**SVEUČILIŠTE U SPLITU**

**SVEUČILIŠNI ODJEL ZA STRUČNE STUDIJE**

Preddiplomski stručni studij Informacijske tehnologije

**JOSIP PAVIĆ**

**Z A V R Š N I R A D**

**IZRADA DESKTOP I WEB APLIKACIJE KORIŠTENJEM C#**

Split, lipanj 2019

**SVEUČILIŠTE U SPLITU**

**SVEUČILIŠNI ODJEL ZA STRUČNE STUDIJE**

Preddiplomski stručni studij Informacijske tehnologije

**JOSIP PAVIĆ**

**Z A V R Š N I R A D**

**IZRADA DESKTOP I WEB APLIKACIJE KORIŠTENJEM C#**

Split, lipanj 2019

**SVEUČILIŠTE U SPLITU**

**SVEUČILIŠNI ODJEL ZA STRUČNE STUDIJE**

Preddiplomski stručni studij Informacijske tehnologije

**Predmet**: Programiranje u C#

**Z A V R Š N I R A D**

**Kandidat:** Josip Pavić

**Naslov** **rada:** Izrada desktop i web aplikacije korištenjem C#

**Mentor:** Marina Rodić, predavač

Split, lipanj 2019

**SADRŽAJ**

**SAŽETAK................................................................................................ 1**

**SUMMARY.............................................................................................. 2**

**1. UVOD.................................................................................................... 3**

**2. TEHNOLOGIJE.................................................................................. 4**

**2.1. ASP.NET.................................................................... 4**

**2.2. Entity Framework..................................................... 4**

**2.3. LINQ........................................................................... 6**

**2.4. JSON........................................................................... 7**

**2.5. Windows Forme......................................................... 7**

**2.6. C#................................................................................. 8**

**3. APLIKACIJA........................................................................................ 9**

**3.1. Baza podataka............................................................. 9**

**3.2. Desktop aplikacija....................................................... 12**

**3.2.1. Struktura desktop aplikacije................................................ 13**

**3.2.3. Forma za prijavu........................................... 14**

**3.2.4. PoslužiteljKlijent forma................................ 16**

**3.2.5. Klijent forma.................................................. 20**

**3.2.6. ListaPoslužitelja forma.................................. 23**

**3.2.7. Lista Igrača forma.......................................... 24**

**3.2.8. Vrsta igre forma.............................................. 25**

**3.2.9. IgraTri forma................................................. 26**

**3.2.10. IgraČetiri forma........................................... 27**

**3.2.11. Višekorisnička logika......................................... 28**

**3.2.12. Pravila igre forma......................................... 30**

**3.2.13. Igra gotova forma.......................................... 30**

**3.2.14. Klasa Špil........................................................ 30**

**3.2.15. Klasa Igrač...................................................... 31**

**3.3. Web aplikacija.................................................................. 32**

**3.3.1. Struktura web aplikacije.................................. 32**

**3.3.2. Prava pristupa................................................... 32**

**3.3.3. Registracija forma............................................. 34**

**3.3.4. Forma za prijavu............................................... 35**

**3.3.5. My rezultati prikaz............................................ 36**

**3.3.6. Account Menager prikaz.................................. 36**

**3.3.7. Lista Igrača prikaz............................................. 37**

**3.3.8. Najbolji igrači forma.......................................... 38**

**4. ZAKLJUČAK............................................................................................... 39**

**5. LITERATURA.............................................................................................. 40**

**6. POPIS SLIKA................................................................................................ 42**

# SAŽETAK

Projekt se sastoji od desktop aplikacije i web aplikacije. Desktop i web aplikacija koriste istu bazu podataka.

Baza podataka je izrađena u Microsoft SQL Management Studio 2017, te je postavljena na Microsoft Azure Sql server. Aplikacija omogućava korisnicima međusobno nadmetanje na računalima povezanim u lokalnu mrežu, dok za igru preko globalne mreže se korisnik treba sam pobrinuti.

Desktop aplikacija omogućava korisniku da kreira poslužitelja ili da kao klijent pristupi nekom od postojećih poslužitelja. Sama igra se odvija u desktop aplikaciji. Igra je realizirana tako da omogućava sudjelovanje dva korisnika, te se ishod igre pohranjuje u bazu podataka. Poslužitelj može kreirati igru s tri ili četiri karte. Aplikacija je sinkoronizirana s bazom podataka, čime je omogućeno da korisnik ima pregled na listu igrača koja je trenutno prijavljena u aplikaciju. Također korisnik ima pregled i svih poslužitelja koji su trenutno pokrenuti.

Web aplikacija omogućava administratoru jednostavnije upravljanje i lakši pristup bazi podataka, jer nije potrebno imati instaliranu desktop aplikaciju. Korisniku je također omogućen lakši pregled i uređivanje profila putem web aplikacije.

# SUMMARY

The project consist of desktop application and web application. Desktop application and web application use the same database.

This database is made in Microsoft SQL Studio 2017 programme, and is set on Microsoft Azure SQL server. The application enables it's users to compete between each other on the computers connected to the local network, while for playing the game on the global network user need to make setup on his router.

Desktop application enables the user to create the server or to have an access to the already existing one. The game itself is held in the desktop application. Is is created in a way that two players play against each other and the final result is stored in a database. Server can create a game type with three or four cards.The application is synchronized with the database what enables the user to have insight into the list of all active server and online players at that time.

Web application help the administrator to have an easier management and access to the database data, since it is not necessary to have the desktop application installed on your personal computer. The user also has easier view and can more easily edit his profile via web application.

# UVOD

Cilj ovog završnoga rada bio je izrada aplikacije koja će služiti u svrhu zabave korisnika. U tu svrhu izrađena je desktop aplikacija i web aplikacija. Tema projekta je višekorisnička kartaška igra briškula.

Rad je podijeljen u tri poglavlja. U prvome poglavlju je opisan zadatak završnoga rada. U drugom poglavlju su pobliže opisane tehnologije koje su se koristile pri izradi desktop i web aplikacije. U trećem dijelu prikazan je razvoj desktop aplikacije korištenjem windows formi, te razvoj web aplikacije u MVC arhitekturi. Desktop i web aplikacija su izrađene u C# programskom jeziku.

# 2. TEHNOLOGIJE

## 2.1. ASP .NET MVC

Tehnologija Microsoft .NET okvira koja se koristi za razvoj dinamičkih web stranica, interaktivnih web stranica, te web servisa.ASP stranice se izvršavaju na serverskoj strani te generiraju kôd u HTML, XML formatu koji se šalje desktop ili mobilnim preglednicima. MVC kôdna arhitektura, koja je iako razvijana prvenstveno za desktop aplikacije danas je popularnija kôd  izrada web aplikacija[1]. Osnovna ideja MVC arhitekture je razdvajanje kôd  na tri cjeline[2]. MVC(model, pregled, kontroler) je razvojni okvir koji se koristi za izradu web aplikacija otvorenoga kôda, a baziran je na MVC obrascu. Potpuno je neovisan o platformi te je definiran na posebnom asembleru System.Web.Mvc.ASP. .NET MVC arhitektura se sastoji od tri međusobno zavisne komponente: Model- u sloju modela je najčešće implementirana poslovna logika, tj. to je skup klasa koje opisuje podatke poslovne logike s kojom se radi. Model enkapsulira podatke koji se čuvaju u bazi podataka.

Pogled- omogućava prikaz podataka, i najčešće se koristi za prikaz podataka iz modela.

Upravitelj- veza između modela i pogleda, čita ulazne podatke od korisnika te ih prosljeđuje modelu. Nakon komunikacije s modelom Upravitelj odlučuje koji će se pogled prikazati krajnjem korisniku. „MVC je baziran na kontrolorima“ [3]. ASP .NET MVC za čuvanje podataka koristi metode koje se nalaze u kontroloru.

