

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
VARAŽDIN**

Jakov Begović

TURNIR U BRAZILSKOM JIU JITSU-U

SEMINARSKI RAD

Varaždin, 2023.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
V A R A Ž D I N

Jakov Begović

Studij: Informacijski i poslovni sustavi

TURNIR U BRAZILSKOM JIU JITSU-U

SEMINARSKI RAD

Mentor:

Prof. dr. sc. Mirko Maleković

Varaždin, prosinac 2023.

Izjava o izvornosti

Izjavljujem da je moj seminarski rad izvorni rezultat mog rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onima koji su u njemu navedeni. Za izradu rada su korištene etički prikladne i prihvatljive metode i tehnike rada.

Sažetak

Ovaj seminarski rad se bavi modeliranjem aplikacijske domene turnira u Brazilskom jiu jitsu-u. On obuhvaća opis aplikacijske domene, prikaz i razradu ERA modela, opis koraka korištenih kod razvoja aplikacije u Oracle Apex-u, opis te tehnologije i prikaz funkcionalnosti sučelja na 2 forme. Na kraju je predstavljen zaključak.

Ključne riječi: baze podataka, aplikacijska domena, ERA, Oracle APEX, Virtual Paradigm

Sadržaj

1. Opis aplikacijske domene	1
2. Prikaz i razrada ERA modela	2
2.1. Prikaz i opis modela	2
2.2. Poslovna pravila	3
2.3. Okidači	4
2.3.1. Okidač 1 - ista_kategorija	4
2.3.2. Okidač 2 - sudac_licenciran	6
2.4. Upiti	8
2.4.1. Upit 1 - broj dvoboja po turniru	8
2.4.2. Upit 2 - broj pobjeda danog natjecatelja po danom turniru	9
2.4.3. Upit 3 - unaprijeđenje upita 2	10
2.4.4. Upit 4 - svi natjecatelji, suci i treneri koji pripadaju danom klubu	11
2.4.5. Upit 5 - uloga sudionika	12
3. Opis alata korištenog za modeliranje i administraciju baze podataka	14
3.1. Modeliranje baze podataka	14
3.2. Izrada formi i prikaz funkcionalnosti	18
4. Zaključak	23
5. Popis literature	24
Popis slika	26

1. Opis aplikacijske domene

Turnir u Brazilskom jiu jitsu-u se odvija u round-robin formatu. U tom formatu natjecatelji se natječu protiv svakog drugog natjecatelja unutar svoje kategorije jednom. Odnosno, dvoboj između dva natjecatelja se ne može dogoditi najviše dva puta. Pobjednik kategorije je onaj koji je skupio najviše pobjeda.

U turniru sudjeluje više različitih sudionika. Sudionik može biti natjecatelj, trener, sudac ili gledatelj. Jedan sudionik može imati više uloga u isto vrijeme. Na primjer, može u isto vrijeme biti natjecatelj i trener ili trener i gledatelj. Svaki sudionik ima zabilježeno ime, prezime, e-mail i može mu biti zabilježena nacionalnost.

Natjecatelji se razlikuju po starosti, visini, klubu iz kojeg dolaze, kategoriji u kojoj se bore, broju skupljenih upozorenja. Svaki natjecatelj može imati sponzora. Nacionalnost natjecatelja nije određena nacionalnošću kluba.

Suci mogu i ne moraju pripadati nekom klubu. Suci imaju licencu. Licence pružaju regulatorna tijela. Jedno regulatorno tijelo pruža više licenci, jedna licenca može biti pružena od jednog regulatornog tijela. Nacionalnost suca i regulatornog tijela je nevezana. Sudac može imati više licenci. Licenca ima datum izdavanja.

Svaki gledatelj može prisustvovati na jednom ili više turnira. Na svakom turniru mogu prisustvovati nula ili više gledatelja. Gledatelj ima svoj status. On može biti: običan gledatelj, VIP gledatelj, zlatni gledatelj.

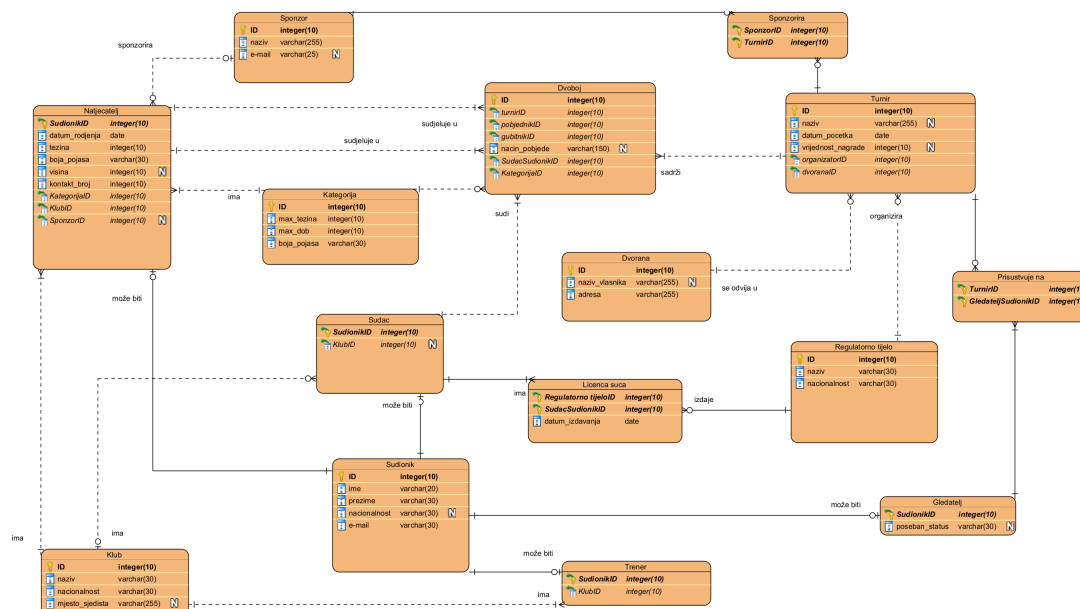
Svaki klub ima jednog ili više trenera, jednog ili više natjecatelja, mjesto iz kojeg dolaze. Kategorije su podijeljene prema najvećoj dobi, najvećoj težini i pojasu natjecatelja. Svaka kategorija sadrži jednog ili više natjecatelja.

Turniri se razlikuju prema mjestu odvijanja, sponzorima, datumu početka, vrijednosti novčane nagrade, prema organizatoru, klubovima i natjecateljima koji sudjeluju. Organizatori mogu biti samo regulatorna tijela. Jedan turnir ima jedno regulatorno tijelo koje ga organizira. Jedno regulatorno tijelo može organizirati više turnira. Turnir se odvija u određenoj dvorani. Svaka dvorana ima vlasnika. Novčana nagrada je izražena u eurima.

Svaki dvoboj sadrži: turnir u kojem se odvio, 2 natjecatelja (jednog pobjednika i jednog gubitnika), način pobjede, kategoriju u koju spada i suca.

2. Prikaz i razrada ERA modela

2.1. Prikaz i opis modela



Slika 1: ERA model izrađen u alatu Visual Paradigm

ERA model izrađen je prema opisu aplikacijske domene. Sadrži više poveznika tablica. To su: Sponzorira, Prisustvuje na, Licenca suca. One redom povezuju turnir sa sponzorom, gledatelja sa turnirom i regulatorno tijelo sa sucem.

Najbogatija tablica u cijelom dijagramu je tablica Natjecatelj. Natjecatelji sadrže puno atributa koji ih definiraju. Ti atributi su važni kako bi se natjecatelja moglo smjestiti u odgovarajuću kategoriju. Također, pripadajući klub je važan jer se on prikazuje uz ime natjecatelja za vrijeme dvoboja. Turnir u kojem je natjecatelj sudjelovao je podatak koji se može dobiti preko tablice dvoboj, pa stoga taj atribut nije potrebno unositi u tablicu Natjecatelj.

Tablice Natjecatelj, Sudac, Trener i Gledatelj za svoj primarni ključ imaju vanjski ključ na tablicu Sudionik u vezi 1:1. Tablica Trener obavezno sadrži vanjski ključ na tablicu Sudionik, no jedan sudionik ne mora nužno biti trener. Ovakve su veze uspostavljene u svrhu minimiziranja redundancije podataka i kompleksnosti same baze. Na ovaj način uspostavljena je veza generalizacije. Tablica Sudionik je generalizacija već spomenutih tablica.

Tablica Dvoboj sadrži podatke o dvoboju koji se dogodio između dva natjecatelja. Nužno ga je povezati sa određenim turnirom jer se natjecatelji natječu u više različitih turnira. Samim time, podatak o pripadnosti dvoboja turniru nije moguće prikupiti iz tablica povezanih njime. Također, pošto se kategorija natjecatelja mijenja kroz vrijeme, važno je u tablicu Dvoboj upisati kategoriju u kojoj se dvoboj odvio.

