



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА У
НОВОМ САДУ



Стефан Ковачевић

МОБИЛНА АПЛИКАЦИЈА ЗА ПОДРШКУ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА КОШАРКАШКЕ ЛИГЕ

ДИПЛОМСКИ РАД
- Основне академске студије -

Нови Сад, 2024.



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ • ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
21000 НОВИ САД, Трг Доситеја Обрадовића 6


КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број, РБР:	
Идентификациони број, ИБР:	
Тип документације, ТД:	Монографска документација
Тип записа, ТЗ:	Текстуални штампани материјал
Врста рада, ВР:	Дипломски рад
Аутор, АУ:	Стефан Ковачевић
Ментор, МН:	др Милан Челиковић, доцент
Наслов рада, НР:	Мобилна апликација за подршку информационог система кошаркашке лиге
Језик публикације, ЈП:	Српски / ћирилица
Језик извода, ЈИ:	Српски
Земља публикавања, ЗП:	Република Србија
Уже географско подручје, УГП:	Војводина
Година, ГО:	2024
Издавач, ИЗ:	Ауторски репринт
Место и адреса, МА:	Нови Сад; Трг Доситеја Обрадовића 6
Физички опис рада, ФО: (поглавља/страна/цитата/табела/слика/графика/листинга/прилога)	7/57/0/24/40/0/0/0
Научна област, НО:	Електротехничко и рачунарско инжењерство
Научна дисциплина, НД:	Примењене рачунарске науке и информатика
Предметна одредница/Кључне речи, ПО:	Базе података и информациони системи
УДК	
Чува се, ЧУ:	У библиотеци Факултета техничких наука, Нови Сад
Важна напомена, ВН:	
Извод, ИЗ:	У овом раду је представљен пројекат за реализацију дијела информационог система кошаркашке лиге. Циљ изабраног дијела јесте побољшавање међусобне комуникације између тренера и играча, као и једноставнији приступ статистичким подацима везаним за појединце односно колектив. Такве замисли су преточене у концептуалну шему која је израђена помоћу алата Power Designer, да би након тога пројекат био имплементиран као мобилна апликација помоћу Android Studio-a, тј. програмског језика Java и XML језика.
Датум прихватања теме, ДП:	
Датум одбране, ДО:	20.09.2024.
Чланови комисије, КО:	Председник: др Владимир Димитриески, ванредни професор
	Члан: др Марко Вјештица, асистент - мастер
	Члан, ментор: др Милан Челиковић, доцент
	Потпис ментора



KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number, ANO :		
Identification number, INO :		
Document type, DT :	Monographic publication	
Type of record, TR :	Textual printed material	
Contents code, CC :	Bachelor Thesis	
Author, AU :	Stefan Kovačević	
Mentor, MN :	Milan Čeliković, Ph.D	
Title, TI :	A Mobile Application to Support a Basketball League Information System	
Language of text, LT :	Serbian	
Language of abstract, LA :	Serbian	
Country of publication, CP :	Republic of Serbia	
Locality of publication, LP :	Vojvodina	
Publication year, PY :	2024	
Publisher, PB :	Author's reprint	
Publication place, PP :	Novi Sad, Dositeja Obradovica sq. 6	
Physical description, PD : (chapters/pages/ref./tables/pictures/graphs/listings/ appendixes)	7/57/0/24/40/0/0/0	
Scientific field, SF :	Electrical and computer engineering	
Scientific discipline, SD :	Applied computer science and informatics	
Subject/Key words, S/KW :	Information systems and databases	
UC		
Holding data, HD :	The Library of Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia	
Note, N :		
Abstract, AB :	This thesis presents a project for realizing part of the basketball league's information system. The goal of the selected part is to improve mutual communication between coaches and players and easier access to statistical data related to individuals, i.e. the team. Such ideas were translated into a conceptual scheme that was created using the Power Designer tool, and then the project was implemented as a mobile application using Android Studio, i.e. programming language Java and XML language.	
Accepted by the Scientific Board on, ASB :		
Defended on, DE :	20.09.2024	
Defended Board, DB :	President: Vladimir Dimitrieski, Associate Professor, PhD	
	Member:	Marko Vještica, Teaching Assistant, PhD
	Member, Mentor:	Milan Čeliković, Assistant Professor, PhD
		Mentor's sign

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ • ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА	Датум:
	21000 НОВИ САД, Трг Доситеја Обрадовића 6	
	ЗАДАТАК ЗА ДИПЛОМСКИ РАД	Лист/Листова:

Студијски програм:	Рачунарство и аутоматика
Руководилац студијског програма:	др Милан Рапаић, ред. проф.

(Податке уноси предметни наставник - ментор)

Студент:	Стефан Ковачевић	Број	RA 65/2020
Област:	Електротехничко и рачунарско инжењерство		
Ментор:	др Милан Челиковић		
НА ОСНОВУ ПОДНЕТЕ ПРИЈАВЕ, ПРИЛОЖЕНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ И ОДРЕДБИ СТАТУТА ФАКУЛТЕТА ИЗДАЈЕ СЕ ЗАДАТАК ЗА МАСТЕР РАД, СА СЛЕДЕЋИМ ЕЛЕМЕНТИМА: <ul style="list-style-type: none"> - проблем – тема рада; - начин решавања проблема и начин практичне провере резултата рада, ако је таква провера неопходна; 			

НАСЛОВ ДИПЛОМСКОГ РАДА:

Мобилна апликација за подршку информационог система кошаркашке лиге
--

ТЕКСТ ЗАДАТКА:

<ul style="list-style-type: none"> • Проучити аспекте практичне примјене изабраних алата за пројектовање и имплементацију шеме базе података и алата за пројектовање и имплементацију апликација информационог система. • Испројектовати сегмент концептуалне и имплементационе шеме базе података, потребан за развој дијела информационог система кошаркашке лиге који је намијењен за побољшавање комуникације између тренера и играча, као и за анализу тимске и личне статистике. • Имплементирати испројектовани сегмент шеме базе података на изабраном систему за управљање базама података. • Имплементирати апликативно софтверско рјешење за дио система који покрива функције за олакашане статистичке анализе, те за повезаност међу кошаркашким актерима .
--

Руководилац студијског програма:	Ментор рада:

Примерак за: Υ - Студента; Υ - Ментора
--

Садржај

1. УВОД.....	1
1.1 МОТИВАЦИЈА.....	1
1.2 ЦИЉЕВИ И НАМЈЕНА ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА	2
1.3 СТРУКТУРА РАДА.....	2
2. ОПИС РЕАЛНОГ СИСТЕМА.....	4
2.1 КЛАСЕ КОРИСНИКА И ЊИХОВЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	4
2.2 ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ	5
2.2.1 Заједничке корисничке функционалности.....	5
2.2.2 Функционалности администратора	7
2.2.3 Заједничке функционалности тренера и играча.....	9
2.2.4 Јединствене функционалности тренера	10
2.2.5 Јединствене функционалности играча	11
2.2.6 Комплетан дијаграм случајева коришћења	12
2.3 ПЕРСПЕКТИВА СИСТЕМА.....	13
3. ОПИС ШЕМЕ БАЗЕ ПОДАТАКА	14
3.1 МОДЕЛ КОНЦЕПТУАЛНЕ ШЕМЕ БАЗЕ ПОДАТАКА	14
3.1.1 Дво концептуалне шеме за смјештање података о корисницима и порукама.....	14
3.1.2 Дво концептуалне шеме за смјештање података о лиги, клубу, дворани и тренингу.....	15
3.1.3 Дво концептуалне шеме за смјештање података о утакмицама и статистици.....	16
3.1.4 Комплетна концептуална шема информационог система	19
3.2 EER МОДЕЛ И ОПИС ТИПОВА ЕНТИТЕТА.....	20
3.3 ПРЕВОЂЕЊЕ У РЕЛАЦИОНИ МОДЕЛ	29
4. ИМПЛЕМЕНТАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ И ОСНОВНИ ИМПЛЕМЕНТАЦИОНИ КОНЦЕПТИ	33
4.1 JAVA И ANDROIDSDK.....	34
4.2 XML.....	36
4.3 FIREBASE REALTIME DATABASE	38
5. ОПИС АПЛИКАТИВНОГ РЈЕШЕЊА	40
5.1 ЗАЈЕДНИЧКЕ КОРИСНИЧКЕ ФУНКЦИОНАЛНОСТИ.....	40
5.1.1 Регистрација и пријава на систем.....	40
5.1.2 Уређивање личног профила	42
5.2 АДМИНИСТРАТОРСКЕ ФУНКЦИОНАЛНОСТИ	43
5.2.1 Приказ, додавање, измјена и брисање дворана из система	43
5.2.2 Приказ, додавање, измјена и брисање клубова из система	44
5.2.3 Приказ, додавање, измјена и брисање лига из система	45
5.2.4 Приказ, додавање, измјена и брисање утакмица из система.....	46
5.2.5 Унос резултата, тимских и личних статистика са утакмица	47
5.3 ЗАЈЕДНИЧКЕ ФУНКЦИОНАЛНОСТИ ТРЕНЕРА И ИГРАЧА	48
5.3.1 Комуникација	49
5.3.2 Приказ предстојећих обавеза	50
5.4 ЈЕДИНСТВЕНЕ ТРЕНЕРСКЕ ФУНКЦИОНАЛНОСТИ.....	51
5.4.1 Заказивање, отказивање и измјена детаља тренинга	51
5.4.2 Формирање листе жељених играча	51
5.4.3 Приказ тимских сезонских статистика.....	52
5.5 ЈЕДИНСТВЕНЕ ИГРАЧКЕ ФУНКЦИОНАЛНОСТИ.....	53
5.5.1 Приказ личних сезонских статистика	53
6. ЗАКЉУЧАК	54
7. ЛИТЕРАТУРА	55
8. БИОГРАФИЈА	56

1. Увод

Убрзан развој мобилних технологија, те све већа потреба за брзим и релевантним протоком информација, довеле су до тога да спортске организације све више ресурса усмјеравају ка иновативним и временски ефикасним рјешењима. Модерна ера дигитализације нуди различите могућности реорганизовања спортских координаторских механизма, и знатно олакшава комуникацију међу спортским радницима.

Управо комуникација представља тековину људске егзистенције. Свако људско дјеловање, у свим друштвеним сферама, проистекло је из комуникације и добре информисаности људи. Са тим у вези, као природан корак се намеће развој идеје која има потенцијал да унаприједи функционисање спортских, односно кошаркашких система.

1.1 Мотивација

Поменута идеја се може заснивати на имплементацији мобилне апликације, која би на савремен начин поспјешила основне мотиве овог дипломског рада у контексту кошаркашке лиге.

Први мотив јесте свакако повезаност и доступност свих тренера и играча, као главних протагониста игре под обручевима. Кроз директну комуникацију и размјену мишљења у оквиру апликације, учесници могу брже и ефикасније идентификовати и рјешавати проблеме у кошаркашкој хијерархији, што би водило ка бољем функционисању лиге. Овим путем би се премостила препрека приступачности и остваривања контаката ван граница игралишта. Свако ново познанство засновано на кошаркашком пољу, може изнедрити различито фокусиране пројекте оријентисане ка побољшању друштвених услова у неразвијеним и развијеним регионима било које земље, превазилазећи чак и спортски контекст. Реализација таквих иницијатива се може спровести кроз хуманитарне акције, потом кроз едуковања дјеце у сиромашним регијама, или кроз активности у којима кошарка служи као средство за социјалну интеграцију. Поред тога, апликација би могла да подржи и професионалну едукацију за усавршавање тренера и играча, омогућавајући континуирану надоградњу знања, те организовање дјечих кошаркашких кампова. На тај начин би се формирала мрежа сарадње чинећи платформу за друштвени напредак кроз спорт.

Други мотив концентрисан је око саме кошаркашке игре, и односи се, како на циркулацију доменских података попут статистичких параметара, тако и на формирање, реформирање и организовање тима и тимских активности. Јасни и прецизни статистички прорачуни често указују на недостатке у игри, што појединаца, што колектива, и при томе доприносе постављању играча у функцију тима. Такође, међусобна интеракција између тренера може резултирати дефинисањем психолошког профила појединих кошаркаша, што у крајњој мјери може бити преломни фактор у процесу стварања складног састава. Могућност успостављања нових контаката коју апликација нуди овдје отклања још једну баријеру. Са друге стране, из перспективе играча, информисаност о потенцијално новом клубу би била лако досежна, и олакшала би процес доношења

одлука током разматрања клупских понуда. Доступност информација у реалном времену значајно смањује неизвјесност и помаже играчима да направе информисане изборе у складу са својим каријерним циљевима.

1.2 Циљеви и намјена информационог система

Темељ ове мобилне апликације јесте информациони систем у ком су (за сада) обухваћене три основне улоге: администратор, тренер и играч.

Администраотри система имају највеће надлежности. Стога је и разумљиво да њима припада највећа одговорност за системско функционисање, јер од њих највећим дијелом зависи тачност и потпуност информација у систему. Они су задужени за регистрацију кошаркашких дворана, клубова, лига, за унос термина мечева, те за унос тимске и индивидуалне статистике на нивоу једне утакмице. Према томе, основни статистички подаци као сегмент другог мотива, у систем улазе посредством њиховог дјеловања, па је благовремен и редован рад администратора од круцијалног значаја за адекватно спровођење кошаркашких такмичења и релевантан обрачун статистичких просјека.

Један од циљева овог информационог система јесте несумњиво и подршка тренерима у њиховом ангажману. Тренеру су пружене све релевантне информације о кошаркашима из сваког клуба. Омогућено му је формирање листе жељених играча и њихова претрага по било ком статистичком критеријуму, као и покретање преговора са њима. Тренер кроз контактирања својих регистрованих колега, у циљу квалитетне организације тима те у служби знања, има могућност оплеменили своје вјештине и подијелити искуство. Надасве, корисник апликације у улози тренера може на једноставан начин у реалном времену заказивати и отказивати тимске састанке и тренинге, без бојазни да ће настати пропуст обавјештајне или организационе природе. Поред тога, у сваком моменту су му доступни статистички тимски изводи помоћу којих може дефинисати акценат рада на предстојећим тренинзима.

Играч, као централна кошаркашка фигура, на једном мјесту има преглед свих наступајућих обавеза и увид у личне статистике остварене током сезоне. Сходно томе, омогућен му је приступ важним информацијама које се односе на његову форму и учинак. Такође му је додјељена слобода за улазак у конверзацију са било којим играчем или тренером.

1.3 Структура рада

Поред увода, закључка, литературе и биографије, овај дипломски рад садржи сљедећа поглавља:

- **Поглавље 2: Опис реалног система** - у овом поглављу описане су класе корисника, функционални захтјеви и перспектива система.
- **Поглавље 3: Опис шеме базе података** - у овом поглављу представљена је концептуална шема базе података, EER модел и сви типови ентитета укључујући и одговарајуће типове повезника, те је приказан процес превођења у релациони модел.

- **Поглавље 4: Имплементационе технологије и основни концепти** - у овом поглављу су детаљније описани алати и технологије који су коришћени приликом имплементације мобилне апликације обрађиваног дијела информационог система кошаркашке лиге.
- **Поглавље 5: Опис апликативног рјешења** - у овом поглављу је приказано конкретно програмско рјешење за функционалне захтјеве описане у поглављу 2.

2. Опис реалног система

У овом поглављу су детаљније описане надлежности корисника, као и њихове карактеристике у оквиру информационог система кошаркашке организације, односно лиге. Поред тога, изложени су функционални захтјеви пропраћени одговарајућим дијеловима из дијаграма случајева коришћења мобилне апликације, те је наведена перспектива система.

2.1 Класе корисника и њихове карактеристике

Као што је раније истакнуто, три основне улоге обухваћене овом апликацијом јесу администратор, тренер и играч.

1. **Администратору** система припадају следеће одговорности:

- додавање, измјена и брисање информација о клупским дворанама
- додавање, измјена и брисање информација о клубовима
- додавање и уклањање дворана из клупске употребе
- додавање, измјена и брисање информација о кошаркашким лигама
- додавање и уклањање клубова из лига
- додавање, измјена и брисање информација о утакмицама
- унос резултата, тимских и личних статистика на утакмицама
- приказ информација о свакој дворани
- приказ информација о сваком клубу
- приказ информација о свакој кошаркашкој лиги
- приказ информација о свим будућим утакмицама, или утакмицама које су одигране у последњих 10 дана, односно утакмицама за које нису унесени статистички параметри

2. **Тренерска** улога обухвата следеће могућности:

- заказивање и отказивање тренинга, као и измјена детаља тренинга
- размјена порука са свим тренерима и играчима из система
- претрага осталих корисника са улогом тренера
- претрага свих играча по било ком статистичком или неком другом критеријуму
- додавање и уклањање играча из листе жеља
- извод просјечне тимске статистике и тимске статистике са сваке утакмице у ПДФ
- приступ сопственом инбоксу
- приказ распореда предстојећих тренинга и утакмица
- приказ просјечне индивидуалне статистике сваког играча понаособ
- приказ листе жељених играча
- преглед тимске статистике са сваке утакмице у оквиру саме апликације

3. Игратч има следеће опције:

- комуникација са свим регистрованим тренерима и играчима
- претрага свих тренера и играча из система
- извод сопствене просјечне статистике и личне статистике са сваке одигране утакмице у ПДФ
- приступ сопственом инбоксу
- приказ распореда предстојећих тренинга и утакмица
- приказ личне статистике са сваког меча у оквиру апликације

Карактеристике које одликују обрађиване типове корисника су:

Администратор - благовремен, редован и прецизан рад, висок и континуиран ниво концентрације, те неопходан ниво доменске упућености, а све то како би се одржала релевантност и потпуност информација у систему. Треба да тежи темељном и организованом професионалном приступу, као и да буде надпросјечно вјешт приликом употребе мобилног уређаја, ради сложених функционалних захтјева приликом уношења статистичких података са одиграних мечева. Потребно је да буде сналажљив приликом рјешавања техничких или организационих проблема који могу настати у систему, као и да одржава квалитетну комуникацију са осталим администраторима система.

Тренер - довољан степен компетентности да донесе исправне закључке из индивидуалних и тимских статистичких извјештаја, који садрже податке о процентима и покушајима за два и три поена, односно процентима и покушајима са линије слободних бацања. Поред тога, поменути статистички извјештаји обухватају сегменте игре везане за изгубљене и украдене лопте, скокове, асистенције, фаулове, као и просјечан број примљених и датих поена током сезоне. Такође је од значаја развијена социјална интелигенција, односно конверзацијски приступ са играчима и колегама. Поред тога, важан је и аспект познавања људске психологије, што му ствара боље могућности организацију тимских састанака и правилну контролу над тежином тренинга, а што се испољава кроз комуникацију са играчима и партнерима из стручног штаба.

Игратч - објективно сагледавање чињеница које се називу из остварених бројки током сезоне које су сумиране кроз личне статистичке изводе и њихове табеларне приказе, у циљу бољег разумијевања тренерских захтјева и стављања у функцију тима. Неизоставно је битна комуникативност, као и одговорност да не пропушта битне информације везане за тимска окупљања.

