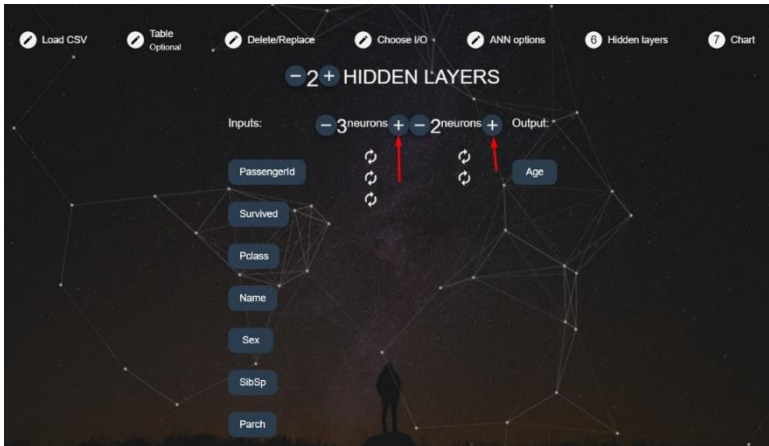
4.7 Корак 6 - Архиктетура неуронске мреже

И последњи корак пред самог тренирања мреже јесте подешавање архиктетура мреже, где ће корисник одлучити колико има сакривених слојева као и број неурона у сваком слоју.

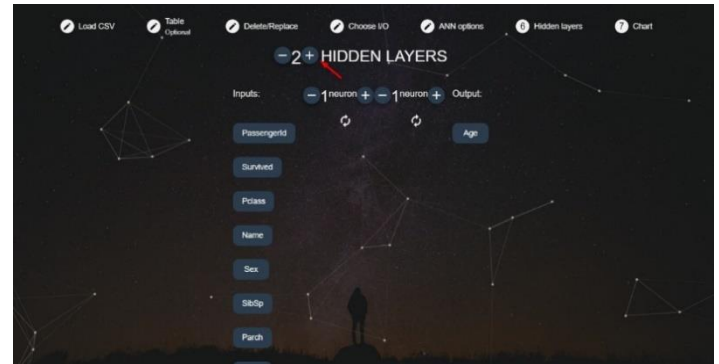


Слика 29 – Приказ архиктетура неуронске мреже

Промену броја слојева корисник може повећавати притиском на “+” поред броја у супротном је потребно притиснути на “-”. Иста логика је примењена и на подешавање броја неурона.



Слика 30 – Одабир броја неурона

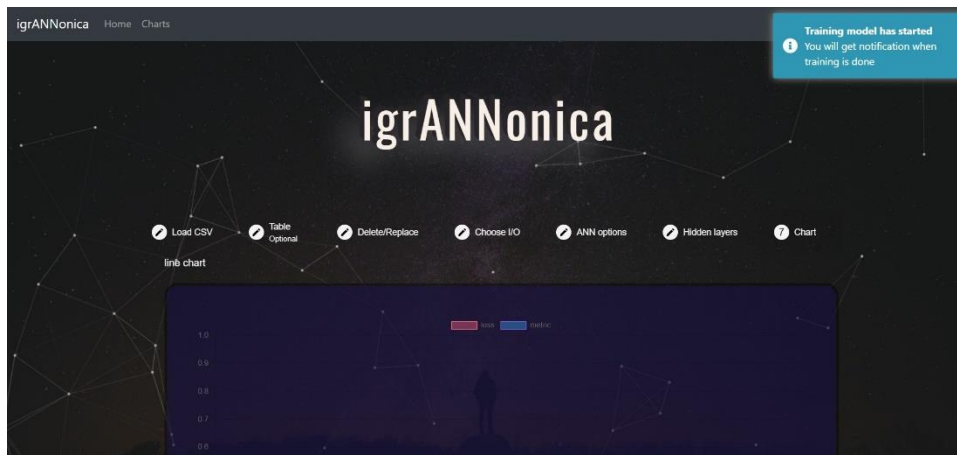


Слика 31 – Одабир броја скривених слојева

4.8 Корак 7 - Тренирање мреже

Након започетог тренирања мреже у горњем десном углу ће се кориснику нагласити да је тренирање почело, на истом месту ће ми изаћи и обавештење да је тренинг завршен

Корисник ће бити обавештен када је тренирање почело, као и када је завршено.



