

Sveučilište u Rijeci – Odjel za informatiku

Diplomski studij informatike: Informacijski i komunikacijski sustavi

Kristina Host

Oracle Application Express aplikacija za škole

Diplomski rad

Mentor: izv. prof. dr. sc. Patrizia Pošćić

Komentor: dr. sc. Danijela Jakšić

Rijeka, Rujan 2018

Rijeka, 1. veljače 2018.

Zadatak za diplomski rad

Pristupnik: Kristina Host

Naziv diplomskog rada: Oracle Application Express aplikacija za škole

Naziv diplomskog rada na eng. jeziku: Oracle Application Express application for schools

Sadržaj zadatka:

Cilj diplomskog rada je pobliže istražiti rad alata Oracle Application Express koji služi za stvaranje web aplikacija temeljenih na Oracle-ovim bazama podataka, upoznati se s osnovnim karakteristikama alata te prikazati njegovo korištenje kroz vlastiti praktični primjer. Na temelju osmišljenog relacijskog modela za školu, stvara se Oracle-ova baza podataka te koristeći samo web preglednik izrađuje responzivna aplikacija za škole. Aplikacija služi kao baza za pohranjivanje podataka prvenstveno o djelatnicima, razredima, predmetima i učenicima. U ovom radu nalazit će se detaljan prikaz izrade same aplikacije te svi potrebni preduvjeti za samu izradu.

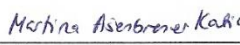
Mentor:

izv. prof. dr. sc. Patrizia Pošćić



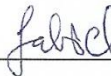
Voditelj za diplomske radove:

dr. sc. Martina Ašenbrener Katić

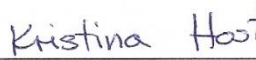


Komentor:

dr. sc. Danijela Jakšić



Zadatak preuzet:



(potpis pristupnika)

Sažetak

Cilj diplomskog rada je pobliže istražiti rad alata Oracle Application Express koji služi za stvaranje web aplikacija temeljenih na Oracle-ovim bazama podataka, upoznati se s osnovnim karakteristikama alata te prikazati njegovo korištenje kroz vlastiti praktični primjer. Na temelju osmišljenog relacijskog modela za školu, stvara se Oracle-ova baza podataka te koristeći samo web preglednik izrađuje responzivna aplikacija za škole. Aplikacija služi kao baza za pohranjivanje podataka prvenstveno o djelatnicima, razredima, predmetima i učenicima. U ovom radu nalazi se detaljan prikaz izrade same aplikacije te svi potrebni preduvjeti za samu izradu.

Ključne riječi

Oracle, Oracle Application Express, aplikacija, škola, relacijski model, dijagram entiteti-veza, baza podataka, APEX, SQL, SQL Workshop, App Builder

Sadržaj

1. Uvod.....	4
2. Dijagram entiteta-veza.....	4
3. Relacijski model.....	6
4. Oracle Application Express.....	7
4.1. SQL Workshop.....	10
4.2. App Builder.....	16
4.2.1. Stvaranje aplikacije.....	16
4.2.2. Kreiranje stranica.....	19
4.2.3. Zajedničke komponente.....	26
4.2.4. Uređivanje stranica.....	28
4.2.5. Korištenje aplikacije.....	34
4.2.6. Administracija.....	43
5. Zaključak.....	46
6. Popis literature i izvora.....	48
7. Popis priloga.....	48
8. Popis slika.....	48

1. Uvod

Informacijski sustav je sustav koji prikuplja, pohranjuje, čuva, obrađuje i isporučuje potrebne informacije na način da su dostupne svim članovima neke organizacije koji se njima žele koristiti (Informacijski sustavi, 2016).

U ovom diplomskom radu promatrani informacijski sustav je osnovna škola. Praćenjem razvojnih faza specijalizirane metodologije MIRIS¹ izrađena je aplikacija za odabrani informacijski sustav. Osmišljen je odgovarajući dijagram entiteta-veza, odnosno relacijski model na temelju kojeg se kreira baza podataka i sama aplikacija u Oracle Application Express okruženju.

