

UNIVERZITET U BEOGRADU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Diplomski rad

Realizacija internet igre za sastavljanje fudbalskih timova i takmičenja i između korisnika igre



Student: Stefan Vukašinović

Rukovodilac rada: Prof. dr Boško Nikolić

Sadržaj

1.	UVOD.....	4
2.	Analiza postojećih sistema.....	5
2.1	Stranica za logovanje/registraciju.....	5
2.1.1	Draft.....	5
2.2	Stranica za odabir igrača.....	6
2.3	Stranica za odabir tima za aktivno kolo.....	7
2.4	Stranica za prikaz poena.....	8
2.5	Stranica za transfere.....	9
2.6	Lige.....	9
2.7	Džokeri.....	10
3.	Zahtevi za realizacijom sistema.....	11
3.1	Specifikacije sistema.....	11
3.1.1	Administrator.....	11
3.1.2	Registrovani korisnik.....	12
3.2	PHP.....	14
3.2.1	Uvod.....	14
3.2.2	Upotreba.....	14
3.2.3	Način izvršenja.....	15
3.3	Opis korišćenih tehnologija.....	16
3.3.1	AJAX tehnologija.....	16
3.3.2	Primena AJAX tehnologije u Fantazziju.....	17
4.	Opis rada sistema.....	18
4.1	Opis rada softverskog sistema u slučaju registrovanog korisnika.....	18
4.1.1	Odabir početnog tima.....	18
4.1.2	Moj tim.....	19
4.1.3	Poeni.....	21
4.1.4	Transferi.....	22
4.1.5	Lige.....	22
4.1.6	Raspored mečeva.....	23
4.2	Opis rada softverskog sistema u slučaju administratora.....	24
4.2.1	Upravljanje rasporedom mečeva.....	24
4.2.2	Kontrola faze igre (GW STATUS).....	25

4.2.3	Unos poena	27
5.	Realizacija sistema	28
5.1	Model baze podataka	28
5.2	Realizacija stranice Moj tim (My Team).....	33
5.3	Algoritam za sabiranje poena	35
6.	Zaključak.....	38
	Literatura	40

1. UVOD

Igra je slična Fudbal Menadžeru samo što u Fantazi fudbalu birate prave igrače i dobijate poene na osnovu njihovog stvarnog učinka na utakmici. Boduju se postignuti golovi nekog igrača, asistencije, sačuvane mreže za odbrambene igrače i golmane, ali i negativni poeni za crvene i žute kartone, promašene penale i primljene golove.

Na početku igre dobija se imaginarnih sto miliona u koji morate uklopiti 15 igrača. Logično, najbolji igrači su najskuplji, a oni loši su jeftiniji, a između odigranih kola možete vršiti transfere igrača.

Na osnovu broja skupljenih poena vašeg tima kojeg čini 11 izabranih igrača, rangirate se sa ostalim učesnicima posle svakog kola.

Fantazi igre postoje za sve važnije fudbalske lige, kao uostalom i za druge popularne sportove. Ipak, najpopularnije fantazi igre su FPL (Fantasy premier league) na zvaničnom sajtu Premijer lige (PL u nastavku teksta) sa preko 4 miliona korisnika, fantazi Lige šampiona i Lige Evrope na sajtu UEFA (sa oko pola miliona učesnika).

Sve veće i veće interesovanje za Fantazi igre podstaknuto je takmičarskim duhom njenih korisnika koji žele da testiraju svoje sportsko poznavanje i takmiče se sa svojim prijateljima u mini ligama. Za one najbolje pripremljene su i veoma primamljive nagrade kao što su odlazak na sedmodnevni obilazak Engleske uz prisustvo na 2 meča po izboru.

Dokument se sastoji iz 6 celina koje čine: Uvod, Analiza postojećih sistema, Zahtevi za realizacijom sistema, Opis rada sistema, Realizacija sistema, Zaključak.

U Uvodu je dat opis teme diplomskog rada i kratak pregled dokumenta.

U drugom poglavlju, "Analiza postojećih sistema", data je analiza sličnih Sistema i njihov kratak opis, kao i prednosti i mane takvih sistema u poređenju sa realizovanim sistemom.

Treće poglavlje, "Zahtevi za realizacijom sistema", sadrži opis specifikacija realizovanog sistema, njegovu funkcionalnost, kao i korišćene tehnologije pri realizaciji sistema, i kratku priču o jeziku PHP, koji je korišćen kao serverski jezik.

Četvrto poglavlje, "Opis rada sistema", sadrži detaljan opis realizovanog sistema sa korisničkim uputstvom.

U petom poglavlju, "Realizacija sistema", prikazan je model baze podataka, kao i konkretna implementacija pojedinih fajlova u *php*-u i *javascript*-u.

Šesto poglavlje je "Zaključak", u kojem se nalazi kratka rekapitulacija dokumenta, kao i spisak mogućnosti nadogradnje datog sistema.

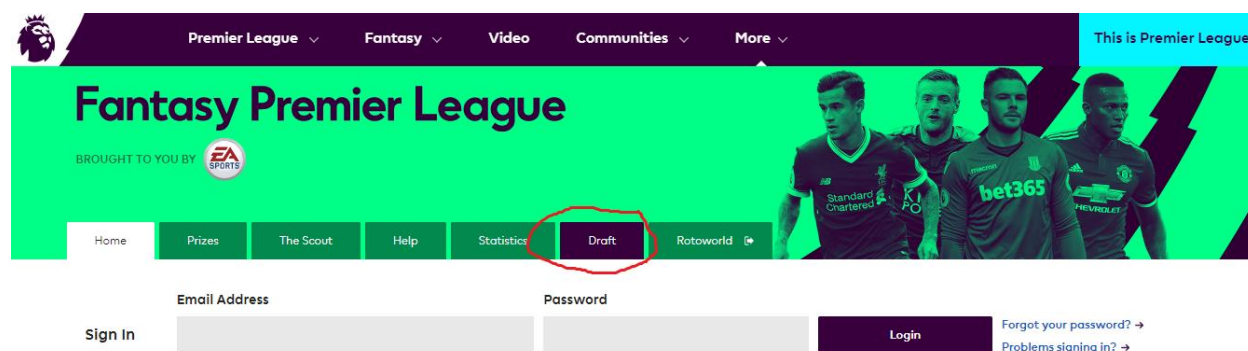
2. Analiza postojećih sistema

Kao što je već rečeno, postoji mnogo varijacija fantazi igara ali po mom mišljenju, najbolja, a ujedno i najpopularnija fantazi igra je FPL(Fantasy premier league) sa zvaničnog sajta Premijer lige(PL). U ovom poglavlju je analizirana ova fantazi igra kao i njene prednosti i mane u odnosu na realizovani “Fantazzi fudbal”.

2.1 Stranica za logovanje/registraciju

Na početnoj stranici, korisnici imaju mogućnost da se loguju na sistem ili da se registruju u slučaju da nemaju kreiran nalog na sajtu. Takođe, neregistrovani korisnici mogu da pristupaju sajtu i da pregledaju stranice informativnog tipa kao što su vesti, razne statistike, video materijali...

Važno je napomenuti da FPL nudi i novu vrstu fantazi igre koja se zove **DRAFT**. Ova vrsta igre je ukratko objašnjena u narednom poglavlju.



Slika 2.1 Ekran za logovanje korisnika na FPL

2.1.1 Draft

Draft lige se organizuju u okviru manjih liga u kojima može učestvovati 2-16 igrača.

Svaki tim se sastoji od 15 igrača, 2 golmana, 5 defanzivaca, 5 srednjaka i 3 napadača. **Svaki od igrača iz PL može biti u samo jednom timu.** U ovome je suštinska razlika u odnosu na regularan fantazi.

Na početku sezone se organizuje draft u kojem takmičari biraju 15 igrača u okviru 15 rundi prema definisanom redosledu. Kada se završi draft, takmičari mogu praviti transfere u svojim timovima na 2 načina. Putem “waiver” zahteva, za igrače koji su novi u ligi ili direktno ukoliko je igrač slobodan agent.

Slobodni agenti su igrači koji nisu izabrani u draftu i mogu se angažovati u svakom trenutku.

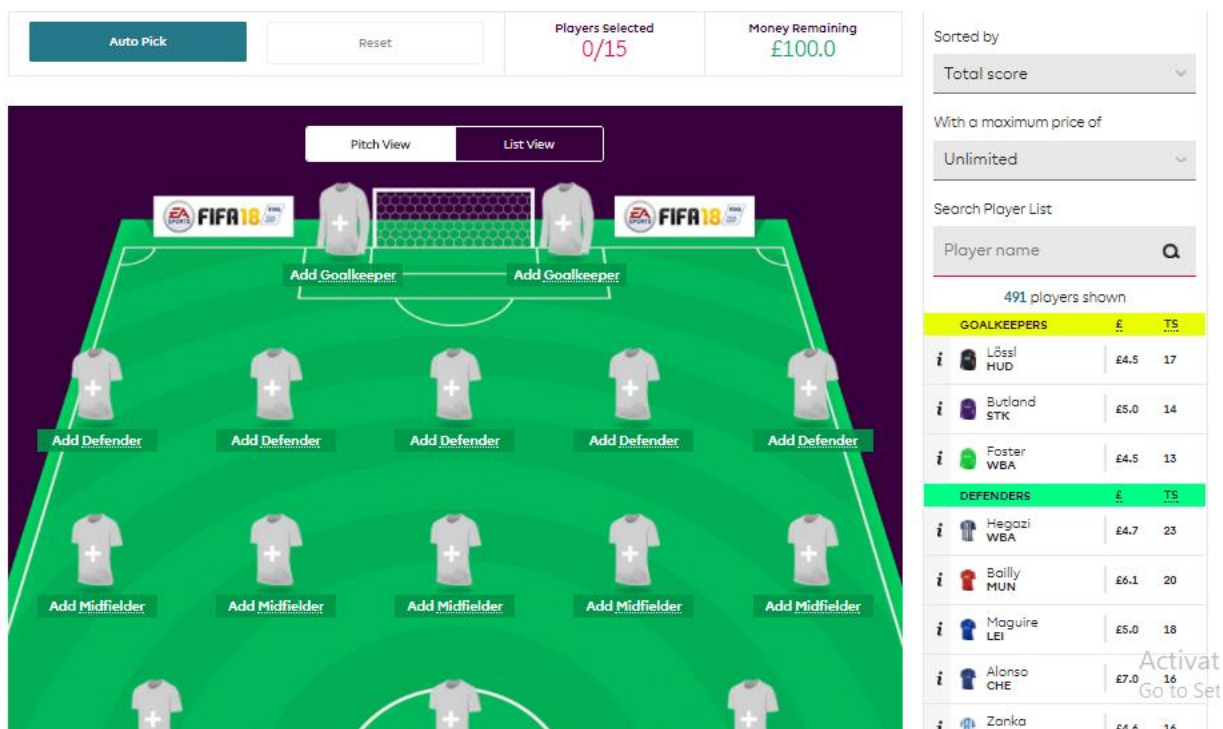
Vejveri(“waivers”) su novi igrači u PL ili igrači otpušteni iz drugih timova u vašoj mini ligi. Oni se mogu angažovati putem zahteva koji se pregledaju pre početka svakog kola i dodeljuju igračima prema određenom algoritmu, tako da svaki od timova u ligi ima podjednake šanse da dobije željenog igrača.

