

Razvoj programskog rješenja za internetsku kladionicu

Ištvančić, Nikola

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:812547>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-14**

Repository / Repozitorij:

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I
INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK**

Sveučilišni studij

**RAZVOJ PROGRAMSKOG RJEŠENJA ZA
INTERNETSKU KLADIONICU**

Završni rad

Nikola Ištvančić

Osijek, 2023.

**FERIT**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA **OSIJEK****Obrazac Z1P - Obrazac za ocjenu završnog rada na preddiplomskom sveučilišnom studiju**

Osijek, 15.09.2023.

Odboru za završne i diplomske ispite

**Prijedlog ocjene završnog rada na
preddiplomskom sveučilišnom studiju**

Ime i prezime Pristupnika:	Nikola Ištvančić
Studij, smjer:	Računalno inženjerstvo
Mat. br. Pristupnika, godina upisa:	R4498, 27.07.2020.
OIB Pristupnika:	95628924737
Mentor:	izv. prof. dr. sc. Zdravko Krpić
Sumentor:	,
Sumentor iz tvrtke:	
Naslov završnog rada:	Razvoj programskog rješenja za internetsku kladionicu
Znanstvena grana rada:	Programsko inženjerstvo (zn. polje računarstvo)
Zadatak završnog rad:	Završnim radom obuhvatiti izazove izrade internetskih kladionica. Istražiti specifičnosti i prepreke u izradi programskog rješenja tog tipa te predstaviti minimalno 8 postojećih programskih rješenja koje će poslužiti kao inspiracija za ovaj rad. Nakon toga je potrebno definirati zahtjeve na programsko rješenje internetske kladionice koje će biti napravljeno u praktičnom dijelu rada. Zahtjeve na programsko rješenje napisati u nekom od standardiziranih zapisa (slučajevi korištenja, korisničke priče, dijagrami aktivnosti, scenariji i sl.). U praktičnom
Prijedlog ocjene završnog rada:	Izvrstan (5)
Kratko obrazloženje ocjene prema Kriterijima za ocjenjivanje završnih i diplomskih radova:	Primjena znanja stečenih na fakultetu: 3 bod/boda Postignuti rezultati u odnosu na složenost zadatka: 3 bod/boda Jasnoća pismenog izražavanja: 3 bod/boda Razina samostalnosti: 3 razina
Datum prijedloga ocjene od strane mentora:	15.09.2023.
Datum potvrde ocjene od strane Odbora:	24.09.2023.
Potvrda mentora o predaji konačne verzije rada:	<i>Mentor elektronički potpisao predaju konačne verzije.</i>
	Datum: 25.09.2023.

**FERIT**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK**IZJAVA O ORIGINALNOSTI RADA**

Osijek, 24.09.2023.

Ime i prezime studenta:

Nikola Ištvančić

Studij:

Računalno inženjerstvo

Mat. br. studenta, godina upisa:

R4498, 27.07.2020.

Turnitin podudaranje [%]:

4

Ovom izjavom izjavljujem da je rad pod nazivom: **Razvoj programskog rješenja za internetsku kladionicu**

izrađen pod vodstvom mentora izv. prof. dr. sc. Zdravko Krpić

i sumentora ,

moj vlastiti rad i prema mom najboljem znanju ne sadrži prethodno objavljene ili neobjavljene pisane materijale drugih osoba, osim onih koji su izričito priznati navođenjem literature i drugih izvora informacija. Izjavljujem da je intelektualni sadržaj navedenog rada proizvod mog vlastitog rada, osim u onom dijelu za koji mi je bila potrebna pomoć mentora, sumentora i drugih osoba, a što je izričito navedeno u radu.

Potpis studenta:

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Zadatak završnog rada	2
2. PREGLED POSTOJEĆIH RJEŠENJA	3
2.1. Aktualne internetske kladionice	3
2.2. Usporedba s postojećim alatima	6
3. ZAHTJEVI NA PROGRAMSKO RJEŠENJE	11
3.1. Korisničke priče	12
4. KORIŠTENE TEHNOLOGIJE I ALATI	15
4.1. MySQL.....	15
4.2. Go	16
4.2.1. Go Paketi (engl. <i>Packages</i>).....	17
4.3. React.....	18
4.3.1. Kuke (engl. <i>hooks</i>).....	18
5. IMPLEMENTACIJA APLIKACIJE	20
5.1. Baza podataka	22
5.2. Ponuda događaja.....	23
5.2.1. Dohvaćanje i obrada ponude	23
5.2.2. Prikaz ponude	24
5.3. Registracija novog korisnika.....	25
5.4. Prijavljeni korisnik	26
5.4.1. Uplata sredstava.....	26
5.5. Korisnički listić.....	27
5.6. Analiza aplikacije iz perspektive korisničkog iskustva	28
5.6.1. Odgovori višestrukog odabira.....	28
5.6.2. Odgovori otvorenog tipa.....	32
6. ZAKLJUČAK	34
LITERATURA	35
SAŽETAK	36

ABSTRACT	37
ŽIVOTOPIS.....	38
PRILOZI.....	39

1. UVOD

U današnje vrijeme postoji velik broj internetskih kladionica koje sve više postaju popularan oblik zabave i potencijalnog izvora dobitka za korisnike diljem svijeta. Razvoj platforme (programskog rješenja) koja zadovoljava sve zahtjeve korisnika i sigurnosti, predstavlja izazovno područje sa velikim brojem prepreka. Razvoj takvog rješenja zahtjeva temeljitu analizu i implementaciju kako bi se stvorila jednostavna, pouzdana i sigurna platforma za klađenje.

Pri izradi programskog rješenja ovog tipa, potrebno je koristiti odgovarajuće tehnologije i programske jezike koji pružaju brzinu, efikasnost i skalabilnost kako bi se postigla konkurentnost na tržištu i privukao veliki broj korisnika. Potrebno je pomno izabrati tehnologije koje su u stabilnom razvoju, koje se redovito ažuriraju i nude veću sigurnost podataka i samih korisnika, kao i brzinu rada same aplikacije. Zbog rada s novčanim sredstvima i osobnim podacima korisnika, sigurnost programskog rješenja je u prvom planu. Potrebno je identificirati neovlaštene pristupe i transakcije, odnosno osmisliti sigurnosni sustav kako bi integritet sustava bio očuvan i kako bi programsko rješenje bilo konkurentno na tržištu. Uplata i isplata novčanih sredstava je zakonski regulirana kako bi se onemogućile ilegalne aktivnosti. Implementacija takvog programskog rješenja se uglavnom razdvaja na dva dijela, korisnički dio aplikacije – sučelje (engl. *frontend*) i logiku aplikacije – strukturu (engl. *backend*). Na taj način se u startu razdvajaju vizualni dijelovi aplikacije i dijelovi koji se brinu za sigurnost korisnika, komunikaciju sa poslužiteljem i pohranu podataka. Za uspješan rad internetske kladionice, ključni elementi su transparentnost koja se pruža korisnicima kao i njihova sigurnost tijekom korištenja programskog rješenja.

Ovaj rad je organiziran tako da se u drugom poglavlju, predstavljaju slična aktualna programska rješenja i uspoređuju na temelju programskih zahtjeva i prepreka. Svako programsko rješenje je drugačije osmišljeno, ima svoje prednosti i mane gledano sa tehnološkog i korisničkog pogleda. Treće poglavlje kroz korisničke priče definira osnovne zahtjeve programskog rješenja ovog tipa. Četvrto poglavlje navodi osnovne informacije o korištenim tehnologijama i alatima te opisuje njihovu primjenu u samom programskom rješenju. Peto poglavlje opisuje korake izrade programskog rješenja kronološkim slijedom te kroz standardizirane zapise obrađuje razvoj programskog rješenja. U petom poglavlju se također predstavlja analiza programskog rješenja iz korisničke perspektive, korisnici su svoje dojmove ostavili ispunjavanjem ankete koja pomaže u analizi programskog rješenja. Posljednje, šesto poglavlje donosi zaključak o izradi programskog rješenja za internetsku kladionicu.

1.1. Zadatak završnog rada

Zadatak ovog rada je obuhvatiti izazove izrade internetske kladionice. Istražene su specifičnosti i prepreke u izradi programskog rješenja tog tipa te su pomoću nekoliko predstavljenih postojećih programskih rješenja koja su poslužila kao inspiracija, istaknuti osnovni zahtjevi koje je potrebno zadovoljiti prilikom implementacije programskog rješenja. U ovom radu je korišten minimalan broj vanjskih biblioteka kako za *frontend*, tako i za *backend*. Cilj je napraviti jednostavnu internetsku kladionicu sa osnovnim funkcionalnostima kao što su prikaz ponude, uplata listića, registracija i prijava korisnika. Potrebno je spremati podatke o ligama i ponudama u bazu podataka. Implementacija HTTP API metoda je potrebna kako bi dohvaćali određene ponude prema odgovarajućem ID-u i kako bi vratili odgovor u JSON obliku sa listom svih liga. Također je potrebno implementirati metode za registraciju novog korisnika ili prijavu postojećeg. Kako bi omogućili potpuno iskustvo, potrebno je realizirati metode za uplatu korisničkog listića. Nakon izrade aplikacije, potrebno je provesti anketu i testiranje aplikacije od strane korisnika kako bi se dobio uvid u korisničko iskustvo te kako bi se istaknule prednosti, mane i moguća poboljšanja u svrhu boljeg korisničkog iskustva.

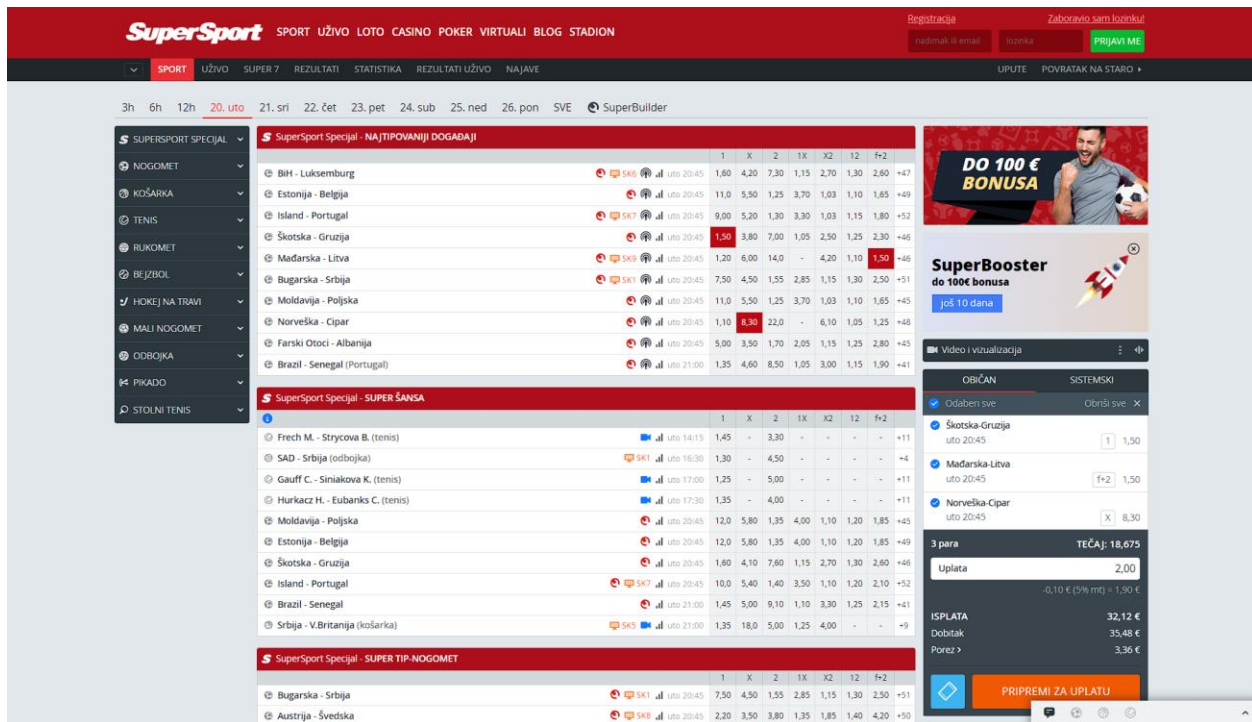
2. PREGLED POSTOJEĆIH RJEŠENJA

Postoji velik broj programskih rješenja za internetsku kladionicu čija je glavna svrha prikaz ponude na temelju koje korisnici mogu složiti svoju kombinaciju kako bi ostvarili potencijalni dobitak. S obzirom da će programsko rješenje izrađeno u okviru ovog rada omogućiti jednostavno korisničko iskustvo korištenja internetske kladionice, u ovom dijelu rada dan je prikaz istih i/ili sličnih programskih rješenja. U nastavku ovog poglavlja, obradit će se tema aktualnih internetskih kladionica i usporedba na temelju njihovih sličnih ili različitih implementacija određenih elemenata programskog rješenja.