2.2 Функционални захтјеви

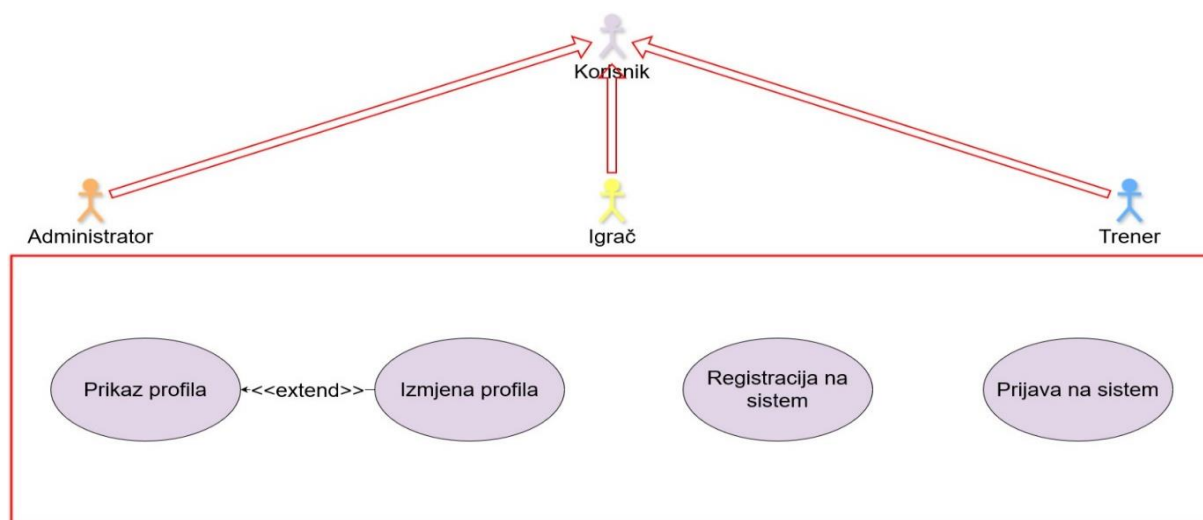
Ово потпоглавље садржи описане функционалности које мобилна апликација тренутно подржава. Прегледности ради, функционалности су груписане по типовима корисника који их извршавају. Такође, свака анализирана група функционалности је поткрепљена одговарајућим случајевима коришћења апликације.

2.2.1 Заједничке корисничке функционалности

Основни функционални захтјеви сваке апликације несумњиво јесу механизми за регистрацију и пријављивање различитих типова корисника на систем, као и њихова самовољна одјава и уређивање корисничког профила. Слиједе њихови детаљни описи:

1. **Регистрација администратора** - корисник који се самостално региструје као администратор система, у форми за регистрацију попуњава основне личне податке попут имена и презимена, адресе становања, контакт телефона и мејл адресе. Поред тога, прилаже слику будућег профила и лозинку од 8 карактера коју ће користити приликом логовања. Овдје треба напоменути да постоји један предефинисани администратор.
2. **Регистрација тренера** - корисник се самостално региструје у тренерску улогу наводећи основне личне податке попут администратора, означавајући неки од клубова забиљежених у систему као свој тренутни клуб. Унос сваког од захтјеваних података је обавезан, док у супротном регистрација није могућа.
3. **Регистрација играча** - корисник који намјерава да се у систем региструје као играч, такође треба написати основне персоналне податке уз одабир тренутног клуба, као што је то случај у тренерској регистрационој форми. Поред тога, од њега се тражи унос сопствене висине и тежине, те селектовање једне или више позиција које покрива током игре. Навођење сваког од споменутих података је обавезно.
4. **Пријава и одјава са система** - пријаву на систем може да изврши било који претходно регистрован корисник, уносом мејла и лозинке наведених приликом процеса регистрације. Након успјешне пријаве, кориснику се приказује лични профил у оквиру апликације, и у сваком моменту њеног коришћења има могућност одјаве из исте.
5. **Одржавање корисничког профила** - сви улоговани корисници могу извршити измјену основних личних података, док корисник са улогом тренера или играча може ажурирати податке о свом тренутном клубу. Поред тога, пријављен играч може мијењати сопствене податке о висини, тежини и позицијама које покрива.

На слици 1 су издвојене заједничке корисничке функционалности из дијаграма случајева коришћења који одговара тренутној верзији апликације.



Слика 1: заједничке корисничке функционалности

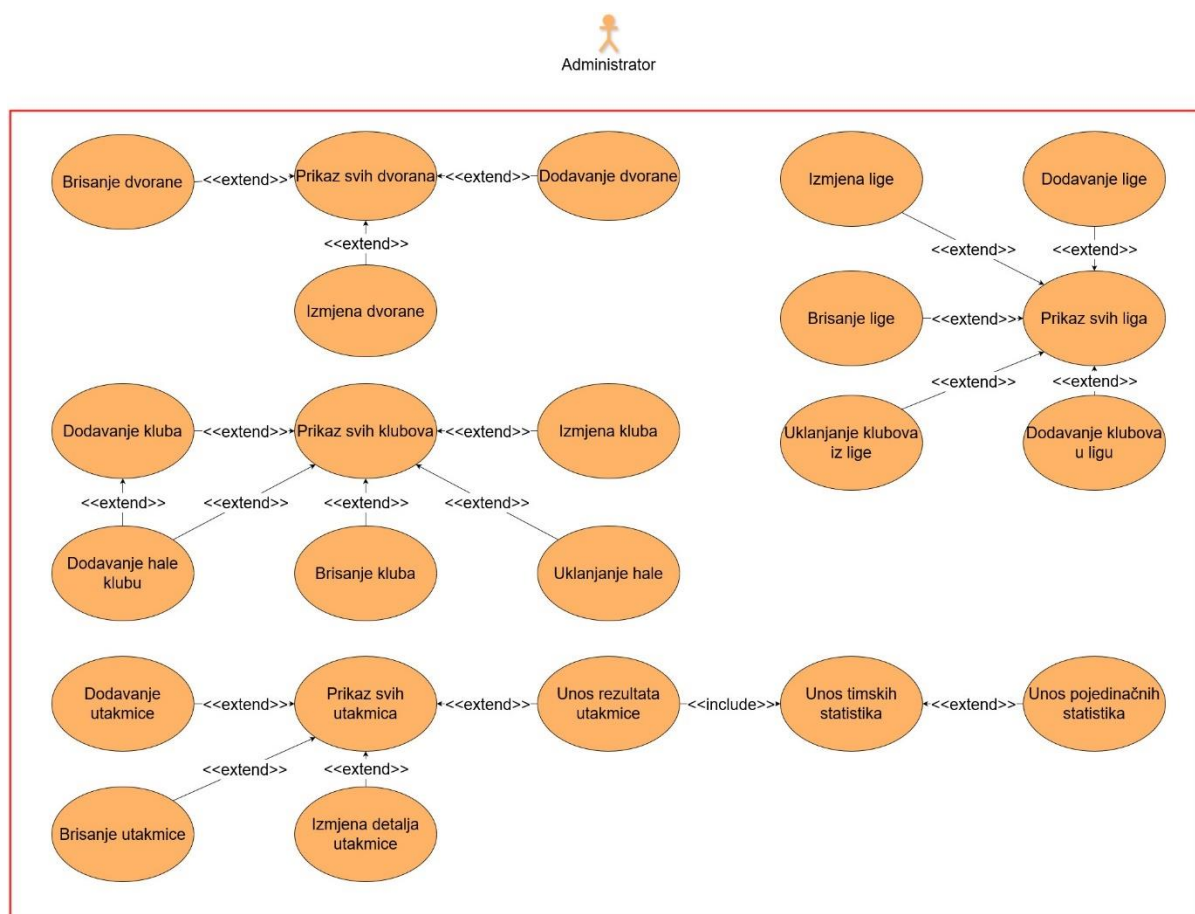
2.2.2 Функционалности администратора

Од администраторских одговорности највећим дијелом зависи исправно функционисање цјелокупног система, што се у крајњој линији може закључити из његових раније поменутих карактеристика. Предочен је детаљан опис његових задужења:

1. **Додавање, измјена и брисање информација о дворанама** - администратору је могућност додавања нове дворане доступна са странице која садржи приказ свих дворана из система, и може је реализовати попуњавањем једноставне форме у којој наводи њен назив, капацитет и локацију облика "Град, Држава". Потврдом унесених података се враћа на главну страницу резервисану за клупске дворане. Поред информација сваке дворане, налази се дугме за њихову измјену, као и дугме за моментално физичко брисање из система. Кликом на дугме за измјену информација о дворани, отвара се форма за едитовање путем које администратор може измијенити било који од три податка забиљежена приликом додавања дворане у систем.
2. **Додавање, измјена и брисање информација о клубовима** - са странице која приказује листу свих сачуваних клубова, корисник улогован као администратор има опцију додавања још једног клуба у систем. Приликом додавања новог клуба, наводе се назив клуба, локација у форми "Град, Држава", клупски ранг и датум оснивања, те се прилаже фотографија клупског грба. Слично као код приказа информација о клупским дворанама, и овдје се непосредно испод клупских података налазе дугмад за измјену и физичко брисање информација одређеног клуба. Клубски назив, пребивалиште и ранг су подаци који се могу поново унијети. Такође, у клубској картици је смјештено и дугме које отвара форму намјењену за руковање дворанама које се налазе у клубској употреби током текуће сезоне.
3. **Додавање, измјена и брисање информација о лигама** - страница предодређена за приказ свих лига које су покривене мобилном апликацијом посједује могућност додавања нове лиге на постојећи списак. Све што је потребно јесте уношење података о називу, рангу и датуму оснивања лиге. У овом случају, лигашка картица садржи три солуције: руковање клубовима учесницима, промјена лигашког имена и уклањање лиге из апликативног система.
4. **Додавање, измјена и брисање информација о утакмицама** - одјељак апликације задужен за приказ будућих утакмица, односно утакмица одиграних у последњих десет дана, у случају администраторске улоге садржи опцију уношења детаља још једног меча. Овдје је уложен максималан труд да се администратору који уноси нови меч умањи вјероватноћа прављења грешке адекватним формирањем понуде опција у комбо-бокsevима, који се редом односе на лигу, домаћи односно гостујући тим, те дворану тренутно селектованог домаћег клуба. Поред та четири податка, администратор је дужан да унесе датум и вријеме одигравања утакмице. Само администратор има могућности брисања меча из системске базе у случају отказивања истог, и ажурирања детаља везаних за мјесто, вријеме и датум одржавања.
5. **Унос резултата, тимских и личних статистика на утакмицама** - ово је можда и најважније задужење које је намјењено администратору. Међутим, да би

као такво било спроведено, све претходно описане одговорности требају бити исправно обављене са његове стране. У картицу појединачне утакмице је смјештен тастер, чијим ће се кликом првобитно отворити форма за унос података о резултату и посјећности меча. Након тога, редом једна за другом се отварају форме за унос тимске статистике домаћег састава, потом за унос индивидуалне статистике домаћих играча, затим за унос тимске статистике гостујућег састава, и на послетку се приказује форма за унос личних статистика гостујућих играча. Ово је моменат када апликација и њен систем први пут залазе у доменску проблематику, што је управо разлог који овом функционалном захтјеву даје јединствену тежину. Обзиром на ту чињеницу, као и на то да се читав процес састоји од пет корака, направљен је простор који ће кориснику дати довољно слободе да направи грешку која се неће одразити на остатак система. У сваком моменту овог поступка, администратору је пружена варијанта враћања на претходни корак, тренутно чувајући све податке који су раније унесени. Суштина јесте да корисник може у било ком тренутку одустати од поступка, односно да постоји само један догађај који ће свих пет сегмената сачувати у базу података апликације. Тај догађај се активира притиском на дугме за коначну потврду које се налази на самом крају петог корака ове функционалности.

На слици 2 су графички приказане претходно описане администраторске функционалности, у складу са *use case* дијаграмамом тренутне верзије предметне мобилне апликације.



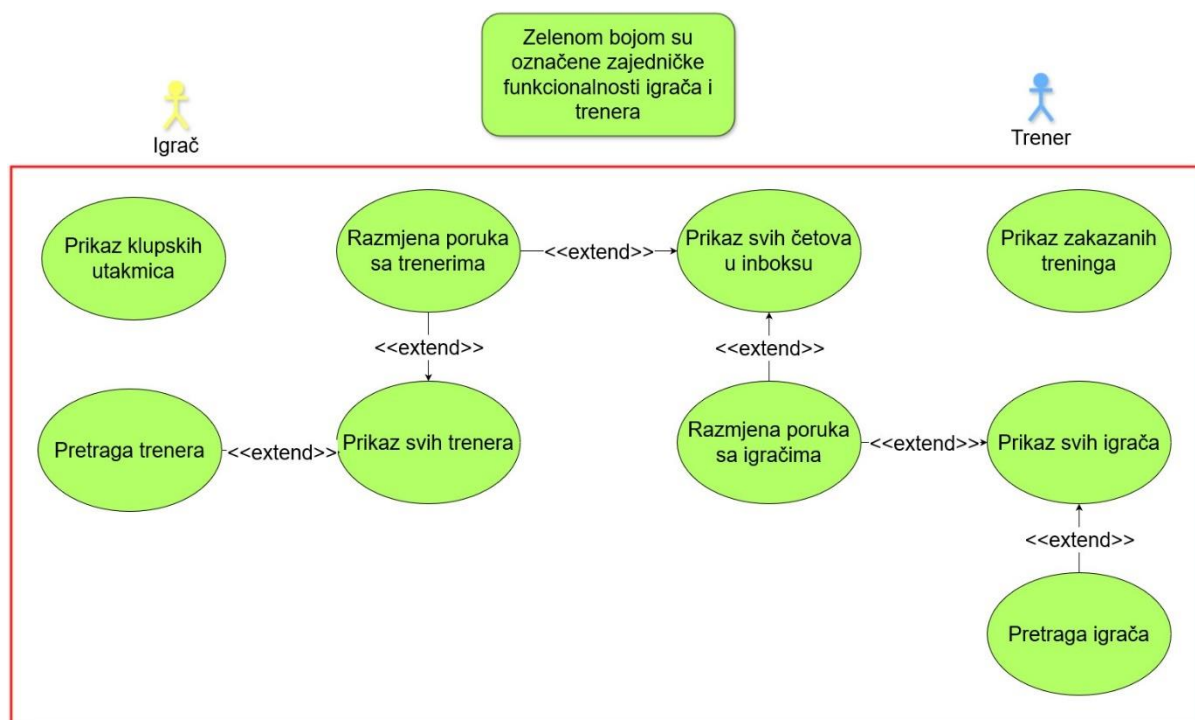
Слика 2: функционалности администратора

2.2.3 Заједничке функционалности тренера и играча

Корисници уловани са улогом тренера односно играча, имају поједине заједничке могућности које су описане у идућим пасусима:

1. **Размјена порука са осталим тренерима и играчима** - оба типа корисника имају приступ страницама на којима се налазе спискови тренера, тј. играча који су регистровани на систем. Основне информације о тренеру илити играчу су приказане у персоналним картицама. Свака од тих картица садржи тастер чијим се додиром отвара приватан чет између улованог корисника и одређене особе. На тај начин је имплементиран први мотив овог дипломског рада, а то је могућност стварања контаката ван граница кошаркашког терена зарад виших професионалних или друштвених циљева. Истовремено, споменуте спискове системски корисник може претражити по имену, презимену или тренутном клубу кошаркашких радника. Четови које је корисник раније користио су приказани у његовом инбоксу, што му омогућава настављање комуникације са својим колегама.
2. **Приказ предстојећих обавеза** - и тренеру и играчу је омогућен увид у распоред утакмица и тренинга који слиједе. Такође су у прилици видјети резултат и посјећеност мечева који су одиграни у последњих десет дана.

Слика 3 обухвата дио дијаграма случајева коришћења који одговара заједничким функционалностима корисника са тренерском и играчком улогом.



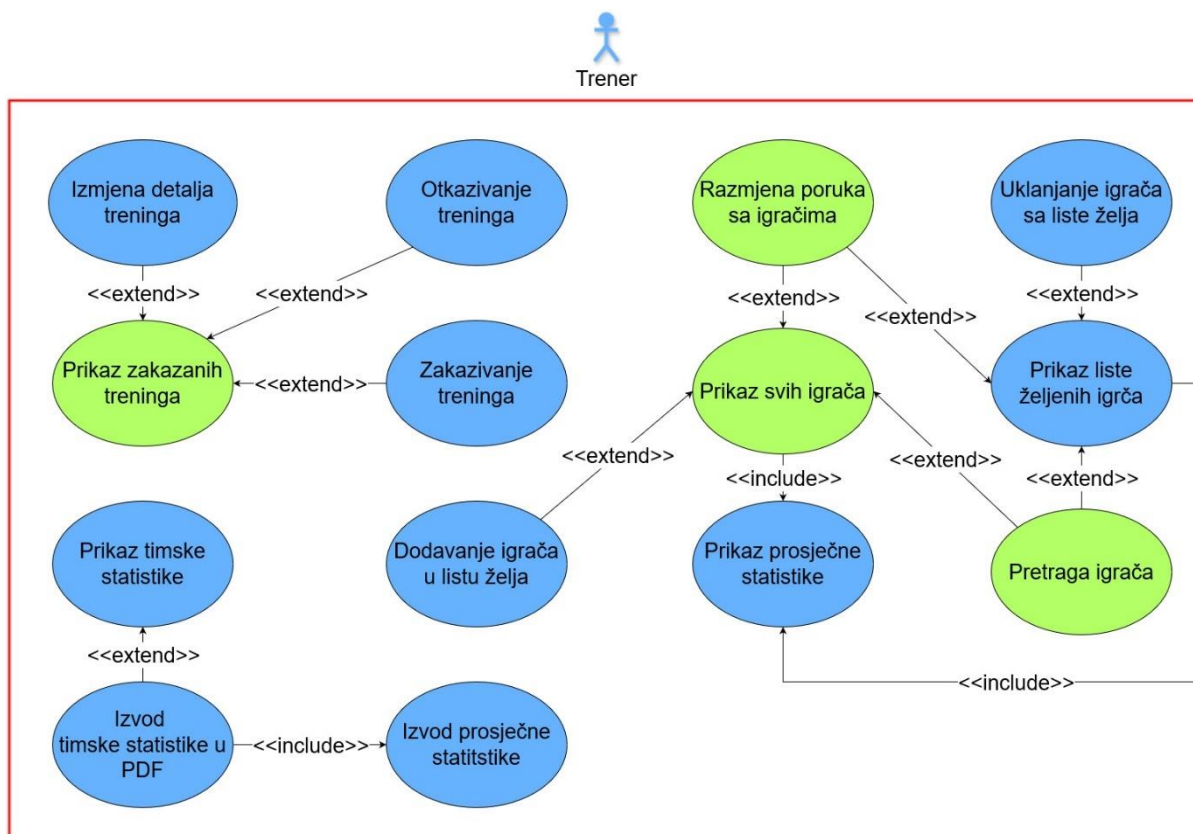
Слика 3: заједничке функционалности тренера и играча

2.2.4 Јединствене функционалности тренера

Неке од заједничких функционалности тренера и играча су оплемене за тренерску улогу. Графички приказ таквих случајева је дат нешто касније, док сада слиједи текстуални опис:

1. **Заказивање, отказивање и измјена детаља тренинга** - страница која пружа увид у распоред предстојећих тренинга нуди опцију заказивања новог тренинга. Све што је потребно за њену реализацију је унос података о врсти, времену и датуму тренинга, као и одабир клубске хале у којој ће тренинг бити одржан. Сваки од четири тражена податка може се накнадно измијенити. Увид у распоред тренинга се састоји од тренерских картица у којима стоје све потребне информације. У оквиру њих, налазе се опције за отказивање или едитовање података тренинга.
2. **Формирање листе жељених играча** - склоп информација о играчима је за потребе тренера надограђен просјечном индивидуалном статистиком сваког од играча током текуће сезоне. Поред тога, улоговани тренер може претраживати играче по било ком статистичком критеријуму у реалном времену, чиме је реализован дио другог мотива овог дипломског рада. Уз све то, друга тренерска погодност на истој страници јесте стављање играча у листу жеља. Листа жељених играча је приказана у засебном одјељку апликације, у оквиру кога тренер може избацити играче са описиване листе.
3. **Приказ тимских сезонских статистика** - тренеру је понуђена могућност прегледа тимских статистика из свих одиграних мечева текуће сезоне у оквиру апликације. Истовремено има опцију извода истих у ПДФ. Генерисањем поменутог ПДФ-а се обрачунава просјечна тимска статистика, те је она такође саставни дио статистичког извјештаја.