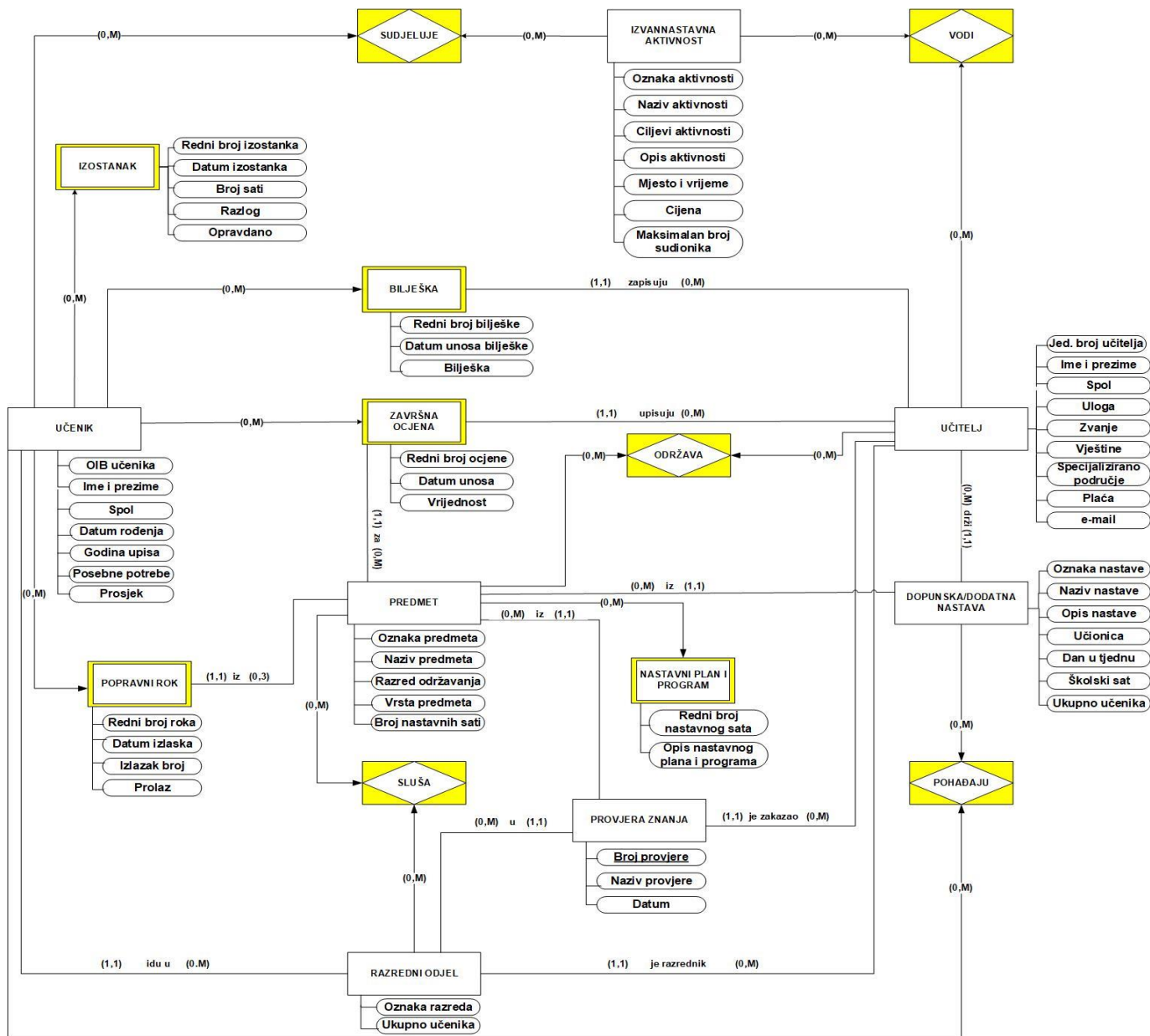
2. Dijagram entiteta-veza

Metoda entiteti – veze (skraćeno EV) je grafički prikaz međusobno povezanih grupa podataka promatranog sustava. EV je semantički bogata metoda za modeliranje podataka jer raspoloživo ljudima bliskim konceptima (Pavlič, 2011). Osnovni koncepti korišteni u metodi su: tipovi entiteta, agregacije, slabi tipovi entiteta, tipovi veze i atributi.

Na slici 1 prikazan je dijagram entiteta-veza za osnovnu školu.

Učitelji u osnovnoj školi održavaju nastavu iz različitih predmeta. Svaki predmet ima svoj nastavni plan i program. Također, predmete mogu održavati različiti učitelji i može ih slušati više razrednih odjela. Za svaki razredni odjel, učitelj može upisati provjeru znanja iz određenog predmeta za zakazani datum. Svaki učenik pripada jednom razrednom odjelu u kojem je jedan učitelj razrednik. Za svakog učenika može se voditi evidencija izostanaka, završnih ocjena predmeta i bilježaka koje može upisati određeni učitelj te popravni rokovi iz određenog predmeta. Škola nudi izvannastavne aktivnosti u kojima se učitelji smatraju voditeljima, a učenici sudionicima. Voditelja i sudionika može biti više za jednu izvannastavnu aktivnost. Također, osnovna škola nudi i dopunsku ili dodatnu nastavu iz određenih predmeta koju održavaju učitelji (jedan po nastavi). Svaka dopunska ili dodatna nastava može imati više polaznika, odnosno učenika.

¹ Specijalizirana metodologija MIRIS (Metodologija za razvoj informacijskog sustava) je skup metoda i uputa čiji je ukupni cilj projektirati i izgraditi informacijski sustav (Pavlič, 2011)



Slika 1. Dijagram entiteta-veza

Dijagram entiteta-veza za osnovnu školu izrađen je pomoću Microsoftovog alata Visio koji nudi brzo i jednostavno stvaranje dijagrama.

3. Relacijski model

Relacijski model je najzastupljeniji model koji se koristi pri izradi baze podataka (Informacijski sustavi: baze podataka, 2009).

