

Sveučilište u Rijeci, Fakultet informatike i digitalnih tehnologija
Sveučilišni diplomski studij Informatika

Marko Ribarić

Future development plan

Rijeka, siječanj 2024.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	3
2. TABLICA PLANA BUDUĆEG RAZVOJA	4
3. POBOLJŠANJE BAZE PODATAKA	5
4. POBOLJŠANJE KORIŠTENJA API-A.....	7
5. POBOLJŠANJE VIZUALIZACIJE PODATAKA	8
6. POBOLJŠANJE KORISNIČKOG PRISTUPA APLIKACIJI	10
7. DODAVANJE RAVNOTEŽE OPTEREĆENJA U BAZU PODATAKA.....	11
8. ZAKLJUČAK.....	12
POPIS SLIKA.....	13

1. UVOD

Aplikacija za koju je izrađen MVP je sustav za pohranu informacija o utakmicama. Projektni plan je bio podijeljen u 3 faze produkcije. Prva faza je bila implementacija korisničkih interakcija i funkcionalnosti za pregled informacija o utakmicama, uključujući rezultate, događaje tijekom utakmica i ostale relevantne statistike. Druga faza je bila razvoj sustava za automatsko ažuriranje podataka putem web servisa ili drugih izvora informacija o utakmicama radi održavanja ažurnosti podataka. Treća faza je bila Integracija naprednih analitičkih alata i vizualizacija radi boljeg prikaza statističkih podataka, omogućujući korisnicima dublje razumijevanje performansi timova, igrača i ostalih relevantnih parametara. Pri izradi MVP-a, većina koraka faza koji su bili planirani su uspješno obavljeni. U planu budućeg razvoja ću objasniti korake koje još trebamo poduzeti kako bi naša aplikacija bila spremna za verziju 1.0.

2. TABLICA PLANA BUDUĆEG RAZVOJA

U sljedećoj tablici je prikazan kratak plan budućeg razvoja prije verzije 1.0.

CILJ	RJEŠENJE
POBOLJŠANJE BAZE PODATAKA	Dodavanje više podataka iz CSV datoteka poput žutih kartona, crvenih kartona i slično. Povezivanje podataka u bazi podataka korištenjem vanjskih ključeva.
POBOLJŠANJE KORIŠTENJA API-A	Maksimiziranje korištenja API-a koristeći više podataka jer nam API pruža više od 50 liga te puno podataka o tim ligama poput ljestvice, utakmice i igrače
POBOLJŠANJE VIZUALIZACIJE PODATAKA	Dodavanje više mogućnosti vizualizacije podataka od korisnika poput dodavanja više vrsta grafova i dodavanje više mogućnosti korištenja podataka
POBOLJŠANJE KORISNIČKOG PRISTUPA APLIKACIJI	Korištenje korisničkih profila/računa kako bi mogli personalizirati baze podataka za sve korisnike kako bi svaki korisnik vidio utakmice koje on želi
VEĆA SKALABILNOST BAZE PODATAKA	Dodavanje više slave servera pri našoj replikaciji te izrada ravnoteže opterećenja (engl. load balancing) na svim mogućim serverima

3. POBOLJŠANJE BAZE PODATAKA

Trenutne tablice u našoj bazi podataka su „teams“ koja sadrži timove koji trenutno sudjeluju u Premier ligi i tablica „football_data“ koja prilikom uvođenja inicijalnih podataka ima sve utakmice u Premier ligi 2020/2021 sezone. U aplikaciji u tablicu „football_data“ možemo dodati posljednjih ~15 utakmica svakog tima u Premier ligi uz pomoć API-a „football-data.org“. Također možemo u trenutnoj verziji aplikacije dodati bilo koje prilagođene utakmice za koje imamo podatke. Trenutno tablica „football_data“ ima stupce „index“, „Date“, „Time“, „HomeTeam“, „AwayTeam“, „FTHG“ (Full Time Home Goals) i „FTAG“ (Full Time Away Goals). Izgled tablice „football_data“ nakon uvođenja inicijalnih podataka se nalazi na sljedećoj slici.

```
Database changed
MySQL [my_db]> SELECT * FROM football_data;
```