На слици 4 графички су представљене јединствене функционалности тренера, гдје су зеленом бојом назначене само неопходне могућности које истовремено посједује играч.



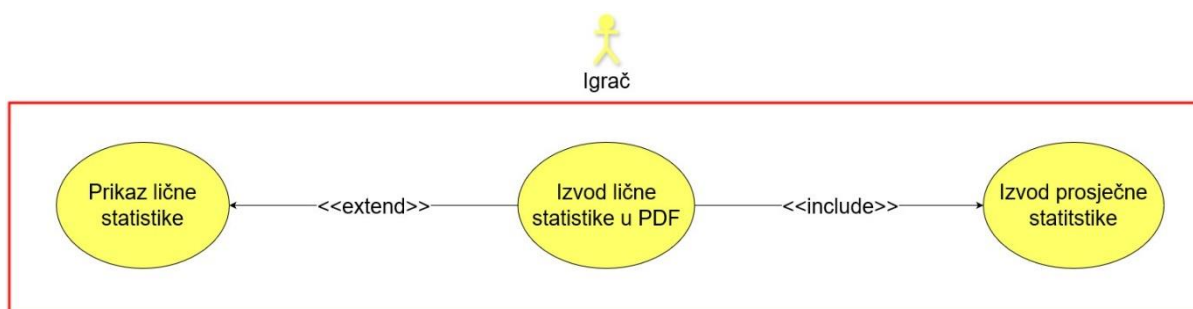
Слика 4: јединствене функционалности тренера

2.2.5 Јединствене функционалности играча

Улогован корисник типа играч има једну додатну функционалност, чији је текстуални и графички опис представљен у наставку:

1. **Приказ личних сезонских статистика** - играчу се нуди могућност детаљног прегледа сопствене статистике током сезоне под окриљем апликације. При томе може извести сву презентовану статистику у ПДФ. Слично као код колективне статистике, и овдје ће се генерисањем ПДФ-а системски прорачунати просјечна статистика пријављеног корисника у улози играча. Израчунати просједи ће опет бити саставни сегмент статистичког извјештаја.

Слика 5 садржи случајеве коришћења везане за функционалности које припадају искључиво кориснику са улогом играча.



Слика 5: јединствене функционалности играча

2.2.6 Комплетан дијаграм случајева коришћења

Графичким приказом на слици 6 су обједињени сви претходно описивани функционални захтјеви у једну компактну цјелину. Бојама су интуитивно назначене надлежности свих типова корисника информационог система кошаркашке лиге.



Слика 6: комплетан дијаграм случајева коришћења

2.3 Перспектива система

Са технолошког аспекта, ова апликација има потенцијал да се константно унапређује. Могућност интеграције нових функционалности и корисничких типова може знатно побољшати корисничко искуство. Истовремено, постоји реална могућност проширења фокуса на друге спортове, што би апликацији дало ширу примјену. Тиме се ствара огроман простор за популаризацију кошарке и спорта у глобалу, нарочито код млађих нараштаја.

Из пословног угла, уз правилан развој и маркетинг, апликација може постати значајан дио кошаркашког екосистема. Постепено укључивање спонзора и других комерцијалних партнера може резултирати одрживошћу и монетизацијом пројекта.

Опет, у друштвеном смислу, апликација може да допринесе напретку неразвијених и развијених регија, што је између осталог и послужило као један од мотива за њено стварање.

Поглавље 2 даје мало конкретнији увод и појашњење о главним идејама овог пројекта. Свакако, да би исте биле реализоване и спроведене у дјело, неопходно је осмислити адекватну позадинску организацију, односно јасне концептуалне и градивне моделе шеме базе података, што је и тема сљедећег поглавља. Управо ти модели представљају темељ имплементационог дијела који ће бити изложен касније.

3. Опис шеме базе података

У овом поглављу је представљена и описана концептуална шема базе података. Креирана је алатом *Power Designer* [6] који корисницима омогућава цртање и дијелење графикана и дијаграма. Такође су описани типови ентитета као класе информационог система апликације, те и типови повезника који овдје представљају везе између повезаних типова ентитета.

3.1 Модел концептуалне шеме базе података

Концептуални модел шеме базе података је кроз ово потпоглавље приказан у дијеловима ради боље прегледности и једноставнијег разумијевања, док је на послетку дат његов комплетан графички приказ.

3.1.1 Дио концептуалне шеме за смјештање података о корисницима и порукама

Сходно информационом систему и доменским правилима разликујемо три основна типа корисника апликације: администратор, тренер и играч. Њихове заједничке информације су обједињене у класи *User* са јединственим идентификатором *uid* који је текстуалног типа. Атрибути класе *User* укључују основне личне податке попут имена и презимена, адресе становања, те броја контакт телефона односно URL путању до профилне слике. Поред њих, оно што прави разлику између типова корисника у *User* класи јесте атрибут *role*, чија се вриједност поставља при регистрацији корисника на систем. Вриједност овог атрибута се након регистрације не може мијењати и једнака је некој од вриједности из следећег скупа: *administrator*, *coach*, *player*.

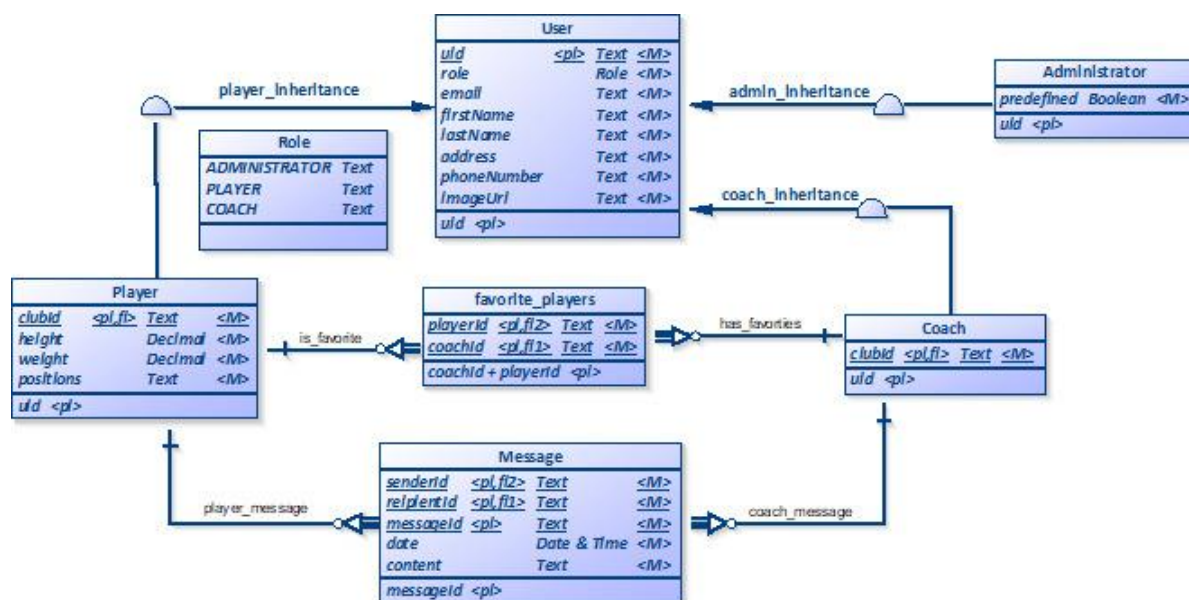
На основу вриједности атрибута *role* се дефинишу три засебне класе корисничких података. Свака од њих има своја специфична обиљежја. У случају класе *Administrator* то је својство *predefined* типа *boolean*, чија је вриједност подешена на *true* само ако је у питању главни администратор система.

Класа *Coach* садржи клупски идентификатор и јединствене ознаке играча који се налазе на листи жеља одређеног тренера која може бити празна. Веза између тренера и клуба ће бити описана нешто касније.

Тип ентитета *Player* посједује професионалне карактеристике неког играча попут висине, тежине и позиција које покрива. Истовремено садржи идентификатор тренутног клуба неког кошаркаша, што ће такође бити описано у наставку.

Класа *Message* представља скуп података који одређују једну поруку размјењену између корисника апликације. Тај скуп података се састоји из јединствених кључева примаоца и пошиљаоца, садржаја и датума слања саме поруке. Два корисника могу и не морају размијенити више порука током употребе апликације.

Слика 7 приказује дио концептуалне шеме одговоран за смјештање података о корисницима и порукама.



Слика 7: Дио концептуалне шеме за смјештање података о корисницима и порукама

3.1.2 Дио концептуалне шеме за смјештање података о лиги, клубу, дворани и тренингу

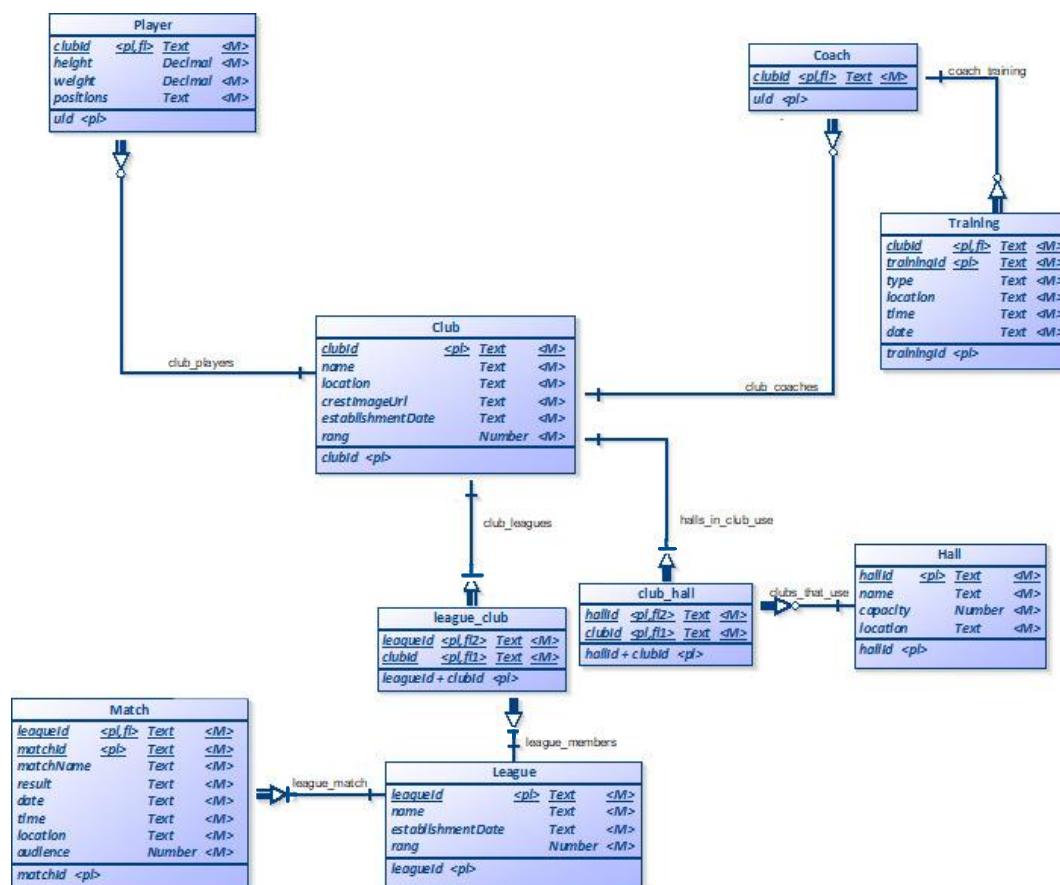
Кошаркашки клуб је у склопу информационог система кошаркашке лиге представљен класом **Club** која се састоји из основних клупских обиљежја попут имена, локације, ранга, датума оснивања и URL-а фотографије клупског грба. Класи **Club** је такође својствена листа јединствених идентификатора спортских дворана које се налазе у клупској употреби током текуће сезоне. Јединствени идентификатор ове класе је означен као **clubId**. Кошаркашки клуб може имати уговорну обавезу са више играча и тренера (помоћних или главних).

Спортска односно кошаркашка дворана је одређена типом ентитета **Hall** који садржи податке о тренутном називу дворане, њеном капацитету, локацији и јединственој ознаци. Системска класа **Hall** обухвата и листу једнозначних ознака кошаркашких клубова који користе дворану у датом временском периоду, што доводи до закључка да је присутна веза између **Hall** и **Club** типа "више на више".

Класа **League** симболизује кошаркашку лигу са пропратним својствима попут назива, ранга и датума формирања. Јединствена ознака у овом случају јесте вриједност атрибута **leagueId**. Природно је да лига још садржи листу клубова учесника из тренутне сезоне односно листу клупских идентификатора. Овдје је такође уочљива веза "више на више" између скупова података који одређују клуб и лигу, јер један клуб хипотетички може играти више лигашких такмичења у оквиру истог ранга. Наравно, под окриљем кошаркашке лиге се организују утакмице које ће концептуално бити објашњење у следећем потпоглављу.

Класа **Training** означава тимске састанке заказане од стране једног од клупских тренера. Она прецизно дефинише опште информације као што су тип, локација, датум и вријеме одржавања неког клупског окупљања. Сваки од наведених података поставља управо клупски тренер током коришћења апликације.

На слици 8 су приказане класе концептуалне шеме које моделују ентитете из овог потпоглавља.



Слика 8: дио концептуалне шеме за смјештање података о лиги, клубу, дворани и тренингу

3.1.3 Дио концептуалне шеме за смјештање података о утакмицама и статистици

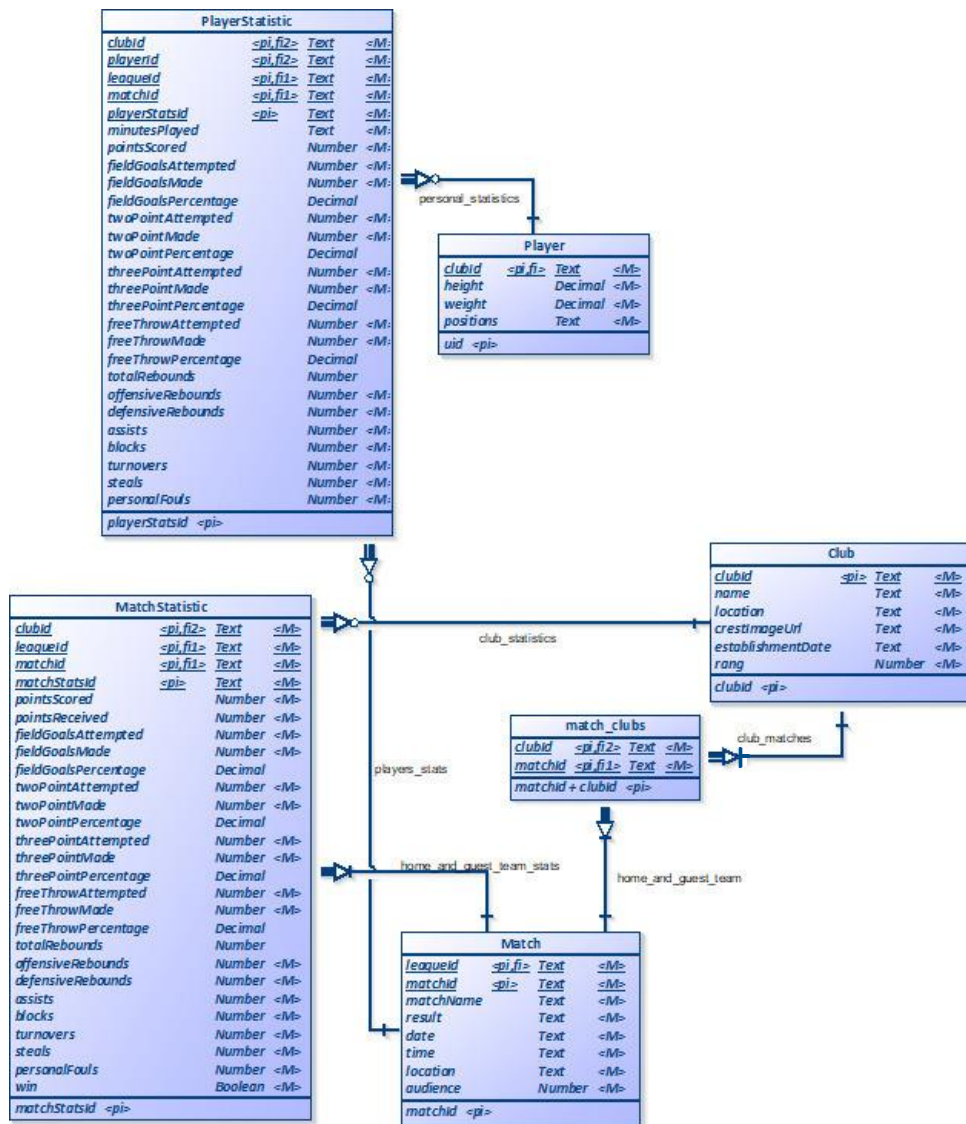
Лигашка утакмица је представљена класом **Match** и јединствено је одређена вриједношћу атрибута **matchId**. Садржи атрибуте везане за датум, вријеме и локацију одигравања утакмице. Поред њих, ту су обиљежја која одговарају називу меча, резултату и броју присутних гледалаца. Назив меча се формира на основу имена домаћег и гостујећег клуба, те је његова вриједност шаблонске природе. Исто тако, податке о посјећености и резултату уноси администратор система приликом биљежења статистике. Суштински посматрано, класа **Match** има везу типа "више на више" са класом **Club**. Разлог томе јесу чињенице да један клуб има више лигашких утакмица и да једну утакмицу играју два клуба, што се кардиналитетски представља као "n".

У раније описаном процесу уношења статистика са неког меча, јасно је назначено да су три од пет корака обавезни. Та три корака подразумијевају унос већ напоменутних резултата и гледаности меча, као и унос тимских статистика и домаће и гостујуће екипе.

Тимска статистика је представљена класом *MatchStatistic*. За једну утакмицу ће технички увијек постојати тачно два објекта класе *MatchStatistic* која садрже вриједност њеног идентификатора *matchId* у скупу својих обиљежја. Класа *MatchStatistic* је заправо први прави контакт предметне апликације са детаљима доменске проблематике. Баш због тога ова класа јесте структура кошаркашких података који се односе на тимски шут за два и три поена, на проценат реализације слободних бацања, као и на остварене тимске асистенције, скокове и остале кошаркашке статистичке колоне. Из закључка да један клуб игра више утакмица слиједи веза између типова ентитета *Club* и *MatchStatistic*.

Два необавезна корака приликом уношења статистике се односе на индивидуалне статистике домаћих и гостујућих играча. Индивидуалне статистике су описане класом *PlayerStatistic* која је по скупу обиљежја јако слична типу ентитета *MatchStatistic*. Интуитивна разлика јесте то што се један *PlayerStatistic* објект односи на једног играча, те је због тога присутан *playerId* у оквиру ове класе. Јасно је да један регистрован играч не мора имати ниједну индивидуалну статистику записану у бази података, као и то да може имати више њих са различитих утакмица. Тип ентитета *PlayerStatistic* јесте други моменат гдје апликација детаљно залази у стручни оквир.