2.2 Stranica za odabir igrača

Kada se korisnik uspešno registruje, potrebno je da odabere svoj tim koji čini 15 igrača, od kojih 2 golmana, 5 defanzivaca, 5 veznih igrača i 3 napadača. Na raspolaganju je ukupno 100 miliona za kupovinu igrača.

Igrači se biraju iz desnog menija u kojem je moguće vršiti pretraživanje igrača prema različitim kriterijumima. Konkretno u “sorted by” kriterijumu pretrage postoje 34 različite opcije. Neke od njih su ukupan broj poena, asistencije, golovi, žuti kartoni...

Prednost FPL u odnosu na Fantazzi je da se ovde vodi kompletna statistika za svakog igrača, dok se u Fantazziju od statističkih podataka igrača zapisuju samo minuti provedeni na terenu i poeni ostvareni u datom kolu, što je sasvim dovoljno za funkcionisanje igre.



The screenshot displays the FPL team selection interface. At the top, there's a navigation bar with 'Auto Pick' and 'Reset' buttons, and a status bar showing 'Players Selected 0/15' and 'Money Remaining £100.0'. The main area is divided into 'Pitch View' and 'List View' tabs. The 'Pitch View' shows a football pitch with 15 player slots, each with an 'Add' button. The 'List View' shows a list of 491 players, sorted by 'Total score'. The list is divided into 'GOALKEEPERS' and 'DEFENDERS' sections. The first few players listed are:

Player	Price (£)	TS
Lössl HUD	£4.5	17
Butland STK	£5.0	14
Foster WBA	£4.5	13
Hegazi WBA	£4.7	23
Bailly MUN	£6.1	20
Maguire LEI	£5.0	18
Alonso CHE	£7.0	16
Zanka WOL	£4.6	16

Slika 2.2 Ekran za izbor početnog tima od 15 igrača u FPL

Kada se izabere tim od 15 igrača čija ukupna cena ne prelazi 100 miliona, korisnici mogu da potvrde svoj tim i priključe se takmičenju.

2.3 Stranica za odabir tima za aktivno kolo

Sledeći korak u sastavljanju tima za naredno kolo predstavlja odabir startne postave koju čini 11 igrača, koji moraju zadovoljiti neku od validnih formacija. Preostala 4 igrača su izmene koje ulaze u igru u slučaju da neki od startera ne odigra utakmicu u datom kolu.

U meniju sa desne strane prikazani su ukupni ostvareni poeni takmičara i njegov plasman u ligama u kojima se takmiči.

Na ovoj stranici se vrši izbor kapitena i njegovog zamenika za sledeće kolo.

Pick Team

Gameweek 3 Deadline: **26 Aug 11:30**

To change your captain use the menu which appears when clicking on a player's shirt.

Pitch View | List View

Stefan Vukasinovic

SV's XI

Points/Rankings

Overall Points:	119
Overall Rank:	827,110
Total Players:	4,641,002
Gameweek Points:	43

[View Gameweek history →](#)

Kit

[Design your kit →](#)

Fan League

[View Bournemouth Fan League →](#)

Classic Leagues

3	V league 2017/2018
10	Premiership 2017/2018
---	Fantasv Premier

Slika 2.3 Ekran za izbor tima od 11 igrača u FPL

Izmene u timu se vrše zamenom igrača iz startne postave sa igračem koji je na klupi.

Prednost realizovanog Fantazi fudbala (u nastavku teksta samo Fantazzi) je ta što dozvoljava promenu igrača u startnoj postavi, na istoj poziciji što nema uticaja na ostvareni broj poena datih igrača, već samo doprinosi estetski. Na primer, ukoliko hoćemo da De Bruyne igra levo krilo, a Willian u sredini, jednostavno ćemo zameniti njih dvojicu, što u FPL nije moguće uraditi (Slika 2.4).



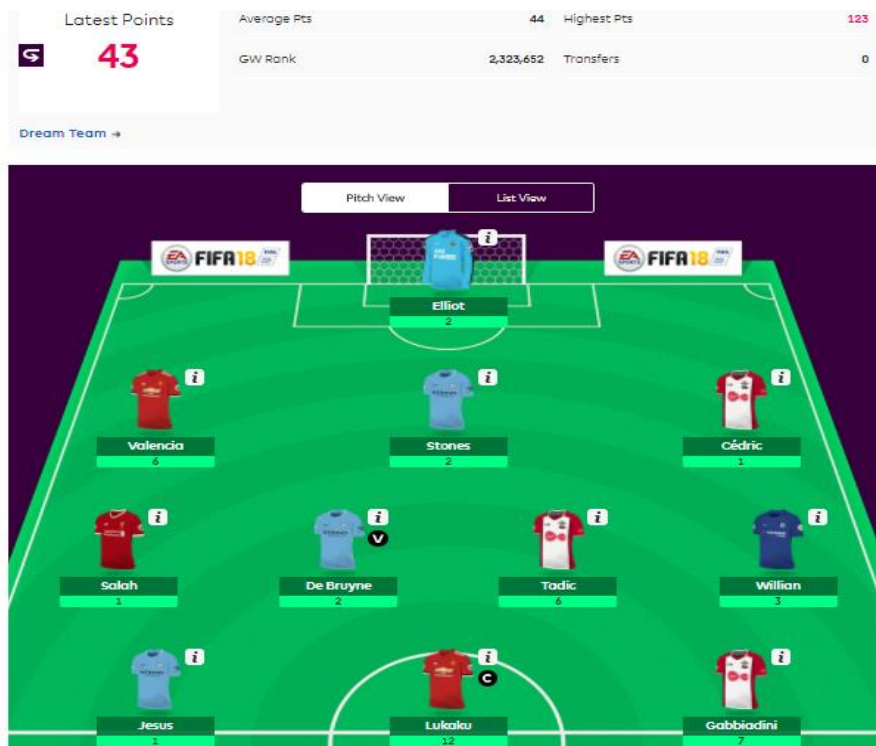
Slika 2.4 Dozvoljene opcije za izmenu veznog igrača u FPL

2.4 Stranica za prikaz poena

Ova stranica nije interaktivna i služi samo za grafički prikaz ostvarenih poena u tekućem ili nekom od prethodnih kola. Izgled joj je veoma sličan prethodno opisanoj stranici i ne sadrži bitne promene u odnosu na Fantazzijevu varijantu (Slika 2.5).

Na vrhu stranice ispisani su statistički podaci relevantni za dato kolo, kao što su prosečan broj ostvarenih poena, broj poena korisnika čiji se profil pregleda, kao i broj transfera koje je napravio u datom kolu i njegov renking na globalnom nivou.

Prednost Fantazzija je što dodatno ispisuje napravljene transfere u tom kolu za dati tim koji se pregleda. Moguće je gledati ostvarene poene svog tima kao i drugih timova.



Slika 2.5 Ekran za prikaz ostvarenih poena u jednom kolu u FPL

2.5 Stranica za transfere

Na ovoj stranici možete praviti izmene u svom timu. U svakom kolu imate pravo na jedan besplatan transfer, dok se prekoračenje dozvoljenog broja transfera sankcioniše sa -4 poena po transferu.

Ova stranica je grafički veoma slična stranici za odabir 15 igrača, s tim što sada birate kog igrača ćete dovesti u svoj tim i umesto koga, a da pritom imate dovoljno para u banci da biste mogli da izvršite željeni transfer.

Jedina prednost FPL-a je što postoji mogućnost odigravanja "Vajld" karte (*Wild Card*) 2 puta u toku sezone. Ova opcija dozvoljava neograničeni broj besplatnih transfera u datom kolu.

2.6 Lige

FPL nudi opciju kreiranja ili pridruživanja u 16 privatnih mini liga u kojima se možete takmičiti sa vašim prijateljima. Postoje i javne lige u koje se možete pridružiti i takmičiti sa ljudima iz čitavog sveta.

Po kreiranju mini lige, postajete administrator kreirane lige, dobijate lozinku i možete pozvati koga god želite da se takmiči sa vama, tako što ćete proslediti lozinku.

Automatski, po odabiru tima, uključeni ste u 3 globalne lige: Ukupna liga, sa svim korisnicima FPL-a, Liga države iz koje dolazite, kao i liga omiljenog tima iz PL.

U Fantazziju postoji samo globalna liga, dok je mogućnost kreiranja mini liga ostavljena kao opcija za nadogradnju igrice.

2.7 Džokeri

Postoje 3 vrste džokera u FPL koji se mogu iskoristiti samo jednom u toku sezone: "Bench boost", "Triple captain", "Free hit".

Bench boost – poeni svih igrača, uključujući i klupu, se računaju u ukupan zbir poena u datom kolu

Triple captain – kapiten se broj ostvarenih poena multiplicira sa 3, umesto sa 2

Free hit – moguće je napraviti neograničeni broj izmena u datom kolu ali od sledećeg kola stari tim opet stupa na snagu

Džokeri nisu podržani u Fantazziju, njihova implementacija je ostavljena kao mogućnost proširenja sistema.

3. Zahtevi za realizacijom sistema

3.1 Specifikacije sistema

Postoje dve vrste registrovanih korisnika: administratori i registrovani takmičari. Aplikaciji mogu pristupiti i neregistrovani članovi ali samo onim stranicama koje su javno dostupne.

Neregistrovani korisnici imaju mogućnost pregledanja rezultata odigranih mečeva i rasporeda utakmica u tekućoj sezoni. Takođe, mogu pristupiti stranici sa pregledom svih igrača i klubova u PL.

Na početnoj stranici je dostupno logovanje registrovanih korisnika na sistem, kao i registracija novih korisnika.

3.1.1 Administrator

Administrator je korisnik sa najvećim privilegijama. On se ne takmiči sa ostalim korisnicima u ligama, već ima glavnu ulogu u organizaciji same igre.

Raspored mečeva

Raspored mečeva cele sezone je poznat nekoliko meseci pre početka prvenstva, ali satnica mečeva nije. Takođe, često se dešava da se mečevi odlažu, s toga administrator u svakom trenutku može da unosi ili edituje raspored mečeva koji se sastoji od po 10 mečeva u 38 kola(Engleska PL).

Jedan meč mora sadržati datum i vreme odigravanja, kolo u kojem se meč igra(GW1-GW38), kao i domaćina, gosta i rezultat(kada se meč završi).

Raspored mečeva je potrebno prikazati na stranicama za nameštanje tima, poene, kao i na stranicama za transfere i inicijalno biranje 15 igrača pri samoj registraciji novih korisnika.

Ažuriranje baze podataka sa igračima

U slučaju transfera u toku sezone, administrator može dodati novog igrača, obrisati igrača ili mu promeniti klub za koji igrač nastupa.

Za svakog igrača, osim ličnih podataka, moraju se znati i pozicija na kojoj, klub za koji nastupa i cena. Cene igrača su dodeljene na osnovu njihovog kvaliteta.

Unos rezultata i poena igrača

Po završetku svake utakmice ili na kraju kola, administrator unosi konačne rezultate mečeva i statističke podatke za fudbalere, za svaki meč ponaosob. U bazi podataka je potrebno čuvati samo ukupan broj provedenih minuta na terenu i ukupan broj ostvarenih poena za svakog igrača u sistemu.