Prema osmišljenom dijagramu entiteta-veza za osnovnu školu izrađen je sljedeći relacijski model:

PREDMET (Oznaka predmeta, Naziv predmeta, Razred održavanja, Vrsta, Broj nastavnih sati)

NASTAVNI PLAN (Oznaka predmeta, Redni broj nastavnog sata, Opis nastavnog plana i programa)

UČITELJ (Jed. Broj učitelja, Ime i prezime, Spol, Uloga, Zvanje, Vještine, Specijalizirano područje, Plaća, e-mail)

RAZREDNI ODJEL (Oznaka razreda, Ukupno učenika, Jed. Broj učitelja)

SLUŠA (Oznaka razreda, Oznaka predmeta)

ODRŽAVA (Oznaka predmeta, Jed. Broj učitelja)

UČENIK (OIB učenika, Ime i prezime, Spol, Datum rođenja, Godina upisa, Posebne potrebe, Prosjek, Oznaka razreda)

IZOSTANAK (OIB učenika, Redni broj izostanka, Datum izostanka, Broj sati, Razlog, Opravdano)

POPRAVNI ROK (OIB učenika, Redni broj roka, Datum izlaska, Izlazak broj, Prolaz., Oznaka predmeta)

BILJEŠKA (OIB učenika, Redni broj bilješke, Datum unosa bilješke, Bilješka, Jed. Broj učitelja)

ZAVRŠNA OCJENA (OIB učenika, Redni broj ocjene, Datum unosa, Vrijednost, Jed. Broj učitelja, Oznaka predmeta)

DOPUNSKA/DODATNA NASTAVA (Oznaka nastave, Naziv nastave, Opis nastave, Učionica, Dan u tjednu, Školski sat, Jed. Broj učitelja, Oznaka predmeta)

POHAĐA (Oznaka nastave, OIB učenika)

IZVANNASTAVNA AKTIVNOST (Oznaka aktivnosti, Naziv aktivnosti, Ciljevi aktivnosti, Opis aktivnosti, Mjesto i vrijeme, Cijena, Maksimalan broj sudionika)

VODI (Oznaka aktivnosti, Jed. Broj učitelja)

SUDJELUJE (Oznaka aktivnosti, OIB učenika)

PROVJERA ZNANJA (Broj provjere, Naziv provjere, Datum, Jed. Broj učitelja, Oznaka razreda, Oznaka predmeta)

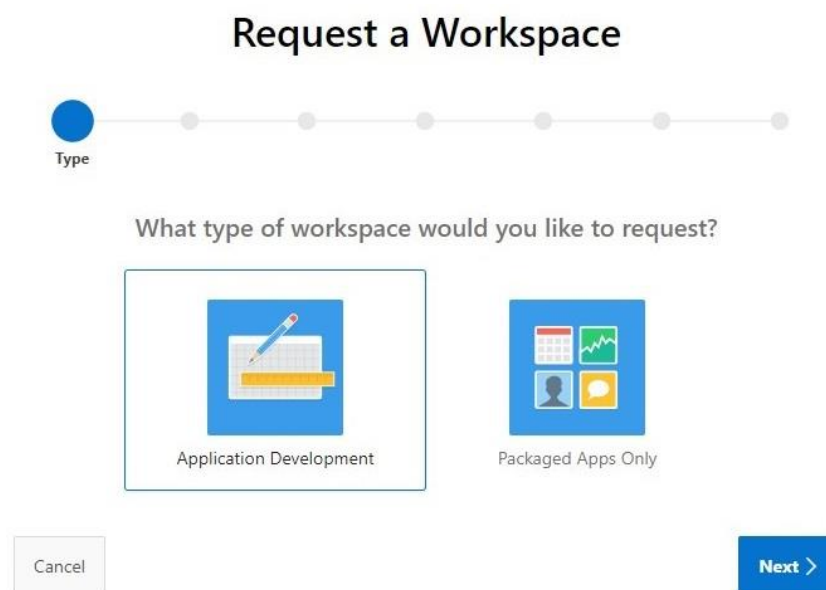
4. Oracle Application Express

Oracle Application Express (skraćeno APEX) je alat za brzo razvijanje interaktivnih web aplikacija, temeljen na SQL i PL/SQL programskim jezicima. Dizajniran je tako da olakšava samu izradu aplikacija nudeći intuitivan rad i konstantnu podršku. Intuitivnosti rada doprinose ugrađeni čarobnjaci (eng. *Built wizard*) u APEX-u. Čarobnjak vodi korisnika kroz cijeli proces izrade aplikacije nudeći odgovarajuće opcije u zadanom redoslijedu. Uz svaku opciju nalazi se njeno pojašnjenje kako bi korisnik odabrao onu najadekvatniju.

Postoje dva načina pristupa Oracle APEX-u. Rad se može u cijelosti izvoditi putem internetskog preglednika ili je moguće preuzeti APEX na računalo. Preuzimanjem na računalo omogućuje se direktniji pristup podacima od onog preko preglednika. No, u tom slučaju, osim same instalacije APEX softvera i web preglednika, za korištenje alata potrebna je i instalacija *SQL Developer*-a, koji je u online verziji ugrađen. Zbog jednostavnosti pristupa, izrada aplikacije izvršena je u cijelosti putem internetskog preglednika.