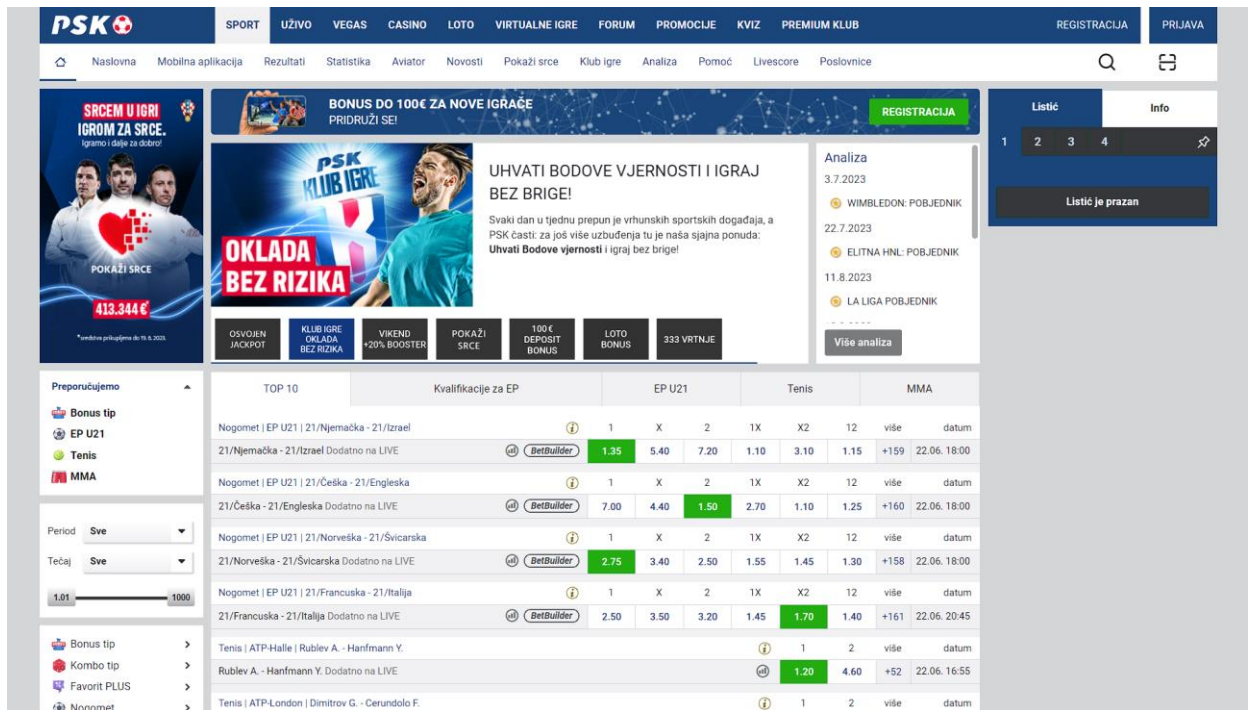
2.1. Aktualne internetske kladionice

Obzirom na određene zakonske regulative vezano za registraciju korisnika i pojedinosti vezane za uplatu i isplatu novčanih sredstava, u nastavku će naglasak biti na internetske kladionice u Hrvatskoj, ali spomenuti će se i neka programska rješenja koja su dostupna u cijelom svijetu. Najpoznatije internetske kladionice u Hrvatskoj su Supersport, Favbet, Prva Sportska Kladionica (u nastavku teksta PSK), Mozart i Germania. S druge strane, najpoznatija rješenja u svijetu su bet365, betway, Skybet, betfair i mnoge druge. Sva programska rješenja nude slične funkcionalnosti, razlike su vidljive najviše u dizajnu aplikacija i u ciljanom tržištu. Internacionalne internetske aplikacije nude različite načine uplate i isplate novčanih sredstava ovisno o zemlji koju je korisnik naveo prilikom registracije u odnosu na internetske aplikacije koje su dostupne samo u jednoj zemlji (u našem primjeru, Republika Hrvatska).

Hrvatske internetske kladionice ispunjavaju iste zakonske regulative, imaju iste uvjete i načine registracije i prijave. Ponuda je uglavnom ista, može se razlikovati samo u broju mogućnosti koji se može odigrati na nekoj ponudi. Promocije i bonuse na uplatu su standard koji se nudi, a najveća razlika je u dizajnu, točnije, u kategorizaciji ponude i rasporedu elemenata prikaza. Na slici 2.1 prikazan je izgled hrvatske Supersport internetske kladionice, a na slici 2.2 prikaz izgleda hrvatske PSK internetske kladionice.

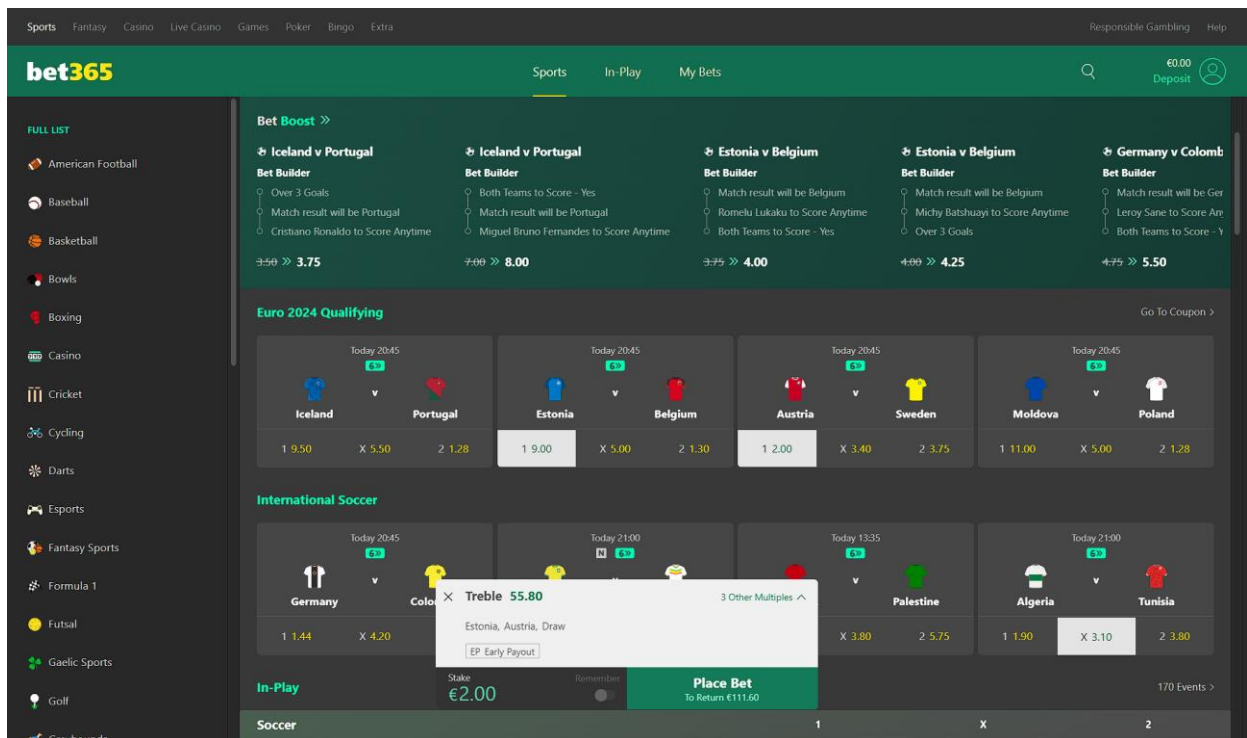


Sl. 2.2. Primjer izgleda Supersport aplikacije



Sl. 2.1. Primjer izgleda PSK aplikacije

Internacionalne kladionice su više fleksibilne po pitanju registracije, nisu stroge odmah u startu, nude različite, jednostavne načine uplate novčanih sredstava kako bi privukle što veći broj korisnika diljem svijeta. Dizajnom se isto razlikuju, svaka implementacija je drugačija, ponekad je zbunjujuće i komplicirano ono što se može jednostavno odraditi i prikazati. Više o razlikama između pojedinih programskih rješenja, objašnjeno je u idućem poglavlju. Na slici 2.3 prikazan je izgled internacionalne internetske kladionice bet365.



Sl. 2.3. Primjer izgleda bet365 aplikacije

2.2. Usporedba s postojećim alatima

Svaka internetska kladionica prilikom registracije korisnika jasno daje korisniku do znanja sva pravila registracije i zakone kojih se potrebno pridržavati. Ne traže sve internetske kladionice potvrdu računa prilikom registracije pomoću osobnog dokumenta, kao ni broj računa i prvu uplatu. To je dobar način sprječavanja lažnih i dupliciranih korisničkih računa. Sva programska rješenja prilikom prijave korisnika na račun, ako je došlo do pogrešnog unosa, ne govore što je točno pošlo krivo, nego samo odbijaju prijavu. Mentor iz tvrtke minus5 zadužen za sigurnost Supersport programskog rješenja navodi da je to vrlo jednostavna, a dobro osigurana zaštita od neovlaštenog ulaska na račun. U tablici 2.1 vidljivo je da sva programska rješenja imaju na taj način implementiranu zaštitu od neovlaštenog pristupa.

Tablica 2.1. Prijava i registracija korisnika

Internetska aplikacija	Registracija	Prijava
Supersport	jednostavna, svi podaci potrebni odmah	dobro osigurana
Favbet	jednostavna, svi podaci potrebni odmah	dobro osigurana
PSK	dobro dizajnirana, jednostavna, svi podaci potrebni odmah	dobro osigurana
Mozzart	jednostavna, dostupna registracija iz više zemalja, nisu svi podaci potrebni odmah	dobro osigurana, dodatna provjera potrebna prilikom zaboravljene lozinke
Germania	dobro dizajnirana, jednostavna, svi podaci potrebni odmah	dobro osigurana
Bet365	osnovni podaci potrebni, dostupna registracija iz više zemalja	dobro osigurana, dodatna provjera potrebna prilikom zaboravljene lozinke
Betway	osnovni podaci potrebni, dostupna registracija iz više zemalja	dobro osigurana, dodatna provjera potrebna prilikom zaboravljene lozinke
betfair	osnovni podaci potrebni, dostupna registracija iz više zemalja	dobro osigurana, dodatna provjera potrebna prilikom zaboravljene lozinke

Neka rješenja zahtijevaju dodatne provjere prije slanja podataka za oporavak računa uslijed zaboravljenog korisničkog imena i/ili lozinke ili nude samo nekoliko pokušaja prijave prije nego što blokiraju prijavu na račun zbog mogućnosti neovlaštenog pristupa. Tada je potrebna dodatna provjera osobnih podataka na način da se prilože fotografije osobnih dokumenata prilikom prijave.

Dizajn je stvar osobnog ukusa. Svatko ima svoje mišljenje što se tiče animacija, prijelaza i kombinacije boja. Usporedba programskih rješenja na temelju dizajna i kategorizacije je jednostavna. Potrebno je obratiti pozornost na složenost i preglednost sadržaja. Primjerice, prevelika ponuda tečajeva ili informacija na korisničkom ekranu stvara osjećaj nelagode kod korisnika. Bitan faktor je pronaći optimalnu količinu prikazanog sadržaja kako se korisnik ne bi osjećao obasut sadržajem, nego prikazom samo onoga što njemu odgovara, točnije, onoga što ga zanima. Opcije skrivanja pojedinih elemenata klikom na njih utječu na jednostavnost i poboljšavaju preglednost ponude. Subjektivnom procjenom na temelju uspoređivanja postojećih programskih rješenja, kreirana je tablica 2.2. U tablici je vidljiva usporedba iz korisničke perspektive, odnosno količine i načina interpretacije velike količine podataka na korisničkom zaslonu.

Tablica 2.2. Dizajn i kategorije

Internetska aplikacija	Dizajn	Kategorizacija
Supersport	vrlo dobar, jednostavan, pregledan	detaljna, pregledna
Favbet	prosječan, puno statistika, nije baš pregledno	detaljna, nepregledna
PSK	prosječan, puno informacija	jako detaljna, pregledna
Mozzart	nepregledan, previše informacija	osnovna, nepregledna
Germania	jednostavan, pregledan	detaljna, pregledna
Bet365	jednostavan, pregledan	detaljna, pregledna
Betway	jednostavan, pregledan	detaljan, pregledan
betfair	jednostavan, pregledan	jednostavan, pregledan

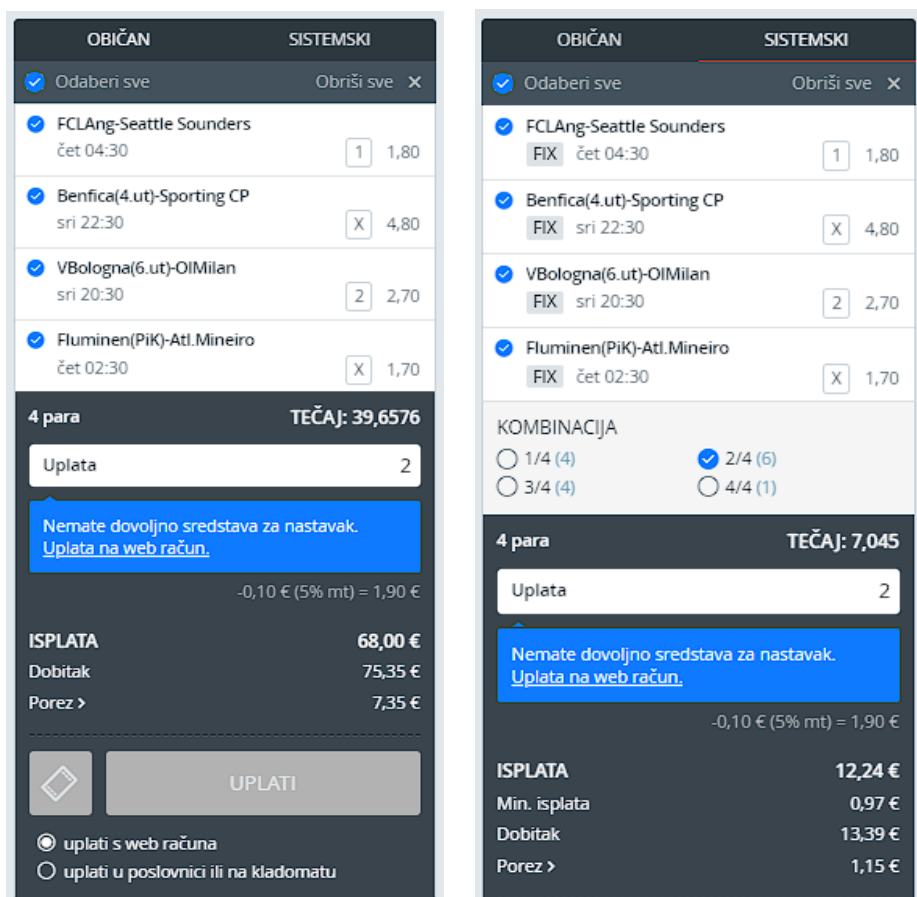
Kategorizacija nudi korisniku samo određen sadržaj koji njega zanima, ne nude mu se dodatne ponude koje ga zanimaju. Neka rješenja nude detaljnu kategorizaciju kako bi korisnicima olakšali korištenje same usluge.