index	Date	Time	HomeTeam	AwayTeam	FTHG	FTAG
0	12/09/2020	12:30	Fulham FC	Arsenal FC	0	3
1	12/09/2020	15:00	Crystal Palace FC	Southampton	1	0
2	12/09/2020	17:30	Liverpool FC	Leeds FC	4	3
3	12/09/2020	20:00	West Ham United FC	Newcastle United FC	0	2
4	13/09/2020	14:00	West Brom	Leicester	0	3
5	13/09/2020	16:30	Tottenham Hotspur FC	Everton FC	0	1

Slika 1 Tablica "football_data" nakon inicijalnih podataka

Tablica „teams“ sadrži podatke o trenutnim timovima u Premier ligi koje dobivamo uz pomoć API-a. Tablica „teams“ se nalazi na sljedećoj slici.

```
MySQL [my_db]> SELECT * from teams;
```

id	position	team_name	playedGames	won	draw	lost	points	goalsFor	goalsAgainst	goalDifference
57	3	Arsenal FC	21	13	4	4	43	42	20	22
58	4	Aston Villa FC	21	13	4	4	43	43	27	16
61	9	Chelsea FC	21	9	4	8	31	35	31	4
62	17	Everton FC	21	8	3	10	17	24	28	-4
63	13	Fulham FC	21	7	3	11	24	28	36	-8
64	1	Liverpool FC	21	14	6	1	48	47	18	29
65	2	Manchester City FC	20	13	4	3	43	48	23	25
66	8	Manchester United FC	21	10	2	9	32	24	29	-5
67	10	Newcastle United FC	21	9	2	10	29	41	32	9
73	5	Tottenham Hotspur FC	21	12	4	5	40	44	31	13
76	11	Wolverhampton Wanderers FC	21	8	5	8	29	30	31	-1
328	19	Burnley FC	21	3	3	15	12	21	42	-21
351	16	Nottingham Forest FC	21	5	5	11	20	26	38	-12
354	15	Crystal Palace FC	21	5	6	10	21	22	34	-12
356	20	Sheffield United FC	21	2	4	15	10	17	51	-34
389	18	Luton Town FC	20	4	4	12	16	24	38	-14
397	7	Brighton & Hove Albion FC	21	8	8	5	32	38	33	5
402	14	Brentford FC	20	6	4	10	22	29	33	-4
563	6	West Ham United FC	21	10	5	6	35	35	32	3
1044	12	AFC Bournemouth	20	7	4	9	25	28	39	-11

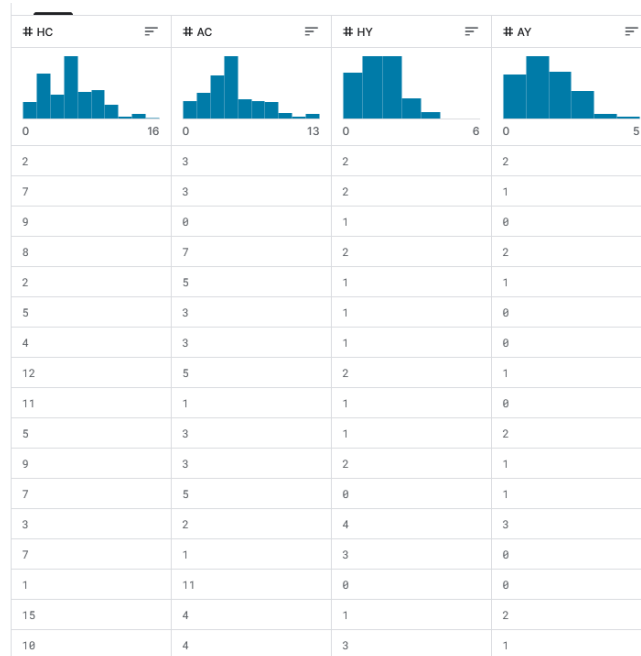
20 rows in set (0.000 sec)