Rad putem internetskog preglednika započinje pristupom službenoj web stranici Oracle APEX-a (<https://apex.oracle.com>) na kojoj se zatraži besplatan radni prostor (eng. *Workspace*).

Odabere se tip radnog prostora koji se želi stvoriti, u ovom slučaju razvoj aplikacije (eng. *Application Development*) na način kao što je prikazano na slici 2.



Slika 2. Zahtjev za radni prostor

U sljedećim koracima ispunjavaju se potrebni osobni podaci i podaci za radni prostor te se prihvaćaju uvjeti sporazuma o radu u APEX-u. Na slici 3 prikazan je sadržaj zahtjeva za radni prostor.

Request a Workspace

Confirmation

Please verify your workspace request.

Workspace Name	Diplomski
Description	I need Apex to develop a responsive application for my master's degree.
First Name	Kristina
Last Name	Host
Administrator Email	kristinahost@gmail.com
Schema Name	Aplikacija_za_skole
Database Size (MB)	25

< Cancel **Submit Request**

Slika 3. Sadržaj zahtjeva za radni prostor

Ukoliko je radni prostor odobren, podaci za prijavu pristižu elektroničkom poštom na adresu koja je unesena prilikom ispunjavanja osobnih podataka (prikaz na slici 4).



Workspace Request Approved

Hello kristina host,

Your workspace request has been approved!

Workspace: **diplomski**

Username: kristinahost@gmail.com

Environment: <https://apex.oracle.com/pls/apex/>

Click the button below to complete the approval process and set your password.

[Create Workspace](#)

Slika 4. Odobrenje zahtjeva za radni prostor

Nakon što je radni prostor kreiran i u njega se uspješno prijavilo može se pristupiti svim funkcijama APEX alata. Izgled sučelja alata prikazan je na slici 5.

The screenshot displays the Oracle APEX dashboard. At the top, there is a navigation bar with the Oracle APEX logo and several menu items: App Builder, SQL Workshop, Team Development, and Packaged Apps. Below the navigation bar, there are four large icons representing different APEX tools: App Builder (blue), SQL Workshop (green), Team Development (yellow), and Packaged Apps (red). The main content area is divided into three sections: 'Top Apps', 'Top Users', and 'News and Messages'. The 'Top Users' section shows a user 'Kristinahost' with a score of 1. The 'News and Messages' section shows a system message: 'Application Express 18.1 available for download.' The right sidebar contains 'About', 'Dashboard', and 'Site-Specific Tasks'.

Slika 5. Sučelje APEX alata

Sučelje je modernog dizajna, pregledno i jednostavno za korištenje. Podijeljeno je u 3 cjeline. U prvoj cjelini može se pristupiti opciji za izradu aplikacija (eng. *App Builder*), opciji za upravljanje bazama podataka pomoću SQL jezika (eng. *SQL Workshop*), opciji za razvoj u timu (eng. *Team Development*) i opciji za upravljanje dostupnim gotovim aplikacijama (eng. *Packaged Apps*). U drugoj cjelini nalaze se statistički podaci o najkorištenijim aplikacijama i korisnicima koji su najviše aktivni te novosti i poruke. U zadnjoj cjelini nalazi se podrška, pomoć, administracija, opcija pretraživanja, podaci o programu,...

Za potrebu izrade aplikacije koristila se prva cjelina.

4.1. SQL Workshop

Opcija *SQL Workshop* korištena je za kreiranje tablica sa ključevima, atributima i ograničenjima, za kreiranje veza među njima, kreiranje pogleda, indeksa sekvenca i trigera te za upravljanje istim.

Za stvaranje i uređivanje navedenog, prvenstveno je korištena opcija *Object Browser* u kojoj se pomoću čarobnjaka kreiraju SQL upiti, ali prilikom uređivanja nekih instanci, kao što su ključevi, korištena je SQL komandna linija (eng. *SQL Commands*) jer bi u suprotnom alat prestao raditi.

Slijedi prikaz kreiranja tablica.

Na slici 6 prikazano je kreiranja atributa za tablicu predmet. Upisan je naziv atributa, određen tip, dužina, za brojeve je dodatno određena preciznost i za sve attribute je označeno mora li vrijednost postojati. Ukoliko se pri kreiranju tablice stvara atribut koji će biti vanjski ključ, treba paziti da njegova svojstva (osim imena) budu ista kao u tablici na koju s kojom će biti povezan. U ovom slučaju nema vanjskog ključa.

Create Table

Columns

Table Name ?

