

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet Elektrotehnike i Računarstva

Seminar iz kolegija
Objektno oblikovanje

Europska Liga Prvaka

Case Study

Toma Petrač

Zagreb, veljača 2021.

Contents

1. Uvod.....	3
2. Zahtjevi.....	4
3. Opis objektnog modela domene.....	11
4. Arhitektura i GUI aplikacije	12

1. Uvod

Cilj ovog seminara je prikazati primjenu principa i tehnika objektnog oblikovanja kroz razvoj jednog manjeg *case study*-ja, te kroz implementaciju aplikacije realizirane oblikovnim obrascem MVC (*Model-View-Controller*).

Design story

Nogometno europsko natjecanje Liga prvaka jedno je od najpopularnijih i najviše praćenih klupskih natjecanja na svijetu. Mnogi će reći da se glamur i osjećaj prilikom puštanja božanstvene himne Lige prvaka prije samih utakmica ne može mjeriti ni sa čime. Kako bih i malom čovjeku omogućio da prati utakmice, ekipe, te da bilježi rezultate i/ili zagolica svoju maštu „što kad bi bilo“ scenarijima, došao sam na ideju za aplikaciju pomoću koje će sve to postati moguće.

Učinkovito praćenje, te brz i jednostavan pregled i bilježenje utakmica, rezultata i statistika igrača bile bi neke od funkcionalnosti ove desktop aplikacije, a to je upravo ono što bi korisnike i zanimalo: skupine, klubovi, utakmice i igrači.

Svaka grupa sastoji se od klubova, te bi bilo dozvoljeno da klubovi igraju samo s onim klubovima iz iste grupe. Iako se zna da su klubovi mnogo više od samih igrača koji za njih igraju, za potrebe ove aplikacije, bit će dovoljno da se sastoje od igrača. Nakon odigrane utakmice, bitno je omogućiti automatsko ažuriranje statistike klubova i igrača ovisno o rezultatu i događajima na utakmici.

2. Zahtjevi

Funkcionalnosti sustava:

- Pregled skupina
- Dodavanje novih skupina
- Pregled klubova
- Dodavanje novih klubova
- Pregled statistika i ljestvica klubova po skupinama
- Pregled odigranih utakmica
- Dodavanje novih odigranih utakmica
- Promjene rezultata odigranih utakmica
- Pregled igrača i njihovih statistika
- Pregled igrača i njihovih statistika po klubovima
- Brisanje igrača

Razrada pojedinih funkcionalnosti preko obrazaca uporabe (*Use cases*)

- **Dodavanje nove grupe**
 - Aktor: korisnik
 - Preduvjeti: Aplikacija je pokrenuta, te se korisnik trenutno nalazi u pregledu grupa
 - Postuvjeti: U listu grupa dodana je nova grupa
 - **Glavni uspješni scenarij:**
 - Korisnik pritišće gumb *Groups* na početnom ekranu
 - Korisnik pritišće gumb *Add new Group*
 - Korisnik imenuje novu grupu
 - Korisnik pritišće gumb *Add Group* te na taj način sprema promjene
 - Nova dodana grupa postaje vidljiva u pregledu svih grupa
 - **Alternativni scenarij 1:**

- Korisnik je imenovao grupu imenom koje već neka postojeća grupa sadržava
 - Pojavljuje se prozor s upozorenjem koji sugerira da grupa s tim imenom već postoji
 - **Alternativni scenarij 2:**
 - Prije nego što je kliknuo *Add Group*, korisnik nije naveo ime grupe
 - Pojavljuje se prozor s upozorenjem koji sugerira da ime grupe nije navedeno
 - **Alternativni scenarij 2:**
 - Korisnik u bilo kojem trenutku prije predzadnjeg koraka uspješnog scenarija može pritisnuti tipku *Cancel* te odustati od dodavanja nove skupine, vraćajući se tako na pregled skupina
- **Dodavanje novog kluba**
- Aktor: korisnik
 - Preduvjeti: Aplikacija je pokrenuta, te se korisnik trenutno nalazi u pregledu klubova
 - Postuvjeti: Novi klub uspješno je dodan
 - **Glavni uspješni scenarij:**
 - Korisnik pritišće gumb *Teams* na početnom ekranu
 - Korisnik pritišće gumb *Add new Team*, otvarajući tako novi prozor za dodavanje klubova
 - Korisnik popunjava polje za ime kluba i odabire grupu iz padajućeg izbornika
 - Korisnik pritišće gumb *Add Team* te na taj način sprema promjene
 - Novi dodani klub postaje vidljiv u pregledu svih klubova
 - **Alternativni scenarij 1:**
 - Korisnik pritišće tipku *Add Team* prije nego li je naveo ime kluba ili grupu
 - Pojavljuje se prozor s upozorenjem da treba navesti ime kluba i grupu
 - **Alternativni scenarij 2:**