Слика 32 – Приказ обавештења након покренутог тренирања мреже

Корисник ће имати могућност да све време прати тренирање по епохама, где ће на крају добити исцртан график.



Слика 33 – Приказ графика након тренирања

4.9 Регистрација и пријављивање корисника

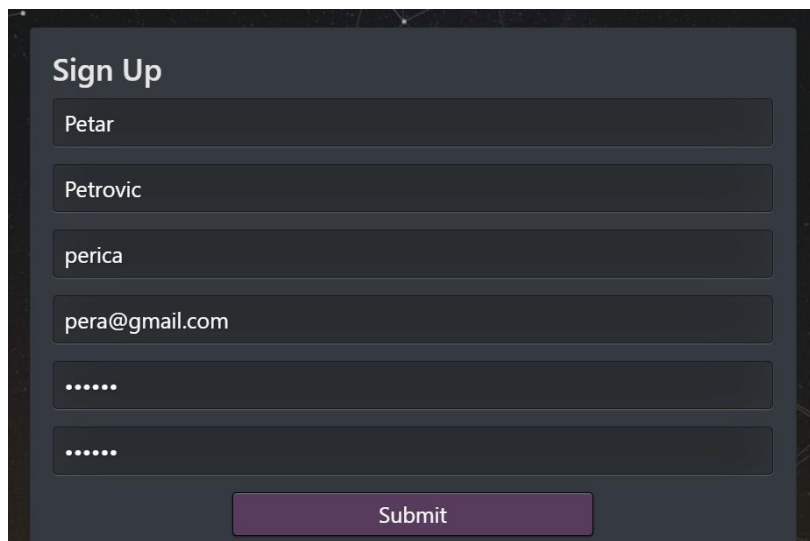
Уколико корисник има потребу да чува своје моделе потребно је да се региструје или да се улогује у случају да већ поседује налог.

Након што корисник из менија одабере опцију *SignUp* биће одведен на страну где се налази форма где је потребно попунити тражене информације.

Sign Up

 First Name
 Last Name
 Username
 Email
 Password
 Confirm Password

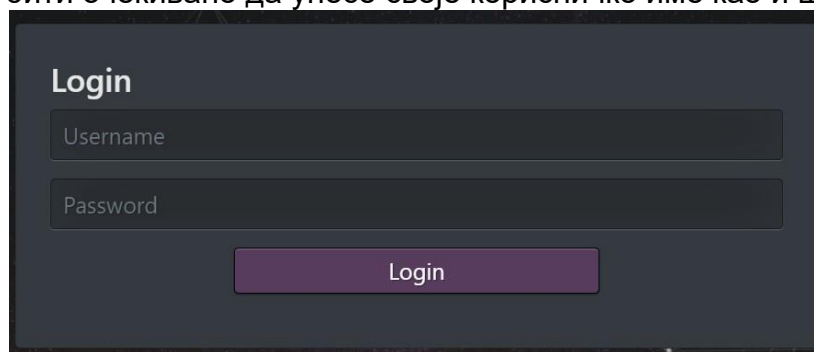
Слика 34 – Приказ празне регистрационе форме



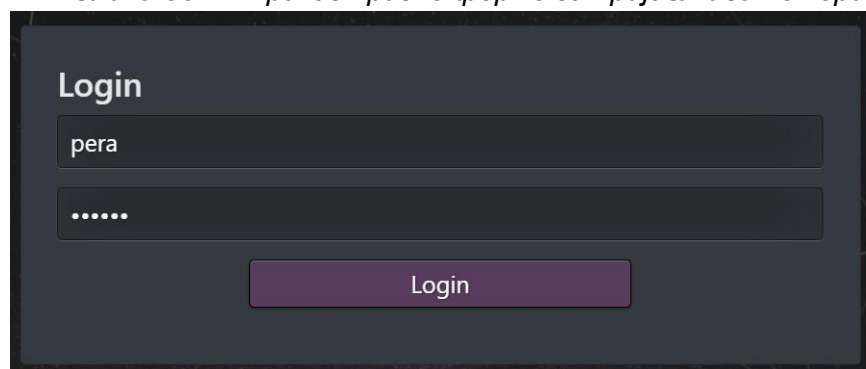
Слика 35 – Приказ попуњене регистрационе форме