Preserve Case

Column Name	Type	Precision	Scale	Not Null	Identity	Move
<input type="text" value="Oznaka_predmeta"/>	<input type="text" value="NVARCHAR2"/>		<input type="text" value="5"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		^ v
<input type="text" value="Naziv_predmeta"/>	<input type="text" value="NVARCHAR2"/>		<input type="text" value="25"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		^ v
<input type="text" value="Razred_odrzanja"/>	<input type="text" value="NVARCHAR2"/>		<input type="text" value="10"/>	<input type="checkbox"/>		^ v
<input type="text" value="Vrsta"/>	<input type="text" value="NVARCHAR2"/>		<input type="text" value="10"/>	<input type="checkbox"/>		^ v
<input type="text" value="Broj_nastavnih_sati"/>	<input type="text" value="NUMBER"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="- None -"/>	^ v
<input type="text"/>	<input type="text" value="- Select Datatype -"/>					^ v
<input type="text"/>	<input type="text" value="- Select Datatype -"/>					^ v
<input type="text"/>	<input type="text" value="- Select Datatype -"/>					^ v

Slika 6. Kreiranje atributa tablice

Sljedeći korak je kreiranje primarnog ključa tablice. Na slici 7 može se vidjeti kako čarobnjak nudi više opcija za odabir ključa i kako su na dnu te opcije pojašnjene kako bi izbor bio što točniji. Naziv ključa alat generira automatski, ali može se mijenjati. Odabere se atribut koji je primarni ključ. Ukoliko se radi o složenom ključu, može se dodati i drugi atribut koji je dio ključa.

Create Table

Primary Key

Table name: **PREDMET** ?

Primary Key: No Primary Key ?
 Populated from a new sequence ?
 Populated from an existing sequence ?
 Not populated
 Populated by Identity column

* Primary Key Constraint Name: ?

* Primary Key: ?

Composite Primary Key: ?

Primary Key
A primary key allows each row in a table to be uniquely identified.
If you select to populate your primary key from a new sequence, you will be prompted to enter the new sequence's name. If you select to populate your primary key from an existing sequence, you will be prompted to select the sequence. Both these methods result in the generation of a trigger against your table. You can also select to not populate your primary. This is the only method that allows you to define a composite primary key made up of more than two columns.

Slika 7. Kreiranje ključa tablice

Osim atributa i primarnih ključeva, mogu se dodati i vanjski ključevi te ograničenja. U zadnjem koraku, koji je prikazan na slici 8, generira se SQL upit za stvaranje tablice.

Create Table

Please confirm your request.

Schema: **APLIKACIJA_ZA_SKOLE** ?

Table name: **PREDMET** ?

^ SQL

```
CREATE table "PREDMET" (  
  "OZNAKA_PREDMETA" NVARCHAR2(5) NOT NULL,  
  "NAZIV_PREDMETA" NVARCHAR2(30),  
  "RAZRED_ODRZAVANJA" NVARCHAR2(10),  
  "VRSTA" NVARCHAR2(10),  
  "BROJ_NASTAVNIH_SATI" NUMBER(4,0),  
  constraint "PREDMET_PK" primary key ("OZNAKA_PREDMETA")  
)  
/
```

Slika 8. Generiranje SQL upita za kreiranje tablice

Nakon kreiranja tablice, u *Object Browser*-u, moguć je pregled, dodavanje, ažuriranje i brisanje tablice i njenih atributa, indeksa, ograničenja i ostalog. Na slici 9 vidljive su opcije kojima se može upravljati, te su prikazani uneseni podaci za zadanu tablicu.

PREDMET										
Table	Data	Indexes	Model	Constraints	Grants	Statistics	UI Defaults	Triggers	Dependencies	SQL
Query Count Rows Insert Row										
Data										
EDIT	OZNAKA_PREDMETA	NAZIV_PREDMETA	RAZRED_ODRZAVANJA	VRSTA	BROJ_NASTAVNIH_SATI					
	HRV4	Hrvatski jezik 4	Četvrti	Obavezni	175					
	HRV3	Hrvatski jezik 3	Treći	Obavezni	175					
	INF1	Informatika 1	Četvrti	Izborni	70					
	HRV1	Hrvatski jezik 1	Prvi	Obavezni	175					
	ENG1	Engleski jezik 1	Prvi	Izborni	70					
	TAL1	Talijanski jezik 1	Četvrti	Izborni	70					
	HRV2	Hrvatski jezik 2	Drugi	Obavezni	175					
	VJ1	Vjeronauk 1	Prvi	Izborni	70					

Slika 9. Pregled tablice

Ukoliko se prilikom kreiranja tablice izostavio neki atribut ili npr. ograničenje, ono se može dodati pomoću čarobnjaka, pritiskom na željenu opciju. Na slici 10 prikazano je kako se jednostavno može naknadno dodati ograničenje, u ovom slučaju na vrstu predmeta.

PREDMET + v

Add Constraint

Schema: **APLIKACIJA_ZA_SKOLE** ?

Table: **PREDMET** ?

* Constraint Name: ?

Preserve Case

Constraint Type: ?

Constraint on Column: ?

* Constraint Expression:

Slika 10. Dodavanje ograničenja na atribut

Nakon izmjene, odnosno dodavanja automatski se generira novi SQL upit za tablicu.

Kako u tablici PREDMET nije bilo vanjskih ključeva, na slici 11 prikazano je stvaranje vanjskog ključa na tablicu UČITELJ u tablici RAZREDNI ODJEL. Vanjskim ključem, u ovom slučaju, određuje se razrednik u razrednom odjelu.