- Korisnik je kao ime kluba naveo ime koje već pripada nekom postojećem klubu
 - Pojavljuje se prozor s upozorenjem da već postoji klub s navedenim imenom
- **Alternativni scenarij 3:**
 - Korisnik u bilo kojem trenutku može pritisnuti tipku *Cancel* te odustati od dodavanja novog kluba, vraćajući se tako na pregled klubova
- **Dodavanje nove odigrane utakmice**
 - Aktor: korisnik
 - Preduvjeti: Aplikacija je pokrenuta, te se korisnik trenutno nalazi u pregledu odigranih utakmica
 - Postuvjeti: Nova utakmica uspješno je dodana, uz automatsko ažuriranje statistika i ljestvica klubova po grupama
 - **Glavni uspješni scenarij:**
 - Korisnik pritišće gumb *Games* na početnom ekranu
 - Korisnik pritišće gumb *Add New Game*, otvarajući tako novi prozor za dodavanje utakmica
 - Korisnik popunjava polja za gostujuću i domaću ekipu, te za rezultat
 - Korisnik pritišće gumb *Add game* te na taj način sprema promjene
 - Korisnik pregledava i dodaje moguće događaje tijekom utakmice (bilježi koji igrači su igrali i dali golove, koji igrači su dobili crveni karton itd.)
 - Nova dodana utakmica postaje vidljiva u pregledu svih utakmica, te su ažurirane statistike i ljestvice za klubove i statistike za igrače
 - **Alternativni scenarij 1:**
 - Korisnik pritišće tipku *Add game* prije nego li je ispunio sva polja
 - Pojavljuje se prozor s upozorenjem
 - **Alternativni scenarij 2:**
 - Korisnik nije naveo cijele brojeve kao rezultat
 - Pojavljuje se prozor s upozorenjem

- **Alternativni scenarij 3:**
 - Korisnik je naveo klubove iz različitih grupa da igraju međusobno
 - Pojavljuje se prozor s upozorenjem
- **Alternativni scenarij 4:**
 - Korisnik nije naveo valjani broj ukupno postignutih golova u pregledima o igračima (ne poklapa se ukupan broj golova sa zbrojem zabilježenih postignutih golova igrača)
 - Pojavljuje se prozor s upozorenjem
- **Alternativni scenarij 5:**
 - Korisnik je naveo valjani broj ukupno postignutih golova u pregledima o igračima, ali je neke od tih igrača izbacio iz sastava za tu utakmicu
 - Pojavljuje se prozor s upozorenjem
- **Alternativni scenarij 6:**
 - Korisnik u bilo kojem trenutku može pritisnuti tipku *Cancel* te tako odustati od dodavanja nove utakmice
- **Promjena rezultata već odigrane utakmice**
 - Aktor: korisnik
 - Preduvjeti: Aplikacija je pokrenuta, korisnik se trenutno nalazi u pregledu odigranih utakmica, te postoji barem jedna odigrana utakmica
 - Postuvjeti: Rezultat je promijenjen, te su ažurirane statistike i ljestvice klubova po grupama
 - **Glavni uspješni scenarij:**
 - Korisnik pritišće gumb *Games* na početnom ekranu
 - Korisnik pritišće na bilo koji rezultat (*Home Score* ili *Away Score*), otvarajući tako novi prozor s mogućnošću promjene rezultata
 - Korisnik popunjava polja za rezultat
 - Korisnik pritišće gumb *Save* te na taj način sprema promjene
 - Ažuriran je rezultat u pregledu svih utakmica, te su ažurirane statistike i ljestvice za klubove
 - **Alternativni scenarij 1:**