Spisak statističkih događaja koji se boduju i na osnovu kojih se dodeljuju poeni igračima, prikazan je u tabeli 3.1.

Akcija	Poeni
Za manje od 60 minuta provedenih na terenu	1
Za više od 60 minuta provedenih na terenu	2
Za gol postignut od strane golmana ili defanzivca	6
Za gol postignut od strane veznog igrača	5
Za gol postignut od strane napadača	4
Za svaku asistenciju za gol	3
Za neprimljen gol za golmana ili defanzivca	4
Za neprimljen gol za veznog igrača	1
Za svaka 3 odbranjena šuta za golmana	1
Za svaki odbranjeni penal	5
Za svaki promašeni penal	-2
Bonus poeni za najboljeg igrača na meču	1-3
Za svaki drugi primljen gol za golmana ili defanzivca	-1
Za svaki žuti karton	-1
Za svaki crveni karton	-3
Za svaki auto gol	-2

Tabela 3.1 Lista statističkih podataka koji se boduju

Faze koje postoje u igrici

U toku jednog kola postoji nekoliko faza u kojima se sistem može nalaziti. Registrovani korisnici mogu vršiti promene u svojim timova sve do sat vremena pre početka prve utakmice u tom kolu. Administrator je zadužen da sat vremena pre početka prvog meča(*GW deadline*) zatvori igru za bilo kakve izmene. Za to vreme registrovani korisnici se ne mogu logovati na sistem, već mogu pristupati samo javno dostupnim stranicama. Faza dok je igra zatvorena za korisnike, zove se faza nadogradnje sistema(*game updating*). Za vreme ove faze, mogu se vršiti potrebne korekcije u igri. Administrator je zadužen, da kada opet otvori igru za promene, tj. završi fazu nadogradnje, korisnicima omogući prikaz poena za tekuće kolo na stranici za poene(**points.php**), dok sve promene koje korisnici izvrše u svojim timovima, stranice Moj tim ili Transferi(**myteam.php /transfers.php**), stupaju na snagu za naredno kolo.

Ažuriranje poena korisnika i tabela plasmana

Jednom, kada je uneo sve rezultate i poene igrača u tekućem kolu, administrator pokreće proces izračunavanja poena svih korisnika i ažuriranja tabela plasmana.

3.1.2 Registrovani korisnik

Registracija(signup.php) i selekcija tima(makeyoursquad.php)

Prilikom registracije, korisnik unosi e-mail, password, lične podatke i ime tima. Potrebno je zabraniti pravljenje novih naloga sa već postojećim e-mail-om u bazi. Može postojati samo jedan tim po registrovanom korisniku.

Kada uspešno kreira nalog, korisniku treba omogućiti izbor tima koji čini 15 igrača, od toga 2 golmana, 5 defanzivaca, 5 veznih igrača i 3 napadača. Maksimalan broj igrača iz jednog tima u PL, koje korisnik može

imati u svom timu, je 3. Korisniku je na raspolaganju budžet od 100 miliona. Zabraniti potvrdu tima sve dok je neki od prethodno navedenih uslova neispunjen.

Potrebno je omogućiti prikaz svih igrača iz baze podataka. Moguće je vršiti pretragu igrača po različitim kriterijumima, kao što su: klub, pozicija, ime i prezime igrača.

Na ovoj stranici treba da bude vidljiv raspored mečeva, koji po učitavanju stranice prikazuje raspored mečeva za naredno kolo.

Kada se ispune svi uslovi, potrebno je sačuvati izabrani tim u bazi podataka i omogućiti korisniku pristup stranici za pravljenje izmena u timu(**myteam.php**) ili pravljenje transfera(**transfers.php**).

Moj tim (myteam.php)

Moj tim je stranica na kojoj korisnik može praviti izmene u okviru 15 igrača koje poseduje u datom trenutku. To podrazumeva selekciju 11 igrača koji čine prvu postavu i moraju zadovoljiti neku od validnih formacija:

- 1-5-4-1
- 1-5-3-2
- 1-5-2-3
- 1-4-5-1
- 1-4-4-2
- 1-4-3-3
- 1-3-5-2
- 1-3-4-3

U svakoj od ponuđenih formaciji 4 igrača se nalaze na klupi, poredjani u redosledu kojim menjaju igrače prve postave u slučaju da ne udju u igru u datom kolu.

Izbor kapitena i zamenika kapitena se takodje vrši na ovoj stranici. Igraču koji je kapiten u datom kolu, poeni se dupliraju. Zamenik kapitena postaje kapiten ukoliko kapiten ne uđe u igru.

Korisnik može vršiti izmene u svom timu neograničeni broj puta sve do 1 sat pre početka prve utakmice kola.

I na ovoj stranici treba da bude vidljiv raspored mečeva, koji po učitavanju stranice prikazuje raspored mečeva za naredno kolo.

Poeni (points.php)

Korisnik na ovoj stranici može videti ukupan broj poena koje je ostvario u tekućem kolu. Potrebno je prikazati ostvarene poene za svakog od igrača koje korisnik ima u timu, pojedinačno.

Takodje, korisniku prikazati transfere koje je napravio u datom kolu.

Na ovoj stranici je takodje dostupan raspored mečeva. Po učitavanju stranice, prikazati rezultate mečeva za dato kolo.

Korisnik može da pregleda svoje poene iz prethodnih kola.

Omogućiti prikaz poena timova drugih korisnika sa kojima se dati korisnik takmiči u ligama.

[Transferi \(transfers.php\)](#)

Transfer predstavlja kupovinu novog igrača umesto nekog od igrača iz svog tima. Transfer igrača se vrši u okviru iste poziciji i moguće je samo u slučaju da korisnik ima dovoljno novca u banci za njegovu realizaciju.

Potrebno je omogućiti prikaz svih igrača iz baze podataka. Moguće je vršiti pretragu igrača po različitim kriterijumima, kao što su: klub, pozicija, ime i prezime igrača.

Svaki korisnik dobija pravo na jedan besplatan transfer u narednom kolu. Svaki dodatni transfer kažnjava se oduzimanjem 4 poena od ukupnog broja poena takmičara.

Po registraciji, pre početka narednog kola, korisnik ima pravo na neograničen broj transfera.

Potrebno je čuvati u bazi sve napravljene transfere od strane korisnika radi njihovog prikazivanja na stranici sa poenima.

[Lige \(leagues.php\)](#)

Samim registrovanjem i formiranjem tima, takmičar automatski postaje član globalne fantazzi lige u kojoj se takmiči sa ostalim takmičarima.

Takmičar može da pregleda sve lige u kojima se takmiči.

Kada odabere ligu koju želi da pregleda, potrebno je prikazati plasman takmičara u toj ligi i prikazati ukupan broj ostvarenih poena od početka sezone, kao i broj poena ostvarenih u tekućem kolu.

Omogućiti korisniku da pregleda timove drugih korisnika klikom na ime tima u tabeli lige koju pregleda.

3.2 PHP

Fantazzi igrica je realizovana u *php*-u, koji se izvršava na serverskoj strani(*server side language*). U nastavku teksta biće u kratkim crtama objašnjene osnove *php*-a.

PHP (*PHP: Hypertext Preprocessor*) specijalizovani je skriptni jezik prvenstveno namenjen za izradu dinamičnog web sadržaja i izvodi se na strani servera.

3.2.1 Uvod

PHP je stekao popularnost zbog svoje jednostavnosti i sintakse nasleđene iz programskog jezika C. Tokom vremena jezik se proširivao i sticao mogućnosti za objektno orijentisano programiranje, naročito od verzije 5.0. Nalikuje jeziku C++ u smislu što dozvoljava i čisto-proceduralno programiranje, ali istovremeno omogućava i korišćenje klasa i drugih koncepata objektno orijentisanog programiranja (nasledjivanje, apstraktne klase i metode, interfejsa, itd.).

3.2.2 Upotreba

Iako se PHP može koristiti za programiranje konzolnih aplikacija i grafičkih interfejsa, njegova osnovna i glavna upotreba je u programiranju dinamičnih stranica na internetu.

Do 1997. PHP je stekao nekoliko hiljada korisnika, do 1998. broj sajtova na kojima je instaliran PHP 3.0 je porastao na par stotina hiljada, a broj korisnika istog na par desetina hiljada. Danas PHP koristi nekoliko

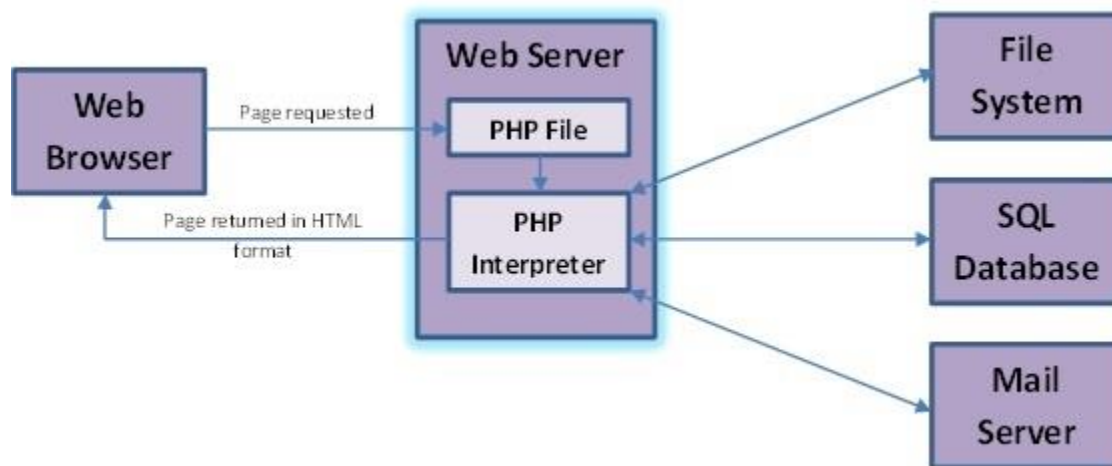
stotina hiljada programera i nekoliko miliona sajtova uključujući neke od najposećenijih sajtova na svetu, poput Fejsbuka, Vikipedije, Jahua i Jutuba.

3.2.3 Način izvršenja

Program koji se napiše u PHP-u ne zahteva prevođenje (kompajliranje), nego se interpretira pri svakom izvršavanju. PHP interpretator može raditi po **PHP CGI** principu, odnosno tako što će interpretator postojati kao eksterna aplikacija, koja se poziva da izvrši datu skriptu svaki put kad bude zahtevana od nekog korisnika, a može biti instaliran i kao modul veb-servisa. Druga varijanta je danas u najvećoj upotrebi jer pruža znatno veću brzinu izvršavanja — interpretator je na taj način uvek učitao u memoriju te se ne mora pozivati spoljašnji program.