Slika 11. Kreiranje vanjskog ključa

Za tablicu PROVJERE ZNANJA, odabrana je vrsta ključa koja koristi sekvence jer, za razliku od ostalih tablica, vrijednost primarnog ključa nije bitna i ne mora se ručno upisivati (prikaz na slici 12).

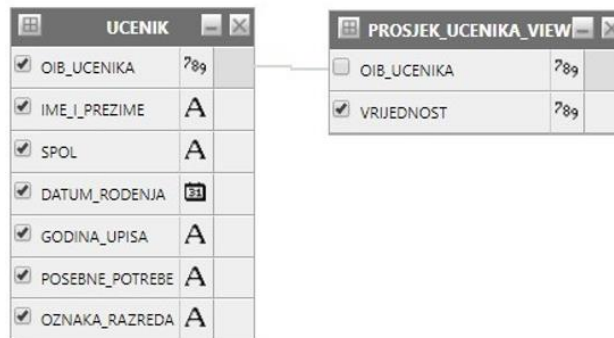
Slika 12. Kreiranje primarnog ključa sa sekvencom

Na slici 13 prikazan je dio koda za generiranje takvog upita.

```
CREATE sequence "PROVJERE_ZNANJA_SEQ"  
/  
  
CREATE trigger "BI_PROVJERE_ZNANJA"  
  before insert on "PROVJERE_ZNANJA"  
  for each row  
begin  
  if :NEW."BROJ_PROVJERE" is null then  
    select "PROVJERE_ZNANJA_SEQ".nextval into :NEW."BROJ_PROVJERE" from sys.dual;  
  end if;  
end;
```

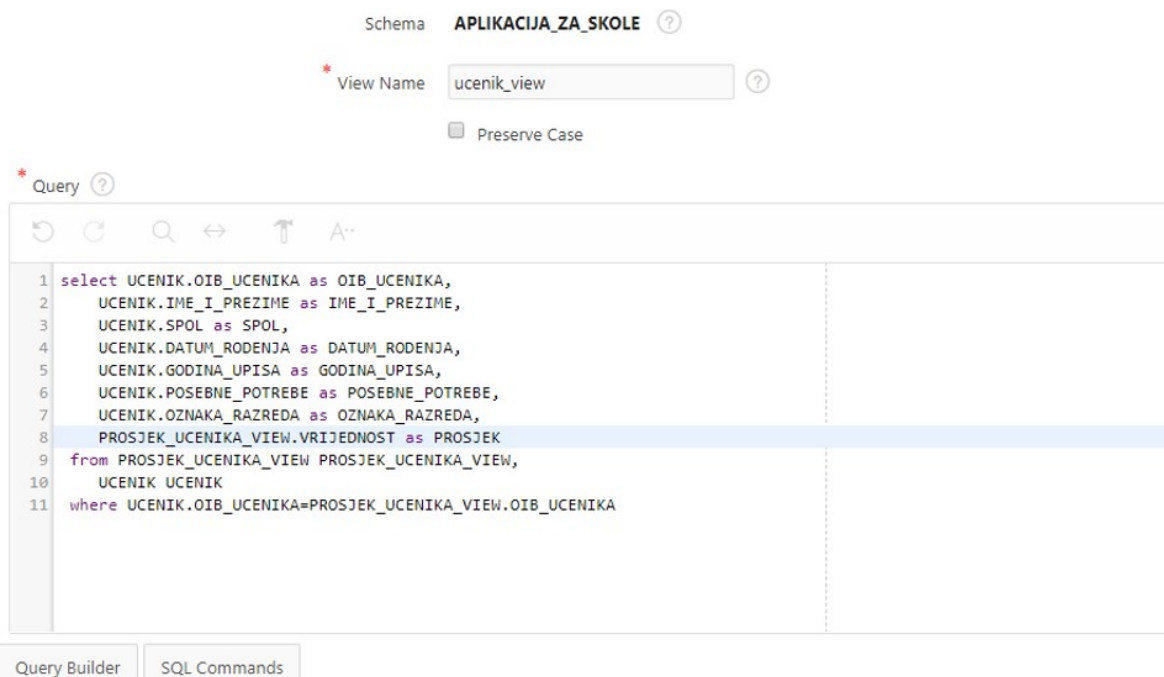
Slika 13. SQL upit za sekvencu

Pomoću *Object Browser*-a stvoreni su i različiti pogledi. Primjer stvaranja pogleda između učenika i već stvorenog pogleda u kojem je izračunat prosjek završnih ocjena prikazan je na slici 14.



Slika 14. Stvaranje pogleda 1/2

Na slici 15 prikazan je uređen generirani SQL upit za stvaranje pogleda.



Slika 15. Stvaranje pogleda 2/2

Nakon što je kreirana baza podataka pomoću SQL Workshopa može se krenuti sa izradom aplikacije za osnovnu školu.