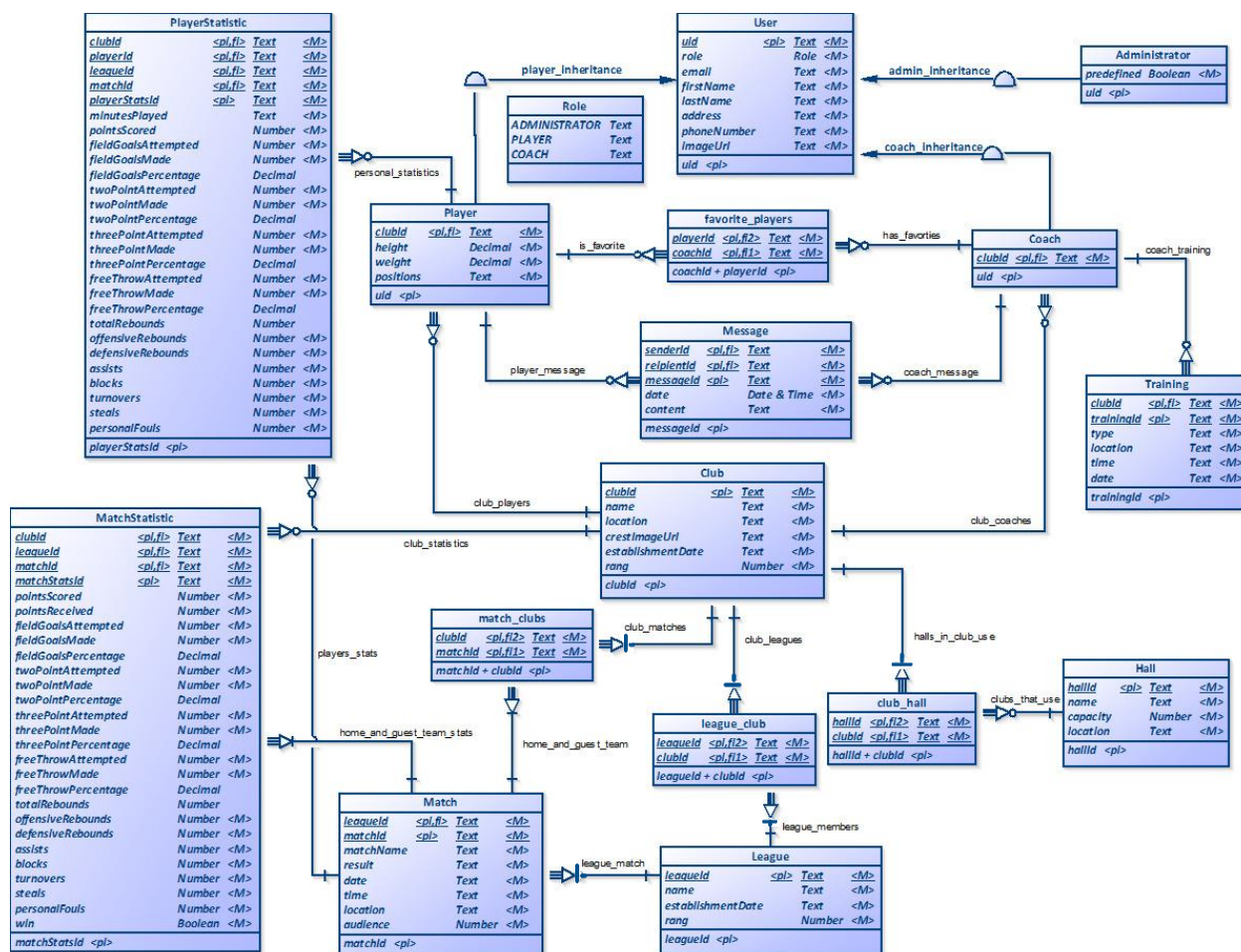
Слика 9 (страница 19) садржи одговарајући дио концептуалне шеме за смјештање података о утакмицама и статистици.



Слика 9: дио концептуалне шеме за смјештање података о утакмицама и статистици

3.1.4 Комплетна концептуална шема информационог система

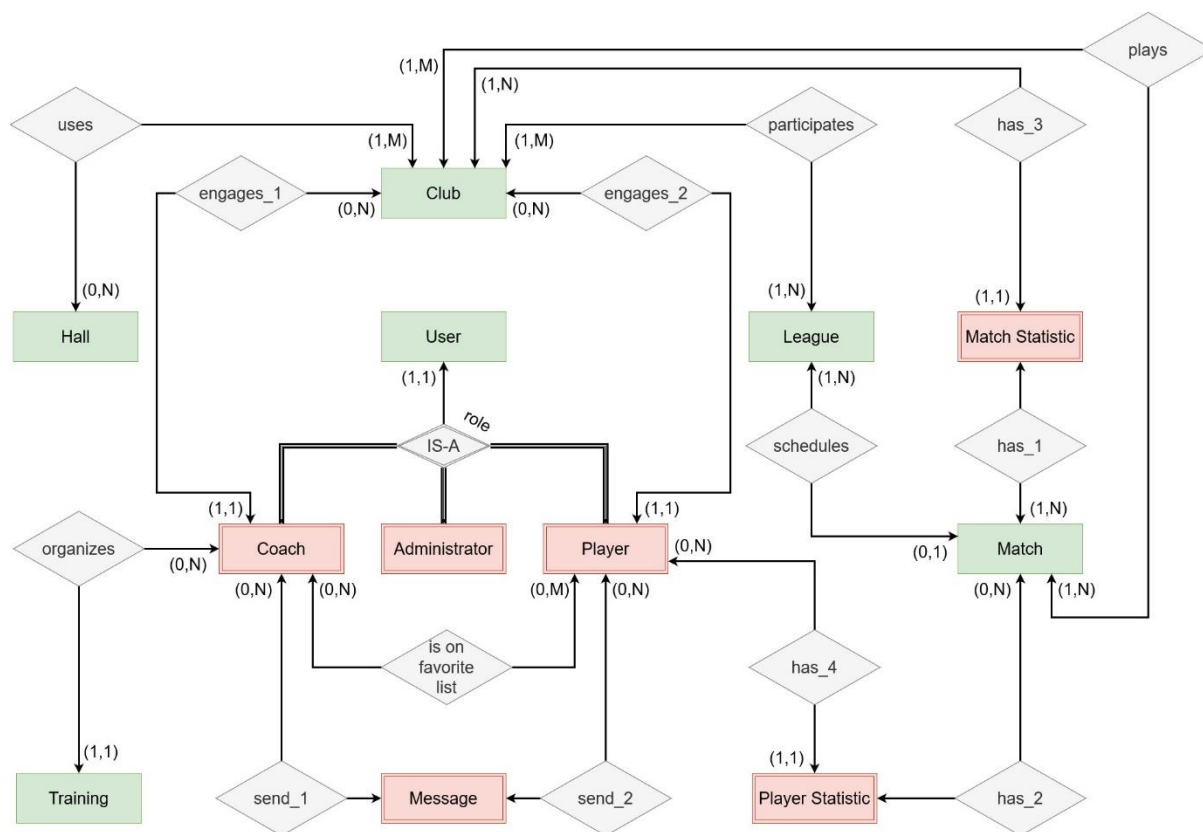
У намјери квалитетније презентације концептуалне шеме базе података информационог система кошаркашке лиге, у овом потпоглављу на слици 10 је изложен систематизован графички приказ исте.



Слика 10: комплетна концептуална шема информационог система

3.2 EER модел и опис типова ентитета

Након презентације концептуалне шеме базе података, слиједи представљање EER модела који је заснован на истој. EER модел је проширени ER (*Entity-Relationship*) модел и користи се за пројектовање базе података, док EER дијаграм доприноси бољем разумијевању односа унутар инфромационог система. На слици 11 је приказан EER дијаграм тренутне верзије информационог система предметне мобилне апликације. Важно је напоменути да, уопштено, EER дијаграми садрже скупове обиљежја за сваки тип ентитета и тип повезника, али да то у овом раду није случај, а разлог томе јесте боља прегледност и љепша презентација система. Свакако, скуп обиљежја за сваки елемент је наведен у потпоглављу 3.1, на сликама 7, 8, 9 и 10.



Слика 11: EER дијаграм информационог система предметне апликације

Ружичастом бојом су назначени такозвани "слаби типови ентитета". То су типови ентитета који самостално не постоје, односно типови ентитета који представљају специјализацију неког главног типа ентитета. Слаби типови ентитета у склопу свог скупа обиљежја садрже примарни кључ типа ентитета од кога су зависни.

У циљу складнијег и јаснијег објашњења, на даље су приложени табеларни прикази типова енитета и њихових типова повезника са слике 11, који обједињују одговарајуће скупове обиљежја и пропратне информације:

- Табела 1 садржи скуп обиљежја типа ентитета *User*

Редни број	Обиљежје	Тип податка	Nullable	Јединствен	Опис
1.	<i>uid</i>	<i>String</i>	<i>НЕ</i>	<i>ДА</i>	Идентификатор корисника
2.	<i>role</i>	<i>Role</i>	<i>НЕ</i>	<i>НЕ</i>	Тип корисника
3.	<i>email</i>	<i>String</i>	<i>НЕ</i>	<i>ДА</i>	Мејл адреса
4.	<i>firstName</i>	<i>String</i>	<i>НЕ</i>	<i>НЕ</i>	Име корисника
5.	<i>lastName</i>	<i>String</i>	<i>НЕ</i>	<i>НЕ</i>	Презиме корисника
6.	<i>address</i>	<i>String</i>	<i>НЕ</i>	<i>НЕ</i>	Адреса становања
7.	<i>phone</i>	<i>String</i>	<i>НЕ</i>	<i>ДА</i>	Контакт телефон
8.	<i>imageUrl</i>	<i>String</i>	<i>ДА</i>	<i>НЕ</i>	URL профилне слике

Табела 1: скуп обиљежја класе *User*

- У табели 2 је приказано (за сада) једино обиљежје типа ентитета *Administrator*

Редни број	Обиљежје	Тип податка	Nullable	Јединствен	Опис
1.	<i>predefined</i>	<i>boolean</i>	<i>НЕ</i>	<i>НЕ</i>	Главни администратор?

Табела 2: скуп обиљежја класе *Administrator*

- Једино обиљежје типа ентитета *Coach* је приказано у табели 3, док табела 4 обухвата одговарајуће типове повезника

Редни број	Обиљежје	Тип податка	Nullable	Јединствен	Опис
1.	<i>clubId</i>	<i>String</i>	<i>НЕ</i>	<i>НЕ</i>	Клубски идентификатор

Табела 3: скуп обиљежја класе *Coach*

Редни број	Тип повезника	Реф. ентитет	Кардиналитет	Опис
1.	<i>organizes</i>	<i>Training</i>	0 - *	Тренинзи које је заказао
2.	<i>engages_1</i>	<i>Club</i>	1 - 1	Тренутни клуб
3.	<i>send_1</i>	<i>Message</i>	0 - *	Поруке које је послао
4.	<i>is on favorite list</i>	<i>Player</i>	0 - *	Играчи који су на листи жеља

Табела 4: скуп постојећих типова повезника класе **Coach**

- Табела 5 и табела 6 редом приказују скуп обиљежја и типова повезника типа ентитета **Player**

Редни број	Обиљежје	Тип податка	Nullable	Јединствен	Опис
1.	<i>clubId</i>	<i>String</i>	NE	NE	Клубски идентификатор
2.	<i>height</i>	<i>double</i>	NE	NE	Тренутна висина
3.	<i>weight</i>	<i>double</i>	NE	NE	Тренутна тежина
4.	<i>positions</i>	<i>String</i>	NE	NE	Позиције које покрива

Табела 5: скуп обиљежја класе **Player**

Редни број	Тип повезника	Реф. ентитет	Кардиналитет	Опис
1.	<i>has_4</i>	<i>PlayerStatistic</i>	0 - *	Забилежена лична статистика
2.	<i>engages_2</i>	<i>Club</i>	1 - 1	Тренутни клуб
3.	<i>send_2</i>	<i>Message</i>	0 - *	Поруке које је послао
4.	<i>is on favorite list</i>	<i>Coach</i>	0 - *	Листе жеља на којима се налази

Табела 6: скуп постојећих типова повезника класе **Player**

- Скуп обиљежја типа ентитета **Message** је изложен у табели 7, а својствени типови повезника у табели 8

Редни број	Обиљежје	Тип податка	Nullable	Јединствен	Опис
1.	messageId	String	НЕ	ДА	Идентификатор поруке
2.	senderId	String	НЕ	НЕ	Идентификатор пошиљаоца
3.	recipientId	String	НЕ	НЕ	Идентификатор примаоца
4.	date	String	НЕ	НЕ	Датум слања поруке
5.	content	String	НЕ	НЕ	Садржај поруке

Табела 7: скуп обиљежја класе **Message**

Редни број	Тип повезника	Реф. ентитет	Кардиналитет	Опис
1.	send_2	Player	1 - 1	Играч који је послао поруку
2.	send_1	Coach	1 - 1	Тренер који је послао поруку

Табела 8: скуп постојећих типова повезника класе **Message**

- Табела 9 и табела 10 су задужене за приказ скупа обиљежја и типова повезника типа ентитета **Training**

Редни број	Обиљежје	Тип податка	Nullable	Јединствен	Опис
1.	trainingId	String	НЕ	ДА	Идентификатор тренинга
2.	clubId	String	НЕ	НЕ	Идентификатор клуба
3.	type	String	НЕ	НЕ	Врста тренинга
4.	location	String	НЕ	НЕ	Локација тренинга
5.	date	String	НЕ	НЕ	Датум тренинга
6.	time	String	НЕ	НЕ	Вријеме почетка

Табела 9: скуп обиљежја класе **Training**

Редни број	Тип повезника	Реф. ентитет	Кардиналитет	Опис
1.	organizes	Coach	1 - 1	Тренер који је заказо тренинг

Табела 10: скуп постојећих типова повезника класе **Training**

- Табела 11 обједињује обиљежја типа ентитета **Club**, док табела 12 садржи одговарајуће типове повезника

Редни број	Обиљежје	Тип податка	Nullable	Јединствен	Опис
1.	clubId	String	НЕ	ДА	Идентификатор клуба
2.	name	String	НЕ	ДА	Име клуба
3.	location	String	НЕ	НЕ	Локација клубских канцеларија
4.	crestImageUrl	String	НЕ	ДА	УРЛ слике клубског грба
5.	establishDate	String	НЕ	НЕ	Датум оснивања
6.	rang	int	НЕ	НЕ	Ранг у ком се клуб такмичи

Табела 11: скуп обиљежја класе **Club**

Редни број	Тип повезника	Реф. ентитет	Кардиналитет	Опис
1.	engages_2	Player	0 - *	Играчи клуба у текућој сезони
2.	engages_1	Coach	0 - *	Тренери клуба у текућој сезони
3.	has_3	MatchStatistic	1 - *	Тимске статистике са утакмица
4.	participates	League	1 - *	Лиге у којима учествује
5.	plays	Match	1 - *	Утакмице које игра
6.	uses	Hall	1 - *	Дворане које користи

Табела 12: скуп постојећих типова повезника класе **Club**

- Табела 13 приказује скуп обиљежја типа ентитета **Hall**, а табела 14 одговарајуће типове повезника

Редни број	Обиљежје	Тип податка	Nullable	Јединствен	Опис
1.	hallId	String	НЕ	ДА	Идентификатор дворане
2.	name	String	НЕ	ДА	Назив дворане
3.	capacity	int	НЕ	НЕ	Капацитет дворане
4.	location	String	НЕ	НЕ	Град и држава гдје се налази

Табела 13: скуп обиљежја класе **Hall**

Редни број	Тип повезника	Реф. ентитет	Кардиналитет	Опис
1.	uses	Club	0 - *	Клубови који користе дворану

Табела 14: скуп постојећих типова повезника класе **Hall**

- Табела 15 садржи обиљежја типа ентитета **League**, док табела 16 обједињује својствене типове повезника

Редни број	Обиљежје	Тип податка	Nullable	Јединствен	Опис
1.	leagueId	String	НЕ	ДА	Идентификатор лиге
2.	name	String	НЕ	ДА	Назив лиге
3.	establishDate	String	НЕ	НЕ	Датум оснивања лиге
4.	rang	int	НЕ	НЕ	Лигашки ранг

Табела 15: скуп обиљежја класе **League**

Редни број	Тип повезника	Реф. ентитет	Кардиналитет	Опис
1.	participates	Club	1 - *	Клубови који учествују у лиги
2.	schedules	Match	1 - *	Лигашке утакмице у текућој сезони

Табела 16: скуп постојећих типова повезника класе **League**

- У табелама 17 и 18 су редом представљени скуп обиљежја и постојећи типови повезника типа ентитета **Match**

Редни број	Обиљежје	Тип податка	Nullable	Јединствен	Опис
1.	matchId	String	НЕ	ДА	Идентификатор меча
2.	leagueId	String	ДА	НЕ	Идентификатор лиге
3.	matchName	String	НЕ	ДА	Назив чине два клубска имена
4.	result	String	ДА	НЕ	Резултат меча
5.	date	String	НЕ	НЕ	Датум одигравања
6.	time	String	НЕ	НЕ	Вријеме почетка
7.	location	String	НЕ	НЕ	Дворана, град и држава
8.	audience	int	ДА	НЕ	Број гледалаца

Табела 17: скуп обиљежја класе **Match**

Редни број	Тип повезника	Реф. ентитет	Кардиналитет	Опис
1.	schedules	League	0 - 1	Лига у оквиру које се игра утакмица
2.	has_2	PlayerStatistic	0 - *	Индивидуалне статистике са меча
3.	has_1	MatchStatistic	1 - *	Двије тимске статистике са меча
4.	plays	Club	1 - *	Два клуба која играју меч

Табела 18: скуп постојећих типова повезника класе **Match**

- Табела 19 и табела 20 чине организован приказ скупа обиљежја и постојећих типова повезника типа ентитета **MatchStatistic** редом

Редни број	Обиљежје	Тип податка	Nullable	Јединствен	Опис
1.	matchStatsId	String	НЕ	ДА	ID тимске статистике
2.	matchId	String	НЕ	НЕ	Идентификатор утакмице
3.	clubId	String	НЕ	НЕ	Идентификатор клуба
4.	leagueId	String	ДА	НЕ	Идентификатор лиге
5.	pointsScored	int	НЕ	НЕ	Постигнути поени на мечу

6.	pointsReceive	int	HE	HE	Примљени поени на мечу
7.	fgAttempted	int	HE	HE	Број шутева из игре
8.	fgMade	int	HE	HE	Број погодака из игре
9.	fgPercentage	double	ДА	HE	Проценат шута из игре
10.	2PAttempted	int	HE	HE	Број шутева за два поена
11.	2PMade	int	HE	HE	Број погодака за два поена
12.	2PPercentage	double	ДА	HE	Проценат шута за два поена
13.	3PAttempted	int	HE	HE	Број шутева за три поена
14.	3PMade	int	HE	HE	Број погодака за три поена
15.	3PPercentage	double	ДА	HE	Проценат шута за три поена
16.	ftAttempted	int	HE	HE	Број шутнутих пенала
17.	ftMade	int	HE	HE	Број погођених пенала
18.	ftPercentage	double	ДА	HE	Проценат шута са пенала
19.	totalRebounds	int	HE	HE	Укупан број скокова
20.	offRebounds	int	HE	HE	Број офанзивних скокова
21.	defRebounds	int	HE	HE	Број дефанзивних скокова
22.	assists	int	HE	HE	Број тимских асистенција
23.	blocks	int	HE	HE	Број тимских блокада
24.	turnovers	int	HE	HE	Број изгубљених лопти
25.	steals	int	HE	HE	Број украдених лопти
26.	personalFouls	int	HE	HE	Број личних грешака
27.	win	boolean	HE	HE	Побједа на утакмици?