Tablica sudac sadrži atribut vanjskog ključa na tablicu Klub čija vrijednost može biti null.

Tablica turnir posebno je interesantna jer turnir ne mora imati naziv, samo vrijeme odvi-

janja, mjesto odvijanja i organizatora koje je zapravo neko od regulatornih tijela.

Regulatorno tijelo ima svoj naziv i nacionalnost. Nacionalnost regulatornog tijela nema ograničenje jer u jednoj državi može postojati više regulatornih tijela za sport Brazilskog jiu-jitsu-a.

2.2. Poslovna pravila

Za izradu ovog modela poslužio sam se sa sljedećim poslovnim pravilima:

- Svaki turnir ima jednog ili više natjecatelja. Svaki natjecatelj ima jedan ili više turnira.
- Natjecatelj može kao pobjednik sudjelovati u nula ili više dvoboja. Isto tako i kao gubitnik.
- Svaki dvoboj pripada određenom turniru. Jedan turnir ima jednog ili više dvoboja.
- Svaki dvoboj ima jednu kategoriju kojoj pripada. U svakoj kategoriji se može odvititi više dvoboja.
- Svaki natjecatelj se natječe u određenoj kategoriji. Kategorija sadrži jednog ili više natjecatelja.
- Svaki natjecatelj ima točno jedan klub. Jedan klub može imati više natjecatelja.
- Svaki natjecatelj može imati sponzora. Sponzor može sponzorirati jednog ili više natjecatelja.
- Svaki sponzor može sponzorirati nula ili više turnira. Svaki turnir može imati nula ili više sponzora.
- Svaki klub ima jednog ili više trenera. Svaki trener ima jedan klub.
- Svaki sudac ima jednu ili više licenci. Jedna licenca je povezana sa jednim sucem.
- Jedan sudac može i ne mora imati vlastiti klub. U jednom klubu može biti više sudaca.
- Jednu licencu je izdalo jedno regulatorno tijelo. Jedno regulatorno tijelo izdaje više licenci.
- Jedan turnir ima jednog organizatora. Jedno regulatorno tijelo može organizirati više turnira.
- Jedan turnir se odvija u jednoj dvorani. U jednoj dvorani se može odvijati nula ili više turnira.
- Svaki gledatelj može prisustvovati na jednom ili više turnira. Na svakom turniru mogu prisustvovati nula ili više gledatelja.
- Svaki trener je jedan sudionik. Svaki sudionik može biti trener.
- Svaki gledatelj je jedan sudionik. Svaki sudionik može biti gledatelj.
- Svaki natjecatelj je jedan sudionik. Svaki sudionik može biti natjecatelj.

2.3. Okidači

2.3.1. Okidač 1 - ista_kategorija

Ovaj okidač provjerava uvjet da su natjecatelji pobjednik i gubitnik u istoj kategoriji u trenutku unosa podatka o njihovom dvoboju u istoimenu tablicu. On se aktivira pri svakoj naredbi INSERT na tablicu Dvoboj. Kroz vrijeme će natjecatelji mijenjati kategorije te stoga nije potrebno provjeravati jesu li i natjecatelji koji su prijašnje dodani u tablicu u pravu kategoriju. Ako natjecatelji koji se pokušavaju dodati u tablicu nisu u istoj kategoriji generirati će se iznimka broj -20001 sa porukom "Pobjednik i gubitnik ne mogu biti u drugacijoj kategoriji". Ovaj okidač također provjerava uvjet da su vrijednosti u polju kategorija_id u tablicama pobjednika, gubitnika i dvoboja iste. Sljedeći kod je korišten za kreiranje tog okidača u programu Oracle APEX:

```
create or replace trigger "ISTA_KATEGORIJA"
before
insert on "DVOBOJ"
for each row
declare
    kategorija_pobjednik NUMBER;
    kategorija_gubitnik  NUMBER;
begin
    SELECT NATJECATELJ.kategorija_id INTO kategorija_pobjednik FROM NATJECATELJ
        WHERE NATJECATELJ.sudionik_id = :new.pobjednik_id;

    SELECT NATJECATELJ.kategorija_id INTO kategorija_gubitnik FROM NATJECATELJ
        WHERE NATJECATELJ.sudionik_id = :new.gubitnik_id;

    IF kategorija_pobjednik != kategorija_gubitnik
    THEN
        raise_application_error(-20001,'Pobjednik_i_gubitnik_ne_mogu_biti_u_
            drugacijoj_kategoriji');
    END IF;

    IF kategorija_pobjednik != :new.kategorija_id
    THEN
        raise_application_error(-20002,'Kategorija_dvoboja_mora_biti_jednaka_
            kategoriji_oba_natjecatelja.');
```

```
    END IF;
end;
/
```

Kako bih testirao ovaj okidač, u tablicu dvoboj sam pokušao unijeti 3 seta vrijednosti. U prvome sam pokušao dokumentirati dvoboj između natjecatelja 7 i 8, od kojih su oba u kategoriji broj 2. Ta je naredba izvršena bez pojavljivanja grešaka.

TURNIR_ID	POBJEDNIK_ID	GUBITNIK_ID	NACIN_POBJEDE	SUDAC_ID	ID	KATEGORIJA_ID
1	7	8	Triangle Choke	4	1	2

Slika 2: Rezultat prvog unosa

U drugome sam pokušao dokumentirati dvoboj između natjecatelja 7 i 6 koji su u drugačijim kategorijama. Kao što je i planirano, pojavila se iznimka ORA-20001 sa popratnim tekstom "Pobjednik i gubitnik ne mogu biti u drugacijoj kategoriji."

Insert Row

* TURNIR_ID: 1

* POBJEDNIK_ID: 7

* GUBITNIK_ID: 6

NACIN_POBJEDE: Kimura

* SUDAC_ID:

* KATEGORIJA_ID:

ORA-20001: Pobjednik i gubitnik ne mogu biti u drugacijoj kategoriji

OK

Cancel Create

Slika 3: Rezultat drugog unosa

U trećemu sam ponovno pokušao dokumentirati dvoboj između natjecatelja 7 i 8, od kojih su oba u kategoriji broj 2. Ovaj puta sam za vrijednost turnir_id unio 2. Sada sam kao kategoriju dvoboja naveo broj 1. Kao što je i planirano, pojavila se iznimka ORA-20002 sa popratnim tekstom "Kategorija dvoboja mora biti jednaka kategoriji oba natjecatelja."

Insert Row

*TURNIR_ID: 2

*POBJEDNIK_ID: 8

*GUBITNIK_ID: 7

NACIN_POBJEDE: Leg lock

*SUDAC_ID: 5

*ID: 2

*KATEGORIJA_ID: 1

ORA-20002: Kategorija dvoboja mora biti jednaka kategoriji oba natjecatelja.

OK

Cancel Create

Slika 4: Rezultat trećeg unosa

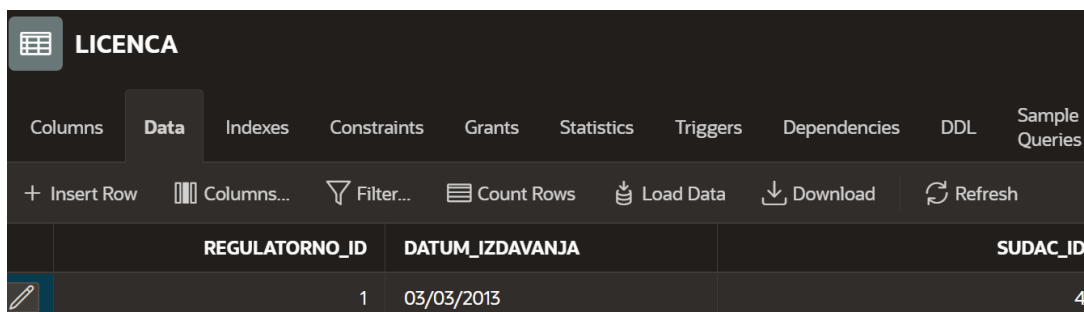
2.3.2. Okidač 2 - sudac_licenciran

Ovaj okidač provjerava uvjet da sudac koji je dodan na određeni dvoboj ima sudačku licencu. U ovom slučaju definirao sam okidač povezan sa tablicom Dvoboj i naredbama INSERT i UPDATE. U ovom okidaču prvo se prebroji koliko licenci određeni sudac posjeduje. Ako je ta vrijednost 0 aktivira se iznimka. Sljedeći kod je korišten za kreiranje tog okidača u programu Oracle APEX:

```
create or replace trigger "SUDAC_LICENCIRAN"
before
insert or update on "DVOBOJ"
for each row
declare
    br_licenci NUMBER;
begin
    SELECT COUNT(*) INTO br_licenci
    FROM LICENCA WHERE LICENCA.sudac_id = :new.sudac_id;

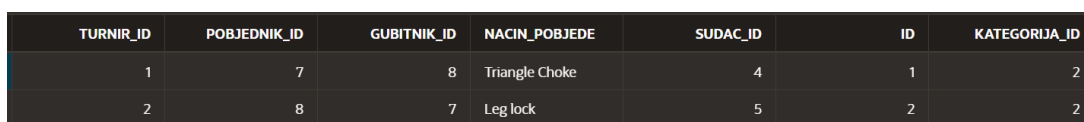
    IF br_licenci = 0
    THEN
        raise_application_error(-20003,'Sudac_mora_imati_licencu.');
```

Kako bih testirao ovaj okidač modificirao sam 2 sloga u tablici Dvoboj, čije su vrijednosti prikazane na slici 6. Prvo sam modificirao slog koji u atributu sudac_id referencira suca 4. U drugom sam modificirao slog koji u atributu sudac_id referencira suca 5. Sudac 4 ima licencu, a sudac 5 nema, kao što je prikazano na slici 5. Kada sam nad slogom 1 proveo naredbu UPDATE nisam dobio niti jednu iznimku.