- Korisnik nije naveo cijele brojeve kao rezultat
 - Pojavljuje se prozor s upozorenjem
 - **Alternativni scenarij 2:**
 - Korisnik može odustati pritiskom na tipku *Cancel*
-
- **Pregled ljestvica i statistika klubova u pojedinim grupama**
 - Aktor: korisnik
 - Preduvjeti: Aplikacija je pokrenuta, korisnik se trenutno nalazi u pregledu grupa, pregledu klubova ili pregledu utakmica, te postoji barem jedna grupa
 - Postuvjeti: Korisnik može gledati i pratiti statistike svih klubova po grupama
 - **Glavni uspješni scenarij:**
 - Korisnik pritišće gumb *Groups, Teams, ili Games* na početnom ekranu
 - Korisnik pritišće bilo koju grupu, otvarajući tako novi prozor s ljestvicama i statistikama klubova u toj grupi
 - Alternativnog scenarija nema
-
- **Dodavanje novog igrača**
 - Aktor: korisnik
 - Preduvjeti: Aplikacija je pokrenuta, korisnik se trenutno nalazi u pregledu igrača, te postoje barem jedan klub
 - Postuvjeti: Novi igrač uspješno je dodan
 - **Glavni uspješni scenarij:**
 - Korisnik pritišće gumb *Players* na početnom ekranu
 - Korisnik pritišće gumb *Add new Player*, otvarajući tako novi prozor za dodavanje igrača
 - Korisnik popunjava polja za ime i poziciju igrača, te odabire klub iz padajućeg izbornika
 - Korisnik pritišće gumb *Add Player* te na taj način sprema promjene
 - Novi dodani igrač postaje vidljiv u pregledu svih igrača
 - **Alternativni scenarij 1:**

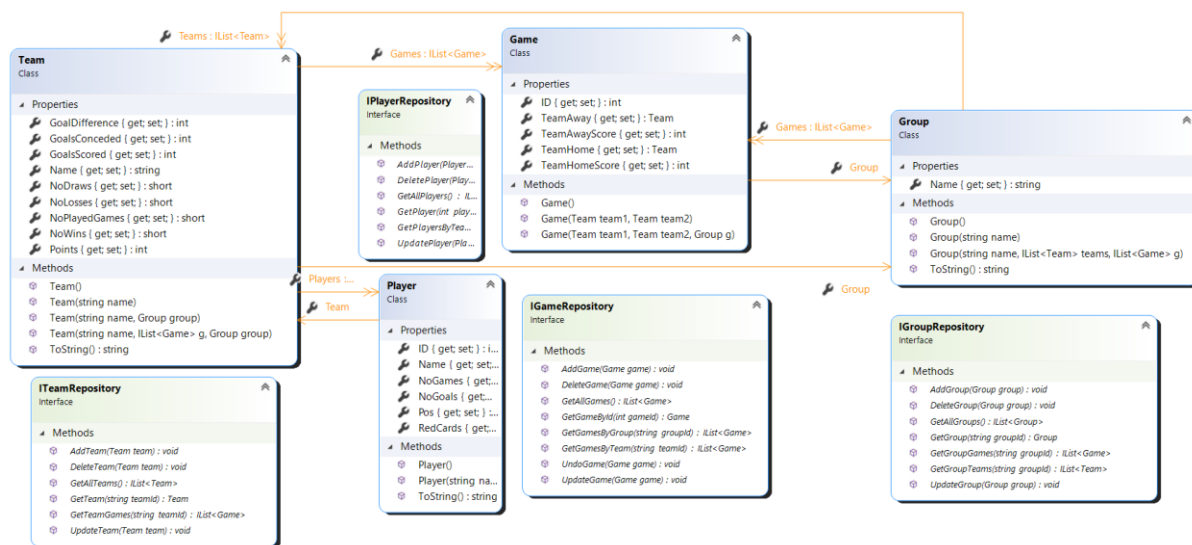
- Korisnik pritišće tipku *Add Player* prije nego li je naveo ime igrača, kluba ili poziciju
 - Pojavljuje se prozor s upozorenjem da treba navesti ime igrača, kluba i poziciju
 - **Alternativni scenarij 2:**
 - Korisnik u bilo kojem trenutku može pritisnuti tipku *Cancel* te odustati od dodavanja novog igrača, vraćajući se tako na pregled igrača
-
- **Pregled statistika igrača po klubovima**
 - Aktor: korisnik
 - Preduvjeti: Aplikacija je pokrenuta, korisnik se trenutno nalazi u nekom pregledu u kojem može vidjeti imena klubova, postoji barem jedan klub
 - Postuvjeti: Korisnik može gledati i pratiti statistike svih igrača po klubovima
 - **Glavni uspješni scenarij:**
 - Korisnik se treba nalaziti ili u pregledu ljestvice klubova po grupama (*Groups* → pritisak na bilo koju grupu), ili u pregledu svih klubova (*Teams*) ili u pregledu odigranih utakmica (*Games*), ili u pregledu svih igrača
 - Korisnik pritišće bilo koji klub, otvarajući na taj način novi prozor sa statistikama svih igrača tog kluba
 - **Alternativnog scenarija nema**
-
- **Brisanje igrača**
 - Aktor: korisnik
 - Preduvjeti: Aplikacija je pokrenuta, korisnik se trenutno nalazi u pregledu svih igrača, postoji barem jedan igrač, označen je cijeli red, pritisnut je gumb *Delete Player*
 - Postuvjeti: Igrač je izbačen iz baze, te je ažurirana lista igrača kluba kojem je pobrisani igrač pripadao
 - **Glavni uspješni scenarij:**