Табела 19: скуп обиљежја класе **MatchStatistic**

Редни број	Тип повезника	Реф. ентитет	Кардиналитет	Опис
1.	has_3	Club	1 - 1	Клуб на кога се односи статистика
2.	has_1	Match	1 - 1	Утакмица на којој је забиљежена

Табела 20: скуп постојећих типова повезника класе **MatchStatistic**

- У табелама 21 и 22 су представљена обиљежја и типови повезника типа ентитета ***PlayerStatistic***

Редни број	Обиљежје	Тип податка	Nullable	Јединствен	Опис
1.	<i>playerStatsId</i>	String	НЕ	ДА	ID личне статистике
2.	<i>matchId</i>	String	НЕ	НЕ	Идентификатор утакмице
3.	<i>playerId</i>	String	НЕ	НЕ	Идентификатор играча
4.	<i>leagueId</i>	String	ДА	НЕ	Идентификатор лиге
5.	<i>pointsScored</i>	int	НЕ	НЕ	Постигнути поени на мечу
6.	<i>minsPlayed</i>	String	НЕ	НЕ	Одиграни минута на мечу
7.	<i>fgAttempted</i>	int	НЕ	НЕ	Број шутева из игре
8.	<i>fgMade</i>	int	НЕ	НЕ	Број погодака из игре
9.	<i>fgPercentage</i>	double	ДА	НЕ	Процент шута из игре
10.	<i>2PAttempted</i>	int	НЕ	НЕ	Број шутева за два поена
11.	<i>2PMade</i>	int	НЕ	НЕ	Број погодака за два поена
12.	<i>2PPercentage</i>	double	ДА	НЕ	Процент шута за два поена
13.	<i>3PAttempted</i>	int	НЕ	НЕ	Број шутева за три поена
14.	<i>3PMade</i>	int	НЕ	НЕ	Број погодака за три поена
15.	<i>3PPercentage</i>	double	ДА	НЕ	Процент шута за три поена
16.	<i>ftAttempted</i>	int	НЕ	НЕ	Број шутнутих пенала
17.	<i>ftMade</i>	int	НЕ	НЕ	Број погођених пенала
18.	<i>ftPercentage</i>	double	ДА	НЕ	Процент шута са пенала
19.	<i>totalRebounds</i>	int	НЕ	НЕ	Укупан број скокова
20.	<i>offRebounds</i>	int	НЕ	НЕ	Број офанзивних скокова
21.	<i>defRebounds</i>	int	НЕ	НЕ	Број дефанзивних скокова
22.	<i>assists</i>	int	НЕ	НЕ	Број асистенција
23.	<i>blocks</i>	int	НЕ	НЕ	Број блокада
24.	<i>turnovers</i>	int	НЕ	НЕ	Број изгубљених лопти
25.	<i>steals</i>	int	НЕ	НЕ	Број украдених лопти

26.	personalFouls	int	HE	HE	Број личних грешака
-----	---------------	-----	----	----	---------------------

Табела 23: скуп обиљежја класе **PlayerStatistic**

Редни број	Тип повезника	Реф. ентитет	Кардиналитет	Опис
1.	has_4	Player	1 - 1	Играч на ког се односи статистика
2.	has_2	Match	1 - 1	Утакмица на којој је забиљежена

Табела 24: скуп постојећих типова повезника класе **PlayerStatistic**

У табелама које синтетизују приказ обиљежја неког типа ентитета, наведене су и друге особине поред самог назива атрибута. Оне се односе на могућност неког обиљежја да има нулту вриједност (**Nullable**), као и на то да ли је вриједност неког обиљежја јединствена у оквиру информационог система за одређени тип ентитета. Уз свако обиљежје је приложен тип податка и кратак опис истог.

У табелама које се тичу постојећих типова повезника одређеног типа ентитета у систему, истакнути су подаци о референцираном типу ентитета, о горњем и доњем кардиналитету асоцијације и дат је њен једноставан опис.

Сада слиједи превођење EER модела у релациони модел базе података овог информационог система.

3.3 Превођење у релациони модел

Релациони модел обезбјеђује практичну примјену концептуалног модела. Превођење EER модела у релациони подразумијева превођење постојећих типова ентитета, типова повезника и њихових атрибута у одговарајуће релационе табеле и колоне. Тиме је обухваћено идентификовање примарних и страних кључева, као и успостављање односа између табела и њихових ограничења.

User ({uid, role, email, firstName, lastName, address, phone, imageUrl}, {uid})

- unique (**User**, email)
- unique (**User**, phone)
- NULL (**User**, imageUrl) = T

Administrator ({uid, predefined}, {uid})

Coach ({uid, clubId}, {uid})

Player ({uid, clubId, height, weight, positions}, {uid})

- **Administrator** [uid] \subseteq **User** [uid]
- **Coach** [uid] \subseteq **User** [uid]
- **Player** [uid] \subseteq **User** [uid]

User [uid] \subseteq **Administrator** [uid] \cup **Coach** [uid] \cup **Player** [uid]

- **Administrator** [uid] \cap **Coach** [uid] \cap **Player** [uid] = \emptyset

is_on_favorite_list ($\{coachId, playerId\}, \{coachId + playerId\}$)

- **is_on_favorite_list** [coachId] \subseteq **User** [uid]
- **is_on_favorite_list** [playerId] \subseteq **User** [uid]

Message ($\{messageId, senderId, recipientId, date, content\}, \{messageId + senderId + recipientId\}$)

- **Message** [senderId] \subseteq **Coach** [uid] \cup **Player** [uid]
- **Message** [recipient] \subseteq **Coach** [uid] \cup **Player** [uid]

Club ($\{clubId, name, location, crestImageUrl, establishDate, rang\}, \{clubId\}$)

- unique (**Club**, name)
- unique (**Club**, crestImageUrl)

Training ($\{trainingId, clubId, type, location, date, time\}, \{trainingId\}$)

- **Training** [clubId] \subseteq **Club** [clubId]

organizes ($\{coachId, trainingId\}, \{coachId + trainingId\}$)

- **organizes** [coachId] \subseteq **Coach** [uid]
- **organizes** [trainingId] \subseteq **Training** [trainingId]
- **Training** [trainingId] \subseteq **organizes** [trainingId]

Hall ($\{hallId, name, capacity, location\}, \{hallId\}$)

- unique (**Hall**, name)

uses ($\{clubId, hallId\}, \{clubId + hallId\}$)

- **uses** [clubId] \subseteq **Club** [clubId]
- **Club** [clubId] \subseteq **uses** [clubId]
- **uses** [hallId] \subseteq **Hall** [hallId]

engages_1 ($\{clubId, coachId\}, \{clubId + coachId\}$)

- **engages_1** [clubId] \subseteq **Club** [clubId]
- **engages_1** [coachId] \subseteq **Coach** [uid]
- **Coach** [uid] \subseteq **engages_1** [coachId]

engages_2 ($\{clubId, playerId\}, \{clubId + playerId\}$)

- **engages_1** [clubId] \subseteq **Club** [clubId]
- **engages_1** [playerId] \subseteq **Player** [uid]
- **Player** [uid] \subseteq **engages_1** [playerId]

League ($\{leagueId, name, establishDate, rang\}, \{leagueId\}$)

- unique (**League**, name)

participates ($\{clubId, leagueId\}, \{clubId + leagueId\}$)

- **participates** [clubId] \subseteq **Club** [clubId]
- **Club** [clubId] \subseteq **participates** [clubId]
- **participates** [leagueId] \subseteq **League** [leagueId]
- **League** [leagueId] \subseteq **participates** [leagueId]

Match (*{matchId, leagueId, matchName, result, date, time, location, audience}*, *{matchId}*)

- **Match** [leagueId] \subseteq **League** [leagueId]
- unique (**Match**, matchName)
- NULL (**Match**, leagueId) = T
- NULL (**Match**, result) = T
- NULL (**Match**, audience) = T

schedules (*{leagueId, matchId}*, *{leagueId + matchId}*)

- **schedules** [leagueId] \subseteq **League** [leagueId]
- **League** [leagueId] \subseteq **schedules** [leagueId]
- **schedules** [matchId] \subseteq **Match** [matchId]

plays (*{clubId, matchId}*, *{clubId + matchId}*)

- **plays** [clubId] \subseteq **Club** [clubId]
- **Club** [clubId] \subseteq **plays** [clubId]
- **plays** [matchId] \subseteq **Match** [matchId]
- **Match** [matchId] \subseteq **plays** [matchId]

MatchStatistic (*{matchStatsId, matchId, clubId, leagueId, pointsScored, pointsReceive, fgAttempted, fgMade, fgPercentage, 2PAttempted, 2PMade, 2PPercentage, 3PAttempted, 3PMade, 3PPercentage, ftAttempted, ftMade, ftPercentage, totalRebounds, offRebounds, defRebounds, assists, blocks, turnovers, steals, personalFouls, win}*, *{matchStatsId + matchId}*)

- **MatchStatistic** [matchId] \subseteq **Match** [matchId]
- **MatchStatistic** [clubId] \subseteq **Club** [clubId]
- **MatchStatistic** [leagueId] \subseteq **League** [leagueId]
- NULL (**MatchStatistic**, leagueId)
- NULL (**MatchStatistic**, 2PPercentage)
- NULL (**MatchStatistic**, 3PPercentage)
- NULL (**MatchStatistic**, ftPercentage)
- NULL (**MatchStatistic**, fgPercentage)

has_3 (*{clubId, matchStatsId}*, *{clubId + matchStatsId}*)

- **has_3** [clubId] \subseteq **Club** [clubId]
- **Club** [clubId] \subseteq **has_3** [clubId]
- **has_3** [matchStatsId] \subseteq **MatchStatistic** [matchStatsId]
- **MatchStatistic** [matchStatsId] \subseteq **has_3** [matchStatsId]

PlayerStatistic (*{playerStatsId, matchId, playerId, leagueId, pointsScored, minsPlayed, fgAttempted, fgMade, fgPercentage, 2PAttempted, 2PMade, 2PPercentage, 3PAttempted, 3PMade, 3PPercentage, ftAttempted, ftMade, ftPercentage, totalRebounds, offRebounds, defRebounds, assists, blocks, turnovers, steals, personalFouls}*, *{playerStatsId + matchId}*)

- **PlayerStatistic** [matchId] \subseteq **Match** [matchId]
- **PlayerStatistic** [playerId] \subseteq **Player** [uid]
- **PlayerStatistic** [leagueId] \subseteq **League** [leagueId]
- NULL (**PlayerStatistic**, leagueId)

- NULL (**PlayerStatistic**, ftPercentage)
- NULL (**PlayerStatistic**, fgPercentage)

has_4 ({*playerId*, *playerStatsId*}, {*playerId* + *playerStatsId*})

- **has_4** [*playerId*] \subseteq **Player** [*uid*]
- **Player** [*uid*] \subseteq **has_4** [*playerId*]
- **has_4** [*playerStatsId*] \subseteq **PlayerStatistic** [*playerStatsId*]
- **PlayerStatistic** [*playerStatsId*] \subseteq **has_4** [*playerStatsId*]

Табеле које су изложене у потпоглављу 3.2 одговарају добијеним резултатима превођења. У њима су, између осталог, обухваћени и груписани сви скупови обиљежја који су истакнути у процесу превођења. Исто тако, поменути процес је додатно појаснио различите врсте ограничења која су заступљена у информационом систему, попут ограничења интегритета и референцијалног интегритета, јединствених вриједности поједних обиљежја, те *Nullable* својство за иста.

У закључку поглавља 3, треба истаћи да ће у овом дипломском раду бити приказан и начин гдје објашњене класе, тј. концептуални модели, заједно за функционалним захтјевима креирају апликативно рјешење. Ипак, прије тога, фокус дипломског рада биће усмјерен на опис програмских технологија помоћу којих је реализована имплементација, као и на неке основне концепте мобилних апликација.

4. Имплементационе технологије и основни имплементациони концепти

У овом поглављу ћемо се мало детаљније и конкретније упознати са технологијама и алатима коришћеним за развој информационог система кошаркашке лиге. Овај информациони систем је развијен у обилку мобилне апликације.

Софтвер путем кога је систем развијен јесте *AndroidStudio* [1] у својој "*Koala*" верзији. *AndroidStudio* [1] на врло једноставан начин обједињује рад *backend* и *frontned* стране апликације, при чему се не користи API комуникација између клијентске и серверске стране. То јесте један до детаља који доприноси бржем процесирању корисничких захтјева. Поменути софтвер је специфичан по томе што нуди избор програмских језика који омогућавају развијање пројеката у мобилну апликацију, попут *Kotlina*, *Jave* [2] или *C#*. Из самог назива алата је јасно да је његова употреба сконцетрисана на имплементацију апликација које ће се користити искључиво на Android платформи.

Backend страна је писана у адекватно потпомогнутом *Java* [2] програмском језику, чија је подршка је реализована кроз одговарајуће *AndroidSDK* [3] алате што ће бити предочено касније. Основни градивни блокови сваке мобилне апликације су активности и фрагменти. Управо они чине архитектуру *backend* дијела апликације и *Java* [2] програмски језик се конкретно користи за њихову израду.

Активност представља појединачан екран апликације и има свој животни циклус. Активна је оног момента када се налази у првом плану и када има фокус. Паузирана је у тренуцима када се нека друга активност која не заузима цијели екран налази у првом плану, што ће рећи да корисник може видјети паузирану активност на свом мобилном уређају. На послетку, активност је заустављена када се налази у позадини док тренутно фокусирана активност прекрива читав екран.

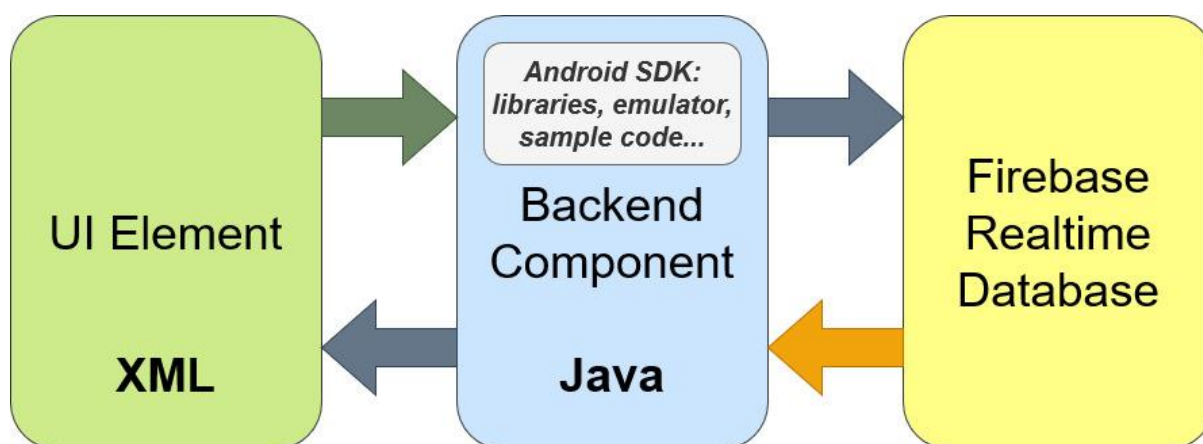
Када је ријеч о фрагментима, они се могу посматрати као подактивности. Могу бити саставни дио више различитих активности, док једна активност садржи више различитих фрагмената. Они такође имају свој животни циклус који је условљен животним циклусом активности којој припадају.

Поред активности и фрагмената, везивно ткиво у развоју мобилне апликације јесу намјере које организују компоненте мобилне апликације. Намјере могу бити експлицитне и имплицитне природе. Експлицитне намјере, како само име каже, у програмском коду експлицитно наводе са које активности на коју прелазимо. Са друге стране, сви смо током коришћења својих мобилних уређаја наишли на моменте када нам је понуђен избор инсталираних алата путем којих ћемо реализовати неку замисао. Управо то јесте резултат рада имплицитне намјере кроз програмски код. Имплицитна намјера заправо захтјева од андроид уређаја да корисинку понуди све могуће опције од којих ће он изабрати ону коју жели.

Кориснички интерфејс, тј *GUI*, реализован је и дизајниран кроз *XML* [4] код. Сваки фрагмент и свака активност посједује свој *XML* [4] елемент са којим су повезани директно у програмском коду. На тај начин употреба API позива између клијента и сервера постаје занемарљива.

За базу података је коришћена *Firebase Realtime Database* [5]. То је база података која у реалном времену синхронизује податке, гдје се подаци чувају у *JSON* формату и организовани су у чворове. Сви уловани корисници дијеле једну инстанцу базе и аутоматски добијају најсвјежија ажурирања исте.

На слици 12 је приказана архитектура система.



Слика 12: архитектура система

4.1 Java и AndroidSDK

Java [2] је објектно оријентисан програмски језик који има широку примјену. У претходним пасусима је написано да се путем *Jave* [2] израђују већ појашњени активности (слика 13) и фрагменти (слика 14) који се од стране програмера, као и остале компоненте, прописно организују у пакете ради јасније прегледности.

Поред њих, неизоставан дио сваке апликације јесу *Java* [2] доменски модели. Они суштински представљају пандан типовима ентитета из концептуалне шеме базе података преточен у програмски код, а поред њих није ни ријетка употреба DTO модела. То су структуре података које се као такве не чувају у бази, већ је њихова сврха пренос одређених корисничких критеријума кроз апликацију.

Лакшој и естетски љепшој изradi фрагмената доприноси и употреба адаптера. Адаптери (слика 15) су *Java* [2] класе које служе за појединачну обраду података неког објекта из листе објеката. Помоћу њих се на бољи начин организује кориснички приказ јер програмер није ограничен употребом својеврсних листи статичке дужине. Сваки објекат из листе објеката је представљен у оквиру картице што кориснику омогућава већу приступачност истом.

```

2
3 import ...
21
22 public class SecondActivity extends AppCompatActivity {
23
24     @Override
25     protected void onCreate(@Nullable Bundle savedInstanceState) {
26         super.onCreate(savedInstanceState);
27         setContentView(R.layout.activity_second);
28     }
29
30
31

```

Слика 13: почетни изглед Java класе која представља неку активност

```

/**
 * A simple {@link Fragment} subclass.
 * Use the {@link BlankFragment#newInstance} factory method to
 * create an instance of this fragment.
 */
public class BlankFragment extends Fragment {
    // TODO: Rename parameter arguments, choose names that match
    // the fragment initialization parameters, e.g. ARG_ITEM_NUMBER
    private static final String ARG_PARAM1 = "param1";
    private static final String ARG_PARAM2 = "param2";

    // TODO: Rename and change types of parameters
    private String mParam1;
    private String mParam2;

    public BlankFragment() {
        // Required empty public constructor
    }

    /**

```

Слика 14: почетни изглед Java класе која представља неки фрагмент

```

34 public class ProductListAdapter extends ArrayAdapter<Product> {
35     private ArrayList<Product> aProducts;
36
37     public ProductListAdapter(Context context, ArrayList<Product> products){
38         super(context, R.layout.product_card, products);
39         aProducts = products;
40
41     }

```

Слика 15: почетни изглед Java класе која представља неки адаптер

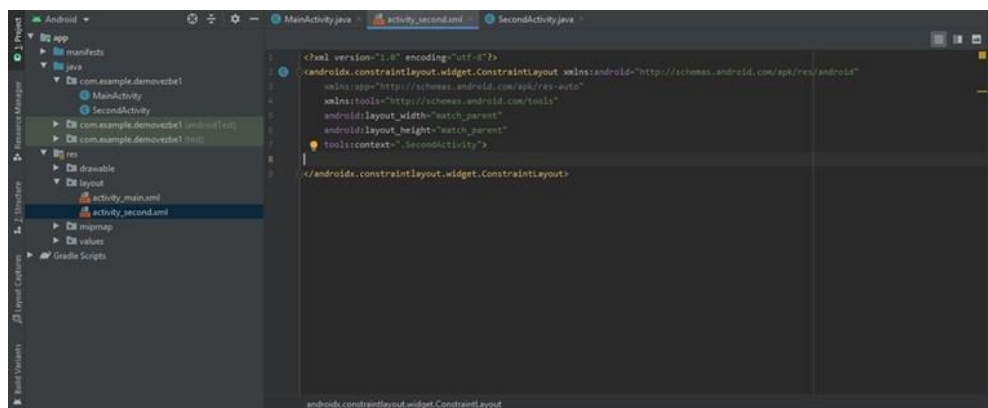
AndroidSDK [3] јесте подршка развоју софтвера за *Android* платформу која укључује свеобухватан скуп развојних алата, попут програма за отклањање грешака тј. *Debugger-a* и разних програмских библиотеке, потом емулатор телефона заснован на *QEMU*, сву потребну документацију као и примјере кода и многа упутства. Без *AndroidSDK* [3], сама имплементација серверске стране би била знатно отежана. У комбинацији са *Javom* [2] или *Kotlinom*, *AndroidSDK* [3] се показао као изузетан пакет за израду мобилних апликација.