Uobičajen scenario po kom se izvršavaju PHP skripte je sledeći:

- klijent (korisnik Interneta koji koristi neki internet pregledač) zahteva PHP stranicu sa servera
- server prosleđuje zahtev servisu za veb (program veb-server na serveru)
- veb-server prepoznaje da se traži PHP datoteka
- ne šalje njegov sadržaj klijentu, nego ga izvršava kao program pomoću PHP modula
- izlazni tekst programa (standardni izlaz) se šalje klijentu kao rezultat zahteva
- klijent prepoznaje vrstu rezultata (HTML kod, slika, PDF sadržaj, arhiva itd.)
- rezultat se prikazuje klijentu na odgovarajući način



Slika 3.2 Izvršavanje PHP fajlova

3.3 Opis korišćenih tehnologija

3.3.1 AJAX tehnologija

AJAX tehnologija omogućava:

- Promenu sadržaja web stranice bez ponovnog učitavanja stranica
- Zahtevanje podataka sa servera-pošto je stranica učitana
- Dobijanje podataka sa servera – pošto je stranica učitana
- Slanje podataka na server

Osnovu AJAX-a čini *XMLHttpRequest* objekat. Svi moderni browser-i podržavaju *XMLHttpRequest*.

XMLHttpRequest objekat se koristi za razmenu podataka sa serverom u pozadini. To znači da je moguće menjati delove sadržaja web stranice bez ponovnog učitavanja stranice.

U nastavku je objašnjen primer *XMLHttpRequest* sa *callback* funkcijom(Slika 3.3).

```
loadDoc("url-1", myFunction1);
loadDoc("url-2", myFunction2);

function loadDoc(url, cFunction) {
    if (window.XMLHttpRequest)
    {
        xmlhttp = new XMLHttpRequest();
    }
    else
    {
        xmlhttp = new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");
    }
    xmlhttp.onreadystatechange = function() {
        if (this.readyState == 4 && this.status == 200) {
            cFunction(this);
        }
    };
    xmlhttp.open("GET", url, true);
    xmlhttp.send();
}

function myFunction1(xmlhttp) {
    // action goes here
    //for example:
    document.getElementById("div1").innerHTML =
        xmlhttp.responseText;
}
```

Slika 3.3 *XMLHttpRequest* objekat sa *callback* funkcijom

Prvo se kreira *XMLHttpRequest* objekat(sve moderne verzije browser-a imaju ugradjeni *XMLHttpRequest* objekat) ili *ActiveXObject*(IE5 i IE6).

Za slanje zahteva(*request*) na server koriste se funkcije *open()* i *send()*. Funkcijom *open()*, specificira se metod kojim se *request* šalje na server, i zadaje se *url* stranice na koju se zahtev šalje.

Pomoću atributa *onreadystatechange* definiše se funkcija koja se poziva kada god se promeni stanje *XMLHttpRequest* objekta.

Ukoliko je odgovor sa servera spreman, poziva se funkcija *cFunction(this)*, kojoj se prosledjuje *XMLHttpRequest* objekat sa spremnim odgovorom sa servera. Najčešće se taj odgovor ugrađuje u određeni deo web stranice.

3.3.2 Primena AJAX tehnologije u Fantazziju

Odabir igrača

Na stranicama **makeyoursquad.php** i **transfers.php**, gde je potrebno prikazati igrače svih timova, rezultati pretraga prema različitim kriterijumima, šalju se na stranicu pomoću AJAX tehnologije, bez ponovnog učitavanja stranice.

Prikaz poena

Na stranici **points.php**, moguće je pregledati poene za prethodna kola. Ova mogućnost je takodje realizovana pomoću AJAX-a i nema ponovnog učitavanja stranice.

Prikaz rasporeda mečeva

Na svim stranicama na kojima je prikazan raspored mečeva, moguće je kretati se kroz svih 38 kola i pregledati mečeve u datom kolu. Takodje, AJAX, bez ponovnog učitavanja stranice.

S obzirom da se određeni sadržaji, kao što su: raspored mečeva, lista igrača, itd., ponavljaju na nekoliko različitih stranica, kako bi se izbeglo ponavljanje istog koda na više mesta, učitavanje ovih sadržaja je takodje realizovano pomoću AJAX-a, pomoću *loadDoc* funkcija koje se pozivaju pri samom učitavanju web stranica.

4. Opis rada sistema

Ovo poglavlje sadrži detaljniji opis samog rada sistema i čine ga dva dela: korisničko uputstvo za registrovanog korisnika i korisničko uputstvo za administratora.

4.1 Opis rada softverskog sistema u slučaju registrovanog korisnika

4.1.1 Odabir početnog tima

Nakon uspešne registracije, korisniku se otvara stranica za odabir tima(**makeyoursquad.php**).

PICK 15 PLAYERS

Bank: 100

Player name	Club	Position	Price	
Cech	ARS	GKP	5.5	PURCHASE
Ospina	ARS	GKP	5	PURCHASE
Paulista	ARS	DEF	5.5	PURCHASE
Kolasinac	ARS	DEF	6	PURCHASE
Gibbs	ARS	DEF	5.5	PURCHASE

Fixtures

GW3

Date	Time	Match
Sat 12 Aug	16:00	Crystal Palace - Huddersfield
Sat 19 Aug	16:00	Bournemouth - Watford
Sat 19 Aug	16:00	Burnley - West Brom
Sat 19 Aug	16:00	Leicester - Brighton
Sat 19 Aug	16:00	Liverpool - Crystal Palace
Mon 21 Aug	21:00	Man City - Everton

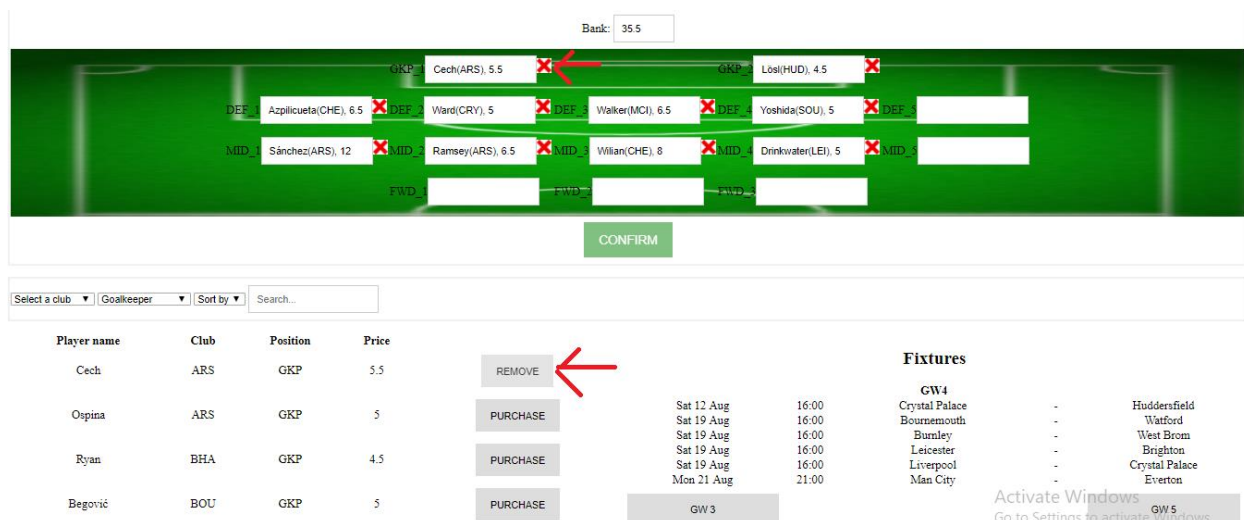
GW4

Date	Time	Match
Sat 12 Aug	16:00	Crystal Palace - Huddersfield
Sat 19 Aug	16:00	Bournemouth - Watford
Sat 19 Aug	16:00	Burnley - West Brom
Sat 19 Aug	16:00	Leicester - Brighton
Sat 19 Aug	16:00	Liverpool - Crystal Palace
Mon 21 Aug	21:00	Man City - Everton

Slika 4.1 Ekran za izbor početnog tima od 15 igrača

Igrači se biraju iz menija sa leve strane, klikom na dugme *purchase*(kupi). Iz padajuće liste, moguće je specificirati kriterijum po kojem se prikazuju igrači(klub, pozicija, sortiranje po ceni, kao i slobodan unos imena i/ili prezimena igrača). Slika 4.1.

Igrači se mogu ukloniti iz tima pritiskom na dugme *remove*(obriši) ili pritiskom na crveni x pored imena igrača(Slika 4.2).



Slika 4.2 Opcije za brisanje igrača iz tima

Kada uspešno odabere svoj tim od 15 igrača, korisniku se dozvoljava da potvrdi svoj tim pritiskom na dugme *confirm*. Uspešan odabir igrača podrazumeva sledeće uslove:

- Vrednost tima ne sme prelaziti početni budžet(banka) od 100 miliona
- Maksimalan broj igrača iz istog tima je 3
- Svaki tim mora činiti tačno 15 igrača, od čega 2 golmana, 5 defanzivaca, 5 veznih igrača i 3 napadača

4.1.2 Moj tim

Korisnik može praviti izmene u svom timu za predstojeće kolo na stranici **Myteam**. Pod izmenama se podrazumevaju:

- Odabir startnih 11
- Odabir formacije(4-4-2, 4-3-3, 3-4-3,...)
- Redosled izmena na klupi
- Odabir kapitena i zamenika kapitena
- Promena pozicije igrača u startnoj postavi

Promena dva igrača izvršava se pritiskom na dugme *sub*(izmeni) pored imena dva igrača koja želite da zamenite. Na Slici 4.3 je prikazan tim sa formacijom 4-4-2. Promena formacije, vrši se automatski, promenom dva igrača koji igraju na različitim pozicijama. Pritom je potrebno zadovoljiti neku od 8 validnih formacija(pogledati poglavlje 3.1 Specifikacije sistema/Registrovani korisnik/Moj tim).

Odabir kapitena i zamenika kapitena, vrši se izborom opcije iz padajuće liste. Kapiten i zamenik kapitena moraju biti igrači iz startnih 11.

First XI

Subs

GK:	1	2	3
Ederson(MCI) SUB	FWD: Rodriguez(WBA) SUB	MID: Redmond(SOU) SUB	DEF: Vardy(CRY) SUB

Captain: Mounie ▾ Vice-captain: Son ▾

[SAVE CHANGES](#)

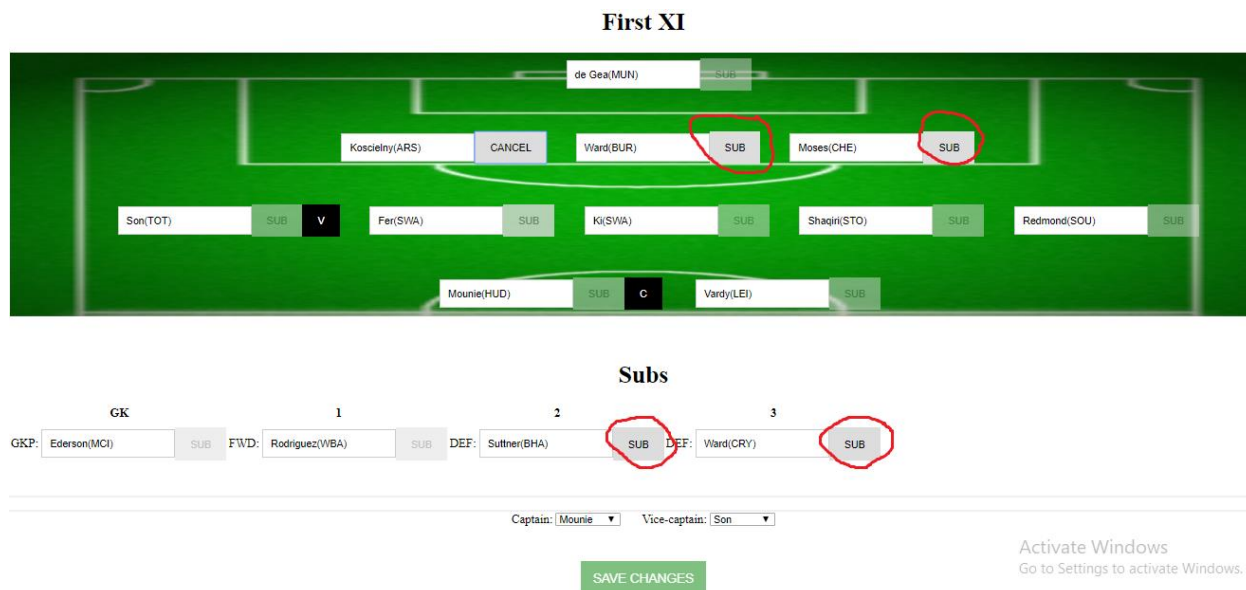
Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Slika 4.3 Ekran za izbor tima od 11 igrača

Primer 1: Ukoliko želite da zamenite igrača sredine terena, pri formaciji 4-4-2, jedino će biti onemogućeno zameniti igrača sa golmanom i igračima iz startne postavke na drugim pozicijama.