Постоје одређене норме које су потребне да се испоштују приликом креирања налога (минимални број карактера за име је 3, *mail* адреса и корисничко име морају бити јединствени итд...) приликом попуњавања уколико настане грешка кориснику ће бити јасно објашњено где је погрешно, након чега може то да исправи.

Корисници који већ поседују налог ће одабиром опције *Login* бити одведен на страницу где ће од њега бити очекивано да унесе своје корисничко име као и шифру.

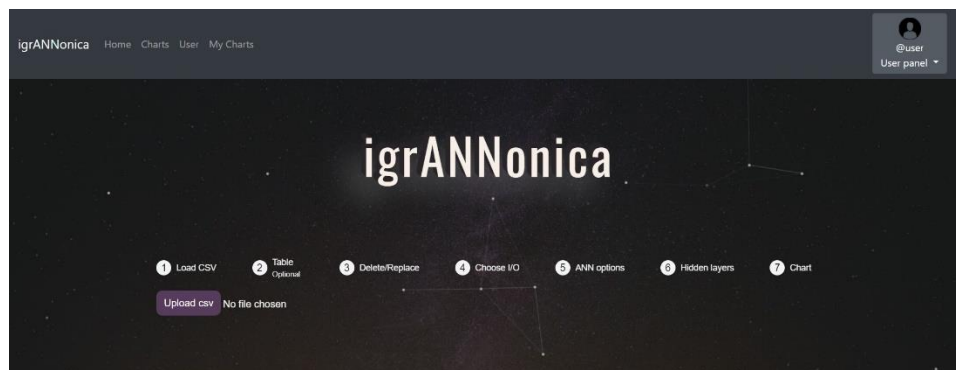


Слика 36 – Приказ празне форме за пријављивање корисника



Слика 37 – Приказ попуњене форме за пријављивање корисника

Након чега ће почетна страна добити нешто другачији изглед него што је то случај код неулогваних корисника.



Слика 38 – Приказ почетне стране уложеног корисника

4.10 Хардверски интерфејси

Предуслов за коришћење веб апликације јесте поседовање било каквог паметног уређаја са којим корисник може да приступи неком веб прегледачу (Лични компјутер, Мобилни телефон, Таблет..).

4.11 Софтверски интерфејси

За коришћење веб апликације је потребно да уређај поседује било који претраживач (*Chrome, Firefox, Opera, Edge ...*)

4.12 Комуникациони интерфејси

Комуникација између серверског дела апликације и клијентског дела апликације одвијаће се путем *HTTP* протокола.

5. Остали нефункционални захтеви

5.1 Захтеви у погледу перформанси

Апликација не сме имати одзив већи од пар секунди у зависности од интернет конекције корисника. Исто тако апликација мора бити стабилна без обзира на број корисника који је користе истовремено и не сме бити склона прекидању везе са сервером.

5.2 Безбедосни захтеви

Шифра за приступ корисничким налозима је шифрована и чува се у SQL бази података. Корисници једни другима не могу видети личне податке, као и податке о тренираним мрежама и уетим фајловима.

5.3 Сигурносни захтеви

Да би корисник тренирао мрежу, потребно је да корисник буде регистрован. Регистрација корисника је бесплатна и једноставна. Након тренирања мреже кориснику се пружа могућност чувања истренираних модела. Корисник се пријављује на апликацију уз помоћ корисничког имена и шифре.

5.4 Захтеви у погледу квалитета

Апликација мора да задовољава следеће критеријуме:

- Мора бити интуитивна
- Мора бити стабилна и сигурна
- Мора бити тестирана самим тим и све фуционалности морају бити исправне
- Треба постојати могућност надоградње