Sve internetske kladionice nude iste tipove osnovnih ponuda. To je uobičajenih šest ponuda, koje se razlikuju minimalno u tečaju zbog njihovih različitih implementacija algoritama. Neke kladionice nude dodatne ponude što korisnicima pruža mogućnost za dodatne stavke na kladioničarskom listiću. Listić je u nekim implementacijama pomalo nepregledan, određena programska rješenja prikazuju na jednostavan način sve potrebne informacije. U tablici 2.3 vidljiva je usporedba ponude tečajeva programskih rješenja kao i usporedba njihove implementacije korisničkog listića. Usporedba je temeljena na subjektivnoj procjeni iz korisničke perspektive.

Tablica 2.3. Ponuda tečajeva i listić

Internetska aplikacija	Ponuda tečajeva	Listić
Supersport	detaljna, puno mogućnosti	jednostavan, pregledan, prosječan broj mogućnosti
Favbet	jako detaljna, puno mogućnosti	nepregledan, puno mogućnosti
PSK	osnovna ponuda	nepregledan, osnovne mogućnosti
Mozzart	osnovna ponuda	jednostavan, pregledan, prosječan broj mogućnosti
Germania	jako detaljna, puno mogućnosti	jednostavan, pregledan, prosječan broj mogućnosti
Bet365	osnovna ponuda	nepregledan, osnovne mogućnosti
Betway	osnovna ponuda	pregledan, puno mogućnosti
betfair	osnovna ponuda	nepregledan, osnovne mogućnosti

Također, neke listiće je moguće zakomplicirati na način da se nude dodatne opcije. Najpoznatija opcija je sistemski listić, gdje korisnik može odabrati da će pogoditi npr. dva od četiri ishoda. Shodno tome, potencijalni dobitak se znatno smanjuje, ali je veća mogućnost za dobitak jer nije bitno koja dva od četiri ishoda će pogoditi. Ne nude sve kladionice sistemski listić, neka programska rješenja uključuju druge značajke. Na slici 2.4 prikazana je usporedba običnog i sistemskog listića Supersport internetske aplikacije.



Sl. 2.4. Usporedba običnog i sistemskog listića Supersport internetske aplikacije

Neke internetske kladionice nude promjenu uloga po ponudi na jednom listiću što nudi dodatne mogućnosti potencijalnog dobitka i na taj način nude više opcija korisnicima. Primjetno je da broj internetskih kladionica koje nude ovu mogućnost nije velik, pa time i da to nije baš česta praksa kod korisnika prilikom uplate listića. Na slici 2.5 prikazane su mogućnosti promjene uloga po ponudi na jednom korisničkom listiću.

Selections ³		Balance	▼
Show Options		€0.00	
EP Early Payout			
×	England U21 Full Time Result Czech Rep U21 v England U21	1.50	2.00 To Return €3.00
×	Germany U21 Full Time Result Germany U21 v Israel U21	1.33	1.00 To Return €1.33
×	Draw Full Time Result Universidad Catolica v Santiago Wanderers	4.00	4.00 To Return €16.00
Treble		8.00	Stake To Return €0.00
Show more multiples ▼			
Place Bet €7.00		Total To Return €20.33	

Sl. 2.5. Promjena uloga po ponudi bet365 internetske aplikacije

Uplata novčanih sredstava prilikom korištenja hrvatskih internetskih kladionica se svodi na podjednak broj mogućih načina uplate. Većinom su to kartice (Visa, Maestro, Diners, Mastercard), uplata na račun u poslovnici internetske kladionice, potvrda iz kladomata, dobitni listić, a neki od načina koje ne nude sva programska rješenja su: Skrill, opća uplatnica, paysafecard, a-bon i aircash. Internacionalna programska rješenja podržavaju hrvatske bankovne kartice, ali uz njih nude značajno manje opcija, prosječno dvije do tri dodatne opcije od idućih nabrojanih načina uplate: payz, paysafecard, PayPal, Skrill, Neteller, Giropay i slično. Osim što je jedna od rijetkih koja pokriva cijelo područje južnoistočne Europe, Mozzart kladionica nudi jedinstvenu opciju kućnih asistenata. Moguće je kontaktirati Mozzart pozivni centar koji će na vašu adresu poslati asistenta koji može izvršiti uplatu i isplatu novčanih sredstava na kućnoj adresi. Isplata sredstava kod ostalih programskih rješenja je moguća na jednak broj načina kao što je i vidljivo u tablici 2.4.

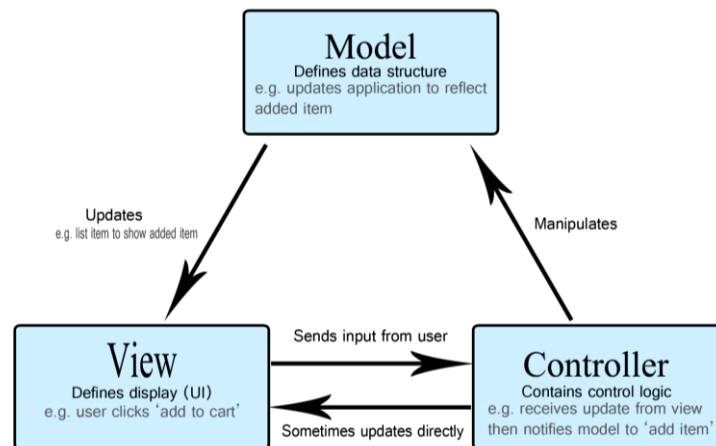
Tablica 2.4. Načini upravljanja novčanim sredstvima

Internetska aplikacija	Uplata	Isplata	Nagrada
Supersport	15 opcija	tekući račun, Aircash, poslovnica	na prvu uplatu, promotivni događaji
Favbet	10 opcija	bankovni račun, Aircash, poslovnica	na prvu uplatu, promotivni događaji
PSK	13 opcija	bankovni račun, Aircash, poslovnica, Skrill	na prvu uplatu, promotivni događaji
Mozzart	13 opcija	tekući račun, poslovnica, kućni asistenti	na prvu uplatu, promotivni događaji
Germania	14 opcija	tekući račun, Aircash, poslovnica	na prvu uplatu, promotivni događaji
bet365	6 opcija	tekući račun, Payz, Wire, PaySafeCard	na prvu uplatu, promotivni događaji
betway	7 opcija	bankovni račun, Skrill, Payz	na prvu uplatu
betfair	6 opcija	bankovni račun, PayPal, Skrill, Neteller	na prvu uplatu

Sva navedena programska rješenja nude iste nagrade na prvu uplatu od 25% do 200% dodatka na uplaćen iznos. Postoje određena pravila koja treba pročitati o uvjetima korištenja i isplate nagrada, odnosno, nije moguće isplatiti sredstva koja su dodijeljena kao dodatak na uplatu. Promotivni događaji poput SuperŠanse kod Supersport internetske kladionice ili poput Uskršnjih promotivnih događaja kod Germanie su česti i na taj način zadržavaju postojeće ili pozivaju nove korisnike. Mogući su razni dodatci na dobitke ovisno o ponudi internetske kladionice.

3. ZAHTJEVI NA PROGRAMSKO RJEŠENJE

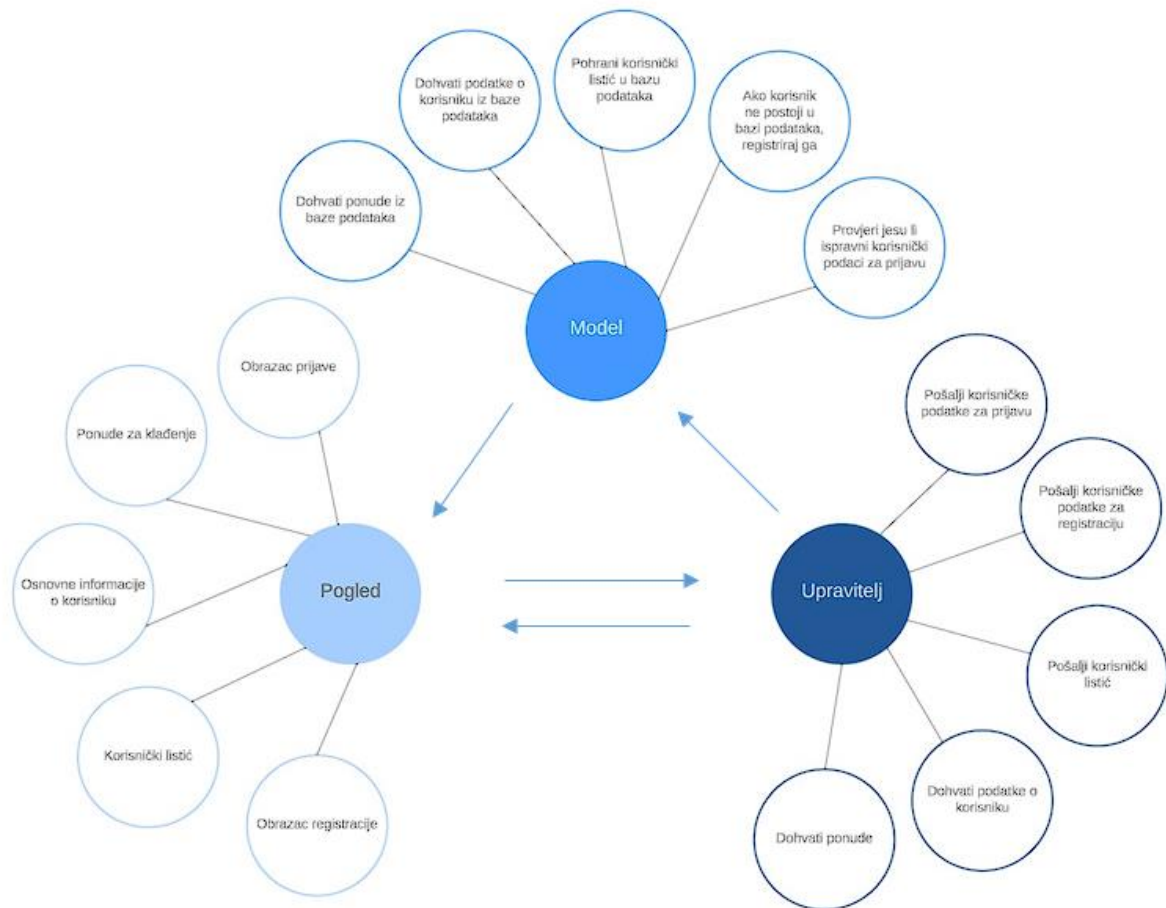
Po uzoru na i po nedostacima aktualnih programskih rješenja, kao i konzultacijama sa stručnjacima iz područja razvoja ove vrste aplikacija, utvrđen je niz tehničkih i funkcionalnih zahtjeva koji su definirani u nastavku ovog poglavlja kako bi se osigurala pouzdanost, sigurnost i intuitivnost za korisnike. Korisničkim pričama definirani su osnovni zahtjevi i karakteristike programskog rješenja. Analiza osnovnih karakteristika detaljno opisuje osnovne zahtjeve koji se očekuju od konačnog rješenja. Potrebno je utvrditi osnovne tehničke zahtjeve kako bi programsko rješenje bilo proširivo, modularno i sigurno. Korišten je arhitekturni obrazac model-pogled-upravitelj (engl. *Model-View-Controller*, MVC) u svrhu razdvajanja programske logike i korisničkog dijela aplikacije. U razvoju programskog rješenja prednost je razdvojenost programskog koda u više manjih cjelina što olakšava preglednost i smanjuje dupliciranje programskog koda. Razdvojenost različitih pogleda je također olakšalo razvoj na način da dodavanje, izmjena ili brisanje određenih elemenata pogleda, nije utjecalo na druge poglede. Također, MVC podržava asinkroni rad internetskih stranica koji je u ovom konkretnom slučaju, uspješno implementiran za dohvaćanje ponuda iz baze podataka i dodavanje ponuda odabranih od korisnika na korisnički listić.