## 2.2. Entity Framework 6

Razvojni okvir Entity(engl. „*Entity Framework*“) 6 je okvir objektno-relacijskog mapiranja(skraćenica „*ORM“*) otvorenog kôda za ADO.NET. ORM pristup značajno olakšava razvoj podatkovno orijentiranih aplikacija. Od verzije Entity framework 6 je odvojen od .NET okvira[4]. Razvojni okvir Entity(skraćenica *EF*) je postao jedna od vodećih tehnologija koja se koristi za pristup podacima [5]. U EF 6 verziji su dodani novi pristupi :

- baza prva(engl. „*database* *first*“)

- kôd  prvi (engl. „*code first*“)

Entity framework aplikacija se može pokrenuti na bilo kojem računalu koje ima instaliran .NET okvir. EF omogućava programerima da rade s podacima u obliku objekta umjesto tablicama. EF omogućava jednostavnu sinkronizaciju modela s bazom podataka. EF ima mogućnost da automatski generira veliki dio kôda čime se značajno štedi vrijeme programeru.

Postoji više načina da se napravi ORP mapiranje, tj. postoje tri različita razvojna tijeka rada( engl. „*development* *workflowa*“):

1. baza prva- generira sve potrebne objekte u kôdu na osnovi modela baze podataka.

2. kôd prvi- generira sve potrebne bazne objekte na osnovi postojećeg kôda. Omogućava kreiranje klasa bez GUI(engl. „*Graphical* *User* *Interface*“) dizajnera ili .edmx fajla. Korištenje ovog pristupa se preproučiva ako ne postoji baza podataka.

3. Model prvi- definira entitete i modele na osnovi koji će se generirati baza podataka i klase[5].

Kao most između entity klasa i baze podataka koristi se kontekstna klasa(engl. „*dbcontext*“). Izgled kontekstne klase prikazan je na Slici 1.

public partial class PlayersEntities1 : DbContext{

public virtual DbSet<Game> Games { get; set; }

public virtual DbSet<Player> Players { get; set; }}

public virtual DbSet<PlayerRole> PlayerRoles { get; set; }

public virtual DbSet<Role> Roles { get; set; }}

Slika 1. Kontekstna klasa

## 2.3. LINQ(engl. „Language Integrated Query“)

Prvi puta je predstavljen u .NET 3.5 verziji te u Visual Studio 2008. Prednosti LINQ-a su što omogućava skupini .NET jezika(C# , F#, Visual Basic) jednostavniju izradu upita prema bazi podataka[6]. LINQ sadrži oko pedeset operatora upita pomoću kojih se značajno smanjuje vrijeme sortiranja, filtriranja, grupiranja podataka. Neki od najčešće korištenih operatora su:

- Sortiranje

- Filtriranje

- Grupiranje

- Spajanje

- Pretvorba

LINQ se može koristiti za sve vrste podataka koje su izvedeni iz IEnumreable sučelja. Uvođenje Linq-a omogućava jednostavnije pretraživanja podataka u bazi, čime se smanjuje količina potrebnoga kôda te povećava čitljivost kôda[7]. LINQ podržaje upite za različite tipove podataka kao što su relacijske baze, xml. LINQ sadrži dvije različite sintakse, a to su Query i Lambda. Za korištenje LINQ-a u C# potrebno je dodati System.Linq biblioteku.

## 2.4. JSON(engl. „JavaScript Object Notation“)

JSON-je tekstualni format čija je namjena prijenos podataka u formatu koji je čitljiv i ljudima i strojevima[8]. Ekstenzija koja se koristi za JSON datoteku je oblika .json.

JSON zbog svojih prednosti nad xml-om sve više postaje prvi izbor. Xml koristi oznake zbog čega je teži za pisanje i čitanje. Prednost JSON-a je što za parsiranje koristi js parser. Objekt u JSON formatu je oblika ključ: par a nalazi se unutar vitičastih zagrada[9].

JSON ne ovisi o programskom jeziku,a njegova najveća primjena je u web aplikacijama.. JSON ne može sadržavati funkciju.

## 2.5. Windows forme

Windows forma je alat koji se koristi za izradu Windows aplikacija.Windows forme su učinkovit i jednostavan način koji omogućava korisniku komunikaciju s programom. Window forma je prozor koji sadrži kontrole za prikaz, unos i manipulaciju podacima[9]. Za izradu windows formi potrebno je unutar Visual Studia odabrati File->New projekt te se u izborniku odabire windows forma,upiše se željeno ime te se pritiskom „*OK*“ botun kreira nova windows form aplikacija.

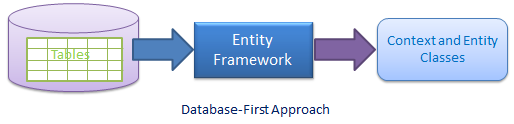
Alati(engl. „*Toolbox*“) sadrže skup gotovih windows kontrola[9]. Alati sadrže kontrole koje se mogu dodati windows forms aplikacijama,a prikazane su samo one kontrole koje se mogu koristiti za trenutni dizajn.Dizajn prikazuje obrazac forme sa svim elementima koji se nalaze u formi. Svojstva(engl. „*Properties*“) nam omogućavaju da podesimo postavke za željeni element, a dijele se na devet kategorija: izgled(engl. „*Appearance*“), ponašanje(engl. „*Behavior*“), podaci(engl. „*Data*“), pristupačnost(engl. „*Accessibility*“), dizajn(engl. „*Design*“), fokus(engl. „*Focus*“), predložak(engl. „*Layout*“), stil prozora(engl. „*Windows* *Style*“) i različito(engl. „*Misc*“). Istraživač rješenja(engl. „*Solution* *Explorer*“) koristi se za prikaz strukture projekta[10].

# 3. APLIKACIJA

## 3.1 Baza podataka

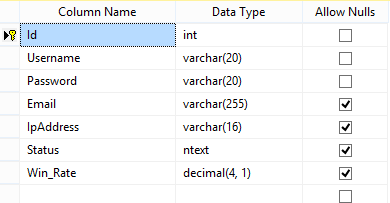
Nakon završetka izrade same igre, tj. formi IgraTri i IgraČetiri unutar kojih se pokreće igra, bilo je potrebno osmisliti model i izgled baze podataka. Baza podataka se koristi za pohranjivanje podataka registriranih korisnika, te za pohranjivanje ishoda igre. Iz ER(skraćenica engl. „*Entity Relationship*“) dijagrama se vidi da se model podataka sastoji od ukupno pet entiteta. Relacije između tablica su prikazane na slici 4.

Za izradu baze podataka koristio je se baza prva pristup, kôd kojeg se prvo modelira baza podataka, na temelju koje će EF automatski generirati potrebne modele. Na slici 2. je prikazan baza prva model EF-ka.

[](https://www.entityframeworktutorial.net/images/EF5/databasefirst.png)

Slika 2. EF baza prva schema

Baza podataka je izrađena pomoću Microsoft SQL Server Management Studio 2017 alata. Nakon izrade baze podataka sljedeći korak je izrada pojedinih tablica. Primjer izrađene tablice je vidljiv na Slici 3.



 Slika 3. Tablica Korisnik

Slika 4. Relacijski model baze podataka

Slika 4. prikazuje EER model baze podataka koja sadrži tablice s odgovarajućim relacijama između pojedinih tablica. Relacije između tablica važne su za lakšu manipulaciju samim podacima, te pravilan rad baze podataka.

Podaci o korisniku (engl. „*User*“),korisničkim ulogama(engl. „*role*“), igri(engl. „*game*“), pohranjeni su u bazi podataka Igrači(engl. „*Players*“). Baza podataka je kreirana pomoću alata Microsoft SQL Express Server a postavljena je na Microsoft Azure Sql poslužitelj. Za manipuliciju podacima koji se nalaze u bazi podataka potrebno je povezati aplikaciju s bazom. DBContext upravlja vezom s bazom, te se po potrebi spaja ili odspaja s baze. DBContext konstruktor(engl. „*constructor*“) kao parametar može primiti ime baze na koju se spaja ili string za vezu s bazom.

public partial class PlayersEntities1 : DbContext

{

public PlayersEntities1(): base("name=PlayersEntities1")

{}}

Slika 5.DBContext konstruktor

Za ostvarivanje veze s Microsoft Azure SQL serverom potrebno je podesiti string za vezu s bazom. String za vezu s bazom se kreira automatski te je podešen za vezu s bazom podataka koja se nalazi na lokalnom računalu. Slika 6. prikazuje kôd ispravno podešenog stringa za povezivanje s Microsoft azure serverom.

metadata=res://\*/PlayModel.csdl|res://\*/PlayModel.ssdl|res://\*/PlayModel.msl;

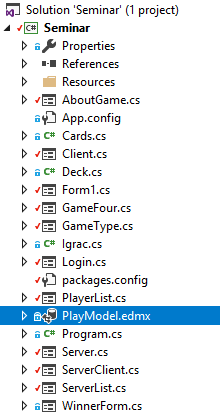
provider=System.Data.SqlClient;provider connection string="data source=briscola.database.windows.net;initial catalog=Players;user id=želejno\_korisničko ime;password=željena\_šifra;MultipleActiveResultSets=True;App=EntityFramework"

Slika 6. String za konekciju s Microsoft Azure Sql serverom

## 3.2. Desktop aplikacija

U praktičnom dijelu rada kroz desktop aplikaciju demonstrirana je upotreba windows formi, entity okvira, JSON i tcp tehnologije. Aplikacija sadrži jedanaest formi te tri klase.