REGULATORNO_ID	DATUM_IZDAVANJA	SUDAC_ID
1	03/03/2013	4

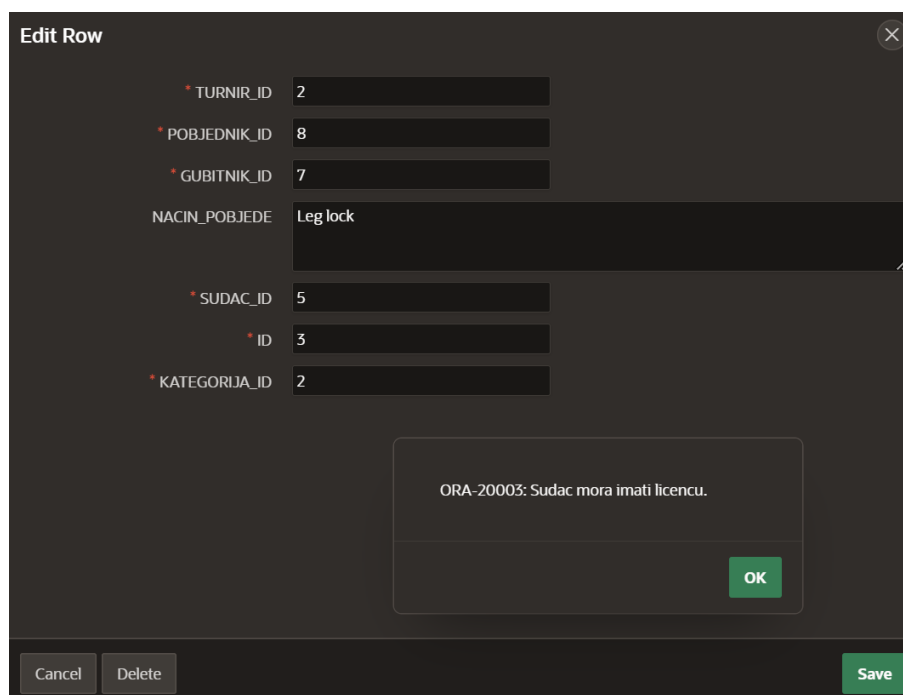
Slika 5: Vrijednosti u tablici Licenca



TURNIR_ID	POBJEDNIK_ID	GUBITNIK_ID	NACIN_POBJEDE	SUDAC_ID	ID	KATEGORIJA_ID
1	7	8	Triangle Choke	4	1	2
2	8	7	Leg lock	5	2	2

Slika 6: Vrijednosti u tablici Dvoboj

Kada sam nad slogom 2 proveo naredbu UPDATE dobio sam iznimku broj -20003 sa popratnom porukom "Sudac mora imati licencu.", kao što je i bilo planirano. Rezultat pokušaja prikazan je na slici 7.



TURNIR_ID

2

POBJEDNIK_ID

8

GUBITNIK_ID

7

NACIN_POBJEDE

Leg lock

SUDAC_ID

5

ID

3

KATEGORIJA_ID

2

ORA-20003: Sudac mora imati licencu.

OK

Cancel

Delete

Save

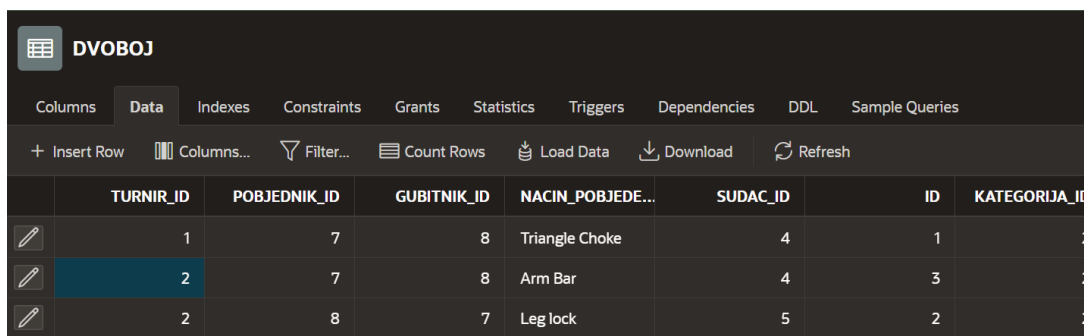
Slika 7: Rezultat pokušaja

2.4. Upiti

Sljedeći upiti generirani su uz pomoć alata Query Builder aplikacije Oracle APEX.

2.4.1. Upit 1 - broj dvoboja po turniru

Moj prvi upit prikazuje koliko dvoboja je odvijeno po danom turniru. Kako bih došao do tog podatka koristio sam tablicu Dvoboj u kojoj se sadržan vanjski ključ na tablicu Turnir. Vrijednosti i atributi u tablici Dvoboj prikazani su na slici 8.



The screenshot shows the Oracle APEX Query Builder interface for the 'DVOBOJ' table. The 'Data' tab is selected, displaying a table with 8 columns: TURNIR_ID, POBJEDNIK_ID, GUBITNIK_ID, NACIN_POBJEDE..., SUDAC_ID, ID, and KATEGORIJA_ID. The table contains three rows of data.

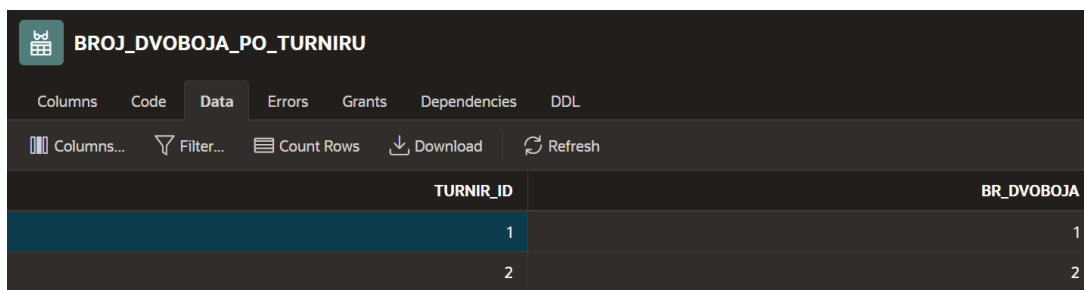
	TURNIR_ID	POBJEDNIK_ID	GUBITNIK_ID	NACIN_POBJEDE...	SUDAC_ID	ID	KATEGORIJA_ID
	1	7	8	Triangle Choke	4	1	2
	2	7	8	Arm Bar	4	3	2
	2	8	7	Leg lock	5	2	2

Slika 8: Atributi i vrijednosti u tablici Dvoboj

Kao što je prikazano, U tablicu su upisana tri dvoboja. Jedan se izvršio na turniru broj 1, a dva su se izvršila na turniru broj 2. To trebaju biti i rezultati upita. Kako bih izgradio traženi upit u programu Oracle APEX upisao sam sljedeći kod:

```
SELECT
    DVOBOJ.turnir_id as turnir_id,
    COUNT( DVOBOJ.turnir_id ) as br_dvoboja
FROM
    DVOBOJ
GROUP BY
    turnir_id
ORDER BY
    COUNT( DVOBOJ.turnir_id );
```

Kao rezultat provedbe tog upita dobio sam vrijednosti prikazane na slici 9. To su tražene vrijednosti.