4.2 XML

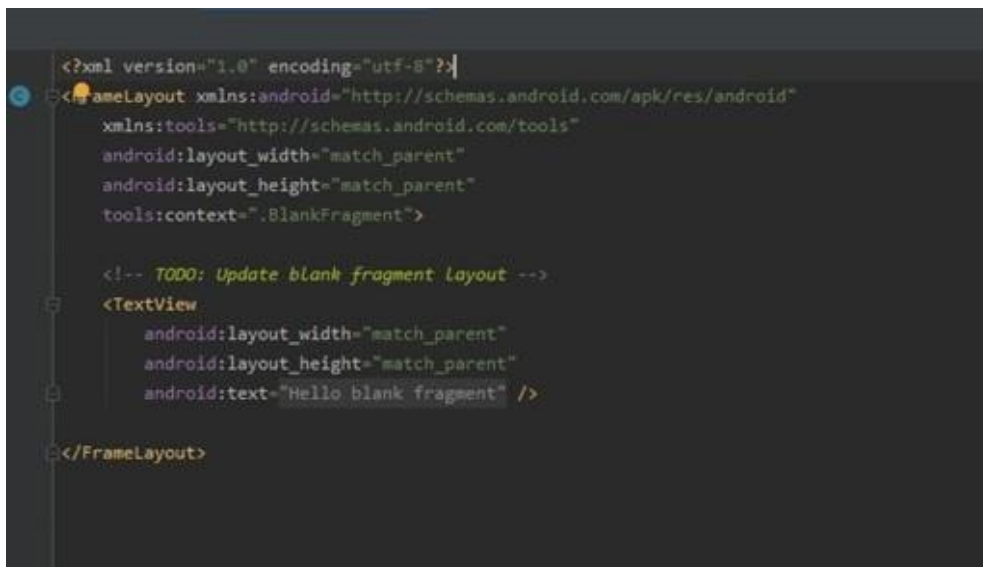
XML [4] је стандардан скуп правила помоћу кога се дефинишу прикази података у електронској форми. Слиједећи правила *XML-a* [4], програмери креирају сопствене формате података које могу користити за њихову обраду, размјену или складиштење.

Клијентска страна се дизајнира и уређује кроз *XML* [4] код (слика 16 и слика 17). Фајлови су такође пакетски организовани у зависности од тога да ли се ради о сличицама и иконицама, изгледу телефонских екрана, бојама, темама, стиловима или језицима.

Основни *XML* [4] елементи попут *button-a*, *textView-a*, *editText-a*, *imageView-a* те осталих се користе у изради *frontend* дијелова фрагмената и активности. Употреба основних елемената у изради је свакако незамислива без коришћења неког од следећих распореда: *LinearLayout*, *RelativeLayout*, *FrameLayout* и других.



Слика 16: XML фајл који одговара некој активности



```

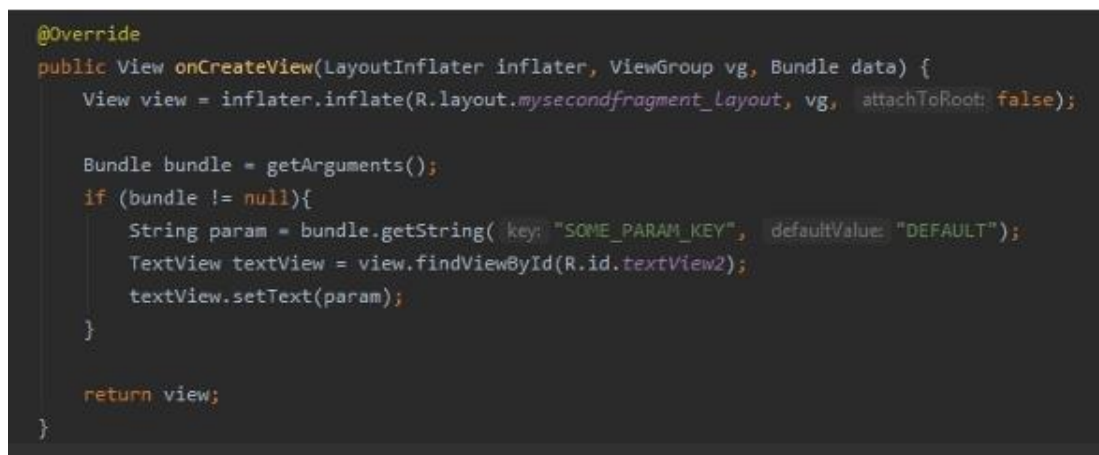
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<FrameLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    tools:context=".BlankFragment">

    <!-- TODO: Update blank fragment layout -->
    <TextView
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        android:text="Hello blank fragment" />

</FrameLayout>

```

Слика 17: XML фајл који одговара неком фрагменту



```

@Override
public View onCreateView(LayoutInflater inflater, ViewGroup vg, Bundle data) {
    View view = inflater.inflate(R.layout.mysecondfragment_layout, vg, attachToRoot: false);

    Bundle bundle = getArguments();
    if (bundle != null){
        String param = bundle.getString( key: "SOME_PARAM_KEY", defaultValue: "DEFAULT");
        TextView textView = view.findViewById(R.id.textView2);
        textView.setText(param);
    }

    return view;
}

```

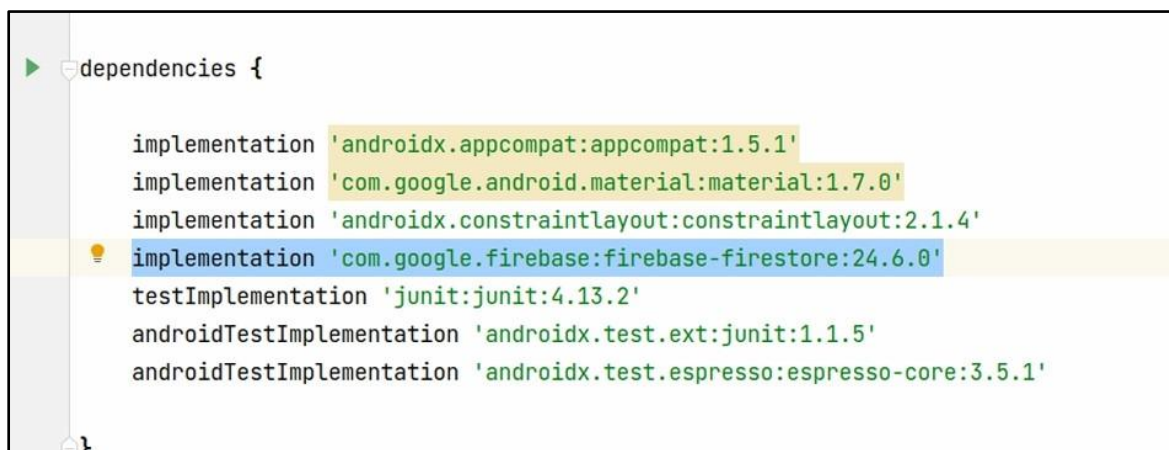
Слика 18: повезивање неког фрагмента са XML дијелом

4.3 Firebase Realtime Database

Firebase [5] је платформа за развој мобилних и веб апликација коју је развио *Google*. Она нуди различите услуге које програмеру олакшавају склаирање апликације, неовисно од тога да ли се ради о *Android*, *Windows* или *iOS* апликацији.

Једна од главних услуга јесте свакако *Realtime Database* [5], која кориснику омогућава приступ подацима у стварном времену и најсвјежијем издању. *Realtime Database* [5] је *NoSQL* база података која користи *JSON* формат за похрану и синхронизацију истих, што омогућава брзо и лако управљање. Сви уређаји који користе апликацију ће добијати најновије вриједности у сваком тренутку. Такође, *Realtime Database* [5] пружа рад корисницима чак и кад су *offline* и омогућава постављање сигурносних правила у циљу заштите од неовлашћеног приступа.

Још једна *Firebase* [5] услуга која је коришћена у изради ове мобилне апликације јесте *Firebase Authentication* [5]. То је сервис који може да аутентификује кориснике користећи само код са клијентске стране, и истовремено подржава пријаву на систем преко појединих друштвених мрежа. У предметној мобилној апликацији, пријава на систем је ипак имплементирана путем уноса корисничког мејла и лозинке. Слика 19 обухвата дио кода који укључује *Firebase Realtime Database* у пројекат, док је на слици 20 представљен један објекат класе *Hall* и чвор података из базе којем тај објекат припада.



```
dependencies {  
  
    implementation 'androidx.appcompat:appcompat:1.5.1'  
    implementation 'com.google.android.material:material:1.7.0'  
    implementation 'androidx.constraintlayout:constraintlayout:2.1.4'  
    implementation 'com.google.firebase:firebase-firestore:24.6.0'  
    testImplementation 'junit:junit:4.13.2'  
    androidTestImplementation 'androidx.test.ext:junit:1.1.5'  
    androidTestImplementation 'androidx.test.espresso:espresso-core:3.5.1'  
}
```

Слика 19: укључивање *Firebase Realtime Database* у пројекат



Слика 20: примјер организације података у чворове

Потпоглављем у ком је тема била *Firebase Realtime Database* [5] је завршен опис имплементационих технологија предметне мобилне апликације. У наставку ће бити приказано апликативно рјешење, као резултат основних имплементационих концепата и раније установљених градивних модела. Истовремено, апликативни опис ће бити прожет тренутним изгледом корисничког интерфејса тематског пројекта.

5. Опис апликативног рјешења

Није тешко закључити да је апликативно рјешење замишљено као мобилна Android апликација. Базирано је на претходно описиваној концептуалној шеми и програмским технологијама из четвртог поглавља. Фокус овог дијела дипломског рада је усмјерен ка конкретном производу, у ком су имплементирани сви зацртани функционални захтјеви. Ради лакшег разумијевања, опис апликативног рјешења је организован по заједничким и посебним могућностима свих типова корисника. У сваком одјељку су приложене пропратне слике екрана мобилне апликације "*Basketball App*".

5.1 Заједничке корисничке функционалности

У основне, а самим тим и заједничке функционалне захтјеве, спадају механизми за регистрацију, пријаву и одјаву корисника са система, као и форме за уређивање личног профила у оквиру апликације.

5.1.1 Регистрација и пријава на систем

Да би постао корисник апликације, кошаркашки учесник прво мора да изврши регистрацију на систем. Обим форме за регистрацију и количина захтјеваних података зависи од улоге за коју се региструје. Свакако, оно што је заједничко за сваку од три регистрационе форме (слика 21) јесу поља за унос имена и презимена, мејл адресе, лозинке, адресе становања, те контакт телефона и профилне фотографије. Тренер и играч такође бирају свој клуб из листе понуђених клубова. Играч истом приликом уноси податке о висини, тежини и позицијама које покрива. Поља која су, по природи, подложна уносу различитих врста текстуалних шаблона, покривена су неопходном валидацијом која се адекватно активира.

The image displays three sequential mobile app screens for user registration. Each screen has a dark blue header and a light gray form area with a basketball graphic in the background.

- Screen 1 (Player):** Titled "Registration Form" with a note "NOTE: All fields are required." It features radio buttons for "Player" (selected), "Administrator", and "Coach". Fields include Email, Password, Confirm Password, First Name, Last Name, Address, and Phone Number. Buttons at the bottom are "ADD PROFILE PICTURE" and "REGISTER".
- Screen 2 (Administrator):** Similar layout to Screen 1, but the "Administrator" radio button is selected.
- Screen 3 (Coach):** Similar layout to Screen 1, but the "Coach" radio button is selected. It includes an additional "Your Club: Klub 1" dropdown menu and "Height (e.g. centimeters)" and "Weight (e.g. kilograms)" fields. The "Positions" section has checkboxes for PG, SG, GF, PF, and C.

Слика 21: регистрационе форме за све три улоге

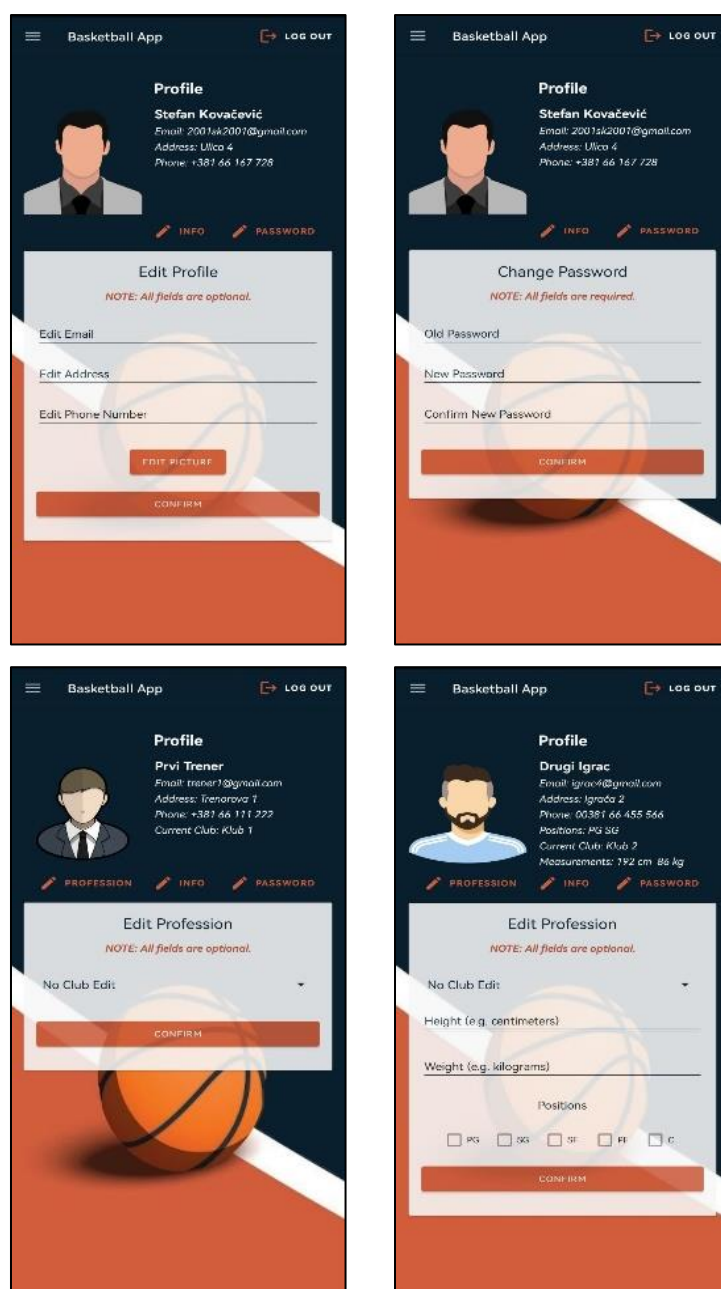
Након успјешне регистрације, корисник стиче могућност својевољне пријаве и одјаве са система. Пријава на систем је могућа након исправног уноса корисничког мејла и лозинке (слика 22), и мора се извршити након сваког одјављивања аутентификације.

The image shows a mobile app screen for logging in. It features a dark blue header with a basketball logo and the word "BASKETBALL". The form area is light gray and contains fields for "Email" and "Password". Below these fields are two buttons: "LOGIN" (orange) and "REGISTER" (dark blue), separated by the word "or". The background of the form area features a basketball graphic.

Слика 22: форма за пријаву на систем

5.1.2 Уређивање личног профила

Када се корисник успјешно улогује, отвара му се страница на којој су приказане све информације које је оставио приликом регистрације. Сходно својој улози, посједује приступ карактеристичним формама за измјену и уређивање свог профила (слика 23). Прецизније, и администратор и тренер и играч могу мијењати основне личне податке и лозинку, док тренер и играч могу ажурирати назив свог тренутног клуба. Играчу је омогућено да поново унесе своју тежину и висину, као и да одабере својствене позиције у игри. Као што се види на слици 23, улогован корисник се може одјавити у сваком тренутку током њеног коришћења притиском на *Log out* дугме које се увијек налази у горњем десном углу екрана.



Слика 23: уређивање личног профила за све три улоге

5.2 Администраторске функционалности

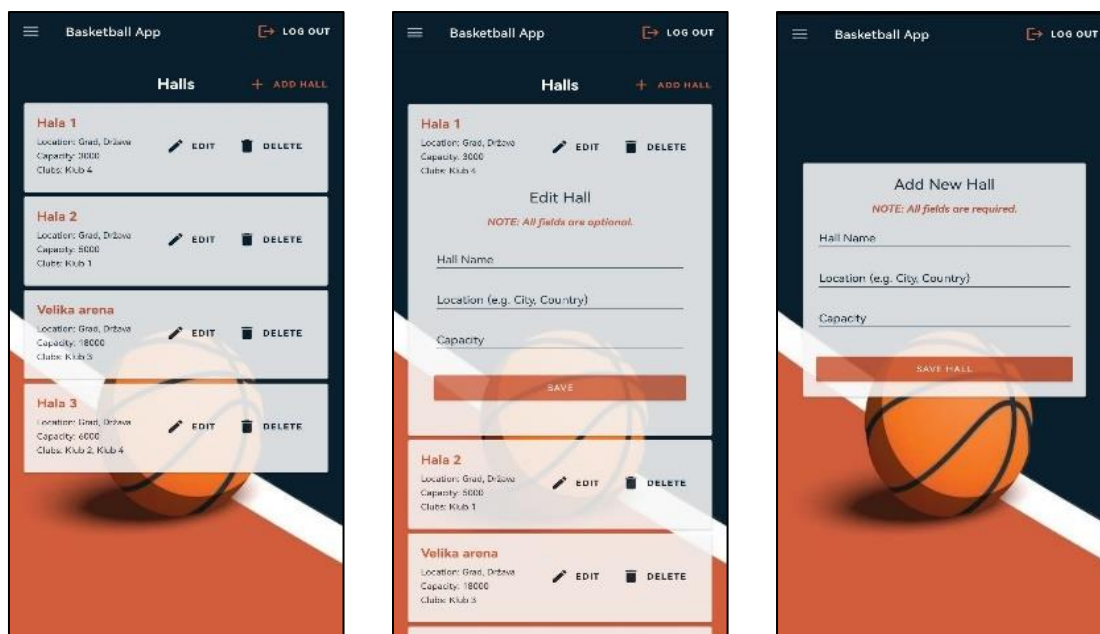
Значај администраторске улоге је истакнут у претходним одјељцима дипломског рада, а овдје ће бити приложена додатна појашњења његове улоге. За почетак, слика 24 приказује основне области администраторског дјеловања.