- Igrača više nema u prikazu svih igrača, kao ni u prikazu svih igrača kluba za koji je igrao.

- **Alternativni scenarij:**

- Korisnik nije označio cijeli red prije pritiska gumba *Delete Player*.
- Pojavljuje se prozor s upozorenjem, nema promjene.

3. Opis objektnog modela domene



Slika 1. Dijagram razreda modela domene

Objektni model domene prikazan je dijagramom razreda na slici 1.

Razred *Player* opisan je jedinstvenim brojem (ID-jem) koji mu se dodjeljuje programski (inkrementira se za svakog novog igrača), a ne imenom zato da bi se moglo dodati više igrača jednakog imena. *Player* također mora biti pridružen jednom objektu tipa *Team*, te sadrži još neke attribute poput broja odigranih utakmica, broja postignutih pogodaka, pozicije (Enum), te broja crvenih kartona (max 1 po utakmici).

Razred *Team* opisan je jedinstvenim imenom kluba. Razred sadrži listu utakmica koje je tim odigrao, referencu na grupu u kojoj se nalazi, te listu igrača koji su u tom timu. Također ima i attribute vezane za statistiku kluba, poput gol-razlike, trenutnog broja bodova, broja pobjeda, poraza itd.

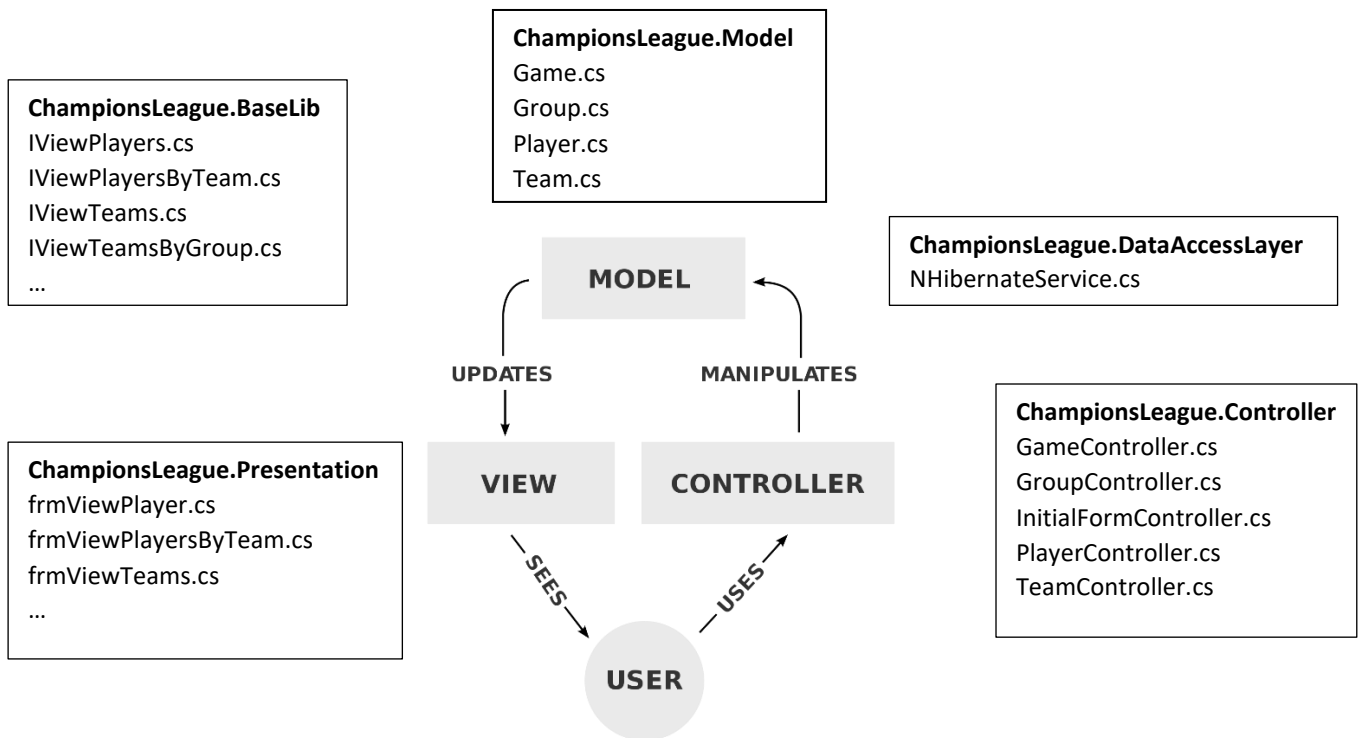
Razred *Game* poput igrača ima specifični ID koji mu se dodjeljuje programski. Također, ima reference na dvije instance razreda *Team* koje igraju ovu utakmicu. Osim toga, sadrži i dva atributa u kojima čuva broj postignutih pogodaka pojedine ekipe.