SI 3.1. MVC arhitektura prema [1]

Prema [1], MVC je arhitekturni i dizajnerski obrazac koji dijeli programsko rješenje na tri glavne logičke komponente: model, pogled i upravitelj. Model obrađuje podatke i brine se o poslovnoj logici. Pogled upravlja rasporedom i prikazom elemenata. Upravitelj usmjerava naredbe do dijelova modela i prikaza. MVC je danas jedan od najčešće korištenih industrijskih standardiziranih okvira za razvoj skalabilnih i proširivih programskih projekata. Na slici 3.1 prikazana je arhitektura MVC obrasca prema MDN Web Docs Glossary.

Na slici 3.2 vidljivi su osnovni elementi implementiranog programskog rješenja. Upravitelj određene korisničke zahtjeve usmjerava prema modelu koji komunicira sa bazom podataka, nakon uspješno izvršene komunikacije i obavljenog korisničkog zahtjeva, u pogledu su prikazani dohvaćeni ili obrađeni podaci u raspoređenim elementima prikaza. Na slici je također vidljiv prikaz više elemenata, odnosno više pogleda, modela i upravitelja unutar jedne strukture programskog rješenja.



SI 3.2. MVC struktura programskog rješenja

3.1. Korisničke priče

Prilikom izrade programskog rješenja, potrebno je držati se plana izrade koji se može definirati, između ostalog, korisničkim pričama (engl. *user story*). Prema [2], korisnička priča je kratak opis značajke ispričan iz perspektive osobe koja želi novu mogućnost, obično operatera, kupca ili krajnjeg korisnika sustava. Korisničke priče slijede jednostavan predložak:

Kao (tip korisnika), želim (cilj) tako da (razlog).

Prilikom razvijanja ovog programskog rješenja, potreban je pogled iz dvije perspektive, odnosno pogleda operatera i pogleda krajnjeg korisnika. Tablicom 3.1 prikazane su korisničke priče kojima su definirani osnovni zahtjevi sustava.

Tablica 3.1. Korisničke priče iz perspektive operatera i korisnika

PRIČA 1	Kao operater želim dohvaćati podatke u JSON obliku i pohranjivati ih u bazu podataka.
PRIČA 2	Kao operater želim implementirati HTTP API metodu za dohvaćanje svih ponuda iz baze podataka.
PRIČA 3	Kao operater želim implementirati HTTP API metodu za dohvaćanje određene ponude prema pripadajućem ID-u iz baze podataka.
PRIČA 4	Kao operater želim implementirati HTTP API metodu za registraciju novog korisnika.
PRIČA 5	Kao operater želim implementirati HTTP API metodu za prijavu registriranog korisnika.
PRIČA 6	Kao operater želim implementirati HTTP API metodu za dodavanje novčanih sredstava na račun.
PRIČA 7	Kao operater želim implementirati HTTP API metodu za uplatu korisničkog listića.
PRIČA 8	Kao operater želim korisnicima transparentno prikazati zakonske regulative uz potencijalni dobitak korisničkog listića.
PRIČA 9	Kao korisnik želim jednostavnu i sigurnu registraciju i prijavu.
PRIČA 10	Kao korisnik želim više opcija za uplatu novčanih sredstava.
PRIČA 11	Kao korisnik želim jednostavan prikaz ponude.
PRIČA 12	Kao korisnik želim brzu i sigurnu uplatu listića.
PRIČA 13	Kao korisnik želim na listiću jednostavan prikaz svih informacija vezanih uz potencijalni dobitak.

Nakon definiranja osnovnih zahtjeva kroz korisničke priče, potrebno je analizirati karakteristike programskog rješenja zbog osiguravanja uspješnog razvoja. Na taj se način mogu bolje razumjeti potrebe korisnika, identificirati potencijalni nedostaci i moguće optimizacije programskog rješenja. Tablicom 3.2 prikazana je analiza osnovnih karakteristika i zahtjeva na programsko rješenje.

Tablica 3.2. Analiza osnovnih karakteristika programskog rješenja

Dohvaćanje novih ponuda iz izvora	Treba biti omogućeno dohvaćanje podataka iz više različitih izvora podataka u odgovarajućem strukturnom zapisu.
Dohvaćanje ponuda iz baze podataka	Treba biti omogućeno dohvaćanje svih trenutno pohranjenih ponuda zbog prikaza ponude i dohvaćanje određene ponude prema odgovarajućem ID-u zbog dodavanje ponude na korisnički listić.
Registracija i prijava korisnika	Korisnicima treba omogućiti jednostavnu, sigurnu i brzu registraciju i prijavu zbog boljeg korisničkog iskustva.
Uplata sredstava	Korisnicima treba ponuditi više mogućnosti zbog lakšeg dodavanja novčanih sredstava na korisnički račun uz određene uvjete minimalnog i maksimalnog iznosa.
Uplata listića	Aplikacija treba ponuditi jednostavan način uplate listića uz određene uvjete minimalnog i maksimalnog uloga te maksimalnog dobitka po korisničkom listiću.
Prikaz ponude	Aplikacija treba imati jednostavno korisničko sučelje kako bi korisnicima prikazalo više ponuda uz osiguravanje intuitivnog korisničkog iskustva.

Nakon analize osnovnih karakteristika i zahtjeva na programsko rješenje, ključno je temeljito istražiti i odabrati tehnologije i alate koji najbolje odgovaraju postupku implementacije programskog rješenja. Pri odabiru tehnologija, treba obratiti pozornost na efikasnost, skalabilnost i sigurnost kako bi programsko rješenje bilo ispravno implementirano i dugoročno održivo.

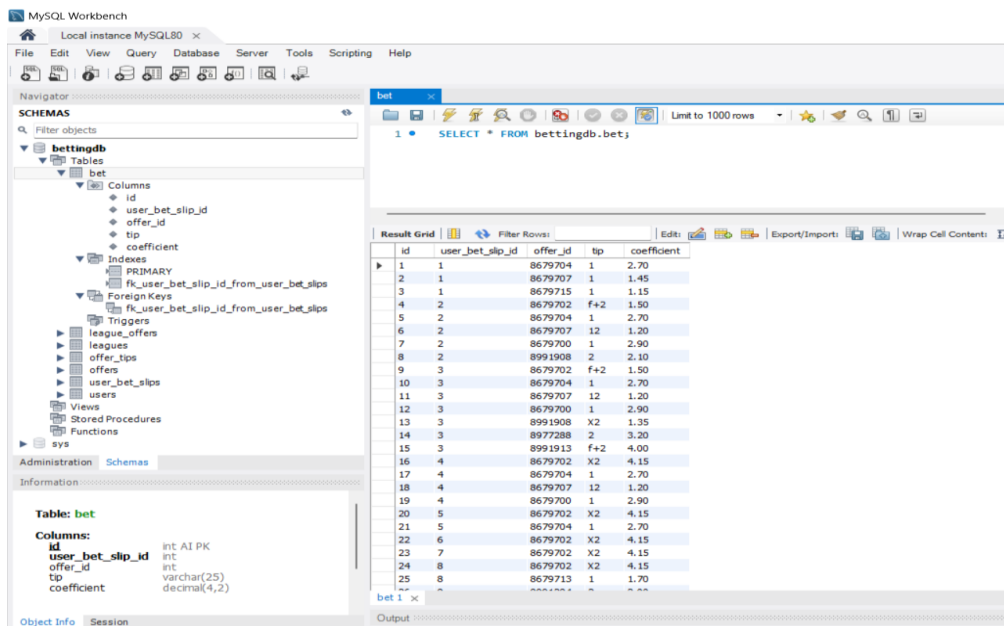
4. KORIŠTENE TEHNOLOGIJE I ALATI

Tehnologije opisane u ovom poglavlju najčešće su korištene za razvoj programskih rješenja za internetske kladionice. Postojeća programska rješenja koriste iste ili slične tehnologije. Prema prijedlogu mentorske tvrtke, odabrane tehnologije su MySQL, Go i React. MySQL je odabran zbog unaprijed strukturirane sheme i potrebe za relacijskom bazom podataka. Go se koristi zbog jednostavnosti implementacije i velikog broja paketa koji u ovome slučaju, omogućavaju olakšanu komunikaciju sa bazom podataka, obradu HTTP zahtjeva i šifriranje korisničke lozinke. Kako bi programsko rješenje imalo intuitivno korisničko sučelje sa različitim pogledima i elementima na jednoj stranici, bilo je potrebno pronaći programski okvir koji omogućuje komunikaciju između različitih stranica i elemenata internetske kladionice. React se pokazao kao idealan programski okvir koji odgovara zahtjevima programskog rješenja za implementaciju korisničkog sučelja.

4.1. MySQL

MySQL je vrlo popularan sustav za upravljanje (relacijskim) bazama podataka (engl. *relational database management system*), otvorenog je koda. Prema [3], MySQL druga najpopularnija baza podataka, odmah iza Oracle baze podataka. Prema [4], neke od najčešće korištenih internetskih aplikacija koriste MySQL, uključujući Facebook, Twitter, Netflix, Uber, Airbnb, Booking.com i slične. MySQL je relacijska baza podataka. To znači da se podaci spremaju u odvojene tablice povezane primarnim i stranim ključevima, umjesto pohrane svih podataka u jednu veliku tablicu. To omogućuje veću brzinu dohvaćanja podataka, bolju strukturu i preglednost podataka.

Za rad, projektiranje i administraciju MySQL baze podataka potrebne za ovaj rad korišteno je službeno vizualno integrirano razvojno okruženje MySQL Workbench. Na slici 4.1 prikazano je korisničko sučelje MySQL Workbench aplikacije i primjer jednostavnog upita za dohvaćanje svih pohranjenih oklada svih korisnika iz baze podataka.



SI 4.1. MySQL Workbench – korisničko sučelje i jednostavan SQL upit dohvaćanja podataka

4.2. Go

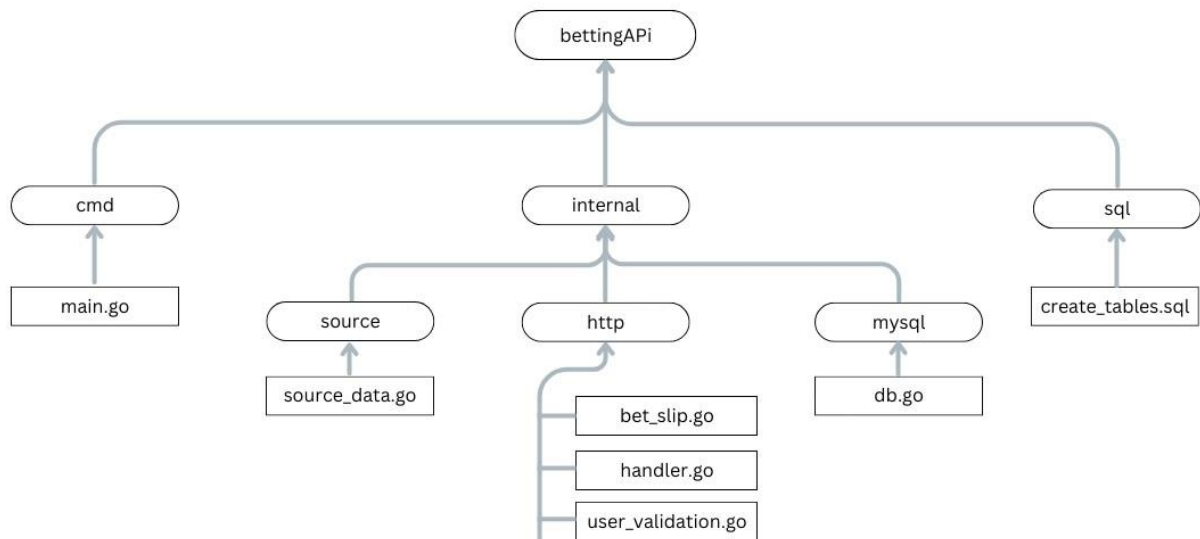
Programski jezik Go izradila je tvrtka Google 2007. godine. Koristi se za razvoj internetskih aplikacija, izradu mrežnih usluga i usluga u oblaku, za spoj razvoja programskog rješenja i operativnog tima (engl. *Development Operations*, DevOps) i za inženjerstvo pouzdanosti internetskih stranica (engl. *Site Reliability Engineering*, SRE). Prema Googleu, DevOps je praksa koja spaja razvoj programskog rješenja i operacija kako bi se omogućila efikasnija i pouzdanija isporuka softvera. Takva praksa teži automatizaciji procesa razvoja, testiranja, implementacija i upravljanja programskim rješenjem kako bi se uspostavila bolja suradnja između razvojnog i operacijskog tima. Google navodi da je SRE metodologija tretiranja operacija kao softverskih problema. Na taj način se prati dostupnost, latencija, performanse i kapacitet svih Googleovih javnih usluga poput Google Search, Ads, Gmail, Youtube.