Primer 2: Ukoliko želite da zamenite igrača iz odbrane, pri formaciji 3-5-2, moći ćete da izvršite izmenu samo u okviru igrača koji su takođe iz odbrane jer bi u suprotnom u postavi ostala samo 2 defanzivca, što ne predstavlja jednu od 8 validnih formacija(Slika 4.4).

Izmene u timu se čuvaju pritiskom na dugme *save changes*(sačuvaj izmene), koje je dozvoljeno ukoliko je neka izmena u timu napravljena.



Slika 4.4 Opcije za izmenu u timu na poziciji defanzivnog igrača

4.1.3 Poeni

Stranica za prikaz poena (**Points**) je informativnog karaktera. Korisnik može gledati poene svog tim, kao i poena drugih timova koji se takmiče u istoj ligi. Moguće je gledati ostvarene poene za svako kolo u sezoni pojedinačno (Slika 4.5).

GW3 POINTS: 4

Transfers Made: 2
Vuksha's XI



Slika 4.5 Ekran za prikaz ostvarenih poena u jednom kolu

Ukoliko želite da pregledate poene drugih timova iz vaše lige, idite na LEAGUES(lige), pa potom klikom na ime lige, izaberite ligu koju želite da otvorite, a onda klikom na ime tima pregledajte poene bilo kog korisnika u ligi.

4.1.4 Transferi

Zamena dva igrača, tj. prodaja jednog igrača iz tima i kupovina novog igrača naziva se transfer. Transfere je moguće praviti na stranici **Transfers** (Slika 4.6).

Na vrhu stranice su prikazani relevantni podaci, kao što su: novac u banci, broj besplatnih transfera, kao i cena transfera izražena u negativnim poenima (u slučaju da korisnik prekorači broj besplatnih transfera).

Transfer se realizuje brisanjem igrača iz postojećeg tima i kupovinom drugog igrača iz desnog menija sa igračima, na način objašnjen u poglavlju 4.1.1.

Kada želite da napravite transfer, klikom na dugme *confirm transfers* (potvrdi transfere), pojavljuje se novi prizor u kom treba potvrditi realizaciju željenog transfera. Jednom kada je transfer realizovan, ne može se otkazati.

Po realizaciji transfera, korisniku se automatski prikazuje stranica My Team, za izbor tima.

TRANSFERS

Bank: 2.5 FI: 1 TC: 0 pts

Player name	Club	Position	Price
Cech	ARS	GKP	5.5
Ospina	ARS	GKP	5
Bellerin	ARS	DEF	6.5
Koscielny	ARS	DEF	6

Fixtures

GW4

Crystal Palace	-	Huddersfield
Leicester	-	Brighton
Liverpool	-	Crystal Palace
Bournemouth	-	Watford
Burnley	-	West Brom
Man City	-	Everton

Slika 4.6 Stranica za pravljenje transfera

4.1.5 Lige

Na stranici **Leagues**, korisnik može pregledati svoj plasman u ligama u kojima se takmiči. Klikom na ime lige prikazuje se stranica sa tabelom lige (Slika 4.7)

HOME	MY TEAM	POINTS	TRANSFERS	LEAGUES	FIXTURES	LOG OUT
------	---------	--------	-----------	---------	----------	---------

Ranking	Team name	GW Points	Overall Points
1	Etihad	33	33
2	PERA	8	8
3	Vuksha's XI	0	0

Teams to be added after next deadline

Team name
BG
tim
asd
Lazići

Slika 4.7 Stranica za prikaz plasmana u okviru lige

Klikom na ime tima, prikazuje se tim datog takmičara za tekuće kolo. Korisnici koji su se priključili ligi u toku prvenstva, u toku tekućeg kola, prikazani su ispod tabele plasmana i oni će biti priključeni ligi na početku sledećeg kola.

4.1.6 Raspored mečeva

Ovo je stranica informativnog karaktera, koja je javno dostupna. Na stranici **Fixtures**, nalazi se raspored mečeva čitavog prvenstva, podeljen na 38 kola. Klikom na dugmiće ispod tabele, mogu se pregledati rezultati i raspored mečeva za svako od 38 kola. Slika 4.8.

HOME	MY TEAM	POINTS	TRANSFERS	LEAGUES	FIXTURES	LOG OUT
------	---------	--------	-----------	---------	----------	---------

Fixtures					
GW3					
Sat 12 Aug	16:00	Chelsea	1 - 1	Burnley	
Sat 12 Aug	16:00	Everton	-	Stoke	
Sat 12 Aug	16:00	Southampton	-	Swansea	
Sat 12 Aug	18:30	Brighton	-	Man City	
Sun 13 Aug	14:30	Newcastle	-	Spurs	
Sun 13 Aug	17:00	Man United	-	West Ham	
Sat 19 Aug	13:30	Swansea	-	Man United	
Sat 19 Aug	16:00	Southampton	-	West Ham	
Sat 19 Aug	18:30	Stoke	-	Arsenal	
Sun 20 Aug	14:30	Huddersfield	-	Newcastle	
Sun 20 Aug	17:00	Spurs	-	Chelsea	

GW 2	GW 4
------	------

Slika 4.8 Raspored mečeva

4.2 Opis rada softverskog sistema u slučaju administratora

4.2.1 Upravljanje rasporedom mečeva

Administrator upravlja rasporedom mečeva. Može da dodaje utakmice u raspored ili da već postojeće utakmice ažurira (promena termina meča, odlaganje meča u neko naredno kolo...).

Dodavanje mečeva u raspored

Na stranici **Fixtures**, klikom na dugme **ADD FIXTURES** (dodaj mečeve), koje se nalazi u gornjem levom uglu, prikazuje se sledeći sadržaj (Slika 4.9).

Pojavljuje se forma, u kojoj je potrebno specificirati: kolo u kojem se igra meč, domaćina, gosta, datum i vreme odigravanja.

Ukoliko želite da dodate više od jednog meča, potrebno je kliknuti na dugme **ADD** (dodaj) u donjem levom uglu i upisati broj dodatnih mečeva koje želite da pošaljete u formi. Maksimalan broj mečeva koji se može poslati preko jedne forme je 10.

Ukoliko želite da odustanete od slanja određenog broja mečeva, potrebno je kliknuti na dugme **REMOVE** (ukloni), u donjem desnom uglu.

Ukoliko želite da odustanete od bilo kakvog dodavanja mečeva, **ADD FIXTURES** formu možete zatvoriti klikom na dugme **CLOSE**, koje se nalazi u gornjem levom uglu.

Forma se šalje na server klikom na dugme **SUBMIT**.

HOME	AWAY	Date	Time
GW4	HOME	01 - Aug - 2017	04 : 00 PM
GW4	HOME	01 - Aug - 2017	04 : 00 PM
GW4	HOME	01 - Aug - 2017	04 : 00 PM
GW4	HOME	01 - Aug - 2017	04 : 00 PM
GW4	HOME	01 - Aug - 2017	04 : 00 PM
GW4	HOME	01 - Aug - 2017	04 : 00 PM
GW4	HOME	01 - Aug - 2017	04 : 00 PM
GW4	HOME	01 - Aug - 2017	04 : 00 PM
GW4	HOME	01 - Aug - 2017	04 : 00 PM
GW4	HOME	01 - Aug - 2017	04 : 00 PM

Add fixtures **ADD** Remove fixtures **REMOVE**

SUBMIT

Slika 4.9 Forma za dodavanje utakmica u raspored mečeva

Promena detalja utakmice

Na stranici **Fixtures**, klikom na link *UPDATE DETAILS*, koji se nalazi pored svakog meča u rasporedu, moguće je promeniti detalje datog meča.

U gornjem levom uglu pojavljuje se forma za izmenu detalja datog meča (Slika 4.10).

UPDATE FIXTURE

GW:

Home:

Away:

Date:

Time:

Fixtures

GW4

Sat 12 Aug	16:00	Crystal Palace	-	Huddersfield	UPDATE DETAILS
Sat 19 Aug	16:00	Bournemouth	-	Watford	UPDATE DETAILS
Sat 19 Aug	16:00	Burnley	-	West Brom	UPDATE DETAILS
Sat 19 Aug	16:00	Leicester	-	Brighton	UPDATE DETAILS

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Slika 4.10 Promena detalja utakmice

Izmene detalja potvrđuju se klikom na dugme *UPDATE* ispod forme.

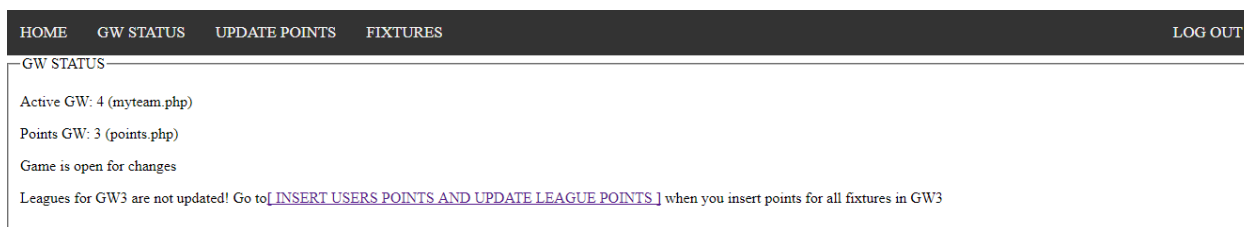
4.2.2 Kontrola faze igre (GW STATUS)

Na statusnoj stranici (*GW STATUS*), prikazani su detalji o fazi u kojoj se igra nalazi.