Slika 2 Tablica "teams" nakon poziva API-a

Prvo glavno poboljšanje koje moramo napraviti na bazi podataka je povezivanje tablice „teams“ sa tablicom „football_data“. To ćemo učiniti tako da dodamo stupac za „id“ gostujućeg tima i domaćeg tima u tablicu „football_data“. Ti stupci će biti vanjski ključevi na stupac „id“ iz tablice „teams“. Ovaj korak ćemo napraviti zbog boljeg povezivanja podataka u bazi

podataka te ćemo moći lakše raditi akcije kao pretraživanje svih utakmica od određenog tima, više informacija o timu koji je odigrao neku utakmicu te druge značajke koje ćemo naknadno dodati.

Prilikom izrade tablica i uvođenje inicijalnih podataka, trenutni fokus je bio na uvođenju baze podataka koja je osnovna i stabilna te smo koristili samo osnovne stupce u tablici „football_data“. Uz pomoć CSV-a kojeg imamo planiramo proširiti bazu podataka kako bi koristila više različitih podataka o određenim utakmicama. CSV kojeg imamo sadrži više od 100 različitih stupaca sa podacima poput kornerima domaćeg tima, kornerima gostujućeg tima, žutim kartonima domaćeg tima i žutim kartonima gostujućeg tima. Primjer tih podataka se nalazi na sljedećoj slici.



Slika 3 Primjer podataka koji se nalaze u CSV datoteci

Sljedeći korak za nadogradnju naše baze podataka je dodavanje više detaljnih podataka koji su nam potrebni u bazu podataka. Uz pomoć korištenja API-a možemo dobiti te iste podatke za ovosezonske utakmice Premier lige.

4. POBOLJŠANJE KORIŠTENJA API-A

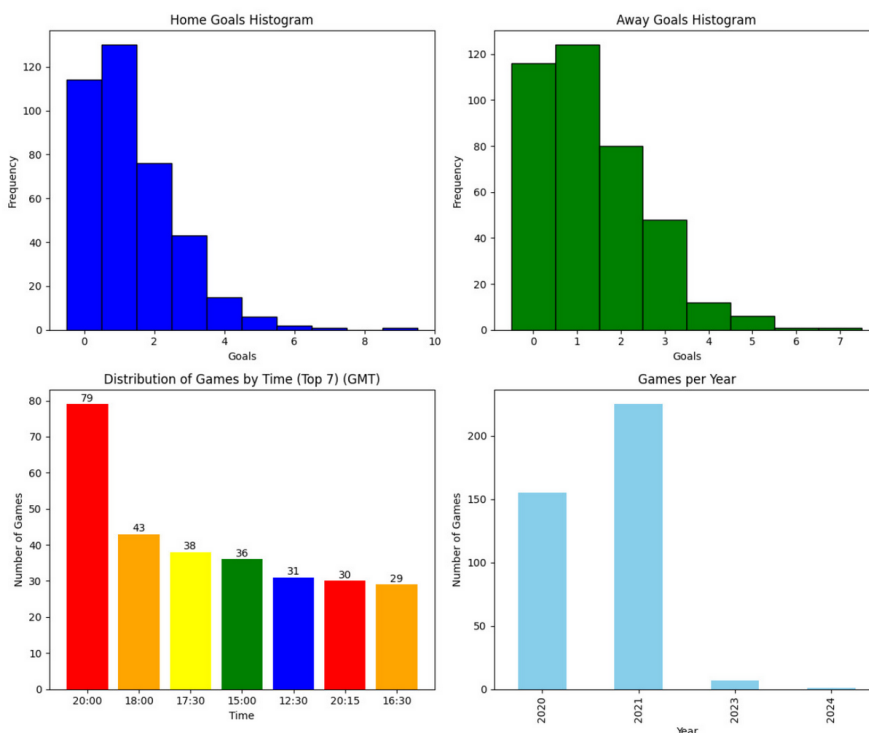
API kojeg koristimo za dobivanje svih timova u Premier ligi te određenih utakmica se može koristiti za puno različitih podataka. Trenutno korisnik može koristiti API tako da odabere koliko prethodnih utakmica određenog tima dodajemo u bazu podataka.