### **3.2.1. Struktura desktop aplikacije**

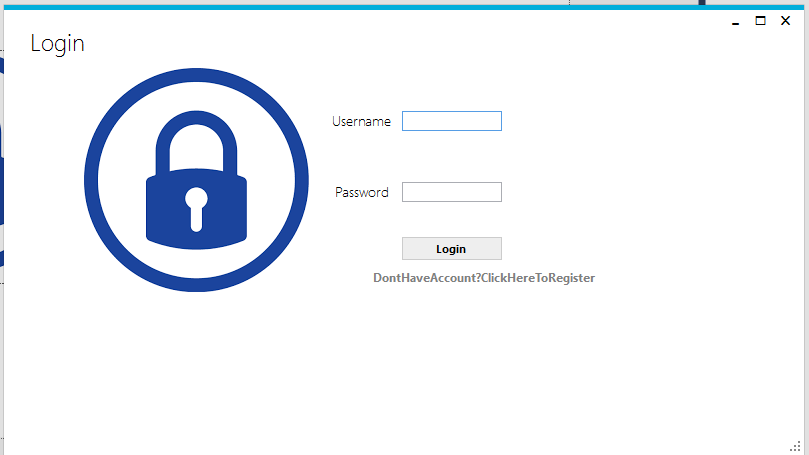


Slika 7. Struktura desktop aplikacije

### **3.2.2. Forma za prijavu**

Pokretanjem aplikacije prikazuje se forma za prijavu (engl. „*Login*“) koja omogućuje prijavu za postojeće korisnike.Forma za prijavu se sastoji od dva tekstualna polja(engl. „*TextBox*“), botuna(engl. „*button*“), poveznice(engl. „*link*“). Klik na poveznicu za registraciju odvodi korisnika na web aplikaciju Briškola.

Nakon uspješnog logiranja, forma prelazi u pozadinu. Korisnik je usmjeren na glavni izbornik odnosno otvara se PoslužiteljKlijent forma. Status korisnika se mijenja iz „*Offline*“ u „*Online*“ .

.

Slika 8. Forma za prijavu

### **3.2.3. PoslužiteljKlijent forma**

PoslužiteljKlijent forma sadrži glavni izbornik.Izbornik u PoslužiteljKlijent formi omogućuje navigaciju korisniku. Izgled PoslužiteljKlijent forme je ovisan o pravima pristupa pojedinog korisnika. Postoje dvije razine prava pristupa desktop aplikaciji a to su administratorski pristup i korisnički pristup.

Kod korisničkog pristupa PoslužiteljKlijent formi izbornik sadrži sljedeće opcije:

- Poslužitelj botun

- Vrsta Igre botun

- Lista Poslužitelja botun

- Pravila Igre botun

PoslužiteljKlijent forma posjeduje izbornik (engl. „*menu*“) koji sadrži opcije za:

- Moja statistika - klikom miša prikazuje se statistika trenutno prijavljenoga korisnika.

- Najbolji igrači - prikazuje listu pet najboljih korisnika sortiranih po postotku pobjeda/poraza te po broju odigranih igara. U slučaju da u bazi podataka ne postoji toliko korisničkih računa, prikazat će se svi korisnici.

- Briškola Web- klikom misa otvara se početna stranica web aplikacije „Briškula“ koja je detaljnije opisana u poglavlju 3.3

Klikom miša na neki od ponuđenih opcija otvara se odabrana forma. PoslužiteljKlijent Forma prelazi u pozadinu te njene kontrole više nisu vidljive korisniku sve dok se trenutna forma ne zatvori.

****

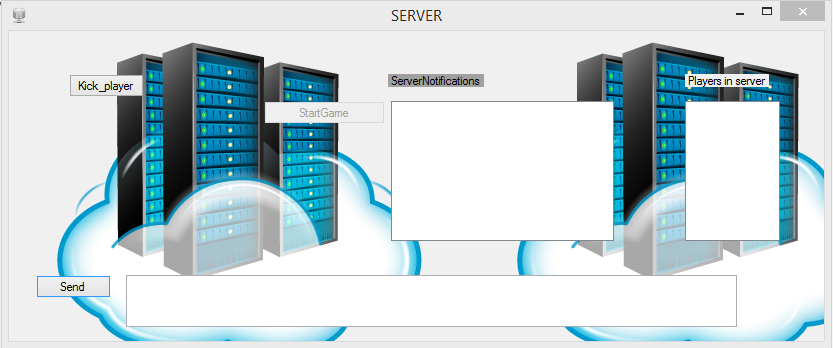
Slika 9. PoslužiteljKlijent forma sa administratorskim pravima

Kod administratorskog pristupa izbornik PoslužiteljKlijent forme sadrži sve opcije koje sadrži korisnički pristup uz dodatne mogućnosti

- lista igrača botun - klikom miša pokreće se forma lista igrača

- resetiranje baze botun - klikom miša na botun resetiraju se vrijednosti u tablici igra(engl. „*game*“), tj. uklanjaju se sve igre iz baze podataka, te se uklanjaju i svi trenutno pokrenuti poslužitelji.

### **3.2.4. Poslužitelj forma**



Slika 10. Poslužitelj forma

Pokretanjem Poslužitelj forme korisnik kreira poslužitelj (engl. „*server*“). Pokretanjem poslužitelja kreira se nova igraAko se prilikom kreiranja poslužitelja ne promjene postavke u PostavkeIgre formi, kreirat će se igra s unaprijed zadanim vrijednostima:

- broj igrača: 2 igrača

- broj karata: 3 karte

Nakon pokretanja poslužitelj na portu 7000 sluša zahtjeve klijenta za spajanje. Lista Igrači na poslužitelju sadrži popis korisnika koji se trenutno spojeni na poslužitelj. Lista klijenata spojenih na pristupnik se ovježava prilikom povezivanja klijenta na poslužitelj ili odspajanja sa poslužitelja. Poslužitelj ima mogućnost da odabranoga klijenta odspoji s mreže. Klikom na botun *Izbaci\_igrača*, klijent se preusmjerava na formu ListaIgrača, te se uklanja iz liste „igrači na poslužitelju“. U listi obavijesti se nalaze sve poruke poslane od strane klijenta.

Klikom na botun „*send*“ šalje se poruka svim klijentima spojenim na poslužitelj. Poruka sadrži tekst koji se nalazi u tekstualnom polju (engl. „*TextBox*“). Kako bi se omogućila komunikacija s klijentom, obavlja se pretplata (engl. „*subscribe*“) na događaj „*DataReceived*“ iz SimpleTcpServer klase.

tcpServer = new SimpleTcpServer();

tcpServer.Delimiter = 0x13;

tcpServer.StringEncoder = Encoding.ASCII;

tcpServer.DataReceived += Server\_Recived;

tcpServer.ClientConnected += Client\_Connected;

tcpServer.ClientDisconnected += Client\_Disconnect;

**Slika 11.** Kôd  pretplata na događaje SimpleTcpServer klase

U prikazanom kôdu na slici 11 vrši se pretplata na događaje „ *Client* *Connected*“ i „*ClientDisconnected*“ koje se nalaze u klasi SimpleTcpServer. Kako bi poslužitelj bio obaviješten o spajanju klijenta, vrši se pretplata na „*Client Connected“* događaj. Za obavijest o odspajanju klijenta sa poslužitelja vrši se pretplata na „*ClientDistonnected“* događaj. Ukoliko dođe do odspajanja klijenta s poslužitelja, poslužitelj će biti obaviješten o izlasku klijenta porukom.