Слика 24: администраторски мени

5.2.1 Приказ, додавање, измјена и брисање дворана из система

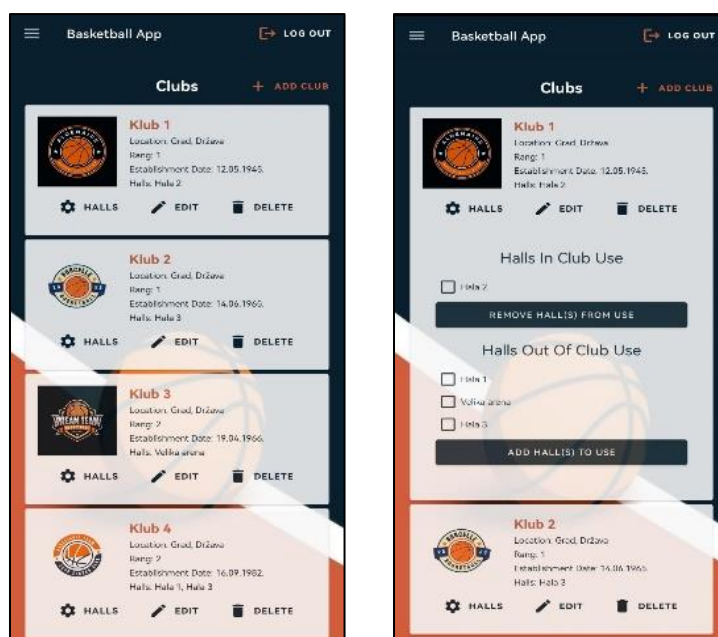
Администратор има приступ апликативној секцији за управљање клубским дворанама (слика 25). У оквиру ње су приказане све информације о свим дворанама које су записане у систему, при чему постоји могућност додавања нове дворане, као и могућност измјене или брисања неке 'старе'.



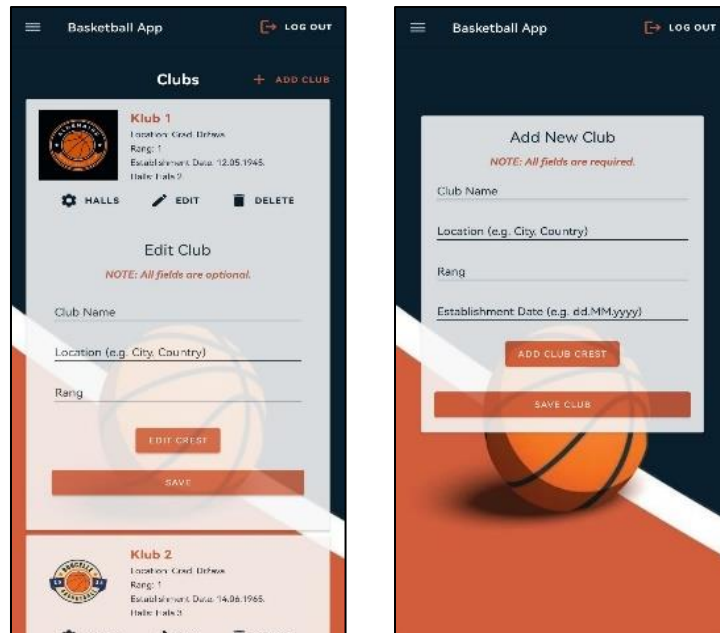
Слика 25: управљање дворанама

5.2.2 Приказ, додавање, измјена и брисање клубова из система

У администраторској надлежности јесте и управљање кошаркашким клубовима у границама информационог система мобилне апликације. Са странице која садржи приказ клупских информација (слика 26), корисник има опцију додавања новог клуба (слика 27) у систем. Такође, на истом мјесту му је доступна могућност измјене података о било ком клубу, те брисање истог. Истовремено, у оквиру клупске картице постоји форма намјењена за управљање клупском употребом спортских дворана (слика 26).



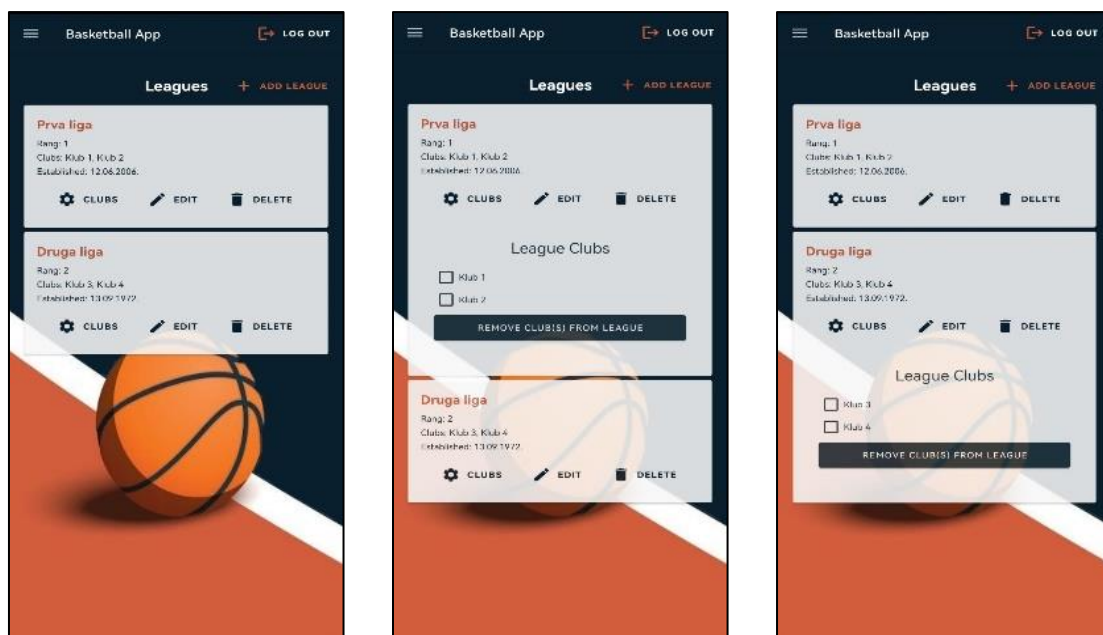
Слика 26: приказ свих клубова и додјеливање/раздуживање клупске дворане



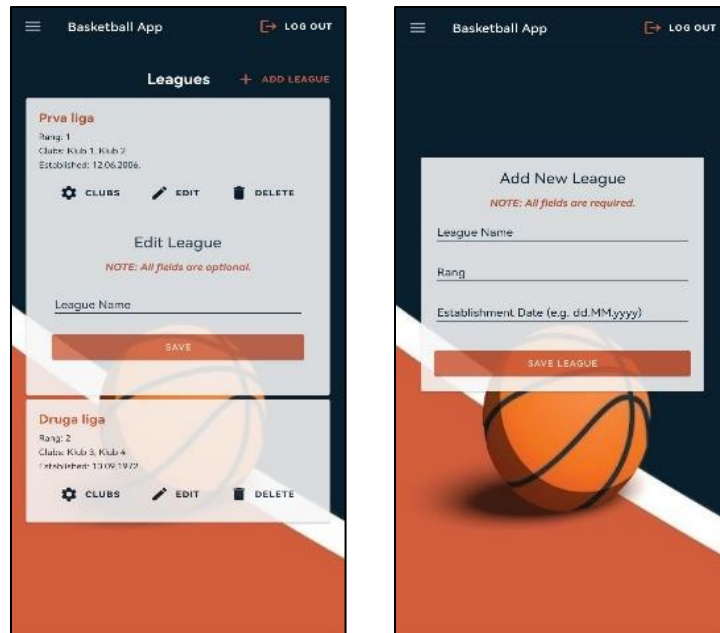
Слика 27: измјена постојећег и додавање још једног клуба

5.2.3 Приказ, додавање, измјена и брисање лига из система

Секција намјењена за координисање кошаркашким лигама је такође доступна кориснику који је улогован као администратор. Поред приказа свих лига (слика 28), администратору су распоређене дужности додавања, измјене и моменталног брисања информација о лигама из информационог система (слика 28 и слика 29). Уз то, корисник је дужан да благовремено ажурира списак клубова који су учесници неке лиге, изузетно водећи рачуна о клупским ранговима (слика 28).



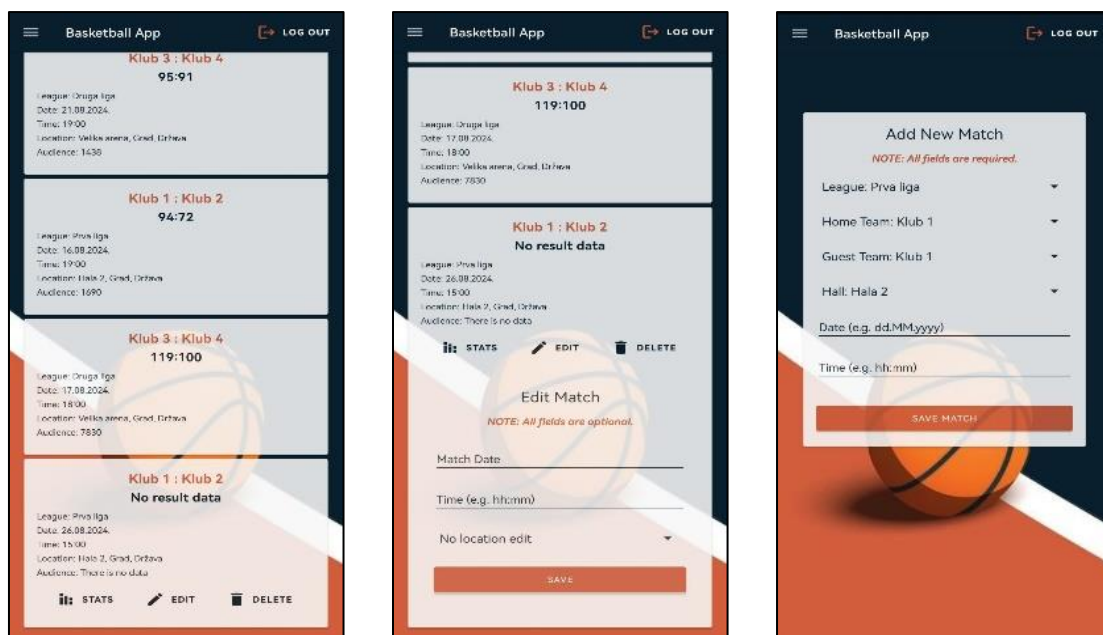
Слика 28: приказ свих лига и одржавање списка клубова који су учесници лиге



Слика 29: измјена постојеће и додавање још једне лиге

5.2.4 Приказ, додавање, измјена и брисање утакмица из система

Администратор има опцију уношења података о новој утакмици са странице која приказује листу утакмица из система (слика 30). Ради великог броја играних утакмица током једне сезоне у различитим лигама, приказују се искључиво утакмице одигране у протеклих десет дана, и утакмице за које нису унесени резултат и статистички подаци. Поред тога, администратор има опцију измјене или брисања утакмице која предстоји, као и опцију отварања форме за унос тимских и личних статистика утакмица које су свјеже окончане, што ће бити представљено у следећем потпоглављу.



Слика 30: управљање утакмицама

5.2.5 Унос резултата, тимских и личних статистика са утакмица

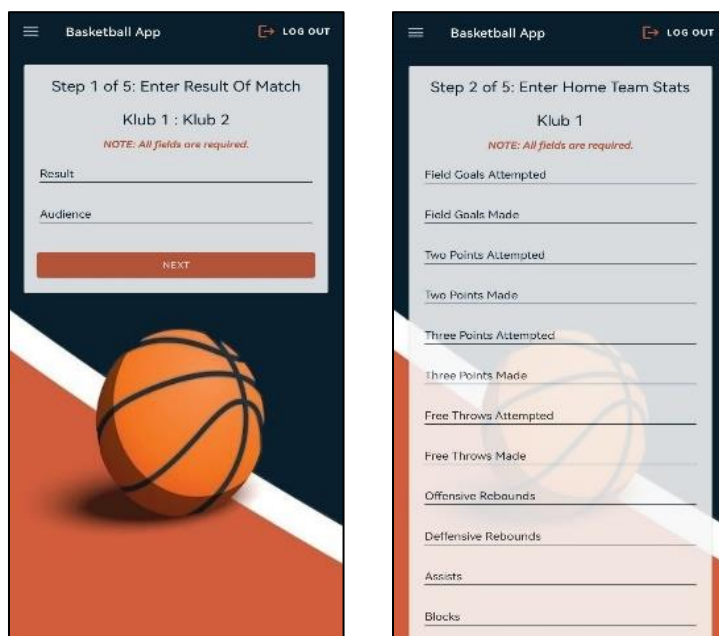
У тренутку обрађивања статистике неке утакмице, апликација први пут залази у детаље домена, те је овај сложен корак прилично важан и захтјева максималну концентracију од стране администратора. Сложен је, из разлога што се састоји од пет мањих корака, од којих су три обавезна:

- унос резултата и посјећености утакмице (слика 31)
- унос детаљне тимске статистике домаћег клуба (слика 31)
- унос детаљне тимске статистике гостујућег клуба

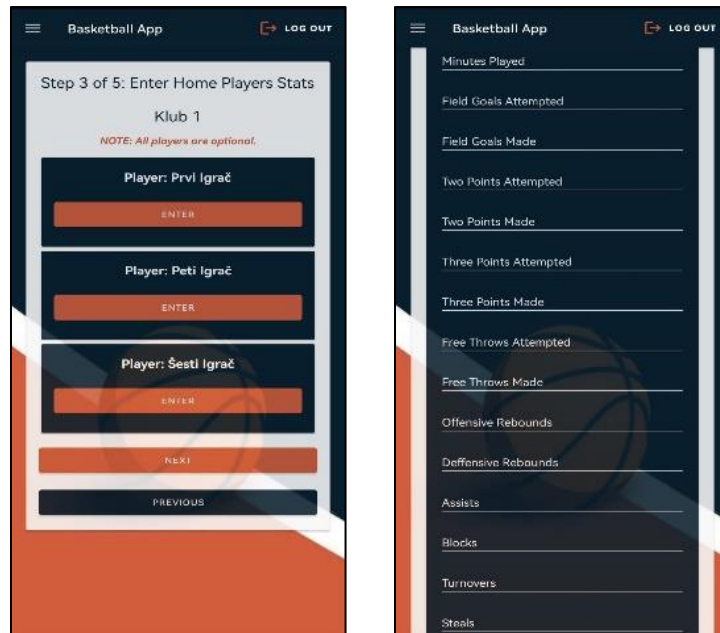
Два необавезна корака су по редослједу трећи и пети:

- унос детаљне индивидуалне статистике домаћих играча (слика 32)
- унос детаљне индивидуалне статистике гостујућих играча

Администратор има право на грешку и враћање на било који од претходних корака у било ком моменту током читавог процеса. Међутим, када једном сачува све унесене податке, што тимске што личне, неће имати могућност измјене истих. Уписивање свега унесеног у базу се врши на крају петог корака, односно на крају овог циклуса.



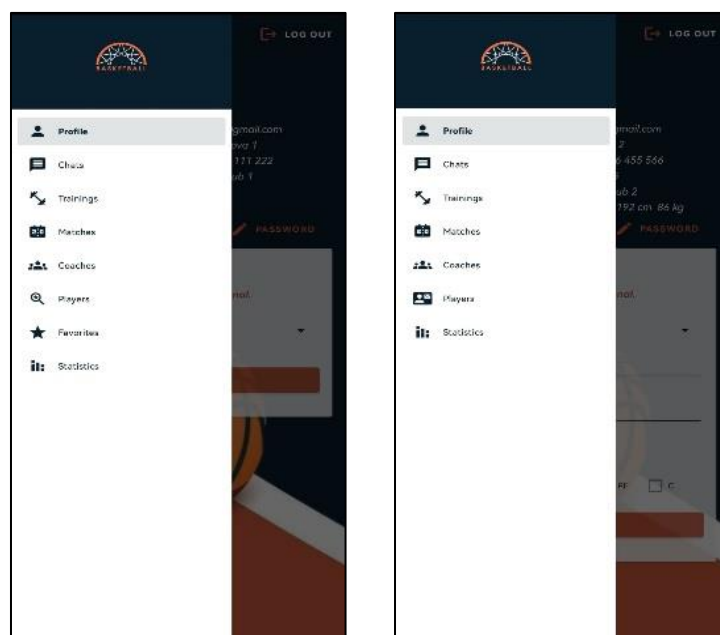
Слика 31: унос резултата и тимских статистика



Слика 32: унос индивидуалне статистике

5.3 Заједничке функционалности тренера и играча

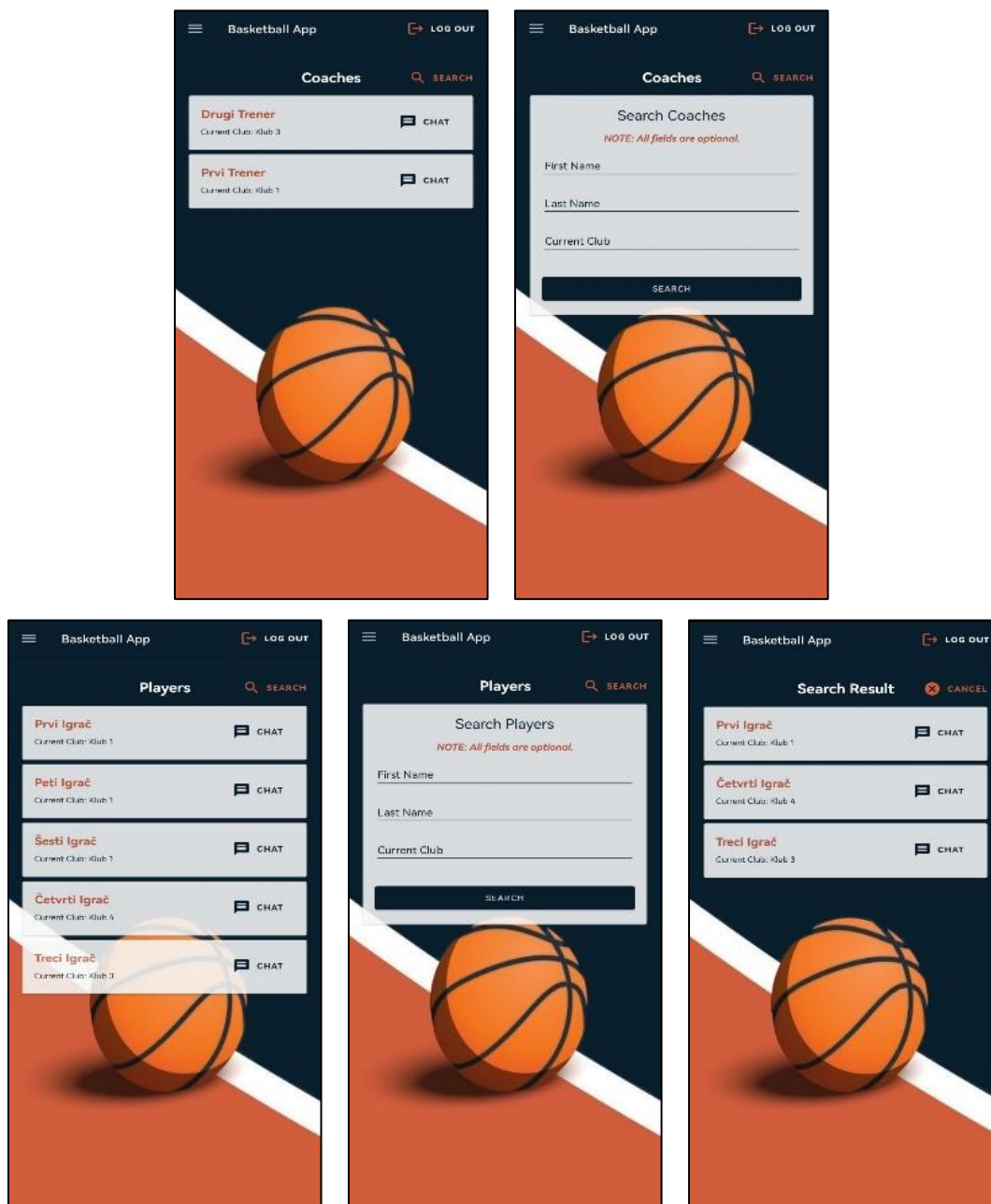
Корисници који су регистровани као тренери и играчи, имају низ заједничких функционалности у оквирима апликације. На појединим страницама тренери имају додатне, проширене надлежности и могућности, што ће бити демонстрирано у наредном потпоглављу 5.4. Кориснички менији за ове двије улоге су приказани на слици 33.