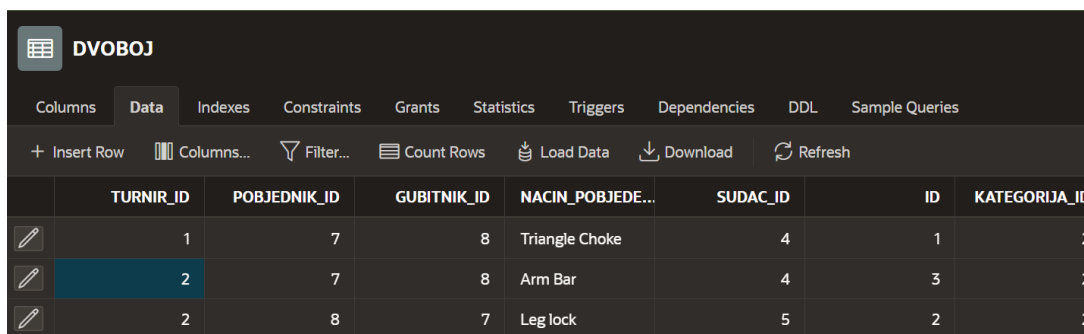
The screenshot shows the Oracle APEX Query Builder interface for the query 'BROJ_DVOBOJA_PO_TURNIRU'. The 'Data' tab is selected, displaying a table with 2 columns: TURNIR_ID and BR_DVOBOJA. The table contains two rows of data.

TURNIR_ID	BR_DVOBOJA
1	1
2	2

Slika 9: Rezultati upita

2.4.2. Upit 2 - broj pobjeda danog natjecatelja po danom turniru

U drugom upitu sam pokušao izbrojati broj pobjeda danog natjecatelja po danom turniru. Sadržaj tablice Dvoboj bio je kao na slici 10.



	TURNIR_ID	POBJEDNIK_ID	GUBITNIK_ID	NACIN_POBJEDE...	SUDAC_ID	ID	KATEGORIJA_ID
	1	7	8	Triangle Choke	4	1	2
	2	7	8	Arm Bar	4	3	2
	2	8	7	Leg lock	5	2	2

Slika 10: Atributi i vrijednosti u tablici Dvoboj

Kako bi upit bio valjan trebao sam dobiti sljedeće vrijednosti: 3 sloga, u prvom naveden natjecatelj 7 na turniru 1 sa 1 pobjedom, u drugom natjecatelj 7 na turniru 2 sa 1 pobjedom i u trećem natjecatelj 8 na turniru 2 sa 1 pobjedom. Upit je ostvaren pomoću sljedećeg koda:

```
select
  NATJECATELJ.SUDIONIK_ID as "Natjecatelj",
  DVOBOJ.TURNIR_ID as "Turnir",
  count (DVOBOJ.POBJEDNIK_ID) as "Broj_pobjeda"
from NATJECATELJ NATJECATELJ,
  DVOBOJ DVOBOJ
where DVOBOJ.POBJEDNIK_ID=NATJECATELJ.SUDIONIK_ID
group by DVOBOJ.POBJEDNIK_ID, DVOBOJ.TURNIR_ID
```

Rezultati ovog upita prikazani su na slici broj 11. Pošto su rezultati valjani možemo reći da je upit valjan.

Natjecatelj	Broj pobjeda	Turnir
7	1	1
7	1	2
8	1	2
row(s) 1 - 3 of 3		

Slika 11: Rezultati upita

2.4.3. Upit 3 - unaprijeđenje upita 2

U ovom upitu unaprijedio sam funkcionalnost upita 2 tako da sam umjesto atributa natjecatelj_id dodao ime i prezime natjecatelja i umjesto atributa turnir_id dodao atribut datuma početka turnira. To sam napravio sa sljedećim PL/SQL kodom u aplikaciji Oracle APEX:

```
select SUDIONIK.IME as "Ime_natjecatelja",
       SUDIONIK.PREZIME as "Prezime_natjecatelja",
       TURNIR.DATUM_POCETKA as "Datum_pocetka_turnira",
       count(DVOBOJ.POBJEDNIK_ID) as "Broj_pobjeda"
from TURNIR TURNIR,
     SUDIONIK SUDIONIK,
     DVOBOJ DVOBOJ
where DVOBOJ.POBJEDNIK_ID=SUDIONIK.ID
     and DVOBOJ.TURNIR_ID=TURNIR.ID
group by SUDIONIK.IME, SUDIONIK.PREZIME, DVOBOJ.POBJEDNIK_ID, TURNIR.DATUM_POCETKA;
```

Dobiveni rezultati prikazani su na slici broj 12.

Ime natjecatelja	Prezime natjecatelja	Broj pobjeda	Datum početka turnira
Mateo	Mateic	1	06/06/2021
Mateo	Mateic	1	12/03/20023
Matej	Matic	1	12/03/20023

Slika 12: Rezultati upita

2.4.4. Upit 4 - svi natjecatelji, suci i treneri koji pripadaju danom klubu

U ovom sam upitu htio izlistati sve natjecatelje, suce i trenere koji pripadaju danom klubu. Trenutno u mojoj bazi podataka postoje 3 kluba, kao što je prikazano na slici 13. Evidentirana su 2 suca, od kojih jedan pripada klubu Ronin Gym, a drugi klubu Black Dragon BJJ. Također postoje 3 natjecatelja, od kojih je svaki u svom klubu. Postoji jedan trener čiji je klub Ronin Gym. Kako bih verificirao da je kreirani upit validan moraju mi biti prikazane sada opisane vrijednosti.

KLUB

Columns

Data

Indexes

Constraints

Grants

Statistics

Triggers

Dependencies

DDL

Sample Queries

+ Insert Row

Columns...

Filter...

Count Rows

Load Data

Download

Refresh

	ID	NAZIV	NACIONALNOST	MJESTO_SJEDISTA
<div></div>	3	Black Dragon BJJ	Srbija	Beograd
<div></div>	1	Ronin Gym	Hrvatska	Varazdin
<div></div>	2	Gladius BJJ	Slovenija	Ljubljana

Slika 13: Vrijednosti u tablici Klub

Specifičnost ovog upita je u tome što moram prikazati vrijednosti iako su neke null. Taj se problem rješava tako da se koriste ključne riječi LEFT i RIGHT JOIN. Kod PL/SQL jezika oni se mogu predstaviti pomoću znakova + pored imena atributa za kojeg se žele prikazati null vrijednosti u tablici u slučaju nepostojanja pripadajuće vrijednosti. Dodatnu razinu kompleksnosti predstavlja predstavljanje imena i prezimena natjecatelja, trenera i sudaca. U generiranju tih vrijednosti također je bilo potrebno definirati da, iako ne postoji vrijednosti imena ili prezimena za dani klub i danu ulogu, svejedno treba generirati redak i upisati null vrijednosti. Kod upita je:

```
select KLUB.NAZIV as "Naziv_kluba",
       SUDIONIK_2.IME as "Ime_natjecatelja",
       SUDIONIK_2.PREZIME as "Prezime_natjecatelja",
       SUDIONIK.IME as "Ime_suca",
       SUDIONIK.PREZIME as "Prezime_suca",
       SUDIONIK_1.IME as "Ime_trenera",
       SUDIONIK_1.PREZIME as "Prezime_trenera"
from SUDIONIK SUDIONIK_2,
```



```

SUDIONIK SUDIONIK_1,
SUDIONIK SUDIONIK,
NATJECATELJ NATJECATELJ,
TRENER TRENER,
SUDAC SUDAC,
KLUB KLUB
where SUDAC.KLUB_ID(+) =KLUB.ID
and KLUB.ID=TRENER.KLUB_ID(+)
and NATJECATELJ.KLUB_ID(+) =KLUB.ID
and SUDAC.SUDIONIK_ID=SUDIONIK.ID(+)
and TRENER.SUDIONIK_ID=SUDIONIK_1.ID(+)
and NATJECATELJ.SUDIONIK_ID=SUDIONIK_2.ID(+)

```

Kao što je prikazano na slici 14, rezultati upita su oni koje smo očekivali. Možemo zaključiti da je upit valjan.