Maksimalni broj klijenata koji mogu pristupiti poslužitelju se postavlja u Vrsta Igre formi, a po unaprijed zadanoj vrijednosti je postavljen na jednoga klijenta. Nakon spajanja ili odspajanja klijenta na poslužitelj, osvježava se broj klijenata na poslužitelju. Dok klijent ne aktivira događaj klikom na „*ready*“ botun, „*Start“* , botun je onemogućen te poslužitelj ne može pokrenuti igru.

Prilikom pokretanja igre na poslužitelj strani se izvršava serijalizacija (engl. „*serialize*“) objekta tipa IgraTri ili IgraČetiri ovisno o vrsti igre. Serijalizirani objekt se šalje u obliku stringa svim klijentima na poslužitelju.

JsonObject(MemberSerialization.OptIn) izvan deklaracije klase nam omogućava da korištenjem [JsonProperty] iznad deklaracije atributa odabiremo atribute klase koje želimo serijalizirati.

json = JsonConvert.SerializeObject(f);

tcpServer.BroadcastLine(json);

Slika 12. Kôd  JSON serializacija

Na slici 12. prikazana je serijalizacija objekta IgraTri, te slanje serijaliziranoga teksta klijentima spojenim na poslužitelj. Nakon slanja JSON stringa klijentima koji su spojeni na poslužitelj, izvršava se pretplata na sljedeće događaje.

f.MouseClicked += this.OnMOuseClicked;

f.GameEnded += this.OnGameEnded;

this.MoveMade += f.OnMoveMade;

f.FormUnsub += this.OnFormUnsub;

f.FormExiting += this.OnFormClosing;

tcpServer.DataReceived += f.GameRecived;

¸ Slika 13. Kôd  pretplata na događaje

Na slici 13. prikazan je kôd u kojem se u poslužitelj formi obavlja pretplata na događaje. Kako bi dobio obavijest o završetku igre poslužitelj se pretplaćuje na događaj GameEnded forme IgraTri ili IgraČetiri ovisno o vrsti igre koja je pokrenuta. Nakon aktivacije događaja(engl. „*eventa*“), poslužitelj obavještava klijenta o završetku igre, te se poziva metoda NewGame(s). Za provjeru ishoda igre koristi se metoda Metoda NewGame(s).Dok ne dođe do završetka igre, prikazuje se „dialog result“ , gdje se igraču nudi mogućnost nastavka igre.

U slučaju da je odgovor „*No*” od strane klijenta ili poslužitelja, klijent će biti odspojen s poslužitelja. Za poraženog smatra se onoga tko je prvi odgovorio “No”. Na slici 14. je prikazan kôd koji se će izvršiti u Poslužitelj formi kako bi se klijent uspješno odspojio s poslužitelja.

OnFormUnsub("Form");

tcpServer.BroadcastLine("kicked");

Client\_Disconnect(null, tcpClient);

Slika 14. Klijent uklonjen sa servera kôd

U slučaju da su klijent i poslužitelj odgovorili „*Yes*” , pokreče se nova igra. Metoda *OnFormUnsub* se poziva prilikom ponovnoga pokretanja igre a služi za odjavu Poslužitelj forme s pretplate svih događaja. Ukoliko se odjava s događaja ne bi izvršila, prilikom pokretanje nove igre dolazi do povećanja pretplate na sve događaje ,što u konačnici rezultira neispravnim radom same aplikacije.

### **3.2.5. Klijent Forma**



Slika 15. Klijent Forma

Nakon uspješnoga povezivanja s poslužiteljom otvara se Klijent forma. Klijent ima mogućnost napuštanja poslužitelja pritiskom na „*RETURN*“ botun. Klikom na povratak botun Klijent forma se zatvara, te Lista Servera forma prelazi iz pozadina ????. Klikom na „*send*“ botun, klijent šalje poruku poslužitelju, a poruka sadrži tekst koji se nalazi u tekstualnom prikazu. Aktivacijom „*ready*“ botuna klijent omogućava poslužitelju pa pokrene igru. U listi poruke nalaze se poruke razmijenjene s poslužiteljem. Kako bi komunikacija s poslužiteljom bila moguća klijent se mora pretplatiti na događaj iz SimpleTcpClient klase.

|  |
| --- |
| client=new SimpleTcpClient();  client.StringEncoder = Encoding.UTF8;  client.DataReceived += Client\_Received; |

Slika 16. Kôd  Client pretplata na DataReceived događaj

U klijent form se obavlja deserijalizacija objekta tipa IgraTri ili IgraČetiri ovisno o vrste igre koju je poslužitelj kreirao. String je prethodno serijaliziran od strane poslužitelja te poslan klijentu korištenjem tcp protokola.

|  |
| --- |
| BeginInvoke((MethodInvoker) {  string s = start.Substring(0, start.Length - 1);  try{  if (gameType == 3){  f = JsonConvert.DeserializeObject<Form1>(s);}  else {  g = JsonConvert.DeserializeObject<GameFour;  Thread.Sleep(1);}  catch (Exception e){  MessageBox.Show(e.Message.ToString();}} |

Slika 17. Deserijalizacija objekta kôd

Deserijalizaciju je nužno izvršiti unutar „*BeginInvoke(MethodInvoker*)“ funkcije, u suprotnom dolazi do greške tijekom izvođenja(engl. „*runtime* *error*“).

Po završetku igre poziva se metoda *OnFormUnsub*(). U metodi se vrši odjava s pretplaćenih događaja. Bez odjave sa pretplate pri svakom pokretanju nove igre dolazilo da povećanja pretplate na isti događaj.

public void OnFormUnsub(string s){

if (gameType == 3) {

this.MoveMade -= f.OnMoveMade;

f.GameEnded -= this.OnGameEnded;

f.MouseClicked -= this.OnMOuseClicked;

f.FormUnsub -= this.OnFormUnsub;

f.FormExiting -= this.OnFormClosing;

f.Close(); else{

this.MoveMade -= g.OnMoveMade;

g.GameEnded -= this.OnGameEnded;

g.MouseClicked -= this.OnMOuseClicked;

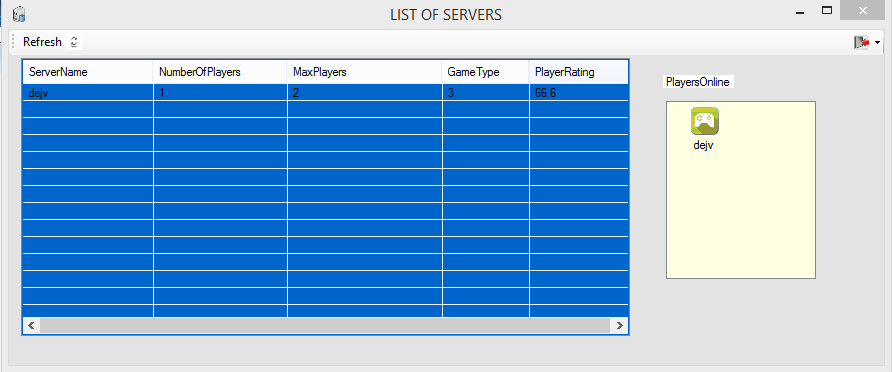
g.FormUnsub -= this.OnFormUnsub;

g.FormExiting -= this.OnFormClosing;

g.Close();}}

Slika 19.Odjava sa događaja kôd

### **3.2.6. Lista Poslužitelja forma**

****

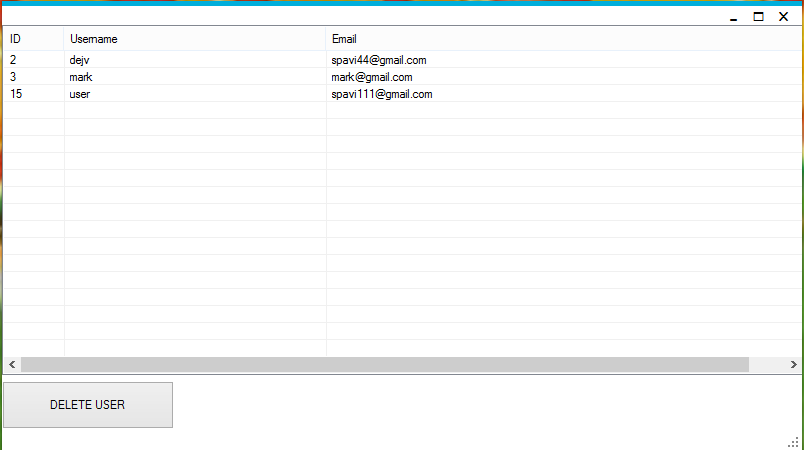
Slika 20. ListaPoslužitelja forma

Podaci su sadržani u listi popis poslužitelja. Lista sadrži kreirane poslužitelje koji su dostupni korisniku. Prikazani su detaljni podatci o imenu poslužitelja, podaci o vrsti igre koja će biti kreirana na tom poslužitelju,rejting korisnika koji je kreirao poslužitelja. U listi „*Igrači na mreži“* nalaze se igrači koji su trenutno prijavljeni u aplikaciji. „*Refresh*“ botun ??