API je vrlo moćan te uz pomoć kupljene verzije možemo dobivati utakmice od više od 50 natjecanja, dobivati rezultate uživo dok traje utakmica, rasporede i ligaške tablice više od 50 liga. Sljedeći veliki korak za dolaska do verzije 1.0 bi bio maksimizirati djelovanje API-a kako bi naši korisnici imali pristup što više podataka.

5. POBOLJŠANJE VIZUALIZACIJE PODATAKA

Trenutna vizualizacija podataka se temelji na 8 grafova koje korisnik može vidjeti. Četiri grafa se koriste za vizualizaciju svih utakmica koje se nalaze u bazi podataka. Grafovi koje trenutno imamo za vizualizaciju svih utakmica su histogram golova klubova kod kuće, histogram golova klubova u gostima, distribucija utakmica po vremenu početka utakmice te koliko utakmica trenutno u bazi podataka imamo za svaku godinu. Trenutni grafovi za vizualizaciju svih utakmica se nalaze na sljedećoj slici.

Overall Graphs



Slika 4 Trenutni dijagrami za vizualizaciju podataka svih utakmica

Također trenutno u aplikaciji imamo 4 grafa koja se odnose na tim koji korisnik odabere. Na sljedećoj slici možemo vidjeti grafove za klub „Manchester United“. Grafovi prikazuju distribuciju golova kod kuće, distribuciju golova u gostima, distribuciju igri po vremenu te igre po svakom mjesecu za Manchester United.

Individual Graphs

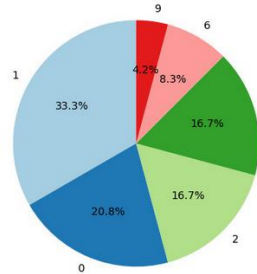
For whom would you like the last graph to be?

Select a Team:

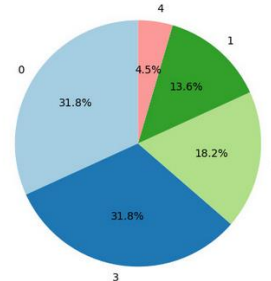
Manchester United FC

Generate Individual Graphs

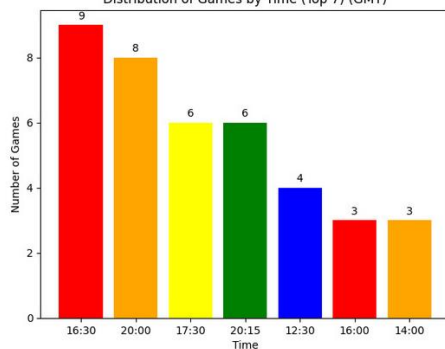
Goal Distribution for Manchester United FC Home Games



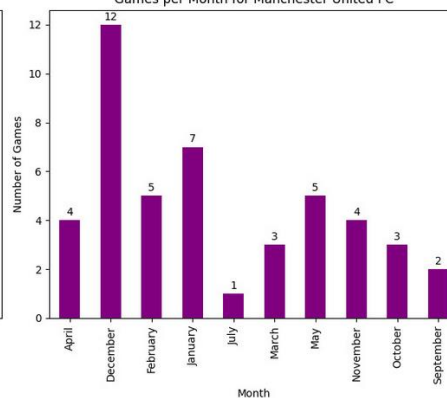
Goal Distribution for Manchester United FC Away Games



Distribution of Games by Time (Top 7) (GMT)



Games per Month for Manchester United FC



Slika 5 Trenutni dijagrami za vizualizaciju podataka utakmica Manchester Uniteda

Grafovi su napravljeni kako bi dali općenitu sliku kako bi statistika trebala izgledati. Nadogradnja grafova će pružiti veću mogućnost korisnicima da izrađuju grafove koje oni žele. Kada se baza podataka proširi sa dodatnim podacima o utakmicama (npr. broj žutih kartona), korisnici će imati veću mogućnost vizualno prikazati utakmice koje oni žele. Također će biti pružena mogućnost više odabira koje utakmice želimo koristiti u statistici za grafove. Odabiri će se proširiti na mogućnost biranja točnih utakmica koje želimo, mogućnost biranja statistike spajanja utakmica više klubova i mogućnost prikaza statistika za određenu utakmicu (npr. 46% posjed lopte domaćeg tima naprema 54% posjed lopte gostujućeg tima).