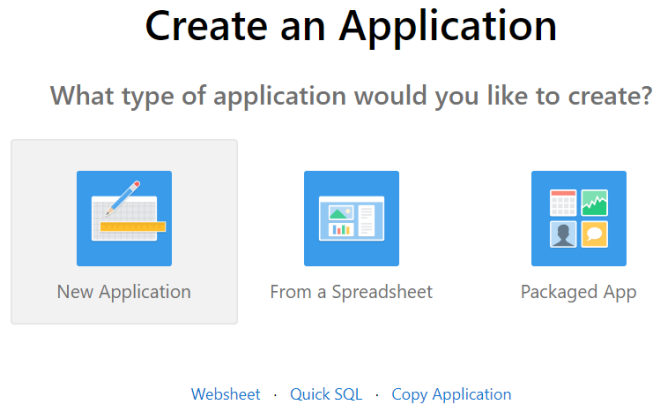
4.2. App Builder

Aplikacija (eng. *Application*) je u osnovi grupa stranica koja njihovim povezivanjem tvori smisleno rješenje za informacijski sustav. Stranice (eng. *Pages*) su osnovni sastavni dijelovi aplikacije u obliku blokova koji sadrže komponente korisničkog sučelja i programske logike koja obrađuje korisničke unose. Regije (eng. *Regions*), koje se nalaze unutar stranica, su stavke korisničkog sučelja koje služe kao spremnici sadržaja. Stavke (eng. *Items*) su elementi HTML formata koji se upotrebljavaju za predstavljanje korisničkog sučelja korisniku (Gault, Cannell, Cimolini, D'Souza, & St. Hilare, 2013).

4.2.1. Stvaranje aplikacije

Pritiskom na opciju za stvaranje (eng. *Create*) u *App Builder*-u započinje se sa stvaranjem željene aplikacije. Čarobnjak nudi kreiranje različitih vrsta aplikacija (prikaz na slici 16): nova aplikacija (eng. *New Application*), aplikacija temeljena na proračunskim tablicama (eng. *From a Spreadsheet*) ili na gotovim dostupnim aplikacijama (eng. *Packaged App*), aplikacija

temeljena na interaktivnim web stranicama (eng. *Websheet*), aplikacija stvorena pomoću komandne linije SQL-a (eng. *Quick SQL*) i aplikacija temeljena na postojećoj (eng. *Copy Application*).



Slika 16. Kreiranje aplikacije: odabir vrste

New Application nudi izradu potpuno funkcionalne aplikacije za baze podataka na temelju odabranih tablica ili pružanjem valjanog SQL-a. Mogu se dodati stranice koje uključuju različite komponente, uključujući kalendare, grafikone, nadzorne ploče, obrasce, izvješća i mnoge druge. Za izradu aplikacije, odabrana je upravo ta vrsta za kreiranje jer je potrebna baza podataka stvorena u prethodnom koraku pomoću *SQL Workshop*-a.

Na slici 17 prikazan je sljedeći korak prilikom izrade aplikacije. U njemu se određuje naziv aplikacije, njen izgled, dodaju se željene stranice za inicijalnu verziju aplikacije, uključuju se željene značajke i određuju se postavke za generiranje aplikacije.

Create an Application

Name Aplikacija za škole	Appearance Vita, Side Menu	
-----------------------------	-------------------------------	--

Pages

Add Page

Home Blank

Features Check All

<input checked="" type="checkbox"/> About Page Add about this application page	<input checked="" type="checkbox"/> Access Control Enable role-based user authorization	<input type="checkbox"/> Activity Reporting Include user activity and error reports
<input type="checkbox"/> Configuration Options Enable or disable application features	<input type="checkbox"/> Feedback Allow users to provide feedback	<input type="checkbox"/> Theme Style Selection Update default application look and feel

Settings

Application ID 50101	Schema APLIKACIJA_ZA_SKOLE	Authentication Application Express Accounts
Language Croatian (hr)	Advanced Settings	User Interface Defaults

Copyright © 1999, 2018, Oracle. All rights reserved.

Slika 17. Kreiranje aplikacije

Za ime aplikacije odabrano je „Aplikacija za škole“. Na slici 18 vidljiv je odabir izgleda, odnosno dizajna stranice.