Prema [7], Go nudi veliki ekosustav partnera, zajednica i alata. Jednostavan je i efikasan, ima čistu sintaksu koja olakšava pisanje čitljivog programskog koda. Poznat je po svojoj brzini izvršavanja programskog koda kao i po svojim rutinama (engl. *goroutines*) i kanalima (engl. *channels*) koji omogućavaju izvršavanje više zadataka istovremeno, odnosno paralelno programiranje. Prema [8], internetske aplikacije trebaju podržavati više korisnika istovremeno, a mobilne aplikacije trebaju istovremeno izvršavati nekoliko procesa prema poslužitelju. Obzirom na činjenicu da se novim generacijama procesora ne povećava radni takt nego broj jezgri, izvršavanje programskog koda se treba podijeliti u više manjih dijelova i onda te dijelove smjestiti na zasebne procesorske jezgre kako bi se izvodili paralelno.

S obzirom da Go ima podršku velikih tehnoloških tvrtki (Dropbox, Docker i drugih) te činjenica da ga je izradio Google za vlastite potrebe, dovodi do zaključka da postaje sve zastupljeniji programski okvir za izradu internetskih aplikacija. Također, ima veliku i snažnu zajednicu koja doprinosi razvoju. Veliki broj izrađenih projekata napisanih u Go programskom jeziku dostupan je na internetu u obliku paketa.

4.2.1. Go Paketi (engl. *Packages*)

Prema [9], Go paketi služe za grupiranje jedinica programskog koda i organiziranje projekta. Omogućuju ponovno korištenje vlastitih ili drugih paketa u programskom kodu. Važno je napomenuti da svaki paket nudi jednu funkcionalnost, iako može sadržavati više funkcija i stanja. Na taj način poštuje se načelo razdvajanja funkcionalnosti (engl. *separation of concerns*) te je povećana kohezija (engl. *cohesion*) između više projekta i/ili paketa. Jedna od glavnih prednosti Go programskog jezika je ta što ne dozvoljava kružne ovisnosti između različitih paketa unutar jednog programskog rješenja. Prilikom rada sa paketima, potrebno je obratiti pozornost na ovisnosti među paketima, treba pažljivo odabrati pakete kako bi se izbjegla čvrsta veza (engl. *tight coupling*) i težilo labavoj vezi, odnosno ovisnosti (engl. *loose coupling*). Paketi ne moraju biti veliki kao u nekim drugim jezicima. Svaki Go kod pripada nekom paketu. Važno je pravilno imenovanje paketa zbog organizacije programskog koda. Slika 4.2 predstavlja Go pakete u strukturi *backend* dijela implementiranog programskog rješenja.



Sl 4.2. Go paketi u strukturi *backend* dijela aplikacije

4.3. React

Prema [10], React je JavaScript programski okvir i biblioteka koju je razvila tvrtka Facebook. Koristi se za brzu i učinkovitu izgradnju interaktivnih korisničkih sučelja i internetskih aplikacija sa znatno manje programskog koda u odnosu na običan JavaScript. U Reactu se aplikacije razvijaju stvaranjem komponenti za višekratnu upotrebu koje su zamišljene kao neovisni dijelovi programskog koda. Komponente su pojedinačni dijelovi konačnog sučelja, koji, kada se sastave, čine cjelokupno korisničko sučelje aplikacije. Sintaksa koju koristi se naziva JSX (JavaScript Syntax Extension) koja je slična HTML-u. To je proširenje JavaScript sintakse koja povezanu logiku učitavanja i prikazivanja elemenata čini lakom za stvaranje, održavanje i brisanje. Glavna uloga React-a u aplikaciji je rukovanje slojem prikaza baš kao i pogledu u arhitekturnom obrascu MVC.

4.3.1. Kuke (engl. *hooks*)

Kuke omogućuju korištenje različitih značajki iz komponenti. Mogu se koristiti ugrađene kuke ili izraditi vlastite. Postoje ugrađene kuke stanja, konteksta, reference, efekta, izvedbe i druge. Kuka stanja (engl. *state hook*) omogućuje komponenti da zapamti informacije poput korisničkog unosa. Na slici 4.3 vidljiv je primjer programskog koda kuke stanja za unos e-pošte prilikom registracije.

Linija *Programski kod*

```
1:     const [email, setEmail] = useState("")
2:     <input className="register-input"
4:         /* ostatak programskog koda */
5:         value={email}
6:         onChange={(e) => setEmail(e.target.value)}
7:     />
```

Sl. 4.3. Primjer dijela programskog koda za unos e-pošte prilikom registracije

Kuka efekta (engl. *effect hook*) komponenti omogućuje povezivanje i sinkronizaciju s vanjskim sustavima. To uključuje rad s mrežom, animacijama, prečacima i drugim dijelovima programskog koda koji nije napisan koristeći React. Na slici 4.4 vidljiv je primjer programskog koda kuke efekta za dohvaćanje ponuda iz baze podataka.

Linija ***Programski kod***

```
1:     useEffect(() => {
2:       axios.get("http://localhost:5000/league-offers")
3:         .then(response => {
4:           /* ostatak programskog koda */
5:         })
6:         .catch(error => {
7:           console.log(error)
8:         })
9:     }, [])
```

Sl. 4.4. Primjer dijela programskog koda za dohvaćanje ponuda iz baze podataka

5. IMPLEMENTACIJA APLIKACIJE

Programsko rješenje razvijeno je u okviru ovog završnog rada je internetska kladionica koja implementira osnove zahtjeve na aplikaciju, opisane u trećem poglavlju. HTTP API metode korištene su kao način komunikacije između baze podataka, *backend* i *frontend* dijela aplikacije. Prvo je implementiran *backend* dio aplikacije, a zatim *frontend* koji obrađuje HTTP zahtjeve i odgovore prema implementaciji *backend*a. U HTTP zahtjevima se obično šalje standardizirani oblik JavaScript objektnog zapisa (engl. *JavaScript Object Notation*, JSON) čija je struktura poznata u oba dijela aplikacije.

Kroz korisničke priče, definirani su zahtjevi na bazu podataka. Pomoću EER dijagrama kreirane su tablice i relacije među njima. Zatim je u *backend* dijelu aplikacije implementirano dohvaćanje, obrada i spremanje podataka u bazu. Implementirane su metode za registraciju uz određene uvjete i pravila te metode za prijavu korisnika. Također, implementirana je uplata novčanih sredstava i uplata korisničkog listića. U *frontend* dijelu aplikacije, grafički su prikazani svi ranije navedeni elementi koji su implementirani u *backend*u. Minimalistički dizajn i jasan prikaz ponude su ključni faktori jednostavnijeg korisničkog iskustva. Na slici 5.1 vidljiva je početna stranica implementiranog programskog rješenja koja se prikazuje prijavljenom korisniku. Različiti elementi poput prikazanih ponuda, korisničkog listića i osnovnih informacija o korisničkom računu koriste iste varijable stanja kako bi istu vrijednost mogli mijenjati nekoliko puta. Ako se vrijednost varijable stanja promijeni, React također promijeni prikazanu vrijednost na korisničkom zaslonu.

BetIt Welcome Nikola! Balance: €6246.25 Logout Live bets

SUPER TIP - Nogomet		Stats	1	X	2	1X	X2	12	f+2
Arsenal-Bayern München	26. 10. 19:45	Yes	4	3.7	2.1	1.9	1.35	1.35	4
Dinamo Zagreb-Olymp.Pireus	RTL2 23. 10. 18:45	No	2.9	3.3	2.9	1.55	1.55	1.45	-
B.Leverkusen-AS Roma	25. 10. 19:45	No	2.1	3.7	4	1.35	1.9	1.35	4
Hrvatska(17)-SAD(17)	20. 10. 20:00	Yes	1.7	4.1	6	1.2	2.45	1.3	2.8

SUPER TIP - Tenis		Stats	1	X	2	1X	X2	12	f+2
Čorić B.-Donskoy E.	DOMA 24. 10. 09:20	No	1.5	-	3	-	-	-	-

Najtipovaniji događaji		Stats	1	X	2	1X	X2	12	f+2
BATE Borisov-FC Barcelona	ARE4 22. 10. 18:45	Yes	9	4.5	1.35	3	1.05	1.15	1.9
B.Leverkusen-AS Roma	ARE2 27. 10. 19:45	Yes	2.1	3.7	4	1.35	1.9	1.35	4
Arsenal-Bayern München	ARE3 21. 10. 18:45	No	4	3.7	2.1	1.9	1.35	1.35	4
Dinamo Zagreb-Olymp.Pireus	ARE1 23. 10. 18:45	Yes	2.9	3.3	2.9	1.55	1.55	1.45	-
FC Porto-Mac.Tel Aviv	DOMA 20. 10. 18:45	Yes	1.2	6	13.5	-	4.15	1.1	1.5
Dynamo Kyiv-Chelsea	ARE5 21. 10. 18:45	Yes	2.7	3.1	2.7	1.45	1.45	1.35	-
Zenit St.Peterb.-Ol.Lyon	20. 10. 18:45	No	2	3.2	3.8	1.25	1.75	1.31	3.6
CF Valencia-KAA Gent	RTL2 20. 10. 18:45	Yes	1.45	4	7.5	1.05	2.6	1.2	2.15
Malmö FF-Shakhtar Donetsk	21. 10. 18:45	Yes	4.1	3.3	1.9	1.8	1.2	1.3	3.3
CSKA Moskva-Manchester Utd	DOMA 26. 10. 19:45	No	2.8	3.1	2.6	1.45	1.4	1.35	5.2
Wolfsburg-PSV Eindhoven	RTL2 21. 10. 18:45	Yes	1.7	3.5	5	1.15	2.05	1.25	2.8
Atl.Madrid-FC Astana	22. 10. 18:45	Yes	1.15	6.5	20	-	5	1.09	1.35

My bet slip		Tip	Coef
<input checked="" type="checkbox"/>	B.Leverkusen-AS Roma	1X	1.35
<input checked="" type="checkbox"/>	Dinamo Zagreb-Olymp.Pireus	12	1.45
<input checked="" type="checkbox"/>	Arsenal-Bayern München	2	2.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Zenit St.Peterb.-Ol.Lyon	f+2	3.6
<input checked="" type="checkbox"/>	Malmö FF-Shakhtar Donetsk	1	4.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Čorić B.-Donskoy E.	2	3

Total coefficient: 182.02
Total returns: 364.04€
15% Tax: 54.61€
Payout: 309.43€

2

Sl. 5.1. Početna stranica prijavljenog korisnika

Slika 5.2 prikazuje dio programskog koda prosljeđivanja varijabli stanja između različitih elemenata početne stranice.

Linija Programski kod

```

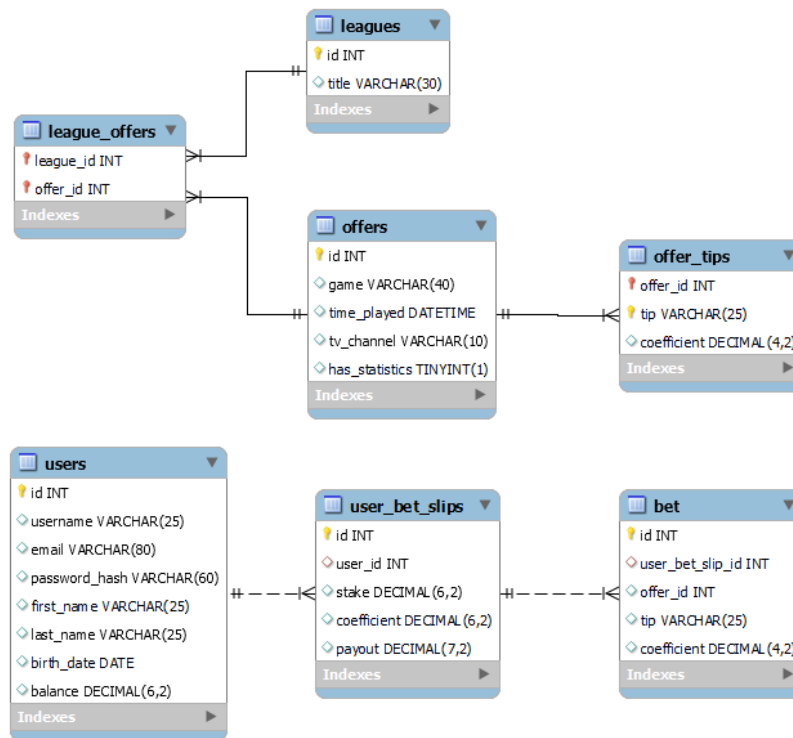
1:         return (
2:             <div className="grid-home">
3:                 <div className="grid-offers">
4:                     <Offers addToBetSlip={addToBetSlip} />
5:                 </div>
6:                 <div className="grid-betSlip">
7:                     <BetSlip
8:                         userData={userData}
9:                         betSlip={betSlip}
10:                        setBetSlip={setBetSlip}
11:                        handleLoginResponse={handleLoginResponse} />
12:                 </div>
13:             </div>
14:         )

```

Sl. 5.2. Dio programskog koda prosljeđivanja varijabli elemenata početne stranice

5.1. Baza podataka

Za izradu, testiranje i vizualizaciju tablica i njihovih relacija korišten je već ranije spomenuti MySQL Workbench. On omogućuje konfiguraciju baze podataka, pisanje jednostavnih SQL upita, prikaz proširenog dijagrama entitet-veza (engl. *Enhanced Entity-Relationship Diagram*, EER), vizualni prikaz spremljenih podataka i razne druge opcije. Prema [11], EER dijagram u odnosu na klasični dijagram entitet-veza (engl. *Entity-Relationship Diagram*), dodaje dodatne pojmove i veze kako bi bolje prikazao odnose u složenijim modelima. EER dijagram omogućuje nasljeđivanje atributa ili odnosa, vrste kategorije ili unije, specijalizaciju i generalizaciju te podklase i nadklase. Na slici 5.3 prikazan je EER dijagram strukture baze podataka korištene za razvoj programskog rješenja.