U odeljku *GW STATUS* (Slika 4.11) prikazani su:

- aktivno kolo za koje korisnici mogu da prave izmene u svojim timovima (stranica My Team)
- kolo koje je u toku ili je završeno i za koje se prikazuju poeni (stranica Points)
- informacija da li je igra u fazi update-a (ili je otvorena za izmene)
- informacija da li su ažurirane lige za tekuće kolo

Kada su uneti svi rezultati i poeni igrača za tekuće kolo, klikom na link *[INSERT USERS POINTS AND UPDATE LEAGUE POINTS]*, izračunavaju se ostvareni poeni svih korisnika u tekućem kolu i ažurira se tabela plasmana liga (Slika 4.11). U primeru sa slike je potrebno klikom na link, ažurirati tabele plasmana ako su uneti svi rezultati.



Slika 4.11 Statusna stranica - link za ažuriranje tabela plasmana

U odeljku *GW DEADLINE* (Slika 4.12), prikazan je datum i vreme sledećeg roka za zatvaranje igre za izmene za kolo koje predstoji (*gw deadline*). U primeru sa slike, dat je rok do kojeg korisnici mogu da prave izmene u svojim timovima za 4.kolo. Klikom na dugme *CLOSE*, igra ulazi u fazu nadogradnje (*update*), i korisnici ne mogu praviti izmene za to vreme.



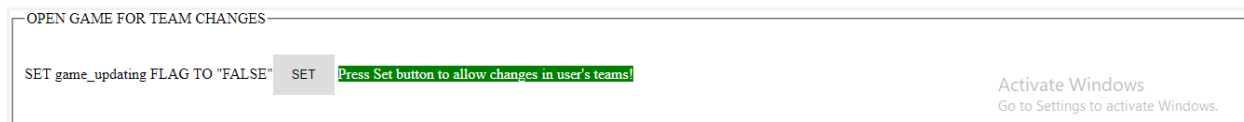
Slika 4.12 Statusna stranica – dugme za zatvaranje izmena u timovima za aktivno kolo

Administratoru se sada menja izgled stranice (Slika 4.13), i klikom na dugme *INSERT*, u bazi podataka se prepisuju timovi korisnika, tako da timovi za predstojeće kolo(u ovom slučaju 4.kolo) ostaju zapamćeni, a izmene koje korisnici budu pravili stupaju na snagu u sledećem kolu (5.kolo).



Slika 4.13 Statusna stranica – dugme za ažuriranje tabele u bazi podataka sa timovima korisnika

Administrator sada može da opet otvori igru za promene klikom na dugme *SET* (Slika 4.14).



Slika 4.14 Statusna stranica – dugme za otvaranje igre za promene

4.2.3 Unos poena

Na stranici **UPDATE POINTS**, administrator može da unosi poene igrača i rezultat nekog od mečeva koji se igraju u tekućem kolu, klikom na link *[INSERT POINTS]* (Slika 4.15).



Slika 4.15 Stranica za ažuriranje rezultata i poena igrača

Potom se pojavljuje forma za unos rezultata odabranog meča, kao i poena igrača dva tima (Slika 4.16).

U slučaju da je na utakmici nastupilo više od 11 igrača svakog tima, klikom na dugme *ADD* mogu se dodati još 3 igrača po timu (3 izmene po timu).

Poeni se šalju na server klikom na dugme *INSERT POINTS*.

INSERT POINTS AND RESULT

4 Sat 12 Aug 16:00
Crystal Palace 0 : 0 Huddersfield

Player 1:	Select Player...	Minutes played:	90	PTS:	2
Player 2:	Select Player...	Minutes played:	90	PTS:	2
Player 3:	Select Player...	Minutes played:	90	PTS:	2
Player 4:	Select Player...	Minutes played:	90	PTS:	2
Player 5:	Select Player...	Minutes played:	90	PTS:	2
Player 6:	Select Player...	Minutes played:	90	PTS:	2
Player 7:	Select Player...	Minutes played:	90	PTS:	2
Player 8:	Select Player...	Minutes played:	90	PTS:	2
Player 9:	Select Player...	Minutes played:	90	PTS:	2
Player 10:	Select Player...	Minutes played:	90	PTS:	2
Player 11:	Select Player...	Minutes played:	90	PTS:	2

SUBS:

Player 12:	Select Player...	Minutes played:	90	PTS:	2
Player 13:	Select Player...	Minutes played:	90	PTS:	2
Player 14:	Select Player...	Minutes played:	90	PTS:	2

Add 1 subs **ADD** Remove 1 subs **REMOVE**

INSERT POINTS

Slika 4.16 Forma za unos rezultata i poena igrača ostvarenih na odabranom meču

5. Realizacija sistema

5.1 Model baze podataka

U ovom poglavlju opisana je baza podataka i podaci koji se u njoj čuvaju. U nastavku poglavlja su predstavljene bitne tabele koje sadrži baza podataka. Tabele sadrže naziv kolone, tip podataka i ograničenja (Primary key-PK, Index-IND, Auto increment-AI, Foreign key-FK, NOT NULL...).

➤ formations

Naziv kolone	Tip podatka	Ograničenja
Id_formation	tinyint(1)	PK, AI
description	varchar(5)	NOT NULL

Tabela 5.1 Tabela formations

U tabeli **formations** definisane su formacije koje je moguće igrati. Kolona *description* sadrži sve dozvoljene formacije (4-4-2, 4-3-3, 4-5-1...). Formacije su korišćene u tabeli u kojoj se čuvaju timovi korisnika (**users_teams**), koja je objašnjena nešto kasnije.

Ova tabela je fiksni dimenzija i sadrži tačno 8 redova, za 8 različitih formacija.

➤ clubs

Naziv kolone	Tip podatka	Ograničenja
Id_club	tinyint(2)	PK, AI
club_name	varchar(32)	INDEX, NOT NULL
club_shortcode	varchar(3)	INDEX, NOT NULL

Tabela 5.2 Tabela clubs

U tabeli **clubs** čuva se ime kluba (*club_name*), iz Premijer ligi, kao i skraćeno ime kluba (*club_shortcode*). Ova tabela sadrži tačno 20 redova, za 20 različitih timova iz Premijer lige.

➤ positions

Naziv kolone	Tip podatka	Ograničenja
Id_position	tinyint(1)	PK, AI
position_name	varchar(12)	INDEX, NOT NULL
position_shortcode	varchar(3)	INDEX, NOT NULL

Tabela 5.3 Tabela positions

U tabeli **positions** čuva se ime pozicije na kojoj igrač može igrati (*position_name*), kao i skraćeno ime pozicije (*position_shortcode*).

Ova tabela sadrži 4 reda, za 4 različite pozicije po kojima su podeljeni igrači.

➤ **players**

Naziv kolone	Tip podatka	Ograničenja
id_player	smallint(3)	PK, AI
club	varchar(3)	FK
name	varchar(32)	NOT NULL
last_name	varchar(32)	NOT NULL
position	varchar(3)	FK
price	double	NOT NULL

Tabela 5.4 Tabela players

Tabela **players** sadrži ime (*name*) i prezime igrača (*last_name*) kao i klub za koji nastupa (relacija sa **clubs/club_shortcode**), poziciju (relacija sa **positions/position_shortcode**), i cenu (*price*).

Kapacitet ove tabele je 999 redova, što je sasvim dovoljno jer je ovim ostavljeno prostora za 50 igrača po jednom timu.

➤ **gameweek**

Naziv kolone	Tip podatka	Ograničenja
id_gw	tinyint(2)	PK, AI
gw	varchar(12)	FK

Tabela 5.5 Tabela gameweek

Tabela **gameweek** sadrži redni broj kola (*gw-relacija sa gameweek/id_gameweek*). Sastoji se od 39 redova, od čega je 38 redova rezervisano za 38 kola (toliko ima u jednoj sezoni PL), i još jedan red je dodat za deo između dve sezone (*POSTSEASON*).

➤ **login**

Naziv kolone	Tip podatka	Ograničenja
Id_user	Int(7)	PK, AI
email	varchar(64)	INDEX, NOT NULL
password	varchar(64)	NOT NULL
name	varchar(32)	NOT NULL
last_name	varchar(32)	NOT NULL
team_name	varchar(32)	NOT NULL
bank	double	NOT NULL
free_transfers	tinyint(2)	NOT NULL
picked_team	tinyint(1)	NOT NULL
registration_gw	tinyint(2)	INDEX, FK

Tabela 5.6 Tabela login

U ovoj tabeli se nalaze podaci potrebni za logovanje korisnika na sistem(*email, password*), kao i podaci relevantni za samu igru(*bank, free_transfers, picked_team i registration_gw*).

U kolonama *bank* i *free_transfers* čuvaju se vrednost banke i trenutni broj besplatnih transfera korisnika.

Fleg *picked_team*, nosi informaciju o tome da li je korisnik napravio početni tim od 15 igrača, dok se u koloni *registration_gw*, koja predstavlja relaciju sa tabelom **gameweek/id_gameweek**, čuva redni broj kola u kojem se korisnik priključio igri.

➤ users_teams

Naziv kolone	Tip podatka	Ograničenja
Id_team	int(11)	PK, AI
Id_user	int(7)	FK
gw	tinyint(2)	FK
formation	tinyint(1)	FK
gk1	smallint(3)	FK
....	smallint(3)	FK
sub3	smallint(3)	FK
captain	smallint(3)	FK
vice_captain	smallint(3)	FK
transfers	smallint(3)	NOT NULL
transfer_cost	smallint(3)	NOT NULL
points	smallint(3)	-

Tabela 5.7 Tabela users_teams

U ovoj tabeli čuvaju se timovi korisnika za svako kolo pojedinačno. Kolonom *id_team*, čiji veličine 38*broj_korisnika. Kolona *id_user*(relacija sa **login/id_user**) je identifikator korisnika, dok je kolonom *gw*(relacija sa **gw/id_gameweek**) određeno kolo(1-38) kojem odgovara dati tim. U koloni *formation*(relacija sa **formation/id_formation**) čuva se formacija tima. Potom narednih 20 kolona čine igrači(relacija sa **players/id_player**), od čega, prvih 15 kolona predstavljaju igrači u timu, zatim 3 izmene(bitan je redosled), kapiten i zamenik kapitena. U koloni *transfers*, čuva se broj napravljenih transfera za dato kolo, dok se u koloni *transfer_cost* čuvaju kazneni poeni ukoliko je broj napravljenih transfera za dato kolo veći od broja besplatnih transfera koje dati korisnik u tom trenutku ima na raspolaganju(podatak se čita iz tabele **login/free_transfers**). Napravljeni transferi se čuvaju u tabeli koja je detaljno objašnjena u narednom pasusu. U koloni *points*, čuvaju se poeni koje je korisnik osvojio u datom kolu. Poeni se upisuju na kraju kola, sabiranjem svih poena koje su osvojili igrači koji su bili u startnih 11 u datom timu.

Ova tabela je reda veličine 38(ukupan broj kola u sezoni)*broj_registrovanih_korisnika.

➤ **users_transfers**

Naziv kolone	Tip podatka	Ograničenja
id_transfer	bigint(20)	PK, AI
id_user	int(7)	FK
gw	tinyint(2)	FK
transfer_in	smallint(3)	FK
transfer_out	smallint(3)	FK

Tabela 5.8 Tabela users_teams

U ovoj tabeli vodi se evidencija o napravljenim transferima korisnika tokom čitave sezone. Kolona *id_user*(relacija sa **login/id_user**) nosi informaciju o korisniku koji pravi transfer, dok je kolo u kojem je napravljen transfer definisano kolonom *gw*(relacija sa **gameweek/id_gameweek**). U kolonama *transfer_in* i *transfer_out* čuvaju se igrač koji je kupljen i igrač koji je prodat(relacija sa **players/id_player**).