Na posljetku, razred *Group* ostvaren je jedinstvenim imenom grupe, što znači da ne mogu postojati dvije grupe s istim imenom. Razred također sadrži listu referenci na instance razreda *Team*, gdje se čuvaju klubovi koji igraju u toj skupini, te listu referenci na instance razreda *Game*, gdje pohranjuje utakmice koje se igraju u toj skupini.

Repozitoriji služe za lokalizaciju komunikacije s bazom podataka. Svaki od njih ima CRUD metode: za dohvaćanje, brisanje, dodavanje i ažuriranje elemenata iz baze. Također, većina repozitorija ima dodatne metode za dohvaćanje podataka iz baze po nekom kriteriju (npr. dohvaćanje svih igrača iz određenog kluba, ili dohvaćanje svih klubova iz određene grupe).

4. Arhitektura i GUI aplikacije

Aplikacija je realizirana oblikovnim obrascem *Model-View-Controller*, što znači da je podijeljena na logičke cjeline koje preko *Controllera* povezuju model domene s vizualnim sučeljem aplikacije.

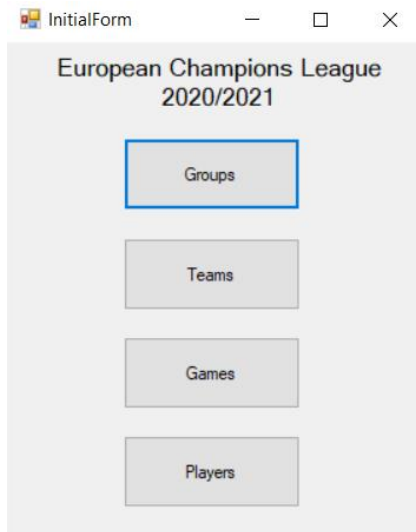


U *Presentation* projektu nalazi se razred *Program.cs* kojim se aplikacija pokreće. Prilikom svakog pokretanja, baza se popunjava manjim brojem generičkih podataka da bi korisnik lakše razvio intuiciju kako aplikacija funkcionira. Prezentacijski sloj također sadrži implementacije svih formi koje prikazuju podatke korisniku. Korisnik također interagira s aplikacijom kroz prezentacijski sloj. To je implementirano putem referenci na repozitorije iz kojih se dohvaćaju podatci.