Sl. 5.3. EER dijagram baze podataka

Slika 5.4 prikazuje dio programskog koda implementiranog programskog rješenja za izradu tablica i njihovih relacija. U programskom kodu je vidljiv način izrade tablica i veza među njima.

Linija Programski kod

```
1:        create table leagues(  
2:            id int primary key auto_increment,  
3:            title varchar(30)  
4:        );  
5:        create table offers(  
6:            id int primary key,  
7:            game varchar(40),  
8:            time_played datetime,  
9:            tv_channel varchar(10),  
10:          has_statistics bool  
11:        );  
12:        create table league_offers(  
13:            league_id int not null,  
14:            offer_id int not null,  
15:            constraint fk_league_offers_from_leagues foreign key (league_id)  
16:            references leagues(id),  
17:            constraint fk_league_offers_from_offers foreign key (offer_id)  
18:            references offers(id),  
19:            constraint pk_league_offers primary key(league_id, offer_id)  
20:        );
```

Sl. 5.4. Primjer programskog koda za izradu tablica i njihovih relacija

5.2. Ponuda događaja

Događaji koji nude određene ponude oklada, točnije parove tečaj-koeficijent, dohvaćaju se sa raznih poslužitelja. Poslužitelji daju podatke u različitim standardiziranim oblicima, a najčešće su to već ranije spomenuti oblici poput zapisa u obliku JSON-a, proširivog označnog jezika (engl. *eXtensible Markup Language*, XML) ili tekstualne datoteke sa podacima odvojenim zarezima (engl. *Comma Separated Values*, CSV). Ovisno o implementaciji, programsko rješenje ponude može ažurirati dohvaćanjem podataka sa vanjskih poslužitelja ili primjenom vlastitih algoritama koji mijenjaju vrijednosti koeficijenata za određene ponude.

5.2.1. Dohvaćanje i obrada ponude

Implementirano programsko rješenje koristi testne podatke osječke tvrtke minus5. Dohvaćeni podaci su u JSON zapisu. Potrebne su određene transformacije testnih podataka kako bi odgovarali sigurnosnim i tehničkim zahtjevima programskog rješenja. Slika 5.5 predstavlja jednostavan primjer implementacije za dohvaćanje podataka s vanjskog poslužitelja.

Linija Programski kod

```
1:     func GetAllLeaguesFromSource() *LeaguesData {
2:         url := "https://minus5-dev-test.s3.eu-central-
3:             1.amazonaws.com/lige.json"
4:         var leagues *LeaguesData
5:         err := getJson(url, &leagues)
6:         if err != nil {
7:             log.Printf("Impossible to get leagues from source: %s", err)
8:         }
9:         return leagues
10:    }
```

Sl. 5.5. Primjer funkcije za dohvaćanje podataka sa poslužitelja

Dohvaćene podatke treba spremiti u odgovarajuće strukture podataka, točnije objekte koji se koriste za daljnju obradu i spremanje u bazu podataka. Zatim se podaci spremaju u bazu podataka te se dohvaćaju po potrebi, npr. prilikom prikaza ponude na početnoj stranici. Slika 5.6 prikazuje funkciju spremanja dohvaćenih podataka o ponudama u bazu podataka.

Linija Programski kod

```
1:     func (d *DB) InsertOffers(offers []source.Offer) {
2:         query := "INSERT INTO `bettingdb`.`offers`
3:             (id, game, time_played, tv_channel, has_statistics)
4:             SELECT ?, ?, ?, ?, ? WHERE NOT EXISTS
5:             (SELECT * FROM `bettingdb`.`offers` WHERE id=?)"
6:         for i := range offers {
7:             _, err := d.conn.Exec(query, offers[i].ID, offers[i].Name,
8:                 offers[i].Time, offers[i].TvChannel,
9:                 offers[i].HasStatistics, offers[i].ID)
10:            if err != nil {
11:                log.Printf("impossible to insert offers: %s", err)
12:            }
13:        }
14:    }
```

Sl. 5.6. Primjer funkcije za spremanje podataka u bazu

5.2.2. Prikaz ponude

Kod prikaza ponude bitna je jednostavnost. Potrebno je prikazati velike količine podataka na organiziran i oku ugodan način. React uz pomoć ranije spomenutog JSX-a na jednostavan način nudi takvu implementaciju. Podaci se dohvaćaju iz baze podataka pomoću HTTP GET zahtjeva, te se obrađuju i prikazuju u tabličnom zapisu. Na slici 5.7 su prikazane dohvaćene ponude iz baze podataka.

SUPER TIP - Nogomet			Stats	1	X	2	1X	X2	12	f+2
Arsenal-Bayern München		26. 10. 19:45	Yes	4	3.7	2.1	1.9	1.35	1.35	4
Dinamo Zagreb-Olymp.Pireus	RTL2	23. 10. 18:45	No	2.9	3.3	2.9	1.55	1.55	1.45	-
B.Leverkusen-AS Roma		25. 10. 19:45	No	2.1	3.7	4	1.35	1.9	1.35	4
Hrvatska(17)-SAD(17)		20. 10. 20:00	Yes	1.7	4.1	6	1.2	2.45	1.3	2.8

SUPER TIP - Tenis			Stats	1	X	2	1X	X2	12	f+2
Čorić B.-Donskoy E.	DOMA	24. 10. 09:20	No	1.5	-	3	-	-	-	-

Najtipovaniji događaji			Stats	1	X	2	1X	X2	12	f+2
BATE Borisov-FC Barcelona	ARE4	22. 10. 18:45	Yes	9	4.5	1.35	3	1.05	1.15	1.9
B.Leverkusen-AS Roma	ARE2	27. 10. 19:45	Yes	2.1	3.7	4	1.35	1.9	1.35	4
Arsenal-Bayern München	ARE3	21. 10. 18:45	No	4	3.7	2.1	1.9	1.35	1.35	4
Dinamo Zagreb-Olymp.Pireus	ARE1	23. 10. 18:45	Yes	2.9	3.3	2.9	1.55	1.55	1.45	-
FC Porto-Mac.Tel Aviv	DOMA	20. 10. 18:45	Yes	1.2	6	13.5	-	4.15	1.1	1.5

Sl. 5.7. Prikaz dijela ponude na početnoj stranici programskog rješenja

5.3. Registracija novog korisnika

Prilikom registracije, korisnik mora unijeti osobne podatke kako bi, obzirom na zakonsku regulativu, dokazao da je stariji od 18 godina. Također postoje dodatne provjere kako bi se spriječilo dupliciranje računa ili korisnički račun osigurao dovoljno jakim zaporkom. Na slici 5.8 prikazan je obrazac registracije uz određene zakonske, tehničke i sigurnost zahtjeve. Određeni tehnički zahtjevi dodani su radi jednostavnije manipulacije podacima.

Registration rules:

- Email adress must be valid and not used yet
- Username must be unique and contain atleast three letters, no numbers or special signs allowed
- Password must contain atleast 8 symbols including upper letter, number and special sign
- First and last name can only contain letters
- You must be atleast 18 years old to register

Email:

Username:

Password:

First name:

Last name:

Birthdate:

Sl. 5.8. Prikaz obrasca registracije

5.4. Prijavljeni korisnik

Korisnik treba biti prijavljen kako bi mogao dodati novčana sredstva na svoj račun ili odigrati svoju dobitnu kombinaciju ponuda u sklopu korisničkog listića. Korisnik ne mora biti prijavljen kako bi složio svoju dobitnu kombinaciju, ali mora biti prijavljen kako bi ju odigrao. Provjera korisničkih podataka prilikom prijave je implementirana na sličan način kao ranije spomenuta implementacija provjere korisničkih podataka prilikom registracije. Slika 5.9 prikazuje jednostavan obrazac prijave korisnika na registrirani račun.

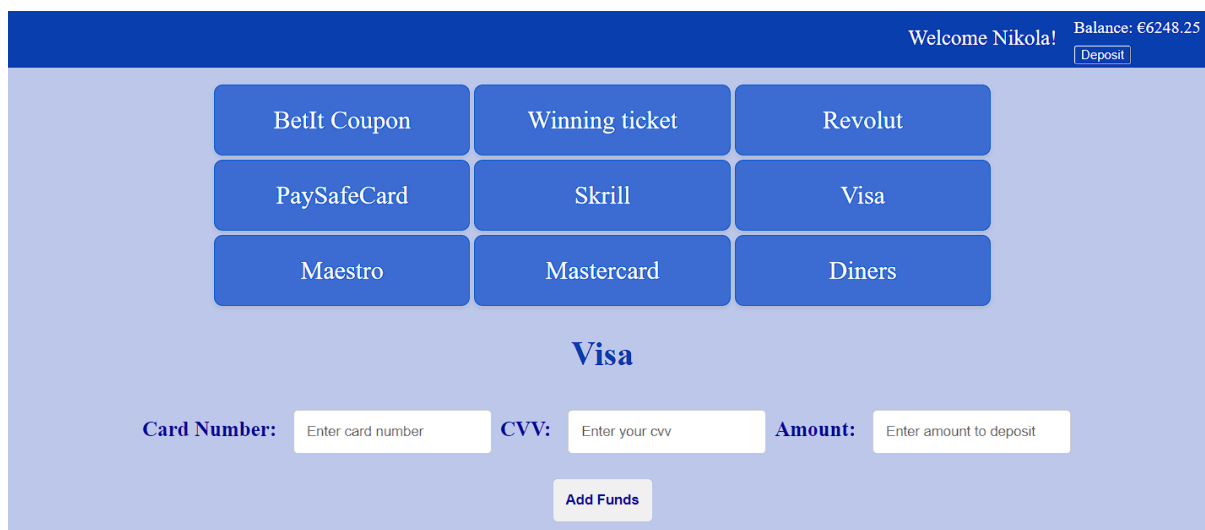


A horizontal navigation bar with a dark blue background. It contains two white input fields: 'username or email' and 'password'. To the right of these fields are three buttons: 'Login' (white with blue text), 'Register' (white with blue text), and 'Live bets' (blue with white text).

Sl. 5.9. Prikaz obrasca prijave

5.4.1. Uplata sredstava

Korisnik može dodati novčana sredstva na svoj račun na različite načine. Moguće je isplatiti dobitni listić dodavanjem sredstava na račun, upisati kod kupona ili koristiti različite načine kartičnog plaćanja vidljivih na slici ispod kako bi se izvršila uplata. Iznos uplate je ograničen minimalnim iznosom od 5€ i maksimalnim od 10000€ po transakciji. Minimalan i maksimalan iznos uplate je u nadležnosti priređivača oklada, iznosi nisu zakonski definirani. Slika 5.10 prikazuje sve dostupne opcije za dodavanje novčanih sredstava na korisnički račun. Minimalan iznos uplate je postavljen na 5€, a maksimalan iznos uplate je 1000€ po transakciji.



A screenshot of a user interface for depositing funds. At the top right, it says 'Welcome Nikola!' and 'Balance: €6248.25' with a 'Deposit' button. Below this is a grid of nine blue buttons for different payment methods: BetIt Coupon, Winning ticket, Revolut, PaySafeCard, Skrill, Visa, Maestro, Mastercard, and Diners. Below the grid is a 'Visa' section with a form for card deposit. The form has three input fields: 'Card Number:' (with placeholder 'Enter card number'), 'CVV:' (with placeholder 'Enter your cvv'), and 'Amount:' (with placeholder 'Enter amount to deposit'). Below these fields is an 'Add Funds' button.

Sl. 5.10. Prikaz različitih mogućnosti uplate novčanih sredstava

5.5. Korisnički listić

Odabirom željenih kombinacija, korisnik slaže svoju dobitnu kombinaciju. Postoji minimalan iznos uplate novčanih sredstava u iznosu od 0,25€ kao i maksimalna isplata u iznosu od 10000€. Jednostavan prikaz olakšava pregled kombinacija, na slici 5.11 prikazan je ukupan koeficijent kao i iznos dobitka prije i poslije odbijanja poreza na dobitak od 15%.



The screenshot displays a betting slip interface. At the top, there is a header "My bet slip" and a "Delete All" button. Below this is a table with three columns: "Game", "Tip", and "Coef". The table lists six games, each with a selection icon (an 'x' in a circle) and a corresponding tip and coefficient. Below the table, there are summary statistics: "Total coefficient: 182.02", "Total returns: 364.04€", "15% Tax: 54.61€", and "Payout: 309.43€". At the bottom, there is a text input field containing the number "2" and a "Bet" button. Below the input field, a message states "Bet has been placed!".