Korisnik odabire željeni poslužitelj te dvoklikom miša pokušava pristupiti poslužitelju. U slučaju uspješnoga povezivanja na poslužitelj otvara se Klijent forma, dok forma ListaPoslužitelja prelazi u pozadinu i njene kontrole više nisu vidljive korisniku. Do neuspješnoga povezivanja može doći u slučaju da je poslužitelj popunjen ili ako je došlo do tehničkih problema.

### **3.2.7. ListaIgrača forma**

Formi ListaIgrača je moguće pristupiti samo s ulogom administratora. U listi „korisnici“ nalaze se svi korisnici sa svojim osnovnim informacijama. Klikom na botun *„Delete User“* iz baze se uklanja odabrani korisnik. Ova forma omogućuje administratoru brisanje željenih korisnika iz baze podataka.

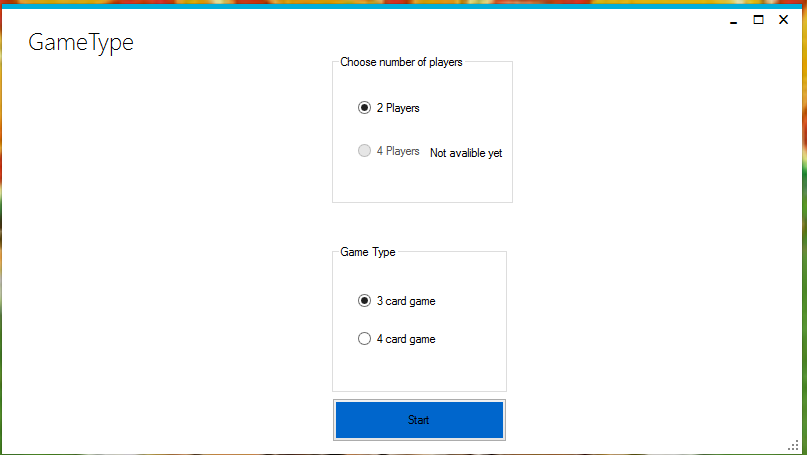


Slika 21. ListaIgrača forma

### **3.2.8. Vrsta Igre Forma**

Vrsta Igre omogućuje da se prilikom izrade poslužitelja namjeste željene postavke igre koja će se pokretati na tome poslužitelju. Radio(eng. „*radio button*“) „*Broj* *igrača*“ sadrže mogućnost odabira maksimalnoga broja korisnika koji mogu pristupiti poslužitelju. Trenutno se ne može mijenjati, odnosno igra se može odvijati samo između dva korisnika.

Opcijski botuni Vrsta Igre sadrže mogućnost odabira igre s tri ili s četiri karte. U slučaju da se opcijski botuni ne promijene, koriste se unaprijed zadane postavke: 2 igrača i 3 karte. Klikom miša na botun „*Pokreni“* , pokreće se Poslužitelj forma dok forma VrstaIgre prelazi u pozadinu.



Slika 22. VrstaIgre forma

### **3.2.9. IgraTri Forma**

U formi IgraTri se odvija igra briškula. Forma IgraTri sadrži okvire za slike(engl. „*Picturebox*“) koje sadrže odgovarajuću sliku za pojedinu karte.Panel Igrač1 sadrži karte igrača1. Za svaku kartu igrača1 postavljena je odgovarajuća slika u okviru za slike. Panel Igrač2 sadrži karte igrača2. Za svaku kartu igrača2 postavljena je pozadinska slika u okvir za slike. U okviru za slike *Igra* postavljena je karta u koju se igra. Okvir za slike *Špil* sadrži pozadinsku sliku s brojem preostalih karata. Lista *Received Messages* sadrži sve poruke primljene od strane klijenta ili poslužitelja. Forma sadrži naslove(engl. „*labels*“) koji omogućavaju korisniku lakše praćenje tijeka igre. Neki od važnijih naslova su:

Pobjede- pokazuje broj pobjeda igrača1 i igrača2

Punti- prikazuje broj punata igrača1, dok punti protivnika nisu vidljivi

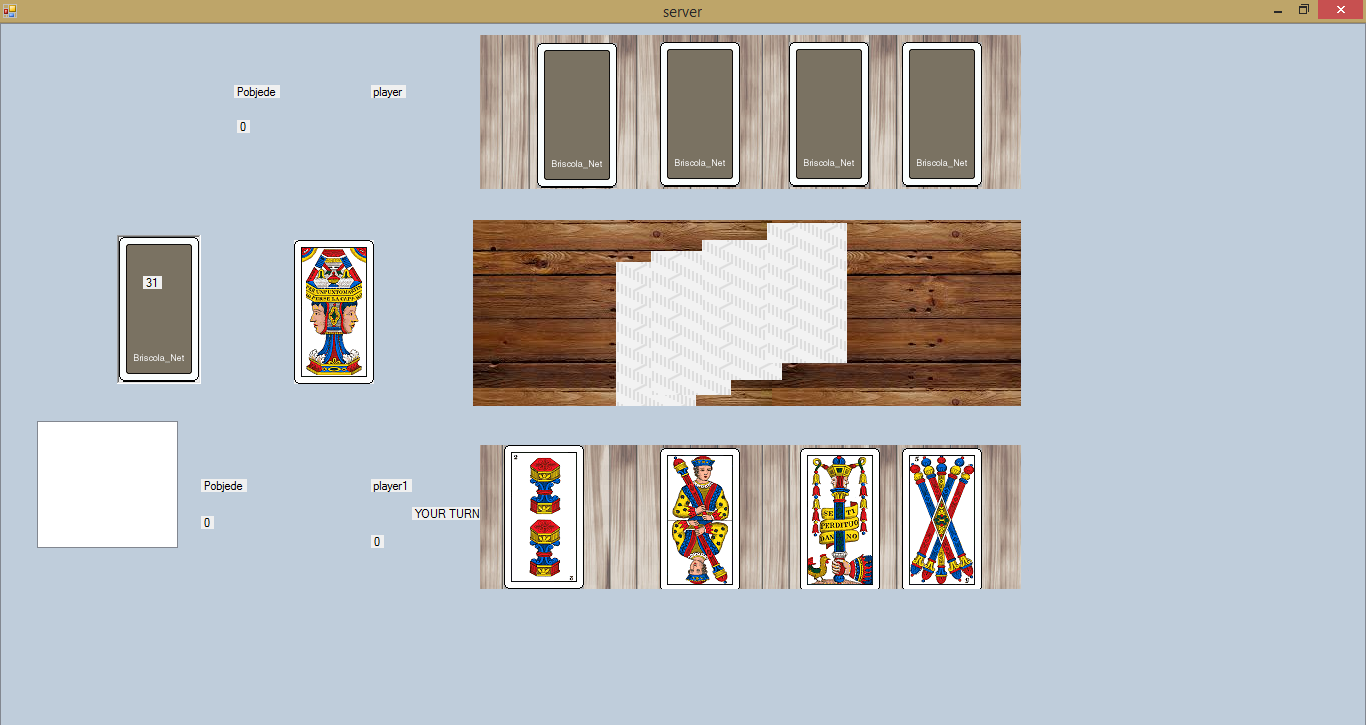
Baci kartu- pokazuje kojeg je igrača red baciti kartu



Slika 23. IgraTri forma

### **3.2.10. IgraČetiri Forma**

Kako bi došlo do pokretanja ove forme potrebno je prilikom kreiranja poslužitelja u VrstaIgre formi u opcijskom botunu VrstaIgre odabrati 4 karte igra.