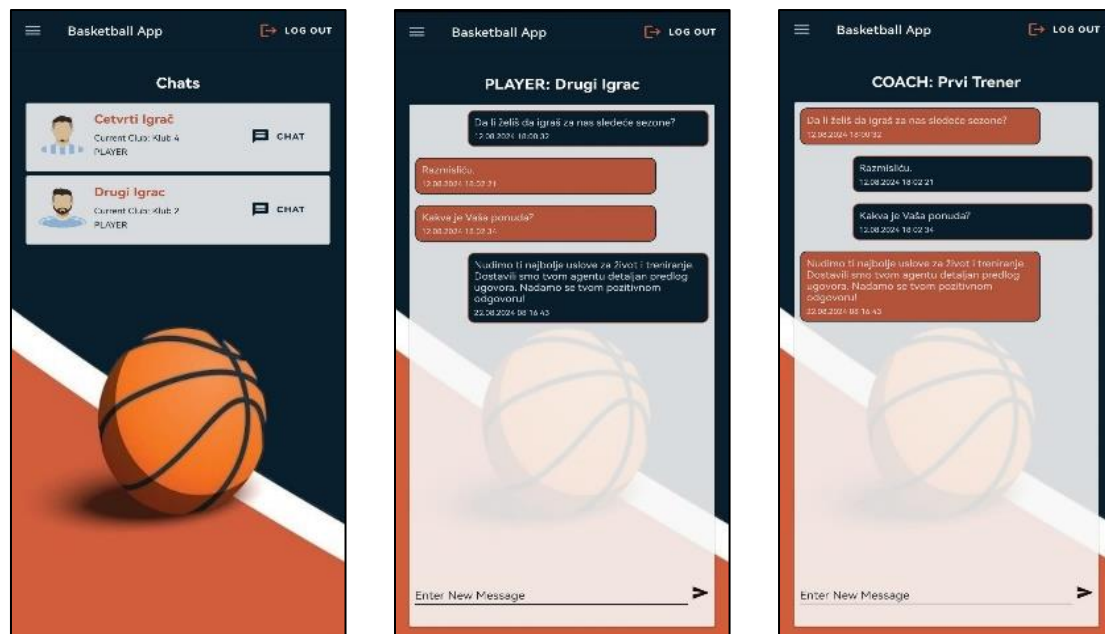
Слика 33: тренерски и играчки мени

5.3.1 Комуникација

Сви тренери и сви играчи могу међусобно успоставити конверзацију путем размјене порука, коју исто тако могу започети са више различитих секција у апликацији. Конкретно, у те секције спадају инбокс уложеног корисника (слика 35) и страница са листом свих регистрованих тренера односно играча (слика 34). Играчки приказ је, у случају тренерске улоге, проширен просјечном индивидуалном статистиком, а то ће накнадно бити и приказано. Успутно, и тренери и играчи су у прилици да претраже листе својих колега (слика 34).



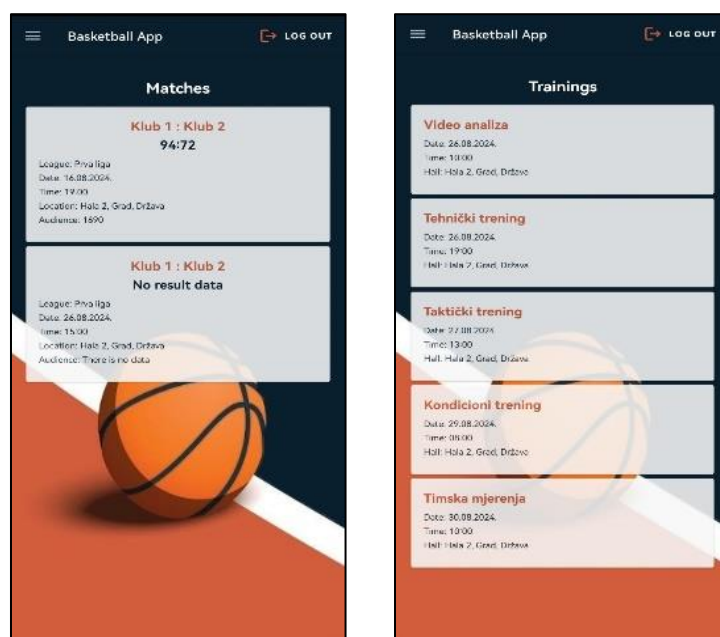
Слика 34: приказ и претрага свих регистрованих тренера и играча



Слика 35: инбокс и конверзација

5.3.2 Приказ предстојећих обавеза

И тренеру и играчу је доступан преглед клупских обавеза које надлазе у наредном периоду. Под тим се мисли на увид у распоред утакмица које слиједе, као и на увид у распоред заказаних тренинга (слика 36). Истовремено, за оба типа корисника је обезбјеђен списак одиграних утакмица из прошлих десет дана.



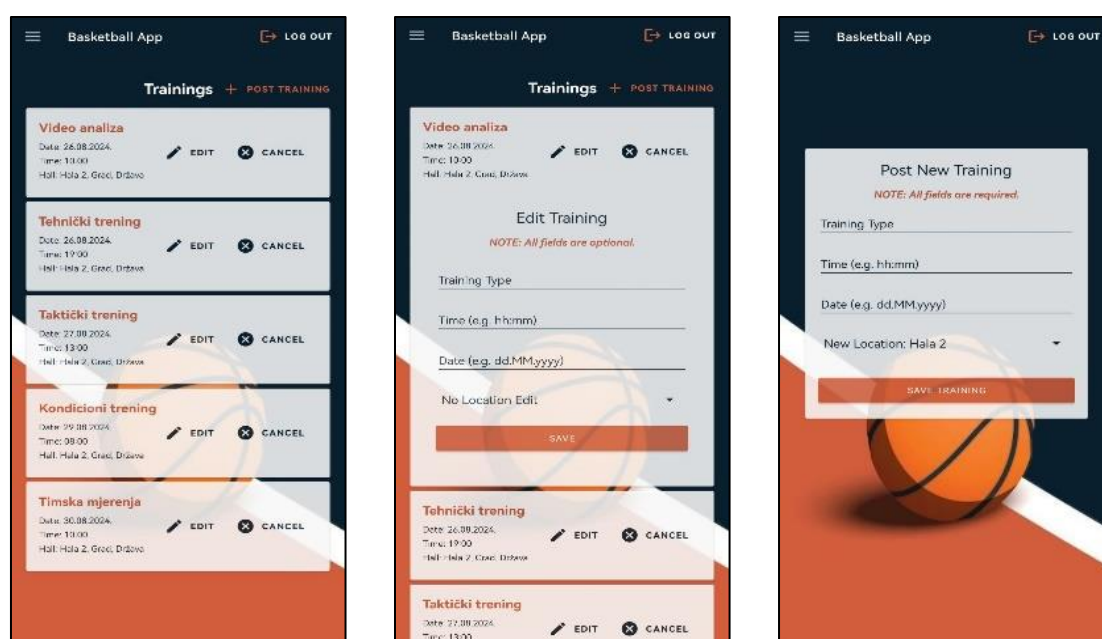
Слика 36: распореди предстојећих обавеза

5.4 Јединствене тренерске функционалности

Ради бољег сналажења и испомоћи у раду, тренеру су придодате поједине могућности. Ово поглавље је посвећено њиховом конкретнијем приказу кроз апликацију.

5.4.1 Заказивање, отказивање и измјена детаља тренинга

Страница која пружа увид у распоред заказаних тренинга, за потребе тренерске улоге је освјежена новим функционалним захтјевима попут заказивања новог тренинга, отказивања односно измјене детаља већ заказаног тренинга. На тај начин је тренеру пружена шанса да електронски организује и координира тимска окупљања и састанке, што је приказано на слици 37.

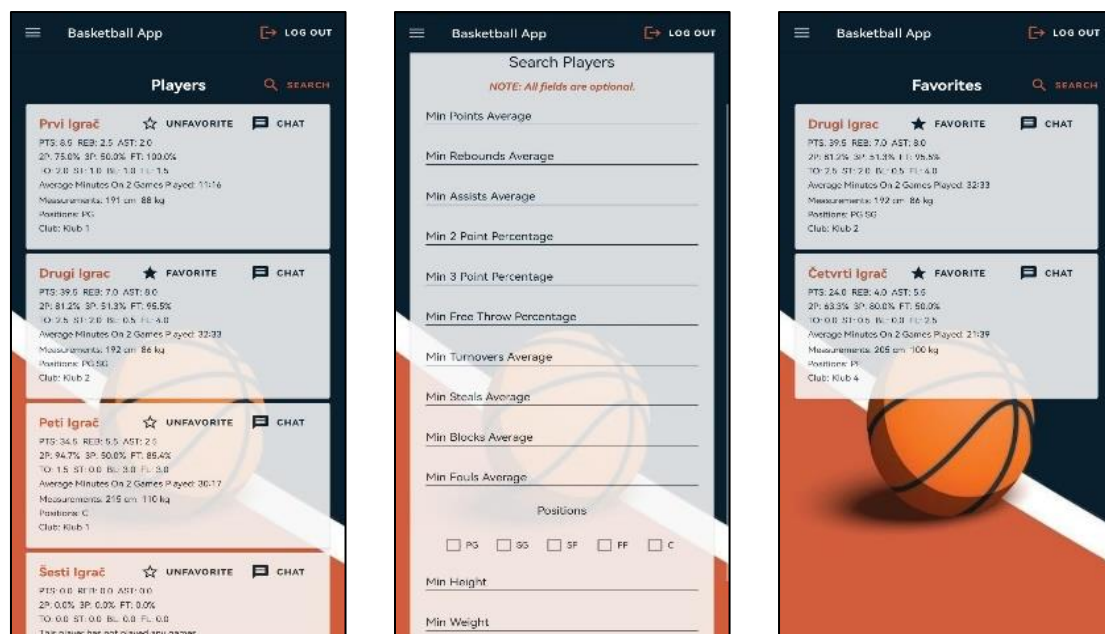


Слика 37: управљање тренинзима

5.4.2 Формирање листе жељених играча

Тренеру је дато за право да формира и ажурира листу жељених играча. Прије свега, у приказу основних информација о играчу на страници *Players* се налази просјечна индивидуална статистика сваког играча понаособ. Сходно томе, тренер има опцију да претражује играче по свим просјечним статистичким параметрима (слика 38).


Исто тако, има могућност додавања играча у листу жељених играча према свом нахођењу. Обезбјеђен му је засебан приказ листе жеља у оквиру апликације, одакле може извршити уклањање играча са исте, или је претражити по неком основу.




Слика 38: формирање листе жељених играча

5.4.3 Приказ тимских сезонских статистика

Апликација садржи страницу која обухвата тимске статистике са сваког меча у текућој сезони. Тој секцији може приступити само тренер, који такође има могућност да изведе тимску статистику у ПДФ. У истом фајлу ће бити обрачуната и приказана просјечна тимска статистика у току сезоне, што ће тренеру олакшати детекцију пропуста током саме игре. Слика 39 приказује апликативне екране задужене за тему потпоглавља 5.4.3.

Basketball App  **LOG OUT**

Statistics

 **DOWNLOAD**

Basketball App 22.11.2024

Klub 1

Average statistic (with shooting percentages)

Games	Score	Rebounds	Rebounds	Blocks	2P	3P	FT	Assists	Steals	Fouls	Fouls
2	85-8	60.8	34.5	23.5	61.9	7	42.5	8.2	3.5	22.8	

All statistics

Games	Score	Rebounds	Rebounds	Blocks	2P	3P	FT	Assists	Steals	Fouls	Fouls
96:82	94:72	55/78	42/5	64/4	43/2	40/3	47/2	5/1	45/3		
96:87	94:72	54/75	24/61	52/6	59/3	66/3	32/27	66/1	30/25	48/3	

Match

Match	Score	OW	Rebounds	Def. Rebounds	Blocks	Blocks	Turnovers	Steals	Fouls
94:82 Klub 1	95:85	11	21	22	5	18	45	23	
94:81 Klub 1	94:72	10	27	32	4	14	5	21	

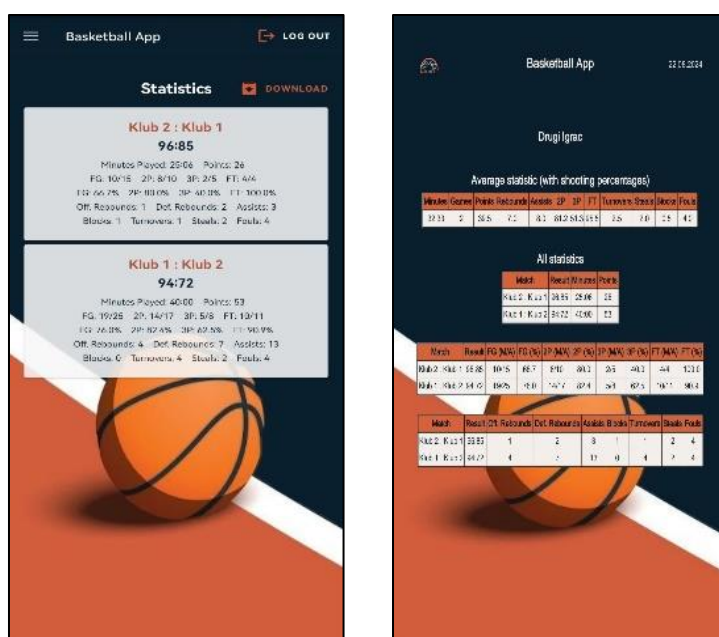
Слика 39: приказ тимске статистике и извод у ПДФ

5.5 Јединствене играчке функционалности

Корисник регистрован као играч посједује само једну засебну и карактеристичну функционалност. Његове преостале могућности су описне у потпоглављу 5.3.

5.5.1 Приказ личних сезонских статистика

Слично као што тренер има приступ тимским статистикама, тако и улогован играч може посјетити одјељак у ком је изложена његова лична статистика са сваке сезонске утакмице (слика 40). Тиме је створена могућност да константно прати своју индивидуалну форму и открива сегменте игре који могу бити бољи. Истовремено, има могућност извода статистике у ПДФ, чијим ће се генерисањем аутоматски израчунати просјечна статистика улогованог корисника, која ће такође бити саставни дио ПДФ-а.



Слика 40: приказ личне статистике и извод у ПДФ

Поглављем 5, у коме је детаљније и прецизније описано апликативно рјешење, конкретизован је начин путем кога су почетне замисли овог пројекта спроведене у дјело. Треба истаћи да је кориснички интерфејс заступљен у мобилној апликацији по природи подложен измјенама у циљу модернијег и бољег доживљаја корисника. Свакако, тренутна верзија, ако ништа друго, сигурно јесте прототип за даљи развој истог.

6. Закључак

Сумирајући изложено, може се закључити да је апликација већ сада функционална. Са могућностима које нуди у тренутној верзији, јасно је да прилично олакшава функционисање кошаркашких актера, што се огледа кроз једноставније успостављање комуникације, статистичке анализе, преглед обавеза које надолазе и друго.

Међутим, сигурно постоји простор за њену даљу надоградњу. Кошарка је динамичан спортски систем, који обухвата многобројне учеснике, попут судија, навијача или менаџера. Свако од њих доприноси стварању кошаркашке атмосфере, а посебно је занимљиво размотрити кроз које методе и обрасце се улога навијача може додатно оснажити и укључити у систем кошаркашке лиге. Ово би значајно допринијело популаризацији кошарке, посебно међу млађим генерацијама.

Са нефункционалног аспекта, увођење нотификација у мобилну апликацију би побољшало временску ефикасност читавог система. Поред обавјештења о новим порукама, нотификације везане за измјене или заказивање нових обавеза биле би од велике помоћи свим корисницима апликације.

Из перспективе функционалних захтјева, корисно би било размотрити могућност генерисања извештаја са тренинга. Ова функција би омогућила тренерима и играчима да добију детаљан осврт на квалитет и учинак током одрађених тренинга у одређеном периоду, што би помогло у бољем планирању и анализи напретка.

Суштински, са овим и другим потенцијалним новинама, апликација има потенцијал да постане кључни елемент у дигиталној трансформацији кошаркашке лиге, узимајући огромно учешће у реформама унутар кошаркашке заједнице, и не занемарујући значај било ког кошаркашког учесника.

7. Литература

[1] Документација за опис архитектуре система:

- ФТН, Мобилне апликације, вјежбе 02 - Активности и фрагменти

[2] Документација за *Java* програмски језик:

- <https://sr.wikipedia.org/sr-ec/Java>

[3] Документација за *AndroidSDK*:

- https://en.wikipedia.org/wiki/Android_SDK

[4] Документација за *XML*:

- ФТН, Мобилне апликације, вјежбе 03 – GUI 1
- ФТН, Мобилне апликације, вјежбе 04 – GUI 2

[5] Документација за *Firebase Realtime Database*:

- <https://firebase.google.com/docs/database>
- ФТН, Мобилне апликације, вјежбе 06 - добављачи садржаја

[6] Документација за *Power Designer*:

- <https://en.wikipedia.org/wiki/PowerDesigner>

8. Биографија

Стефан Ковачевић (из мјеста Срђевићи бб, Гацко, Република Српска, БиХ) рођен је 21.06.2001. године у Требињу. Похађао је основну школу "Свети Сава" у Гацку. Током основног образовања, имао је максималан просјек оцјена на крају сваког разреда, што му је донијело "Вукову диплому". На основу постигнутог успјеха на општинским, регионалним и републичким такмичењима, проглашен је за ђака генерације 2016. године. Потом је уписао и завршио гимназију општег смјера под окриљем средњошколског центра "Перо Слијепчевић" у Гацку. Након завршетка средњошколског образовања, 2020. године, поново му је уручена "Вукова диплома", за максималан просјек оцјена на крају сва четири разреда средње школе, као и диплома за ђака генерације на основу остварених резултата на општинским и регионалним такмичењима. Факултетско образовање је исте године наставио у Новом Саду, као студент Факултета техничких наука на смјеру "Рачунарство и аутоматика". Добитник је стипендије "Доситеја" за факултетску 2023/2024 годину. Положио је све испите прописане планом и програмом.