Kapacitet ove tabele je najveći od svih tabela u bazi podataka, može biti reda veličine $38 * \text{broj_registrovanih_korisnika} * 16$ (maksimalan broj transfera za jedno kolo).

➤ **fixtures**

Naziv kolone	Tip podatka	Ograničenja
id_fixture	smallint(3)	PK, AI
gw	tinyint(2)	FK
home	tinyint(2)	FK
away	tinyint(2)	FK
date	Date	NOT NULL
time	time	NOT NULL
result_updated	tinyint(1)	NOT NULL
points_updated	tinyint(1)	NOT NULL
home_score	tinyint(2)	-
away_score	tinyint(2)	-

Tabela 5.9 Tabela fixtures

U ovoj tabeli čuva se raspored mečeva tokom prvenstva. PK je *id_fixture*(380 utakmica u jednoj sezoni). U koloni *gw*(relacija sa **gameweek/id_gameweek**) čuva se redni broj kola u kojem se igra data utakmica. *Home* i *away* su domaćin i gost, respektivno, na meču(relacija sa **clubs/id_club**). Potom se čuvaju datum i vreme odigravanja, flegovi *result_updated* i *points_updated* koji nose informaciju o tome da li su uneti rezultat i poeni igrača za dati meč, kao i rezultat koji je na meču ostvario domaćin i gost(*home_score* i *away_score*).

Veličina tabele je 380 redova, za 380 utakmica u sezoni.

➤ **player_stats**

Naziv kolone	Tip podatka	Ograničenja
id_stat	int(6)	PK, AI
Id_player	smallint(3)	FK
Id_fixture	smallint(3)	FK
mins_played	tinyint(2)	NOT NULL
points_scored	tinyint(2)	NOT NULL

Tabela 5.10 Tabela player_stats

U ovoj tabeli se čuvaju poeni koje igrači ostvaruju tokom sezone, za svaki odigrani meč ponaosob. Kolona *id_player* i *id_fixture* jednoznačno određuju igrača u datom kolu, dok se od statistike čuvaju minuti provedeni na terenu i broj poena koje je igrač osvojio (*mins_played* i *points_scored*).

Ovu tabelu ažurira administrator po završetku kola, kada unosi poene za igrače za svaki meč ponaosob. Tabela sadrži i igrače koji nisu nastupili za svoje timove u datom kolu što se ne vidi u datom primeru tabele. Njihove kolone za minute i poene popunjene su nulama.

Tabela je reda veličine 38(broj kola)*20(broj timova)*20(prosečan broj igrača po timu).

➤ **users_league_points**

Naziv kolone	Tip podatka	Ograničenja
id	int(11)	PK, AI
id_user	int(7)	FK
id_league	int(11)	FK
user_points	smallint(5)	-
user_gw_points	smallint(3)	-
user_ranking	int(11)	-

Tabela 5.11 Tabela users_league_points

Tabela sadrži korisnike (*id_user*) i lige u kojima se korisnici takmiče (*id_league*), broj ostvarenih poena u ligi (*user_points*), broj ostvarenih poena u tekućem kolu (*user_gw_points*), kao i plasman korisnika u datoj ligi (*user_ranking*).

➤ **gw_status**

Naziv kolone	Tip podatka	Ograničenja
Id_status	int(11)	PK, AI
active_gw	tinyint(2)	FK
points_gw	tinyint(2)	FK
game_updating	tinyint(1)	NOT NULL
leagues_updated	tinyint(1)	NOT NULL
players_stats_updated	tinyint(1)	NOT NULL
Inserted_teams_active_gw	tinyint(1)	-

Tabela 5.12 Tabela gw_status

U ovoj tabeli se čuvaju podaci relevantni za organizaciju i prikaz svih stranica, kao i flegovi koji nose informacije o fazi u kojoj se sistem trenutno nalazi.

U koloni *active_gw* čuva se redni broj kola koje je aktivno(sledeće kolo), tj. kolo za koje korisnici nameštaju tim na stranici **Myteam**. U koloni *points_gw* čuva se redni broj kola koje je u toku i za koje se prikazuju ostavereni poeni takmičara na stranici **Points**. Obe kolone su u relaciji sa tabelom *gameweek/id_gameweek*.

Fleg *game Updating* signalizira da li je igra trenutno u fazi nadogradjivanja, tj. da li je otvorena za korisnike ili ne. U slučaju da je *game Updating*=1, samo administrator ima pravo pristupa svom nalogu.

Fleg *leagues Updated* nosi informaciju o tome da li su lige i plasmani za dato kolo ažurirani.

Fleg *players Stats Updated* nosi informaciju o tome da li su ažurirani poeni svih igrača u tekućem kolu.

Fleg *inserted Teams Active_gw* nosi informaciju o tome da li su timovi svih korisnika za aktivno kolo ubačeni u bazu.

5.2 Realizacija stranice Moj tim (My Team)

U ovom poglavlju je ukratko objašnjena realizacija najkompleksnije stranice u Fantazziju. To je stranica **My Team** za odabir startne postave, redosleda izmena, kapitena...

Po učitavanju stranice, učitavaju se sa serverske baze podataka, svi relevantni podaci za prikaz datog tima. Sve izmene koje korisnik napravi u svom timu, pre potvrde tima, čuvaju se na korisničkoj strani, pomoću *javascript*-a. Tek kada korisnik potvrdi izmene u svom timu, relevantni podaci se putem forme šalju na server i pamte u bazi podataka.

Klikom na dugme *SUB*(izmeni), pored imena igrača, selektuje se igrač kojeg želimo da zamenimo sa drugim igračem.

Ukoliko je dugme *SUB* pritisnuto za prvog igrača, vrši se zabrana nedozvoljenih izmena na osnovu trenutne formacije i pozicije na kojoj igrač igra. Ovo je realizovano u *switch* petlji (*switch(position)*). Na Slici 5.14, prikazan je slučaj kada se menja defanzivni igrač. Ukoliko je igrač starter (*if(starter)*), prvo se zabranjuju izmene sa svim igračima iz startne postave, osim sa igračima na njegovoj poziciji(ovaj deo koda se ne vidi u primeru sa slike). Potom se vrši provera da li je broj igrača u odbrani već minimalan (*defNumber*===3), i u tom slučaju se dozvoljava izmena samo sa rezervnim igračima koji igraju na istoj poziciji, u suprotnom, moguće je zameniti igrača sa bilo kojim igračem na klupi. Ukoliko je igrač na klupi, može se zameniti sa svima, osim sa golmanom i napadačem, ukoliko je u postavi samo jedan napadač (u slučaju izmene u formaciji ne bi ostao nijedan napadač, što nije dozvoljeno).

```

case "DEF": //can sub with other defenders in starting XI, all defenders on bench,mids or fws on the bench if formation allows
if(starter){//if defender is starter
    if(defNumber === 3){//defNumber -> number of players in defence in current formation
        if(midNumber === 5){ // formation: 3-5-2, on bench: "DEF","DEF","FWD"
            dimmSubOnPos("FWD");//function that dims buttons of substitutions on position "FWD"
        }
        else{//midNumber = 4 -> formation: 3-4-3 bench: "DEF","DEF","MID"
            dimmSubOnPos("MID");
        }
    }
}
else{//if def is benched
    dimmStartersOnPos("GKP");
    if(fwdNumber === 1){//formation: 4-5-1 bench: "DEF","FWD","FWD"
        dimmStartersOnPos("FWD");
    }
}
}
break;

```

Slika 5.14 Zabrana nedozvoljenih izmena za slučaj zamene defanzivnog igrača

Ukoliko je dugme *SUB* pritisnuto po drugi put, znači da je potrebno napraviti izmenu igrača sa igračem čije je dugme *SUB* pritisnuto prvi put. Sada postoje dve opcije:

- izmena igrača na istoj poziciji (nema promene u formaciji)
- izmena igrača na različitim pozicijam (dolazi do promene u formaciji)

Zamene dva igrača podrazumeva dinamičku promenu sadržaja stranice (promena rasporeda igrača u timu i/ili formacije), kao i pripremu podataka koje je potrebno poslati putem forme na server u trenutku čuvanja izmena u timu. Sama realizacija dinamičke promene sadržaja svodi se na primenu mogućnosti koje pruža DOM (*Document Object Model*) i nije objašnjena detaljnije zbog glomaznosti koda.

Bitno je napomenuti da se forma sa imenima igračima, koja se prikazuje na stranici, ne šalje na server, već je namenjena samo vizuelnom doživljaju korisnika. Na server se šalje forma čija su *<input>* polja skrivenog tipa (*type='hidden'*).

Kada se izmena izvrši, vrši se provera da li se trenutni tim razlikuje od početnog i samo u tom slučaju se dozvoljava dugme *SAVE CHANGES*, kojim se relevantni podaci preko forme šalju na server i izmenjeni tim se čuva. Provera je omogućena, čuvanjem inicijalnog tima i izmenjenog tima korisnika u dva različita niza u javascript-u, čijim se poređenjem elemenata na jednakost dobija informacija da li je bilo promena u timu (Slika 5.15).

Izmene u timu podrazumevaju i promenu kapiteni ili zamenika kapiteni.

```

function checkForChanges(){//enable or disable SAVE CHANGE BUTTON
var saveChangeButton = document.getElementById("submitBtn");
document.getElementById("formation").value = formationNew[0] + "-" + formationNew[1] + "-" + formationNew[2];
if(!compareArrays(startingXI, startingXINew) || !compareArrays(subs, subsNew) || (captainNew !== captain)
    || (viceCaptainNew !== viceCaptain) || !compareArrays(formation, formationNew) ){
    saveChangeButton.disabled = false;
}
else{
    saveChangeButton.disabled = true;
}
}

```

Slika 5.15 Dozvola/zabrana dugmeta za čuvanje napravljenih izmena u timu

5.3 Algoritam za sabiranje poena

Kada se poslednji meč u tekućem kolu završi, i kada uspešno unese rezultate i poene igrača za odigrano kolo, administrator može započeti proces sabiranja ukupnog broja ostvarenih poena korisnika u odigranom kolu i ažuriranja tabela plasmana. Ovaj proces sastoji se iz 3 dela.