6. POBOLJŠANJE KORISNIČKOG PRISTUPA APLIKACIJI

Jedan od najvažnijih poboljšanja aplikacije prije verzije 1.0 je pružanje korisnicima da imaju vlastite utakmice u bazi podataka koje će se prikazivati samo njima. Ovaj proces je važan jer želimo korisnicima pružiti mogućnost da oni odlučuju koje su njima utakmice važne i koje utakmice žele pratiti kako bi što bolje promatrali podatke koje imaju. Najvažniji dio ovog procesa će biti dodavanje nove tablice u bazu podataka koja će imati sve korisnike i korisničke račune kako bi mogli povezati sa „football_data“ tablicom. Prilikom korisničkog dodavanja neke utakmice u bazu podataka, u bazu podataka će se upisati i korisnik koji je dodao utakmicu kako bi se za pregled i izradu statistike nogometnih utakmica mogao koristiti samo taj korisnik. Ova promjena će biti presudna kako bi aplikacija bila spremna za verziju 1.0.

Nakon poboljšanja korisničkog pristupa dodavanjem stupca „user_id“ kako bi raspoznali čiji je unos te utakmice, važno je optimizirati bazu podataka kako bi u bazu podataka i dalje bio samo jedan unos za određenu utakmicu. Ovaj korak bi izradili kako baza podataka ne bi bila puna unosa istih utakmica, nego samo jedan unos koji će imati puno korisnika u „user_id“.

Za poboljšanje korisničkog pristupa aplikacija, implementirati ćemo i novu tablicu u bazi podataka sa spremljenim grafovima koje korisnik izrađuje kako bi na aplikaciji uvijek mogao vidjeti sve svoje grafove.

7. DODAVANJE RAVNOTEŽE OPTEREĆENJA U BAZU PODATAKA

Trenutno na bazi podataka imamo izrađenu replikaciju između master i slave servera. Kao sljedeći korak ćemo dodati uravnoteženje opterećenja za daljnju optimizaciju učinkovitosti sustava. Balansiranje opterećenja bit će ugrađeno za distribuciju dolaznog prometa na više poslužitelja, osiguravajući ravnomjerniju raspodjelu opterećenja i sprječavajući da bilo koji pojedinačni poslužitelj postane „bottleneck“. Ovo će nam pružiti poboljšanje skalabilnosti sustava te poboljšati otpornost na greške minimiziranjem rizika od preopterećenja na pojedinačnim poslužiteljima.

Trenutno imamo jednog master servera i jednog slave servera. Prije verzije 1.0 nadodati ćemo još nekoliko slave servera kako bi mogli imati sigurnosne kopije u slučaju pada i gubitka podataka na nekom serveru te kako bi mogli više efektivno koristiti uravnoteženje opterećenja.

8. ZAKLJUČAK

Trenutna aplikacija se može koristiti te pruža osnove kako bi aplikacija trebala izgledati kao gotov proizvod. Način na koji ćemo doći do verzije 1.0 je opisana u ovom radu. Vremenska procjena koliko će nam trebati za poboljšanje baze podataka, poboljšanje korištenja api-a, poboljšanje vizualizacije podataka, poboljšanje korisničkog pristupa aplikaciji i povećanje skalabilnost baze podataka je 6-8 mjeseci, te ćemo tada biti spremni za objavljivanje verzije 1.0.

POPIS SLIKA

Slika 1 Tablica "football_data" nakon inicijalnih podataka.....	5
Slika 2 Tablica "teams" nakon poziva API-a.....	5
Slika 3 Primjer podataka koji se nalaze u CSV datoteci.....	6
Slika 4 Trenutni dijagrami za vizualizaciju podataka svih utakmica	8
Slika 5 Trenutni dijagrami za vizualizaciju podataka utakmica Manchester Uniteda.....	9