Slika 24. IgraČetiriForma

Forma IgraČetiri sadrži okvire za slike koji sadrže odgovarajuću sliku za pojedinu kartu. Panel Igrač1 sadrži karte igrača1. Za svaku kartu igrača1 postavljena je odgovarajuća slika u okviru za slike. Panel Igrač2 sadrži karte igrača2. Za svaku kartu igrača2 postavljena je pozadinska slika u svaki okvir za sliku. U panelu Igrač1 i Igrač2 se nalaze po četiri okvira za sliku.

U okviru za sliku *Igra* postavljena je karta u koju se igra. Okvir za sliku *Špil* sadrži pozadinsku sliku s brojem preostalih karata. Lista primljene poruke(engl. „*Receieved* *Messages*“) sadrži sve poruke primljene od strane klijenta ili poslužitelja. U ovoj vrsti igre svaki igrač započinje igru s četiri karte. U svakoj ruci igrač treba odigrati po dvije karte, te nakon završetka ruke dobiva nove dvije karte iz špila.

Formi sadrži naslove(engl. „*labels*“) koji omogućavaju korisniku lakše praćenje tijeka igre. Neki od važnijih naslova su:

- Pobjede pokazuje broj pobjeda igrača1 i igrača2

- Punti prikazuje broj punata igrača1.

- Red igranja pokazuje kojeg je igrača red baciti kartu

Glavna razlika između formi IgraČetiri i IgraTri je u implementacoji metode *pokupi()***.**Kako bi se odredio pobjednik ruke potrebno napraviti usporedbu između 4 karte za razliku od IgraTri gdje su se uspoređivale samo dvije karte.

### **3.2.11. Višekorisnička** **logika**

U formama IgraTri i IgraČetiri je implementirana vg logika.Klikom na jedan od okvira za sliku (engl. „*Picturebox*“): „*Picturebox1“*, „*Picturebox2“* , „*Picturebox3“*, „*Picturebox4“* aktivira se događaj *Mouse* *Clicked*, te se izvršava metoda *OnMouseClicked*. *OnMouseClicked* sadrži različitu implementaciju u Poslužitelj i Klijent formi. Ako je poslužitelj aktivirao događaj *MouseClicked* šalje se poruka svim klijentima na mreži. Poruka sadrži ime okvira za sliku u kojem se aktivirao događaj, tj. na koji je igrač1 kliknuo mišom. U Klijent formi se aktivira događaj ClientMove te se u formi IgračTri izvršava metoda *OnClientMove()*. Implementacija metode *OnClientMove()* u IgraTri formi je prikazana na Slici 25. Na slici je prikazan kôd, gdje se vidi koji okvir za sliku će se aktivirati na klijent strani u ovisnosti o okviru za sliku koji je aktiviran na poslužitelj strani.

|  |
| --- |
| public void OnClientMove (string s) {  if (s.Equals("pictureBox1")){  pictureBox5\_Click(this, EventArgs.Empty);  MessageBox.Show("card thrown"); }  else if (s.Equals("pictureBox2")){  pictureBox6\_Click(this, EventArgs.Empty);  MessageBox.Show("card thrown");}  else if (s.Equals("pictureBox3")){  pictureBox7\_Click(this, EventArgs.Empty);  MessageBox.Show("card thrown");}} |

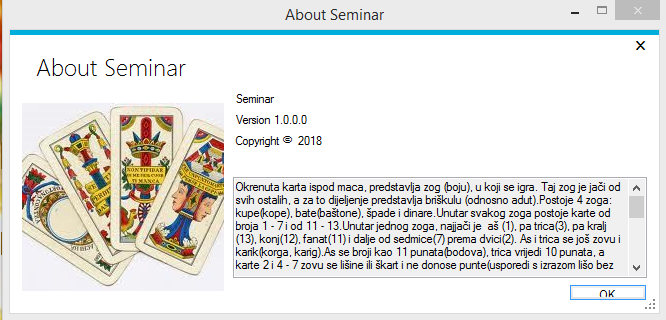
Slika 25. Kôd OnMoveMade metoda

U slučaju da se događaj *MouseClicked* aktivirao na klijent strani, šalje se poruka poslužitelju. U Poslužitelj formi se aktivira događaj *MoveMade* te se u formi IgračTri izvršava metoda OnMoveMade. Za računanje broja bodova, poslužitelja i klijenta, odnosno igrača1 i igrača2 implementirana je metoda *Punti*. Metoda kao parametar prima karte koje se nalaze u odigranoj ruci,te računa ukupne njihovu vrijednost.

U metodi *Pokupi***()** su implementirana pravila igre, te pravila za dijeljenje novih karata igračima. Kada dođe do završetka igre aktivira se događaj *GameEnded*, izvršava se metoda *OnGameEnded*() implementirana u formi Poslužitelj. Preko *OnGameEnded* metode poslužitelj obavještava klijenta , o ishodu igre, te se poziva *NewGame*() metoda.

### **3.2.12. Pravila Igre forma**

PravilaIgre Forma sadrži informacije o nazivu aplikacije, verziji, autoru aplikacije, te listu pravila igre.

 Slika 26. PravilaIgre forma

### **3.2.13. IgraGotova Forma**

Prikazuje se nakon završetka igre.Sadrži okvir za sliku, a slika se mijenja ovisno o ishodu igre.

### **3.2.14. Klasa Špil**

Klasa Špil se koristi za izradu špila karata.Svaka karta je opisana atributima vrijednost i vrsta.Klasa Špil koristi pobrojane vrijednosti Vrsta, Vrijednost što omogućava jednostavniju izradu karte, a time i samoga špila.

public enum Vrsta { Kupe, Spade, Dinari, Bastoni };

public enum Vrijednost { dva, četri, pet, šest, sedam, fanat, konj, kralj,tri,As };

Slika 27. Kôd pobrojane vrijedonsti Vrsta i Vrijednost

Metoda *setCards()* služi za izradu špila karata koji se koristi u igri. Na Slici 29. prikazana je implementacija setCards() metode.

public void setCards(){

int i = 0;

foreach (Vrsta v in Enum.GetValues(typeof(Vrsta))){

foreach (Vrijednost vr in Enum.GetValues(typeof(Vrijednost)){

string s = v.ToString() + vr.ToString(

this.karte[i] = new Cards(v, vr);

i++;}}}

Slika 28. Kôd  setCartds() metoda

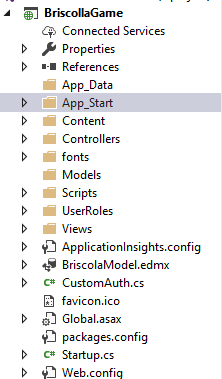
Kako bi karte bile nasumično izmiješane prilikom svakog pokretanja nove igre u Špil klasi je implementirana metoda *shuffle*() .

### **3.2.15. Klasa Igrač**

Klasa *Igrač* sadrži atribute ime, punti, red(engl. „ *turn*“), ruku u kojoj se nalaze karte.

## 3.3. Web Aplikacija

### **3.3.1. Struktura web aplikacije**



Slika 29. Web aplikacija struktura

### **3.3.2. Prava pristupa**

Za prijavu korisnika i registraciju korisnika u web aplikaciju izrađen je prilagođeni(engl. „*custom*“) autentifikacijski sustav.Prava pristupa su podijeljena na tri uloge:kao ne prijavljeni posjetitelj, kao igrač(engl. „*player*“), te kao administrator. Neulogirani korisnik se pri pokretanju stranice preusmjerava na formu za prijave, te može pristupiti stranici za registraciju, početnoj stranici, te Pravila igre. Odgovarajuće akcije su predznačene atributom [AllowAnonymous], čime je omogućen pristup neautoriziranim korisnicima.

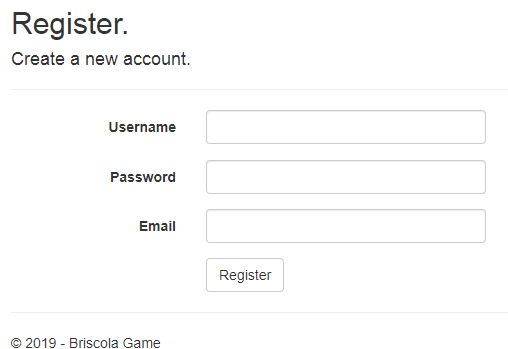
Igrač pristup

Igrač može pristupiti stranici Najbolji Igrači, Moja Statistika, Lista Igrača, Pravila Igre, Početna stranica .Za pristup metodama koje su predznačene atributom[CustomAuth(Roles="Player,Admin") , igrač mora biti autoriziran s ulogom Player ili Administrator.