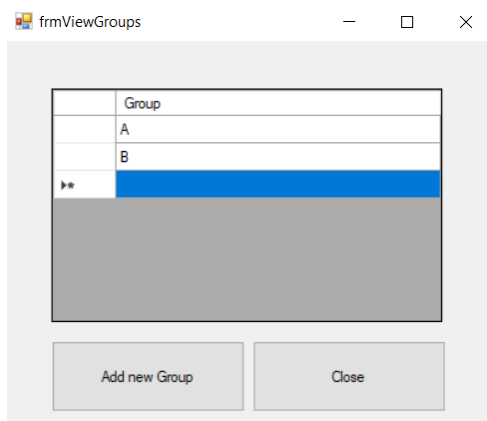
BaseLib projekt sadrži sučelja za upravljače (Controllere) i prikaze (Viewove). Controller implementira upravljače iz *BaseLib*-a.

Slike zaslona formi

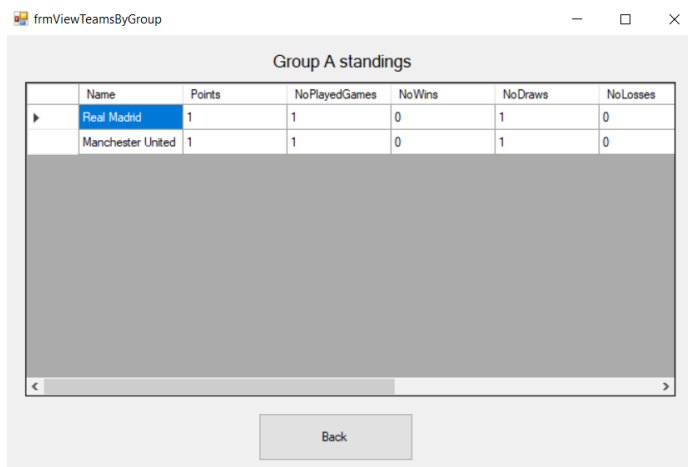
Prilikom pokretanja glavne aplikacije (*Project.cs*), otvara se inicijalni prozor.



Pritiskom na gumb *Groups* otvara se novi prozor s prikazom svih grupa.



Pritiskom na određenu grupu otvara se ljestvica svih timova i njihovih statistika u novom prozoru. Važno je napomenuti da pritiskom na bilo koji klub otvaramo novi prozor svih igrača tog kluba i njihovih statistika, ali to ću pokazati kasnije.



Vratimo se nazad na grupe. Pritiskom na gumb *Add new Group*, otvara se prozor u kojem možemo dodati novu grupu. Nije dozvoljeno dodavanje grupe s praznim ili već postojećim imenom.

Warning!

Group with that name already exists!

OK

-> Dodavanje grupe s već postojećim imenom nije dozvoljeno!

Pogledajmo sada prikaz svih klubova (povratak na inicijalnu formu pa pritisak na gumb *Teams*).

Team	Group
Real Madrid	A
Manchester United	A
Barcelona	B
Bayern	B

Add new Team Close

Pritiskom na bilo koju grupu opet bismo otvorili prikaz ljestvice u toj grupi, a pritiskom na bilo koji klub otvaramo popis igrača tog kluba s njihovim statistikama. No, pogledajmo najprije kako izgleda dodavanje novog kluba.

Warning!

Team with that name already exists!

OK

Ovdje možemo primijetiti da su klubovi definirani svojim imenom koje mora biti jedinstveno. Naravno, još se jedna provjera događa prilikom pritiska gumba *Add Team*, a to je da su sva polja popunjena. Ako je sve u redu, dodaje se novi klub koji će odmah postati vidljiv u svim prikazima.

Prijeđimo sada na odigrane utakmice (inicijalna forma -> *Games*).