U prvom delu se iz baze podataka, iz tabele sa statističkim podacima igrača (*players_stats*), čitaju ostvareni poeni igrača za poslednje odigrano kolo, i smeštaju se u niz *playersPoints*, u formatu: ID igrača, znakovni niz, u kojem su sačuvani odigrani minuti i poeni igrača sa prethodno navedenim ID-jem, odvojeni delimiterom "|" (Slika 5.16).

```
$queryStats = "SELECT id_player, mins_played, points_scored FROM players_stats, fixtures WHERE fixtures.gw='".$pointsGw.'" AND players_stats.id_fixture=fixtures.id_fixture";
$playersPoints = array(); // $playersPoints = {id_player, mins_played, points_scored}

$resultStats = $connection->getResult($queryStats);
$playerStats = "";
while($arrayStats = mysqli_fetch_array($resultStats)){
    array_push($playersPoints, (int)$arrayStats['id_player']);
    $playerStats = $arrayStats['mins_played']."|".$arrayStats['points_scored'];
    array_push($playersPoints, $playerStats);
}
```

Slika 5.16 Dohvatanje statističkih podataka igrača iz baze podataka

U drugom delu potrebno je proći kroz sve korisničke timove u bazi podataka za poslednje odigrano kolo (tabela *users_teams*) i izračunati broj osvojenih poena. Telo *while* petlje će se izvršavati onoliko puta koliko ima korisničkih timova u bazi podataka. U telu *while* petlje se prvo u niz *players* učitavaju igrači korisnika, a potom i formacija u kojoj nastupa njegov tim, kao i kapiten tima čiji se poeni dupliraju. Na osnovu formacije formira se niz sačinjen od igrača startne postave (*startingXI*). Slika 5.17.

Potom je potrebno izračunati ukupan broj ostvarenih poena korisnika. Ovaj deo je realizovan u *for* petlji, u kojoj se obilaskom niza *startingXI*, i pronalaze dati igrači is startne postave u nizu *players_stats*, iz kojeg se čitaju njihovi poeni. Iz tabele *users_teams*, iz kolone *transfer_cost*, čita se broj kaznenih poena u slučaju prekoračenog broja dozvoljenih transfera u kolu, i oduzima se od ukupnog broja poena.

Na kraju ovog dela se ažurira baza podataka, tačnije u tabeli *users_teams* se upisuje ukupan broj ostvarenih poena datog korisnika u koloni *points* (Slika 5.18). Takođe se ažurira tabela sa poenima korisnika u ligama (tabela *users_league_points*), i to kolona sa ukupnim brojem poena (*user_points*) i kolona u kojoj se čuva broj poena u odigranom kolu (*user_gw_points*).

```

$query = "SELECT * FROM users_teams, formations WHERE gw='".$pointsGw.'" AND formation=id_formation";
$result = $connection->getResult($query);
while($array = mysqli_fetch_array($result)){
    $players = array();
    for($i = 4; $i <= 18; $i++){
        array_push($players, $array[$i]);
    }
    $formation = explode("-", $array['description']); //make an array of formation ex.{3,4,3}
    $startingXI = array();
    array_push($startingXI, $players[0]);
    for($i = 2; $i < 2 + $formation[0]; $i++){
        array_push($startingXI, $players[$i]);
    }
    for($i = 7; $i < 7 + $formation[1]; $i++){
        array_push($startingXI, $players[$i]);
    }
    for($i = 12; $i < 12 + $formation[2]; $i++){
        array_push($startingXI, $players[$i]);
    }
    $captain = $array[22]; // $vice_captain = $array[23];
}

```

Slika 5.17 Dohvatanje korisničkog tima iz baze podataka

```

$points = 0; //calculate points for GW
for($i = 0; $i < count($startingXI); $i++){
    if( ($indexPts = array_search($startingXI[$i], $playersPoints)) !== false ){
        $stat = explode("|", $playersPoints[$indexPts + 1]);
        $pts = (int)$stat[1];
        if($captain == $startingXI[$i]){
            $pts = 2*$pts;
        }
        $points += $pts;
    }
}

$transferCost = (int)$array['transfer_cost'];
$points += $transferCost;
$queryUpdatePoints = "UPDATE users_teams SET points='".$points.'" WHERE id_user='".$array['id_user']."' AND gw='".$pointsGw.'"";
$resultUpdatePoints = $connection->getResult($queryUpdatePoints);
//unset array of players
for($i = 0; $i < count($players); $i++){
    unset($players[$i]);
}
//update leagues
$queryUpdateLeagues = "UPDATE users_league_points SET user_points=user_points + '"
    . $points . "', user_gw_points='".$points.'" WHERE id_user='".$array['id_user']."'";
$resultUpdateLeagues = $connection->getResult($queryUpdateLeagues);
}

```

Slika 5.18 Računanje poena korisnika i upisivanje poena u bazu podataka

Treći deo podrazumeva ažuriranje tabela plasmana, tj. renkinga takmičara, na osnovu novog broja ostvarenih poena. Prvo se iz tabele plasmana (*users_league_points*) čitaju sve lige koje postoje u bazi, pa se potom, u *while* petlji izvršava izračunavanje plasmana korisnika koji se takmiče u datoj ligi.

Izračunavanje plasmana je realizovano tako da se iz tabele *users_league_points*, korisnici sortiraju po ukupnom broju poena, opadajuće, i potom se u još jednoj, ugnježđenoj *while* petlji, ažurira plasman svih takmičara pomoću brojača *i*, koji se inkrementira u svakoj iteraciji (*Slika 5.19*).

```
//update rankings
//get all leagues
$query = "SELECT id_league FROM users_leagues";
$result = $connection->getResult($query);
while($array = mysqli_fetch_array($result)){
    $query1 = "SELECT id_user FROM users_league_points WHERE id_league='".
               $array['id_league']."' ORDER BY user_points DESC";
    $result1 = $connection->getResult($query1);
    //go through all users in league and update rankings
    $i = 1;
    while($array1 = mysqli_fetch_array($result1)){
        $query2 = "UPDATE users_league_points SET user_ranking='".
                   $i++."' WHERE id_user='".$array1['id_user']."'";
        $result2 = $connection->getResult($query2);
    }
}
```

Slika 5.19 Ažuriranje tabela plasmana

6. Zaključak

Realizovani sistem predstavlja internet igru, u svetu poznatiju pod nazivom Fantasy. Ovo je vrsta igre u kojoj testirate svoje sportsko znanje, sastavljajući virtualne timove koji su sačinjeni od pravih igrača, čiji se učinak u realnim mečevima boduje i donosi vam poene.

Bira se tim sačinjen od 15 igrača iz Premijer lige, koji se uklapaju u budžet od imaginarnih 100 miliona. Možete praviti izmene u timu, menjati formaciju, birati kapitena i njegovog zamenika u svakom kolu. Na kraju svakog kola, ukoliko niste zadovoljni partijama svojih igrača, možete praviti transfere. Imate priliku da se takmičite sa svojim prijateljima u mini ligama i dokažete im da ste baš vi najbolji menadžer među njima!

Realizovana aplikacija ima dva korisnička sloja sa različitim pravima pristupa. Postoje dve vrste registrovanih korisnika: administratori i registrovani takmičari. Aplikaciji mogu pristupati i neregistrovani članovi ali samo onim stranicama koje su javno dostupne.

Administrator je korisnik sa najvećim privilegijama. On se ne takmiči sa ostalim korisnicima u ligama, već ima glavnu ulogu u organizaciji same igre. Administrator može da unosi i vrši izmene u rasporedu mečeva, unosi rezultate i poene igrača ostvarene tokom sezone, kontroliše fazu u kojoj se igra trenutno nalazi, pokreće procese kao što su: prepisivanje korisničkih timova u bazi podataka za naredno kolo kada istekne rok(*GW deadline*), izračunavanje ukupnog broja poena svih korisnika igre na kraju tekućeg kola, kao i ažuriranje tabela plasmana.

Registrovani takmičari imaju na raspolaganju sve mogućnosti, koje nudi jedna Fantasy igra, opisane u drugom pasusu zaključka. Registrovani takmičari imaju pravo pristupa stranicama: **MyTeam**, **Points**, **Transfers...**

Neke od ovih stranica nude korisnicima mogućnost vršenja izmena u svojim timovima, te se pomoću njih vrši komunikacija korisnika sa serverom. Sve promene koje korisnik napravi, čuvaju se lokalno, na korisničkoj strani, pomoću *JavaScript*-a. Tek kada korisnik želi da sačuva izvršene izmene u svom timu, klikom na odgovarajuće dugme za čuvanje izmena, relevantni podaci se putem forme šalju na server i čuvaju u bazi podataka.

Za potrebe realizacije svih funkcionalnosti, korišćen je PHP(serverska strana) programski jezik. Sa korisničke strane, igrice je realizovana u *HTML*-u, *CSS*-u i *JavaScript* -u. Od tehnologija, najčešće je korišćena *AJAX* tehnologija, primenom *XMLHttpRequest* objekta, pomoću kojeg je realizovana efikasna promena sadržaja različitih stranica bez ponovnog učitavanja stranica. *AJAX* tehnologija je u realizovanoj aplikaciji primenjena za potrebe prikazivanja rasporeda mečeva na nekoliko različitih stranica, kao i prilikom izbora igrača, gde se promenom odgovarajućih kriterijuma pretrage, rezultati pretrage osvežavaju bez ponovnog učitavanja stranice. Takođe, navigacija kroz meni sa ostvarenim poenima po kolima(stranica **Points**), realizovana je pomoću *AJAX*-a. Za skladištenje svih relevantnih podataka, korišćenja je *PHP MyAdmin* baza podataka.

Trenutno postoji mnogo veb aplikacija na ovu temu, od kojih je najpopularnija fudbalska verzija na oficijalnom sajtu Premijer lige(FPL), koja broji preko 4 miliona korisnika. Prednosti FPL-a u odnosu na realizovani Fantazzi fudbal su prvenstveno u dizajnu stranica(*HTML* i *CSS*), dok je prednost realizovanog

Fantazzi fudbala uočljiva u nekim detaljima na stranicama **MyTeam** i **Points**, kao što su dozvola promene dva igrača na istoj poziciji u startnoj postavi i prikaz napravljenih transfera u datom kolu, za koje se pregleda stranica sa poenima, respektivno.

Kada ja reč o unapređenju realizovanog Fantazzi fudbala, treba napomenuti da je trenutno moguće takmičiti se samo u globalnoj ligi, sa svim ostalim registrovanim korisnicima. Tabela u bazi podataka, u kojoj se čuvaju podaci o ligama i njenim takmičara je realizovana tako da je lako moguće dozvoliti opciju pravljenja mini liga u kojima bi se korisnici mogli takmičiti samo sa svojim prijateljima. Takođe, mogu se dodati i opcije poznatije pod nazivom Džokeri, kao što su *Wild card*, *Bench boost*, *Free hit*, koje su objašnjene u poglavlju 2.7.

Literatura

- [1] www.w3schools.com, posećivan u periodu od 01.07.2017 do 25.07.2017
- [2] Materijali sa predavanja, Boško Nikolić, <http://rti.etf.bg.ac.rs/rti/os4ip/ZbirkaResenihZadataka.pdf>, posećen dana 08.07.2017 u 15:00
- [3] <http://php.net>, posećivan u periodu od 01.07.2017 do 25.07.2017
- [4] <https://code.tutsplus.com>, posećen dana 18.07.2017 u 22:00
- [5] <https://fantasy.premierleague.com>, posećivan u periodu od 01.07.2017 do 25.07.2017
- [6] Cameron Moll, Andy Budd, Simon Collison: "CSS Mastery: Advanced Web Standards Solutions", Apress, New York City, October 2009
- [7] Cristian Darie: "AJAX and PHP: Building modern Web applications", London, 2006
- [8] Robin Nixon: "Learning PHP, MySQL & JavaScript: With JQuery, CSS & HTML5", 2009
- [9] Charles Bell: "Expert MySql", Apress, 2012
- [10] David Flannagan: "JavaScript: The definitive guide", 1996