Administratorski pristup

Administratorskim pristupom korisnik dobiva potpunu kontrolu nad aplikacijom. Administrator može pristupiti svim stranicama dok, korisnici s manjom razinom pristupa ne mogu pristupiti metodama koje su predznačene atributom [CustomAuth(Roles = "Admin")] .

### **3.3.3. Forma za registraciju**



Slika 30. Forma za registraciju

Nakon uspješne registracije korisnik može pristupi web i desktop aplikaciji.Forma za registraciju sastoji se od polja za korisničko ime, lozinku, e-pošte. Formu se može jednostavno proširiti s nekim od dodatnih polja kao sto su ponovni unos lozinke. Nakon klika na botun „Register“ , provjerava se dali su zadovoljeni uvjeti za sva tekstualna polja. Uvjeti za uspješnu registriraciju korisnika :

- lozinka minimalne veličine 6 znakova

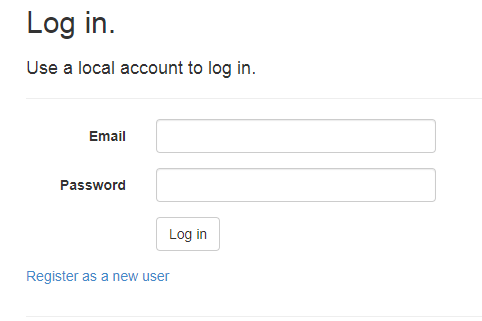
- ispravna e-pošta

- nepostojeće korisničko ime i e-pošta u bazi podataka.

U slučaju neuspješne registracije, u slučaju da nisu zadovoljeni gore navedeni uvjeti, posjetitelj će biti preusmjeren na register formu, te će se ispisati odgovarajuća poruka za polje koje nije zadovoljilo navedene kriterije.

### **3.3.4**. **Forma za prijavu**

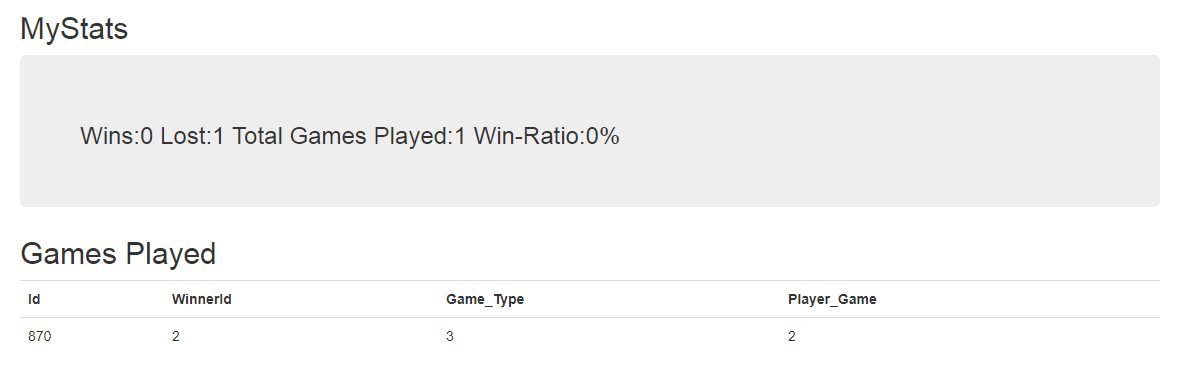
Forma za prijavu korisnika u web aplikaciju sastoji se od tekstualnih polja „*Email*“ i „*Password*“ , „*Log* *in*“) botuna, te linka „*Register*“.Prilikom pokretanja aplikacije, ako posjetitelj nije prijavljen u aplikaciju, automatski se preusmjerava na formu za prijavu. Također posjetitelji koji ne posjeduju račun imaju mogućnost preko linka pristupiti formi za registraciju.



Slika 32. Forma za prijavu

### **3.3.5**. **Moji rezultati prikaz**

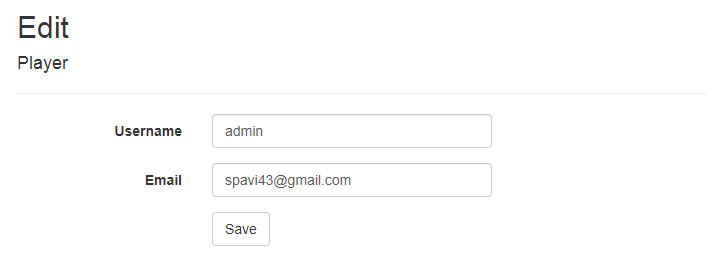
Moji rezultati prikazuje broj odigranih partija, broj pobjeda i poraza te ukupni postotak pobjeda, trenutno prijavljenog korisnika. U listi odigrane igre dijelu sadržana je kompletna povijest igara u kojima je korisnik sudjelovao te ishod pojedine igre.

****

Slika 32.Moji rezultati prikaz

### **3.3.6**. **Account Manager prikaz**

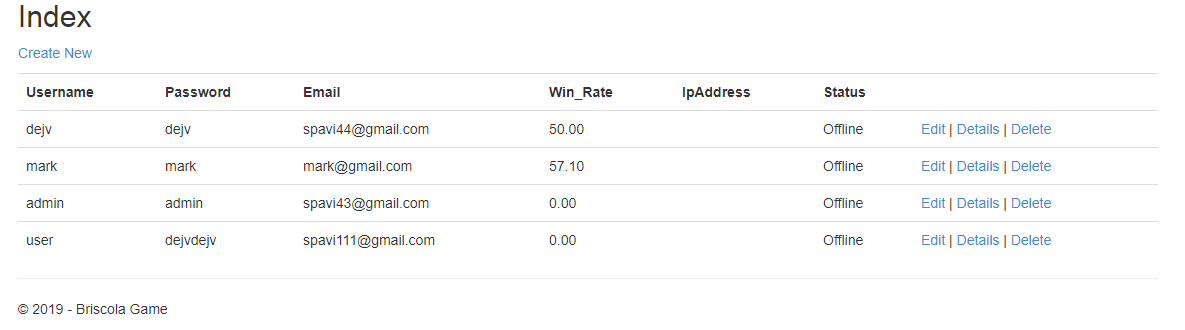
Logirani korisnici klikom na korisničko ime, koje se nalazi u navigaciji otvaraju Account Manager stranicu koji im omogućava promjenu korisničkog imena i e-pošte. Klikom na botun „Spremi“, promjene se pohranjuju u bazu podataka.



Slika 33. Account Manager prikaz

### **3.3.7**. **Lista igrača prikaz**

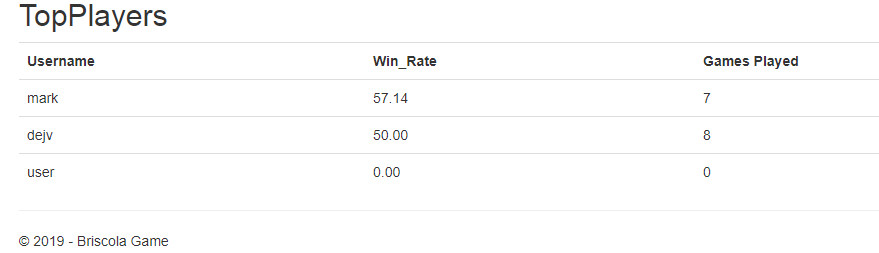
Lista Igrača forma ima postavljena prava pristupa [Authorize(“Admin”)]. „Authorize“ se koristi kako bi se metodi kazalo da klijent mora biti autoriziran s ulogom „Admin“ kako bi mogao pristupiti. U formi Lista igrača je sadržan popis svih korisnika, s povjerljivim informacijama kao što su lozinka i ip adresa. Prilikom pokušaja pristupa bez administratorskih prava ispisuje se poruka o nedovoljnoj razini korisničkih prava. Lista igrača pokraj podataka svakog korisnika sadrži poveznice za promjenu podataka, brisanje korisnika. Preko Player List forme administrator može kreirati nove korisnike, brisati postojeće, pregledati detaljne informacije o korisniku,te promijeniti korisnikov profil.