The screenshot shows a window titled 'frmViewTeams' with a table containing the following data:

	Team Home	Home Score	Away Score	Team Away	Group
▶	Real Madrid	0	0	Manchester United	A
	Barcelona	0	0	Bayern	B
*					

Below the table are two buttons: 'Add Game' and 'Back'.

Još jednom, pritiskom na klub/grupu otvaramo prikaz sa statistikama igrača/klubova. Pritiskom na bilo koji broj otvaramo novi prikaz u kojem možemo promijeniti rezultat. Promjena rezultata uzrokuje i promjenu u bazi što znači da se mijenjaju podaci iz statistika klubova.

The screenshot shows a window titled 'frmEditGame' with two input fields and two buttons:

Team Home Score:

Team Away Score:

Buttons: 'Save' and 'Cancel'



The screenshot shows two windows. The top window, 'frmViewTeams', shows the updated scores:

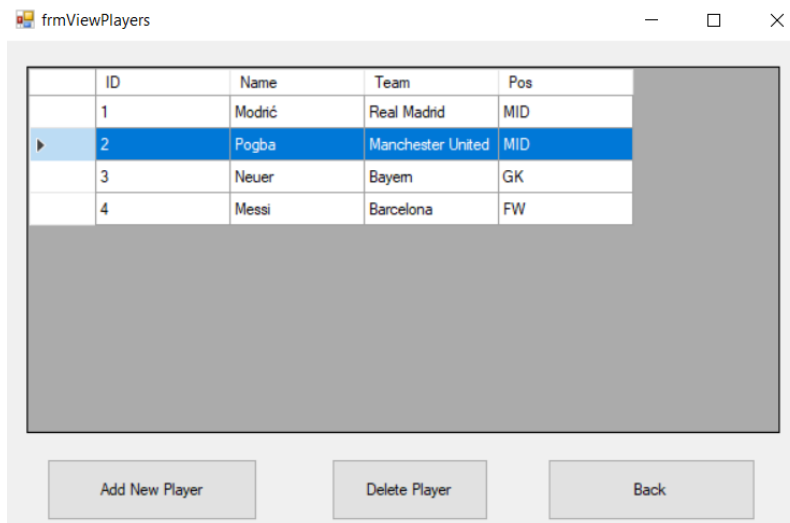
	Team Home	Home Score	Away Score	Team Away	Group
▶	Real Madrid	2	1	Manchester United	A
	Barcelona	0	0	Bayern	B

The bottom window, 'frmViewTeamsByGroup', shows the 'Group A standings' table:

	Name	Points	NoPlayedGames	NoWins	NoDraws	NoLoss
▶	Real Madrid	3	1	1	0	0
	Manchester United	0	1	0	0	1

Pogledajmo sada kako se dodaje nova utakmica.

Na kraju, ostao nam je još samo prikaz svih igrača, do kojeg možemo doći putem inicijalne forme, pritiskom na gumb *Players*.



The screenshot shows a window titled "frmViewPlayers" with a table of players and three buttons below it. The table has columns for ID, Name, Team, and Pos. The second row, representing Pogba, is highlighted in blue. The buttons are "Add New Player", "Delete Player", and "Back".

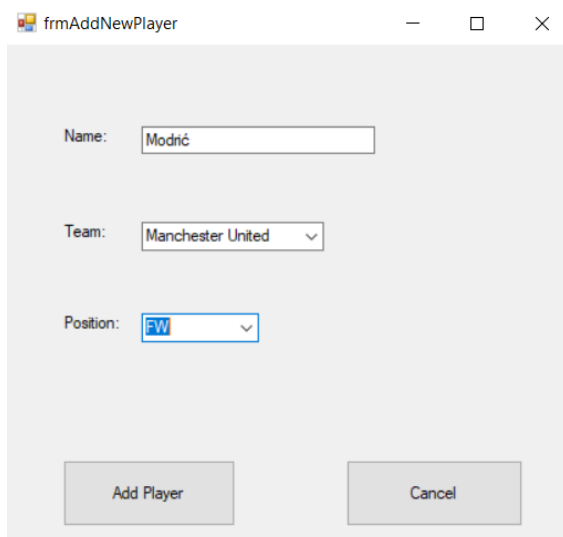
ID	Name	Team	Pos
1	Modrić	Real Madrid	MID
2	Pogba	Manchester United	MID
3	Neuer	Bayern	GK
4	Messi	Barcelona	FW

Buttons: Add New Player, Delete Player, Back

Još jednom, ako želimo vidjeti sve igrače s njihovim statistikama iz pojedinog kluba, možemo pritisnuti na određeni klub.