Game	Tip	Coef
x B.Leverkusen-AS Roma	1X	1.35
x Dinamo Zagreb-Olymp.Pireus	12	1.45
x Arsenal-Bayern München	2	2.1
x Zenit St.Peterb.-Ol.Lyon	f+2	3.6
x Malmö FF-Shakhtar Donetsk	1	4.1
x Čorić B.-Donskoy E.	2	3

Total coefficient: 182.02
Total returns: 364.04€
15% Tax: 54.61€
Payout: 309.43€

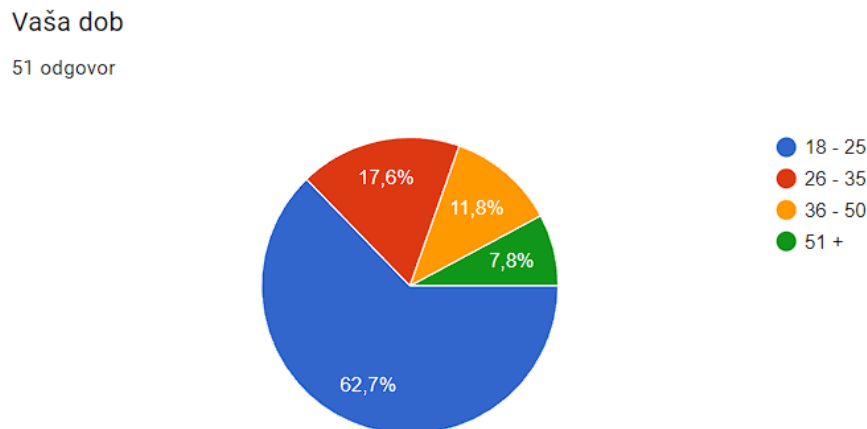
2 **Bet**

Bet has been placed!

Sl. 5.11. Prikaz korisničkog listića prilikom uspješne uplate

5.6. Analiza aplikacije iz perspektive korisničkog iskustva

U cilju prikupljanja povratnih informacija zbog unapređenja korisničkog iskustva, provedena je Google Forms anketa kao temeljni alat analize aplikacije iz perspektive korisničkog iskustva. Osnovni (nefunkcionalni) zahtjevi poput dizajna internetske stranice, brzine odziva i preglednosti ponude su ključni elementi u ostavljaju pozitivnog dojma korisniku aplikacije. Istraživanje je provedeno na način da su korisnici testirali različite značajke aplikacije i odgovarali na pitanja vezana za općenito iskustvo korištenja internetske kladionice, navigaciju i raspored elemenata, brzinu učitavanja stranice, dizajn te procese registracija i prijave. Na kraju ankete korisnicima je pružena mogućnost da dodatno prokomentiraju proces registracije i prijave te predlože eventualne izmjene ili dodatne značajke koje bi mogle biti implementirane na postojećoj aplikaciji. 51 osoba različite dobi, starija od 18 godina, testirala je aplikaciju i ostavila svoje dojmove. Velik udio ispitanika predstavlja mlađa populacija korisnika jer taj udio populacije ima veću tendenciju korištenja internetskih kladionica. Na taj način, dobivamo relevantnije povratne informacije od strane korisnika internetskih usluga tog tipa. Slika 5.12 prikazuje raspon dobi korisnika koji su testirali aplikaciju.



Sl. 5.12. Udio ispitanika po dobi

5.6.1. Odgovori višestrukog odabira

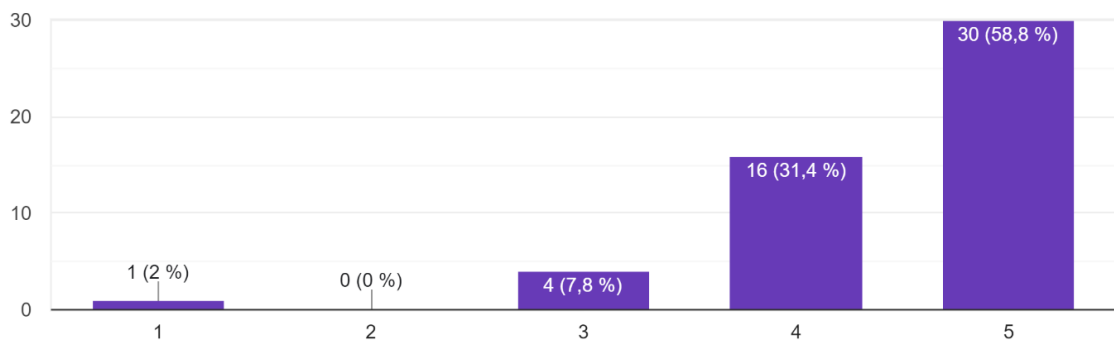
Ispitanici su ocjenama od jedan do pet ocijenili iskustvo korištenja aplikacije gdje;

- ocjena jedan predstavlja jako loše korisničko iskustvo
- ocjena dva predstavlja loše korisničko iskustvo
- ocjena tri predstavlja dobro korisničko iskustvo
- ocjena četiri predstavlja vrlo dobro korisničko iskustvo
- ocjena pet predstavlja odlično korisničko iskustvo

Korisnici su odgovorili na pitanja vezana uz osnovne preduvjete za intuitivno korištenje internetske kladionice. Općenito korisničko iskustvo, raspored elemenata stranice i navigacija, dizajn, jasan prikaz informacija i brzina učitavanja stranice su vrlo bitni čimbenici koji utječu na broj korisnika i konkurentnost na tržištu. Na sljedećim slikama su prikazani odgovori provedene ankete. Prema rezultatima ankete, na slici 5.13 vidljivo je da su korisnici pretežito izrazito zadovoljni općenitim iskustvom korištenja implementirane internetske kladionice. To su očekivani rezultati obzirom na temeljito provedenu analizu postojećih programskih rješenja.

Kako biste ocijenili općenito korisničko iskustvo prilikom korištenja internetske kladionice?

51 odgovor

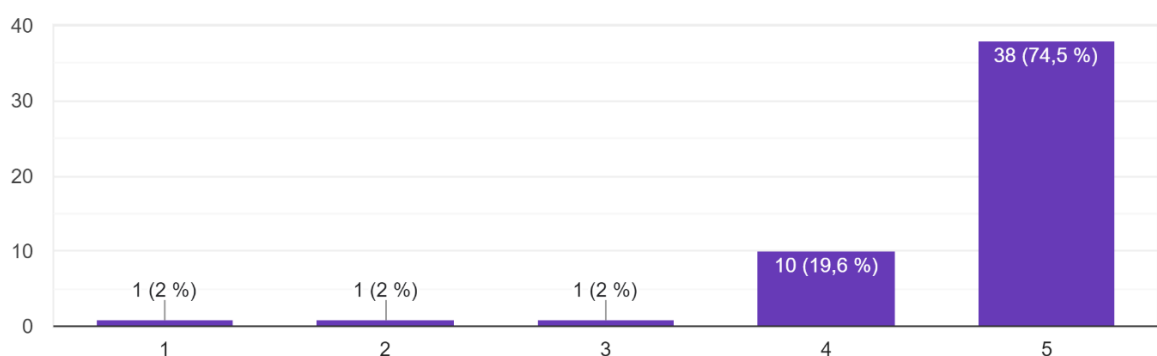


Sl. 5.13. Stupčasti dijagram općenitog korisničkog iskustva

Navigacija i raspored stranica su implementirani također po uzoru na postojeća programska rješenja što su ispitanici smatrali jednostavnim i intuitivnim za korištenje. Na slici 5.14 vidljivo je da je 38 od 51 ispitanika ankete odgovorilo da je iskustvo navigacije odlično iz čega se može zaključiti da je navigacija dobro implementirana.

Jesu li navigacija i raspored stranica jednostavni i intuitivni za korištenje?

51 odgovor

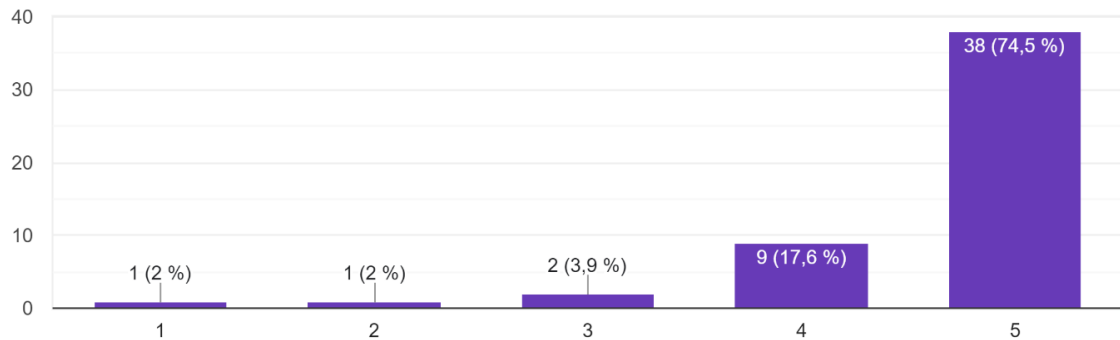


Sl. 5.14. Stupčasti dijagram iskustva navigacije po stranicama

Slika 5.15 prikazuje zadovoljstvo korisnika brzinom učitavanja stranice. Pozitivni odgovori ukazuju na dobar izbor tehnologija React i Go kojima je glavna prednost brzina i efikasnost.

Je li brzina učitavanja stranica zadovoljavajuća?

51 odgovor

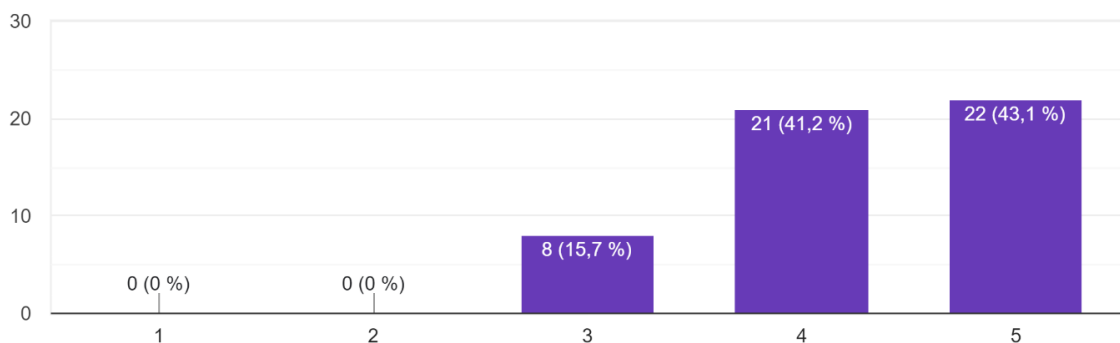


Sl. 5.15. Stupčasti dijagram iskustva brzine učitavanja stranica

U anketi je vidljivo da su korisnici nisu izrazito zadovoljni dizajnom i estetikom programskog rješenja. Slika 5.16 prikazuje korisničke ocjene dizajna i estetike.

Kako biste ocijenili dizajn i estetiku internetske kladionice?

51 odgovor

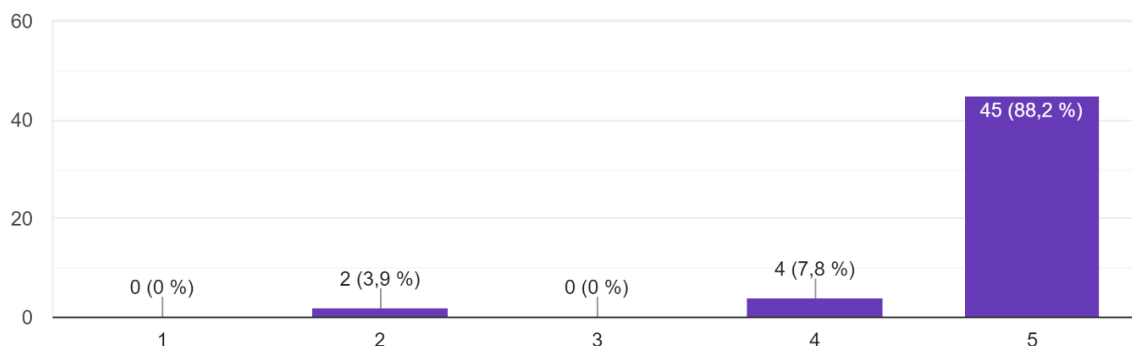


Sl. 5.16. Stupčasti dijagram ocjena dizajna i estetike

S druge strane, 45 od 51 korisnika je odlično ocijenilo prikaz informacija i kvota o događajima. Poseban naglasak je stavljen na jednostavnu implementaciju te funkcionalnosti radi boljeg korisničkog iskustva što je i vidljivo u rezultatima ankete na slici 5.17.

Jesu li informacije o događajima i kvotama jasno prikazane?

51 odgovor

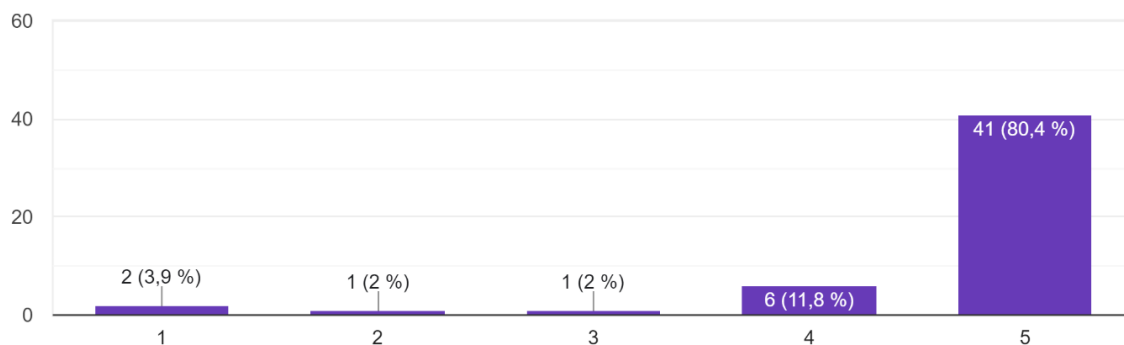


Sl. 5.17. Stupčasti dijagram ocjena o prikazanim informacijama o ponudama

Kao što je već istaknuto u prethodnim poglavljima, vrlo bitna stavka korisničkog iskustva korištenja internetske stranice je proces registracije i prijave. Bitno je ponuditi osnovne funkcionalnosti internetske stranice jednostavnom registracijom i prijavom korisnika. Implementirano programsko rješenje na najjednostavniji mogući način korisnicima omogućuje registraciju i prijavu, pritom poštujući zakonske regulative i zadane sigurnosne zahtjeve. Na slici 5.18 vidljivo je da su korisnici izrazili svoje zadovoljstvo jednostavnim i intuitivnim procesom registracije i prijave.