Naziv kluba	Ime natjecatelja	Prezime natjecatelja	Ime suca	Prezime suca	Ime trenera	Prezime trenera
Ronin Gym	Petar	Petric	Karlo	Karlic	Luka	Lukic
Black Dragon BJJ	Matej	Matic	Ante	Antic	-	-
Gladius BJJ	Mateo	Mateic	-	-	-	-

Slika 14: Rezultati upita

2.4.5. Upit 5 - uloga sudionika

Ovaj upit ispisuje sve uloge koje ima dani sudionik. Svaki sudionik može biti natjecatelj, gledatelj, trener i sudac. Ne postoji ograničenje na broj uloga koje sudionik može imati. Ovaj upit objedinjuje sve već navedene tablice. Kreira strukturu u kojoj su u prvim atributima navedena imena i prezimena svih registriranih sudionika. Zatim su postavljena 4 atributa - svaki označava jednu potencijalnu ulogu sudionika. Ako dani sudionik ima danu ulogu, na tom mjestu je zabilježen broj 1. Ako nema, zabilježena je vrijednost 0. Kao i kod prošlog upita koristio sam oznaku (+) za definiranje atributa za koje se unosi vrijednost null ako su nepostojeći. No, u ovom upitu je za te vrijednosti oznaka 0. Pošto je vanjski ključ na tablicu Sudionik u svakoj od već navedenih tablica primarni ključ ne moram koristiti ključnu riječ *unique* kako bi rezultat bio valjan. Kod upita je:

```

select SUDIONIK.IME as "Ime",
SUDIONIK.PREZIME as "Prezime",
count(NATJECATELJ.SUDIONIK_ID) as "Je_natjecatelj",
count(SUDAC.SUDIONIK_ID) as "Je_sudac",
count(GLEDATELJ.SUDIONIK_ID) as "Je_gledatelj",
count(TRENER.SUDIONIK_ID) as "Je_trener"
from TRENER TRENER,
GLEDATELJ GLEDATELJ,
SUDAC SUDAC,
NATJECATELJ NATJECATELJ,
SUDIONIK SUDIONIK

```

```

where SUDIONIK.ID=NATJECATELJ.SUDIONIK_ID(+)
and SUDAC.SUDIONIK_ID(+) =SUDIONIK.ID
and GLEDATELJ.SUDIONIK_ID(+) =SUDIONIK.ID
and TRENER.SUDIONIK_ID(+) =SUDIONIK.ID
group by SUDIONIK.IME, SUDIONIK.PREZIME, NATJECATELJ.SUDIONIK_ID, SUDAC.SUDIONIK_ID
, GLEDATELJ.SUDIONIK_ID, TRENER.SUDIONIK_ID

```

Rezultati upita prikazani su na slici 16.

Ime	Prezime	Je natjecatelj	Je sudac	Je gledatelj	Je trener
Ante	Antic	0	1	0	0
Darka	Darkic	0	0	1	0
Ivan	Ivic	0	0	1	0
Karlo	Karlic	0	1	0	0
Luka	Lukic	0	0	0	1
Marko	Markic	0	0	1	0
Matej	Matic	1	0	0	0
Mateo	Mateic	1	0	0	0
Petar	Petric	1	0	0	0

Slika 15: Rezultati upita

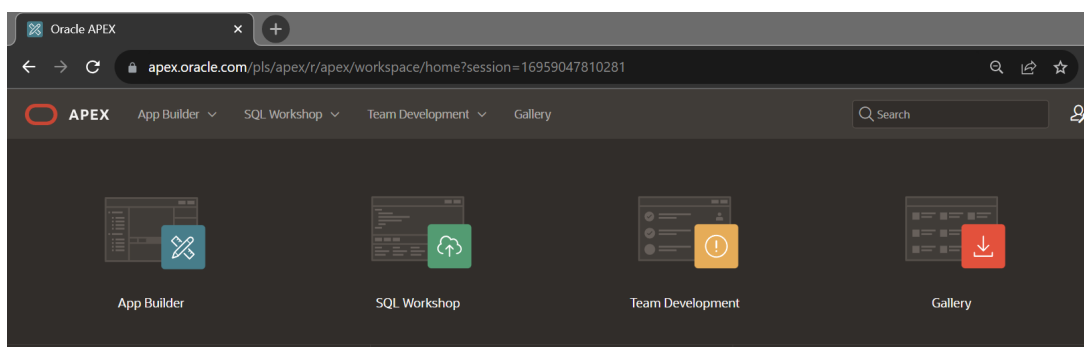
3. Opis alata korištenog za modeliranje i administraciju baze podataka

Odabrani alat za modeliranje i administraciju baze podataka je Oracle APEX. Prema službenoj stranici Oracle APEX aplikacije [1], "Oracle APEX je najpopularnija aplikacijska platforma niskog koda za poduzeća na svijetu koja vam omogućuje izradu skalabilnih, sigurnih web i mobilnih aplikacija, sa značajkama svjetske klase, koje se mogu implementirati bilo gdje – u oblaku ili na lokaciji."

Odabrao sam ga za alat kojeg ću koristiti u svrhu modeliranja i administracije baze podataka jer je jezik PL/SQL na kojem se baziraju Oracle sustavi dobro dokumentiran i opće prihvaćen. Nadalje, aplikacija Oracle APEX izgrađena je na konceptu "Low-Code" platforme. To omogućava korisniku izbjegavanje programiranja koje nije nužno, samim time skraćujući vrijeme potrebno za modeliranje i administraciju baze podataka. Također, izvanredni profesor na Fakultetu organizacije i informatike dr. sc. Darko Andročec je na svom YouTube kanalu objavio niz edukacijskih videa u kojima je objasnio kako se Oracle APEX koristi. Prikazao je način izrade tablica, unos vrijednosti, kreiranje upita, korištenje Query Builder-a, stvaranje formi i slično. Ti su mi izvori dali podlogu za samostalni rad.

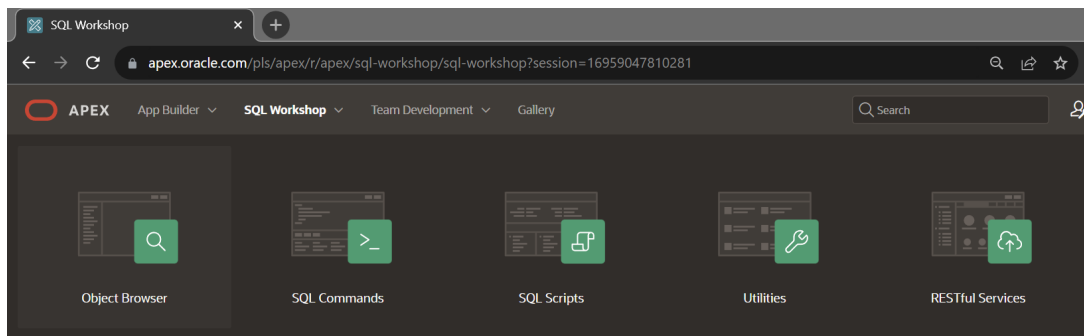
3.1. Modeliranje baze podataka

Prije izgradnje formi za upravljanje bazom podataka prvo sam morao izgraditi samu bazu. Kako bih to napravio prvo sam morao zatražiti novi "Workspace". Svaki Workspace ima svoje tablice, vrijednosti u tablicama, aplikacije, okidače, poglede i drugo. Sama aplikacija se izgrađuje pomoću opcije App Builder. Ostali navedeni elementi izgrađuju se pomoću opcije SQL Workshop. Stavke Team Development i Gallery nisu bile nužne za ovaj seminarski rad.



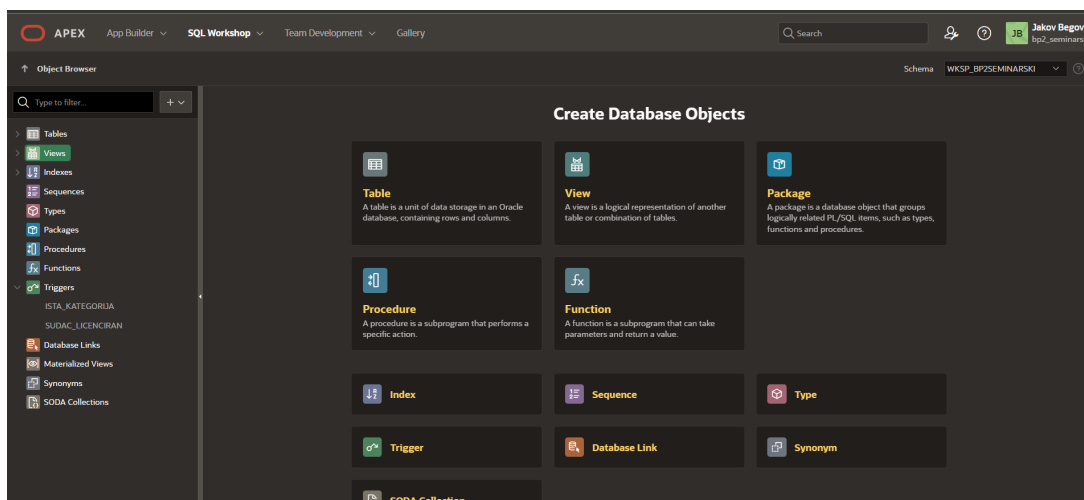
Slika 16: Opcije koje nudi Workspace

Počeo sam sa definiranjem tablica i veza između njih. Kako bih to napravio, odabrao sam opciju "SQL Workshop". Nakon toga su mi bile prikazane opcije kao na slici 17.



Slika 17: Opcije koje nudi SQL Workshop

Object Browser omogućuje korisniku pregled i dodavanje objekata u bazu. Ti objekti obuhvaćaju tablice, poglede, sekvence, funkcije, okidače i drugo. Svi su oni prikazani na slici 18. Ostale opcije SQL Workshop-a nisu bile relevantne za ovaj seminarski rad.



Slika 18: Opcije koje nudi Object Browser

Kako bi se kreirala tablica potrebno je odabrati stavku "Table". Nakon toga se definira ima tablice, njezini atributi, sekvence, ključevi, ograničenja i tako dalje.