Ako želimo pobrisati igrača iz baze, moramo označiti cijeli red, a ne samo ime igrača, te pritisnuti gumb *Delete Player* (ako nismo označili cijeli red, pojavit će se upozorenje, a brisanje se neće dogoditi). Ovo će naravno uzrokovati i promjenu popisa igrača u klubu, ali neće pobrisati rezultate utakmica tog kluba u kojima je pobrisani igrač postigao pogodak.

Pogledajmo još i dodavanje novog igrača.



The screenshot shows a window titled "frmAddNewPlayer" with form fields for Name, Team, and Position, and two buttons: "Add Player" and "Cancel".

Name:

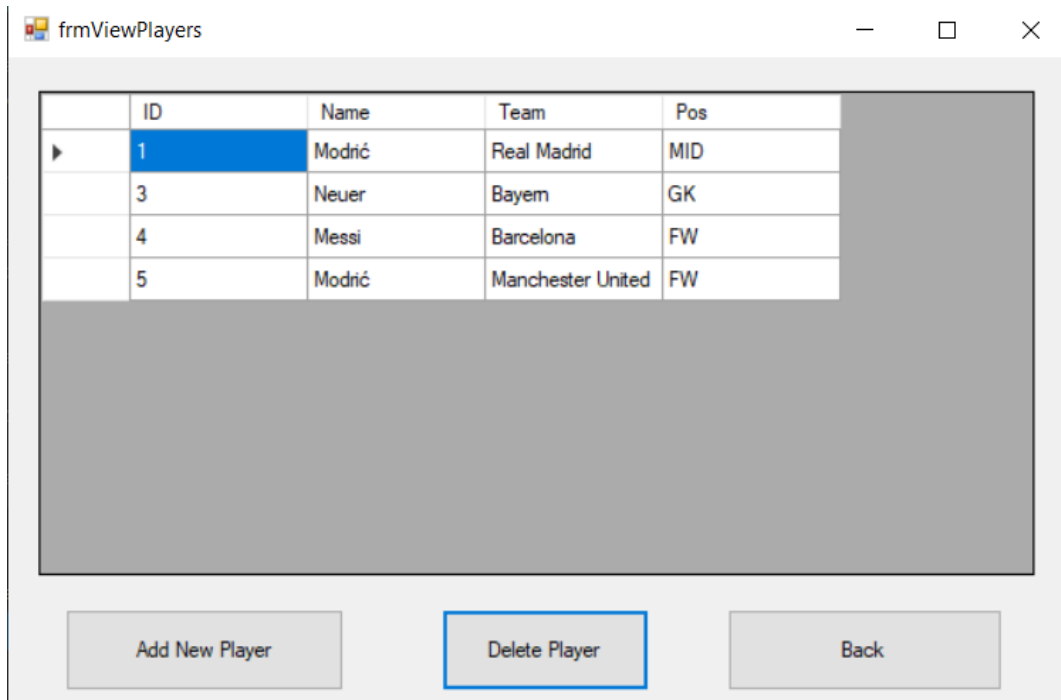
Team:

Position:

Buttons: Add Player, Cancel

Jedino što je ovdje bitno u kontekstu ograničenja jest popuniti sva polja. Igrač nije jedinstveno definiran svojim imenom nego ID-jem pa je moguće imati dva igrača istog imena, čak i u istom klubu, pa čak i da igraju na istoj poziciji.

Za kraj, pogledajmo još samo kako izgleda popis igrača nakon što smo jednog obrisali (Pogbu), a jednog dodali (novog Modrića u Manchester United).



	ID	Name	Team	Pos
▶	1	Modrić	Real Madrid	MID
	3	Neuer	Bayern	GK
	4	Messi	Barcelona	FW
	5	Modrić	Manchester United	FW

Add New Player Delete Player Back