Slika 34. Lista igrača prikaz

### **3.3.10**. **Najbolji igrači prikaz**

Sadrži listu najbolje rangiranih igrača prema povijesti odigranih igara. Lista sadrži pet igrača, uz uvjet da ima najmanje pet korisničkih računa u bazi podataka. U slučaju manjeg broja korisnika u bazi, lista će sadržavati sve korisnike koji se nalaze u bazi podataka.



Slika 36. Najbolji Igrači prikaz

Kriteriji rangiranja su po postotku pobjeda te po broju odigranih igara. Ovaj kriterij onemogućuje da igrač koji ima jednu pobjedu uz jednu odigranu igru, bolje rangiran od igrača koji ima manji postotak pobjeda ali mnogo veći broj odigranih igara. Primjer upita Linq-a korištenjem lambda sintakse prikazan je na slici 35.

var p = players.Players.OrderBy(r=>r.Games.Count).OrderByDescending(r=> r.Win\_Rate).Take(3).ToList();

Slika 35. Kôd  Upit Linq-a Lambda sintaksa

# 4. ZAKLJUČAK

Tema ovog završnoga rada bila je izrada višekorisničke kartaške igre u desktop verziji sa pripadnom web aplikacijom. Ideja je bila izrada aplikacije koja se koristi u svrhu zabave korisnika. Desktop aplikacija je izrađena korištenjem windows formi. Web aplikacija je izrađena korištenjem aplikacijskog okvira ASP .NET MVC 5. Desktop aplikacija i web aplikacija u pozadini koriste bazu podataka „Player“ koja se nalazi na Microsoft Azure SQL poslužitelju.

Prilikom izrade aplikacije stečen je uvid u prednosti i nedostatke pojedinih tehnologija.Glavna prednost izrade aplikacija korištenjem Microsoft tehnologija je opsežna dokumentacija,što je omogućilo uspiješnu izradu aplikacije, te svladavanje svih problema prilikom izrade.

C# kombiniran s windows formama koje su dio .NET tehnologije predstavlja razvojno okruženje koje omogućava razvoj bilo kojega tipa aplikacija, čime se pokrivaju svi zahtjevi tržišta. Izbor programskog jezika sveo se na C# zbog njegove jednostavnosti te velike lepeze mogućnosti.

Razvoj aplikacije se nastavlja. Kako bi aplikacija dosegla svoj puni potencijal potrebno je uložiti još puno rada u njeno poboljšanje. U budućnosti će desktop aplikacija će dobiti nove funkcionalnosti poput mogućnost prisustvovanja do četiri korisnika u igri, poboljšat će se način komunikacije između igrača, korisnik . Web aplikacija će dobiti funkcionalnosti koje će omogućiti pokretanje igre iz web preglednika.

# 5. LITERATURA

[1] Zbornik veleučilišta u Rijeci Vol.2 No.1 , <https://www.veleri.hr/files/datoteke/knjige/digi/2014_06_01_Veleuciliste%20Zbornik.pdf>(15.7.2019)

[2] Smijulj,A.: Izgradnja mvc modularnog radnog okvira, <https://hrcak.srce.hr/file/190412>(28.6.2019)

[3] Uvod u ASP .Net MVC, <http://www.manuelradovanovic.com/2017/09/uvod-u-asp-net-mvc.html>(25.6.2019)

[4] Kratofil, D. (2017). Izrada web aplikacije u programskom jeziku C# (Završni rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:200:999545>(11.7.2019)

[5] ENTITY FRAMEWORK za data-orijentisane aplikacije, <https://www.helloworld.rs/blog/ENTITY-FRAMEWORK-za-data-orijentisane-aplikacije/289>(25.6.2019)

[6] LINQ, <https://www.geeksforgeeks.org/linq-language-integrated-query/>(12.7.2019)

[7] Detaljni pregled LINQ – Integrirani SQL upiti u .NET programskom jeziku, <https://bhrnjica.net/2010/10/26/detaljni-pregled-linq-integrirani-sql-upiti-u-net-programskom-jeziku/>(15.7.2019)

[8] Štefanac,M. (2016). Web sustav za upravljanje dokumentima temeljem polustrukturiranih baza podataka(Diplomski rad), <https://bib.irb.hr/datoteka/835099.1-mirstefan.pdf>(21.7.2019)

[9] JSON, <https://www.webprogramiranje.org/json/>(20.7.2019)

[10] Lovrić, V. (2016). Windows forme u C#-u (Završni rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:200:800058>(17.7.2019)

[11]Elektronički fakultet Osijek, <http://www.etfos.unios.hr/~lukic/oop/Auditorne_vje%C5%BEbe_5.pdf>(26.6.2019)

[13] From zero to hero in Json with C#,

<https://www.c-sharpcorner.com/article/from-zero-to-hero-in-json-with-c-shar/(25.4.2019)>

[14] Json Creation Part 1, <https://www.softwaretestinghelp.com/create-json-objects-using-c/> (24.6.2019)

[15] Socket programing in C#, <https://www.geeksforgeeks.org/socket-programming-in-c-sharp/> (26.6.2019)

[16] Socket programing in C#, <https://www.c-sharpcorner.com/article/socket-programming-in-C-Sharp/> (12.6.2019)

[17] Microsoft docs, <https://docs.microsoft.com/en-us/previousversions/visualstudio/visual-studio-2008/dd30h2yb(v%3dvs.90)>

[18] Entity framework, <https://arianscorner.wordpress.com/2014/04/04/designing-a-many-to-many-relationship-with-additional-fields-using-entity-framework/>(15.7.2019)

[19] Asp Net MVC Tutorials, <https://www.tutorialsteacher.com/mvc/asp.net-mvc-tutorials> (10.7.2019)

[20] Entity Framework Tutorial, <https://www.entityframeworktutorial.net/> 9 (20.7.2019)

# 6. POPIS SLIKA

Slika 1. Kontekstna klasa....................................................................... 5

Slika 2. EF baza prava schema .............................................................9

Slika 3. Tablica Korisnik........................................................................ 10

Slika 4. Relacijski model baze podataka .............................................. 10

Slika 5. DbContext konstruktor.............................................................. 11

Slika 6. String za konekciju s Microsoft Azure Sql serverom............... 11

Slika 7. Struktura desktop aplikacije ..................................................... 12

Slika 8. Forma za prijavu ...................................................................... 13

Slika 9. PoslužiteljKlijent forma s administratorskim pravima ............. 15

Slika 10. Poslužitelj forma..................................................................... 16

Slika 11. Kôd pretplata na događaje SimpleTcpServer klase................. 17

Slika 12. Kôd JSON serijalizacija.......................................................... 18

Slika 13. Kôd pretplata na događaje ..................................................... 18

Slika 14. Klijent uklonjen s poslužitelja................................................. 19

Slika 15. Klijent forma.......................................................................... 20

Slika 16. Kôd pretplata na DataRecieved događaj................................ 20

Slika 17. Deserijalizacija objekta kôd .................................................... 21

Slika 18. Kôd pretplata na događaje Klijent forma................................ 22

Slika 19.Odjava s događaja kôd............................................................. 22

Slika 20. Lista polužitelja forma............................................................ 23

Slika 21. ListaIgrača forma.................................................................... 24

Slika 22. Vrta igre froma ....................................................................... 25

Slika23.IgraTriforma.............................................................................. 26

Slika 24. Kôd OnMoveMade................................................................. 27

Slika 25. IgraČetiri forma....................................................................... 29

Slika 26. PravilaIgre forma..................................................................... 30

Slika 27. Kôd pobrojane vrijednosti Vrsta i Vrijednost........................ 30

Slika 28. Kôd setCards metoda ............................................................. 31

Slika 29. Web aplikacija struktura ......................................................... 32

Slika 30. Registracija forma ................................................................... 34

Slika 31. Forma za prijavu ...................................................................... 35

Slika 32. Moji rezultati prikaz ................................................................ 36

Slika 33. Account manager prikaz........................................................... 36

Slika 34. Lista igrača prikaz .................................................................... 37

Slika 35. Kôd upit Linq-a Lambda sintaksa ........................................... 38

Slika 36. Najbolji igrači prikaz................................................................ 38