Create Table

Table Name

TABLICA_PRIMJER

Semantics

CHAR

Comments

Tablica kreirana kao primjer za seminarski rad

Columns

Edit

▼

▲

Add Column

	Column Name	Data Type	Precision	Scale / Length	Not Null	Primary Key	Default Expression	Comments
	ID	NUMBER			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	NAZIV	VARCHAR2			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

1 rows selected

Total 2

Double-click on any cell or click on the Edit button to enable editing.

Cancel

Preview SQL

Create Table

Slika 19: Primjer kreiranja tablice

Po potrebi se toj tablici mogu dodavati definicije vanjskog ključa, definicije dodatnih primarnih ključeva, ograničenja tipa unique, dodavati atributi i drugo.

TABLICA_PRIMJER

Columns

Data

Indexes

Constraints

Grants

Statistics

Triggers

Dependencies

DDL

Sample Queries

+ Insert Row

Columns...

Filter...

Count Rows

Load Data

Download

Refresh

ID	NAZIV
<div> <div></div> <div>No data found.</div> </div>	

Slika 20: Primjer kreiranja tablice

Kako bi se tablici dodale vrijednosti odabire se opcija "+ Insert Row" pod karticom Data. Primjer dodavanja vrijednosti prikazan je na slici 21.

Insert Row

* ID 1

* NAZIV Primjer 1

Cancel Create

Slika 21: Primjer dodavanja podataka

Kada sam gradio svoju bazu krenuo sam od tablica koje nemaju vanjske ključeve. To su bile tablice kao Klub, Sponzor, Sudionik. Nije niti moguće definirati tablicu sa vanjskim ključem koji se referencira na nepostojeći atribut. Sve tablice koje sam kreirao prikazane su na slici 22 zajedno sa prikazom podataka u tablici Natjecatelj. Nakon dodavanja tablica u njih sam upisao vrijednosti. Ponovno sam krenuo od tablica koje ne sadrže vanjske ključeve.

Search: Type to filter...

Tables

- DVOBOJ
- DVORANA
- GLEDATELJ
- KATEGORIJA
- KLUB
- LICENCA
- NATJECATELJ**
- PRESUSTVUJE_NA
- REGULATORNO_TUELO
- SPONZOR
- SPONZORIRAJ
- SUDJAC
- SUDIONI_K
- TABLICA_PRIMJER
- TRENER
- TURNIR

NATJECATELJ

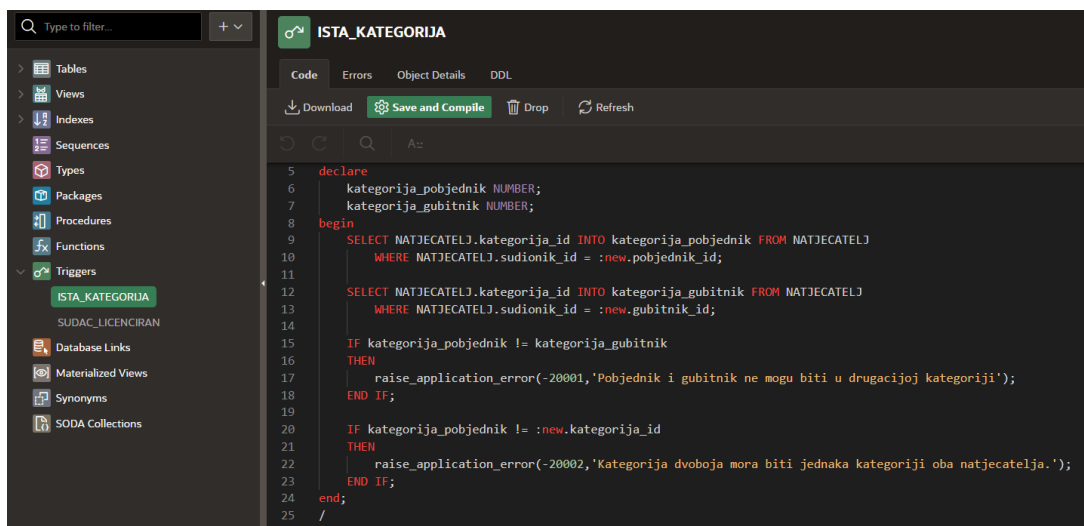
Columns Data Indexes Constraints Grants Statistics Triggers Dependencies DDL Sample Queries

+ Insert Row Columns... Filter... Count Rows Load Data Download Refresh

	SUDIONI_K_ID	DATUM_RODJE_NJA	TEZINA	BOJA_POJASA	VISINA	KONTAKT_BROJ	KATEGORIJA_ID	KLUB_ID	SPONZOR_ID
	6	05/11/2007	65	Bijeli	165	1231231231	1	1	
	8	04/24/2003	77	Plavi	180	1231231231	2	3	1
	7	04/07/2005	76	Bijeli	175	1231231231	2	2	3

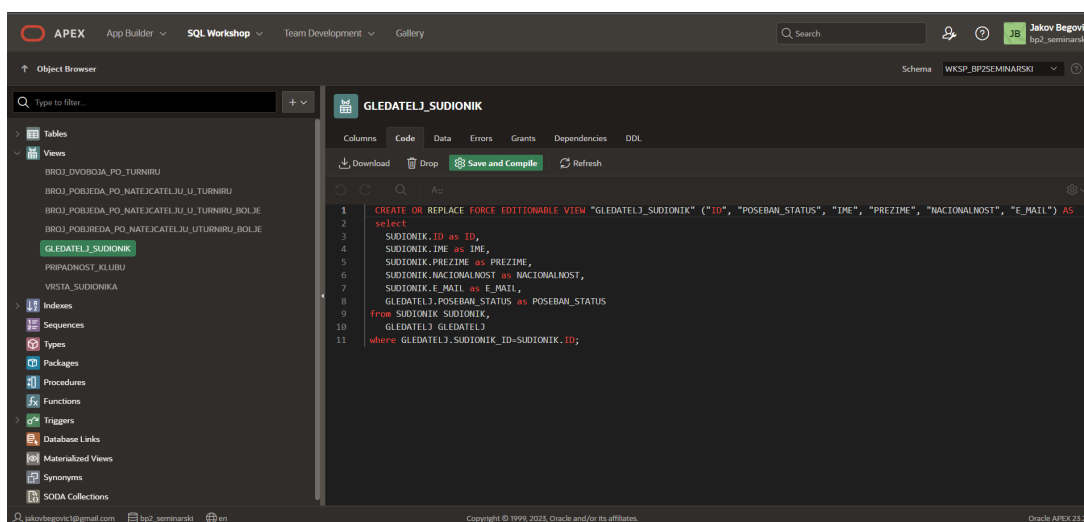
Slika 22: Tablice koje sam dodao u svoj Workspace

Nakon unosa vrijednosti u sve tablice mogao sam izraditi okidače za te tablice. Okidače koje sam napravio uz prikaz koda za okidač ista_kategorija prikazani su na slici 23.



Slika 23: Okidači koje sam definirao

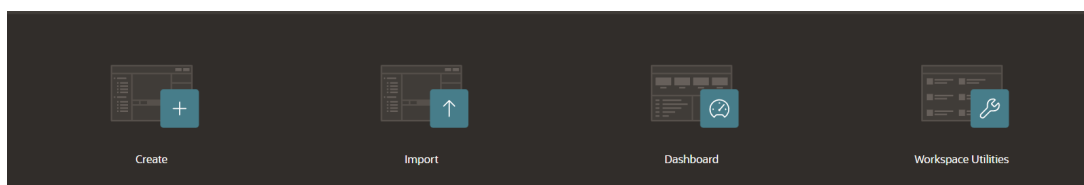
Osim okidača stvorio sam i par upita. Na bazi tih upita grade se pogledi. Pogledi su važni jer se koriste u formama kako bi se vizualizirali podaci do kojih je inače nemoguće doći.