Je li proces registracije i prijave jednostavan i intuitivan?

51 odgovor



Sl. 5.18. Stupčasti dijagram korisničkog iskustva prilikom prijave i registracije

5.6.2. Odgovori otvorenog tipa

Na kraju ankete, korisnicima su ponuđena dva pitanja otvorenog tipa u kojima su obrazložili svoj odgovor vezan za proces registracije i prijave te ostavili svoje mišljenje vezano za trenutnu aplikaciju i predložili izmjene na postojećoj aplikaciji i moguće dodatke kako bi korisničko iskustvo bilo što intuitivnije. U tablici 5.1 prikazano je 12 od 51 odgovora vezanih za proces registracije i prijave korisnika.

Tablica 5.1. Odgovori otvorenog tipa vezani za proces registracija i prijave korisnika

Odgovor 1	„Jednostavno i brzo korištenje.“
Odgovor 2	„Slično kao i kod drugih internetskih kladionica.“
Odgovor 3	„Brza i jednostavna registracija.“
Odgovor 4	„Koraci za registraciju su jasni i jednostavni.“
Odgovor 5	„Proces mora biti takav jer se radi o sigurnosti korisnika, sve je lijepo objašnjeno što olakšava korištenje.“
Odgovor 6	„Prilikom neispravnog unosa prilikom registracija, moglo je biti istaknuto što je krivo uneseno umjesto da moram sve provjeravati.“
Odgovor 7	„Smatram da je za registraciju potrebno unijeti samo osnovne stvari te da je proces registracije jednostavan.“
Odgovor 8	„Jednostavno i dovoljno. Nema nepotrebnih pitanja kao što su imena kućnih ljubimaca.“
Odgovor 9	„Proces prijave je jednostavan i sličan većini stranica.“
Odgovor 10	„Sve je jasno i jednostavno. Prikazana pravila za uspješnu registraciju. Veoma slično ostalim internetskim kladionicama.“
Odgovor 11	„Veoma jednostavan proces registracije/prijave. Jako dobro korisničko iskustvo.“
Odgovor 12	„Proces registracije je dobar jer osobama mlađim od 18 godina nije dozvoljen pristup, što je sasvim korektno. Također mislim da su prilikom registracije dana jasna pravila i ono minimalno što se od nas očekuje prilikom registracije.“

Tablicom 5.2. prikazano je 12 odgovora otvorenog tipa vezanih za korisničke prijedloge za izmjenu ili moguće dodatke u korisničkom sučelju i logici programskog rješenja. Na taj način se najbolje vidi stvarno korisničko iskustvo, potencijalni nedostaci i moguća poboljšanja programskog rješenja koja su ključna za veći broj korisnika i intuitivnije korisničko iskustvo.

Tablica 5.2. Odgovori otvorenog tipa vezani za izmjene ili proširenja programskog rješenja

Odgovor 1	„Ne, sve je u potpunosti odlično za korištenje.“
Odgovor 2	„Možda da vizualno izgleda malo atraktivnije, ali ostalo je super. Sve je jasno i lako za korištenje.“
Odgovor 3	„Bolji raspored ponuda, da se napravi po ligama mislim da bi to bilo pregledije i jednostavnije za korištenje.“
Odgovor 4	„Možda malo bolji dizajn stranice.“
Odgovor 5	„Ništa, bitno je samo da nema oglase.“
Odgovor 6	„Upozorenje da su kladionice zlo.“
Odgovor 7	„Bilo bi super kada bi bilo raspoređeno po sportovima i imenima natjecanja kao na primjer što je na ostalim stranicama napravljeno, ali osim toga sve je pregledno i jednostavno.“
Odgovor 8	„Dizajn da bude malo noviji, font neki drugi bih koristio, također kod uplaćivanja dodao bih logo od svake kartice zasebno jer smo svi navikli na logo tvrtke. Također možda da dodaš neka sortiranja kako da sortiramo utakmice tipa ono 3h, 6h, 12h, danas, sutra, preksutra...“
Odgovor 9	„Boje barem, a idealno bi bilo da malo promijeniš dizajn oko tablica, ovako je pregledno samo malo se poigrat s time.“
Odgovor 10	„Više ponuda i kategorizaciju po sportu.“
Odgovor 11	„Ništa, sve mi sasvim odgovara.“
Odgovor 12	„Korisničko sučelje bi valjalo imati poneke preinake. Trebalo bi promijeniti boje (dodati slabiju nijansu plave), također bih se usudio predložiti da se doda padding u nekim sekcijama i da se malo align-a. Overall 7.5/10.“

6. ZAKLJUČAK

Razvoj programskog rješenja za internetsku kladionicu predstavlja izazovan i složen zadatak u današnjem digitalnom svijetu. Postoji velik broj aktualnih programskih rješenja, potrebno je izdvojiti se od konkurencije određenim značajkama koje objedinjuju najbolje karakteristike aktualnih programskih rješenja. Tehnički, zakonski i korisnički zahtjevi na programsko rješenje predstavljaju brojne prepreke u razvoju internetske kladionice koja treba biti sigurna, efikasna i intuitivna za korištenje. U ovome radu istraženo je područje razvoja programskih rješenja za internetsku kladionicu. Nakon temeljitog istraživanja postojećih rješenja istaknut je niz prednosti i nedostataka koji su bili ključni za definiranje smjernica za daljnji razvoj programskog rješenja. Razvoj programskog rješenja za internetsku kladionicu zahtijeva pažljivo promišljanje, stručnost i prilagodbu suvremenim zahtjevima tržišta.

Korištene tehnologije, React i Go, pomno su odabrane zbog brzine obrade dohvaćenih podataka i pohrane u bazu podataka, brzine dohvaćanja ponuda iz baze podataka i prikazivanja u sklopu korisničkog sučelja, redovitih ažuriranja i velike zajednice korisnika. Korisničko iskustvo se stavlja u prvi plan zbog potrebe za intuitivnim korisničkim sučeljem, brze obrade listića i ažurnih ponuda za klađenje. Kao što je vidljivo u provedenoj anketi putem Google Forms platforme, velik udio ispitanika je zadovoljan implementacijom ovog programskog rješenja.

Zadani zahtjevi aplikacije su ispunjeni, aplikacije je funkcionalna i jednostavna za korištenje. Korisnik se može registrirati, prijaviti, dodati novčana sredstva na svoj korisnički račun te odigrati svoju kombinaciju na listiću. Ponuda se dohvaća sa vanjskog poslužitelja, pohranjuje se u bazu podataka te se automatski prikazuje na zaslonu korisnika uz stanje novčanih sredstava te druge osnovne informacije o korisničkom računu dohvaćene iz baze podataka.

Nakon provedene ankete i analize korisničkog iskustva, istaknut je niz prednosti i nedostataka razvijenog programskog rješenja. Korisničko iskustvo je najbitniji element internetskog klađenja, na temelju korisničkog odziva potrebno je prilagoditi programsko rješenje kako bi korisničko iskustvo bilo intuitivnije. U daljnjem razvoju aplikacije, predviđene su manje izmjene u dizajnu aplikacije radi boljeg korisničkog iskustva kao i dodatni elementi poput; promotivnih događaja, bonusa na uplatu, više detalja o ponudama, povijest odigranih listića. Također, filtriranje ponude, posebne opcije na listiću i registracija pri kojoj je potrebno više osobnih podataka su samo neke od stvari koje mogu biti implementirane kako bi korisničko iskustvo bilo intuitivnije.

LITERATURA

- [1] MDN Web Docs Glossary: Definitions of Web-related terms -> MVC [online], Mozilla Corporation, 2023., dostupno na: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/MVC> [15.4.2023.]
- [2] Agile -> User stories [online], Mountain Goat Software, dostupno na: <https://www.mountaingoatsoftware.com/agile/user-stories> [10.7.2023.]
- [3] Ranking : Complete Ranking -> DB-Engines ranking [online], DB-Engines, 2023., dostupno na: <https://db-engines.com/en/ranking> [17.4.2023.]
- [4] MySQL: What is MySQL? [online], Oracle, 2023. dostupno na: <https://www.oracle.com/mysql/what-is-mysql/> [17.4.2023.]
- [5] DevOps [online], Google Cloud, 2023., dostupno na: <https://cloud.google.com/devops/> [3.5.2023.]
- [6] What is Site Reliability Engineering (SRE)? [online], Google Site Reliability Engineering, 2023., dostupno na: <https://sre.google> [3.5.2023.]
- [7] Build simple, secure, scalable systems with Go [online], Go, 2023., dostupno na: <https://go.dev/> [5.5.2023.]
- [8] 6.005. – Software Construction: Reading 17: Concurrency [online], MIT, 2014., dostupno na: <https://web.mit.edu/6.005/www/fa14/classes/17-concurrency/> [5.5.2023.]
- [9] Understanding Go Packages [online], Codementor, 2018., dostupno na: <https://www.codementor.io/@inanc/understanding-%20go-packages-cgsx1hhrx> [6.5.2023.]
- [10] What is React.js? (Uses, Examples, & More) [online], Hubspot, 2022., dostupno na: <https://blog.hubspot.com/website/react-js> [7.5.2023.]
- [11] ER diagrams vs. EER diagrams: what's the difference?: What is an EER diagram? [online], Medium, 2018., dostupno na: <https://medium.com/nulab/er-diagrams-vs-eer-diagrams-whats-the-difference-1847e895ee10> [10.5.2023.]

SAŽETAK

Današnje digitalno doba značajno je utjecalo na razvoj programskih rješenja za internetske kladionice koje sve više zamjenjuju tradicionalni način klađenja u poslovnica kladionica. Na tržištu postoji velik broj programskih rješenja i potrebno je implementirati rješenje koje zadovoljava zakonske i tehničke zahtjeve te sadrži dovoljno sadržaja kako bi zadržalo postojeće korisnike i neprestano privlačilo nove pružajući im intuitivno iskustvo korištenja. Ovime radom analizirana su postojeća programska rješenja te su na temelju njihove usporedbe definirani osnovni zahtjevi koje programsko rješenje mora zadovoljavati. Nakon definiranja zahtjeva kroz korisničke priče i analize istih, programsko rješenje je implementirano koristeći tehnologije React i Go. Zatim je provedena anketa korisničkog iskustva putem Google Forms platforme kako bi se istaknule prednosti i mane te definirali novi korisnički zahtjevi u svrhu poboljšanja programskog rješenja. Programsko rješenje dohvaća ponude sa vanjskog poslužitelja u standardiziranom obliku te ih pohranjuje u bazu podataka. Pohranjeni podatci prikazuju se korisnicima koji na temelju dostupne ponude mogu odigrati svoj listić za klađenje. Poštujući zakonske regulative, omogućena je registracija i prijava korisnika kao i dodavanje novčanih sredstava na korisnički račun.

Ključne riječi: baza podataka, Go, Google Forms, internetska kladionica, React

ABSTRACT

Title: Software development of an online betting site

Today's digital age has significantly influenced the development of software solutions for online betting platforms, which are increasingly replacing the traditional way of betting in physical betting shop. There are a large number of software solutions on the market and it is necessary to implement a solution that meets legal and technical requirements and contains enough content to retain existing users and constantly attract new users by providing them with an intuitive user experience. This paper analysed existing software solutions and, based on their comparison, the basic requirements that the software solution must satisfy in order to be competitive, safe and efficient were defined. After defining the requirements through user stories and analyzing them, the software solution was implemented using React and Go technologies. Then, a user experience survey was conducted by using Google Forms platform to highlight advantages and disadvantages and define new user requirements in order to improve software solution. The software solution retrieves the offers from the external server in a standardized form and stores them in the database. The stored data is displayed to users who, based on the available offer, can place their betting ticket. In compliance with the legal regulations, user registration and login is enabled, as well as the addition of funds to the user's account.

Keywords: database, Go, Google Forms, online betting site, React

ŽIVOTOPIS

Nikola Ištvančić rođen je 09.07.2001. u Požegi. Odrastao je u Kaptolu gdje je pohađao Osnovnu školu Vilima Korajca. U Požegi upisuje i završava Tehničku školu u razdoblju od 2016. do 2020. godine. Svoje obrazovanje nastavlja na Fakultetu elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija u Osijeku gdje upisuje Preddiplomski sveučilišni studij Računarstva, smjer Računalno inženjerstvo.

Nikola Ištvančić

PRILOZI

Prilog 1: Pristup programskom kodu na GitHub-u: <https://github.com/nikola01pz/betting-api>

Prilog 2: Anketa analize aplikacije: <https://forms.gle/LEtAigeQtTo4uo1XA>