Slika 24: Pogledi koje sam definirao

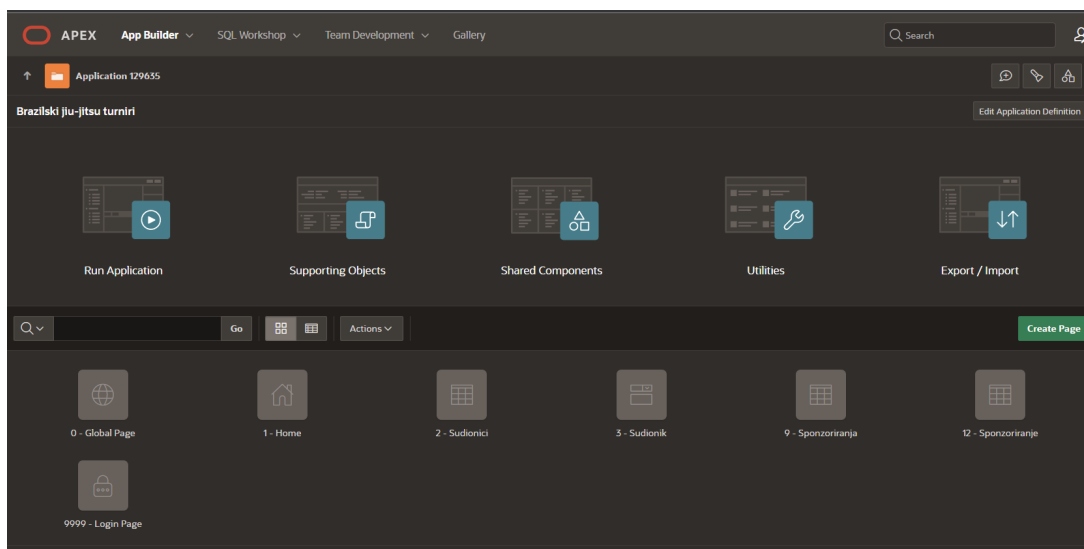
3.2. Izrada formi i prikaz funkcionalnosti

Kako bih izradio forme koristio sam App Builder. Opcije App Buldera prikazane su na slici 24.



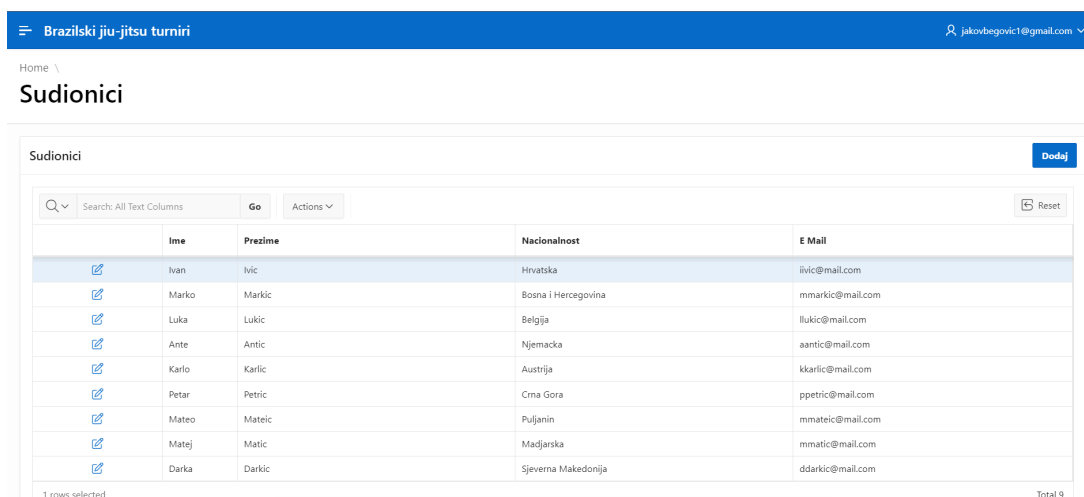
Slika 25: Opcije App Builder-a

Pomoću njega sam definirao novu aplikaciju i nazvao je "Brazilski jiu-jitsu turniri". Nakon izrade te aplikacije automatski su mi dodane stranice "Global Page", "Home" i "Login Page". Još sam trebao samostalno dodati forme "Sudionici" i "Sponzoriranje". Nakon svih tih promjena moje je sučelje izgledalo kao na slici 26.



Slika 26: Stranice aplikacije Brazilski jiu-jitsu turniri

Izrada nove forme je vrlo jednostavna. Odabere se opcija "Create Page" označena zelenom bojom. Nakon toga se odabere vrsta forme koju se želi kreirati. Nakon toga formi se pridruži jedna ili više tablica (ovisno o vrsti forme). Nakon toga se promijene imena atributa i oznake gumbova. Uz to, moguće je definirati poglede koji prikazuju podatke iz određene tablice mimo samo vrijednosti atributa ID, kao što će biti ilustrirano na formi "Sponzoriranje". Forme koje sam ja kreirao su vrste Interactive Report (Sudionici) i Master Detail (Sponzoriranje).



Slika 27: Forma "Sudionici"

Forma "Sudionici" uključuje dvije stranice. Jednu za pregled i uređivanje podataka i jednu za dodavanje novog sloga. Odabirom opcije "Dodaj" otvara se stranica u kojoj je moguće

upisati vrijednosti za novi slog. Otvaranje te stranice i unos novih podataka prikazano je na slici 28.

The screenshot shows a web application interface for managing participants. The main area is titled 'Sudionici' and contains a table with columns: Ime, Prezime, Nacionalnost, and E Mail. The table is currently empty. To the right of the table is a form for adding a new participant, with fields for Ime, Prezime, Nacionalnost, and E Mail. The 'Dodaj' button is located at the bottom right of the form.

Slika 28: Forma "Sudionici"

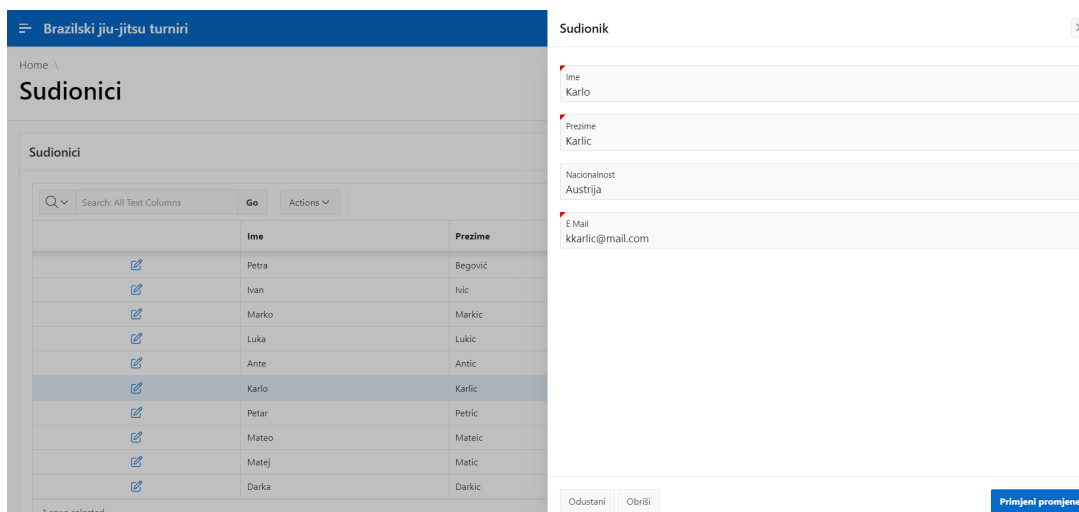
Odabir opcije "Dodaj" na formi za dodavanje novog sloga provodi nad tablicom Sudionik naredbu INSERT. Ne mora se eksplicitno navoditi vrijednost atributa ID. Ta je vrijednost automatski ispunjena iako nismo pridružili nikakvu sekvencu toj vrijednosti. Novo stanje tablice prikazano je na slici 29.

The screenshot shows the same web application interface, but now the table contains 10 rows of data. The first row is highlighted in blue. The 'Dodaj' button is still visible at the bottom right of the form.

Ime	Prezime	Nacionalnost	E Mail
Petra	Begović	Hrvatska	pbegovic@mail.com
Ivan	Ivic	Hrvatska	iiivic@mail.com
Marko	Markic	Bosna i Hercegovina	mmarkic@mail.com
Luka	Lukic	Belgija	llukic@mail.com
Ante	Antic	Njemacka	aaantic@mail.com
Karlo	Karlic	Austrija	kkarlic@mail.com
Petar	Petric	Crna Gora	ppetric@mail.com
Mateo	Mateic	Puljanin	mmateic@mail.com
Matej	Matic	Madjarska	mmatic@mail.com
Darka	Darkic	Sjeverna Makedonija	ddarkic@mail.com

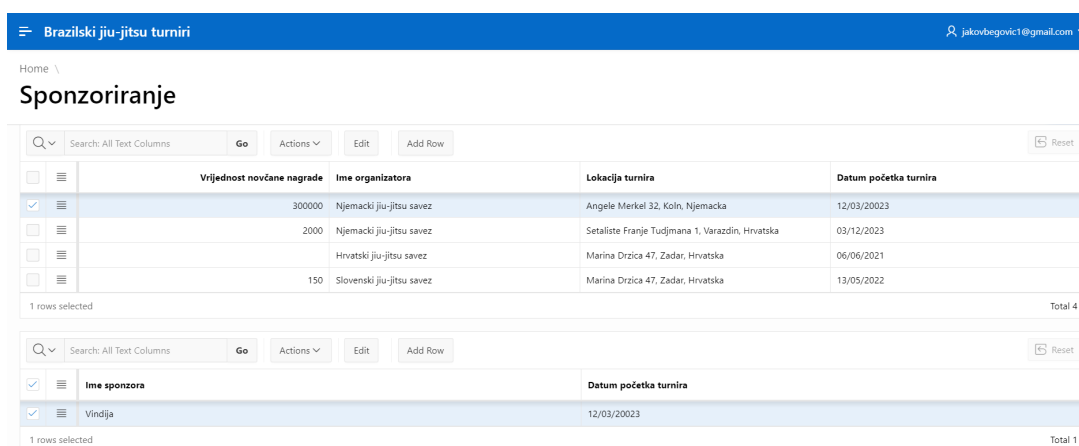
Slika 29: Forma "Sudionici" nakon unosa novog sloga

Ako želimo brisati ili mijenjati unesene podatke potrebno je odabrati gumb sa olovkom. Gumbovi sa olovkom omogućavaju izmjenu podataka o posebnom slogu. Nakon što se pritisne moguće je mijenjati sve podatke osim vrijednosti primarnog ključa. On nudi tri opcije: "Primjeni promjene", "Obriši" i "Odustani". Ta je stranica prikazana na slici 30. Nakon brisanja danog sloga mijenja se stanje u tablici. Te su promjene vidljive u formi.



Slika 30: Opcije pri pritisku gumba sa olovkom

Nadalje, forma "Sponzoriranje" je forma tipa Master Detail. Takve forme mogu prikazati vrijednosti koje objedinjuju dvije tablice. U mom slučaju to su tablice Turnir i Sponzorira. Nakon kreiranja takve forme prikazane vrijednosti su one u tablicama. To je loše jer se one sastoje od vrijednosti kao `turnir_id` i `sponzor_id`. Kako bi se prikazale vrijednosti kao što su datum odvijanja turnira i naziv sponzora potrebno je kao tip stupca definirati listu vrijednosti (engl. list of values). Uz to, potrebno je povezati neku stvorenu listu vrijednosti sa izvorom podataka za taj stupac. U mom slučaju korištene su 4 liste vrijednosti. Jedna za stupac `sponzor_id`, jedna za stupac `turnir_id`, jedna za stupac `organizator_id` i jedna za stupac `dvorana_id`. Te liste vrijednosti definiraju se u stavci "Shared Components" i one su specifične za pojedinu aplikaciju. Kada smo to uspješno učinili naša forma bi trebala izgledati kao forma na slici 30.



Slika 31: Forma "Sponzoriranje"

Kao što je vidljivo na slici, odabran je slog koji je prvi po redu u prikazu tablice Turnir. Zbog toga je prikazana vrijednost u tablici Sponzoriranje kojoj se korelira ta vrijednost. Kada bi izabrali slog koji je treći po redu u tablici Turnir bio bi nam prikazan slog iz tablice Sponzorira koji korelira odabranom slogu. U ovom slučaju to je slog sa imenom sponzora "Volkswagen" i datumom početka turnira "06/06/2021". Odabirom na opciju "Edit" moguće je izmijeniti vrijed-

nosti u pojedinom slogu. Kada se uređuju vrijednosti pri odabiru vrijednosti koje se odnose na druge tablice pokazat će se lista dostupnih vrijednosti, kao na slici 31. Isto se događa i kod promjene vrijednosti u tablici Sponzorira.

The screenshot shows the 'Sponzoriranje' form with a dropdown menu open for the 'Ime organizatora' field. The dropdown lists three options: 'Hrvatski jiu-jitsu savez', 'Njemacki jiu-jitsu savez', and 'Slovenski jiu-jitsu savez'. The form also displays two tables: 'Vrijednost novčane nagrade' and 'Ime sponzora'.

Vrijednost novčane nagrade	Ime organizatora	Lokacija turnira	Datum početka turnira
300000	Njemacki jiu-jitsu savez	Angele Merkel 32, Koln, Njemacka	12/03/20023
2000	Njemacki jiu-jitsu savez	Setaliste Franje Tudjmana 1, Varazdin, Hrvatska	03/12/2023
		Marina Drzica 47, Zadar, Hrvatska	06/06/2021
150		Marina Drzica 47, Zadar, Hrvatska	13/05/2022

Ime sponzora	Datum početka turnira
Vindija	03/12/2023
Prajo Betoni	03/12/2023

Slika 32: Lista vrijednosti za vanjski ključ pri promjeni vrijednosti za dani slog

Uz to moguće je i brisati određene slogove. Nakon što se slogovi označe uz pomoć kučica na lijevoj strani odabere se opcija "Actions" i zatim se odabere opcija "Selection" i onda se odabere opcija "Delete". Nakon brisanja pojedinog sloga iz tablice tablica se promijeni kao na slici 32. Primijetite kako je i slog koji se referencira na obrisani u tablici Sponzorira također obrisan.

The screenshot shows the 'Sponzoriranje' form after applying changes. A blue button labeled 'Primjeni promjene' is visible in the top right corner. The 'Vrijednost novčane nagrade' table now shows only three rows, and the 'Ime sponzora' table is empty with a 'No data found' message.

Vrijednost novčane nagrade	Ime organizatora	Lokacija turnira	Datum početka turnira
300000	Njemacki jiu-jitsu savez	Angele Merkel 32, Koln, Njemacka	12/03/20023
2000	Njemacki jiu-jitsu savez	Setaliste Franje Tudjmana 1, Varazdin, Hrvatska	03/12/2023
150	Slovenski jiu-jitsu savez	Marina Drzica 47, Zadar, Hrvatska	13/05/2022

Ime sponzora	Datum početka turnira
--------------	-----------------------

Slika 33: Odabrani slogovi za brisanje

Nakon odabira slogova koji se pokušavaju obrisati odabere se opcija "Primjeni promjene" i slogovi se brišu iz baze podataka.

4. Zaključak

Ovaj seminarski rad istražuje način modeliranja i administracije baze podataka koja se temelji na aplikacijskoj domeni turnira u Brazilskom jiu-jitsu-u. Korišten je alat Visual Paradigm kako bi se konstruirao ERA dijagram. Nadalje, aplikacijska platforma Oracle APEX zajedno sa njezinim alatima bili su korišteni za izradu i administraciju baze podataka. Uz to, kreirane su 2 forme sa korisničkim sučeljem. U radu je prikazano kreiranje 5 različitih upita i 2 različita okidača. Prikazano je kako oni funkcioniraju.

5. Popis literature

[1] „Oracle APEX“, Oracle APEX. Pristupljeno: 25. studeni 2023. [Na internetu]. Dostupno na: <https://apex.oracle.com/en/>

[2] „PL/SQL Tutorial - Master PL/SQL Programming Quickly and Easily“, Oracle Tutorial. Pristupljeno: 25. studeni 2023. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.oracletutorial.com/plsql-tutorial/>

[3] „Oracle Tutorial“. Pristupljeno: 25. studeni 2023. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.techonthenet.com/oracle/>

[4] „Oracle Database Documentation - Oracle Database“, Oracle Help Center. Pristupljeno: 25. studeni 2023. [Na internetu]. Dostupno na:

<https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/>

[5] „Stack Overflow - Where Developers Learn, Share, & Build Careers“, Stack Overflow. Pristupljeno: 25. studeni 2023. [Na internetu]. Dostupno na: <https://stackoverflow.com/>

[6] „DarkoAndrocec - YouTube“. Pristupljeno: 25. studeni 2023. [Na internetu]. Dostupno na: <https://www.youtube.com/>

Popis slika

1.	ERA model izrađen u alatu Visual Paradigm	2
2.	Rezultat prvog unosa	5
3.	Rezultat drugog unosa	5
4.	Rezultat trećeg unosa	6
5.	Vrijednosti u tablici Licenca	7
6.	Vrijednosti u tablici Dvoboj	7
7.	Rezultat pokušaja	7
8.	Atributi i vrijednosti u tablici Dvoboj	8
9.	Rezultati upita	8
10.	Atributi i vrijednosti u tablici Dvoboj	9
11.	Rezultati upita	10
12.	Rezultati upita	11
13.	Vrijednosti u tablici Klub	11
14.	Rezultati upita	12
15.	Rezultati upita	13
16.	Opcije koje nudi Workspace	14
17.	Opcije koje nudi SQL Workshop	15
18.	Opcije koje nudi Object Browser	15
19.	Primjer kreiranja tablice	16
20.	Primjer kreiranja tablice	16
21.	Primjer dodavanja podataka	17
22.	Tablice koje sam dodao u svoj Workspace	17
23.	Okidači koje sam definirao	18
24.	Pogledi koje sam definirao	18

25. Opcije App Builder-a	18
26. Stranice aplikacije Brazilski jiu-jitsu turniri	19
27. Forma "Sudionici"	19
28. Forma "Sudionici"	20
29. Forma "Sudionici" nakon unosa novog sloga	20
30. Opcije pri pritisku gumba sa olovkom	21
31. Forma "Sponzoriranje"	21
32. Lista vrijednosti za vanjski ključ pri promjeni vrijednosti za dani slog	22
33. Odabrani slogovi za brisanje	22