Appearance ×

Theme Style

Vita	Vita - Red	Vita - Slate	Vita - Dark	Vista

Navigation

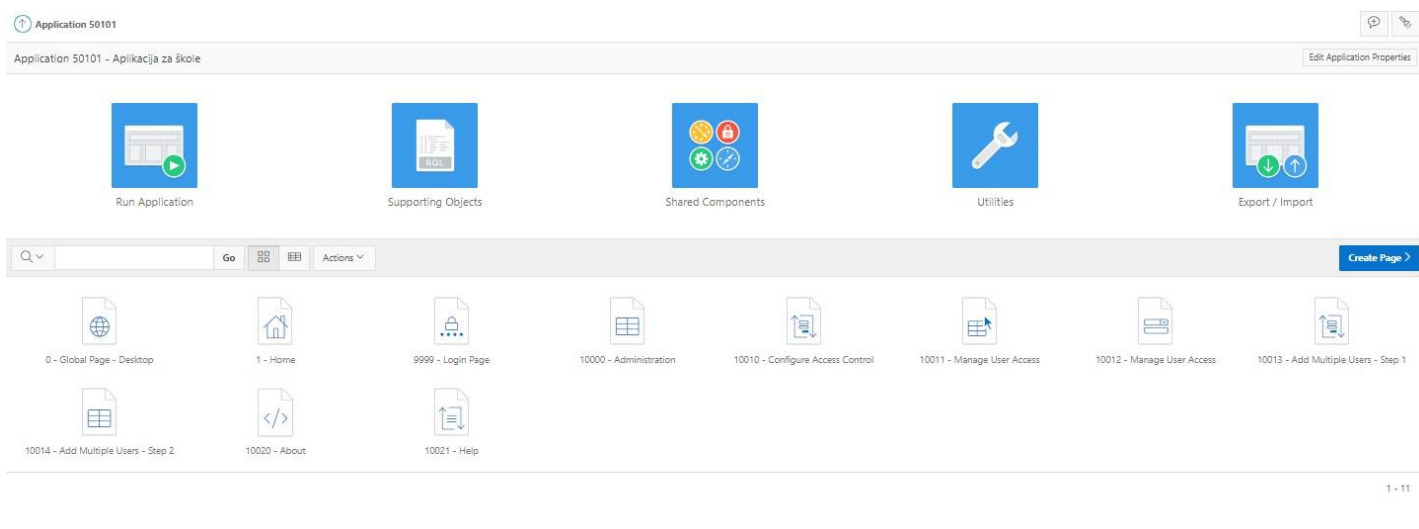
Side Menu	Top Menu

Application Icon

Slika 18. Kreiranje aplikacije: postavljanje izgleda

Odabrana je tema *Vita-state* i navigacija s lijeve strane. Samo početna stranica (eng. *Home page*) izabrana je za inicijalnu verziju aplikacije. Izabrane su značajke: uključivanje stranice sa opisom aplikacije (eng. *About Page*) i kontrola pristupa (eng. *Access Control*) pomoću koje se mogu određivati različite uloge korisnika. Mogu se uključiti i sljedeće značajke: prikaz izvješća o aktivnostima krajnjih korisnika, konfiguracijske postavke koje omogućuju onemogućavanje određenih funkcionalnosti aplikacije (ukoliko se neka funkcionalnost mora dalje razvijati), mogućnost povratnih informacija o aplikaciji od strane krajnjih korisnika i omogućavanje svakom korisniku odabir željenog dizajna stranice. Prilikom određivanja željenih postavka promijenjen je jezik aplikacije u hrvatski te za provjeru autentičnosti korisnika izabrana je opcija APEX računa.

Ovakvim kreiranjem generiraju se stranice inicijalne aplikacije prikazane na slici 19.

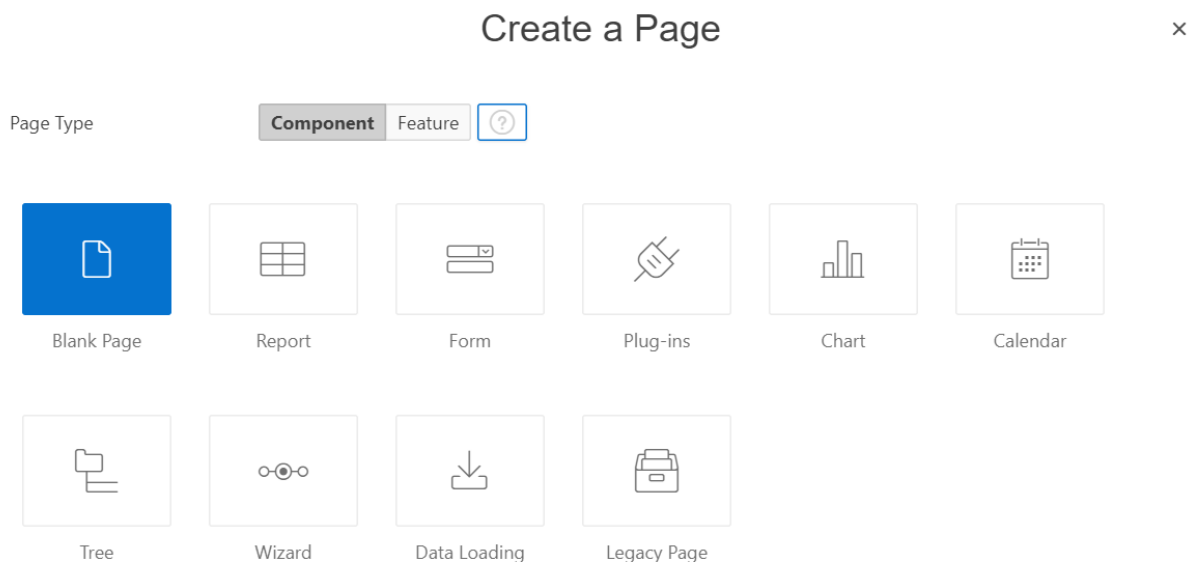


Slika 19. Generirane stranice inicijalne aplikacije

4.2.2. Kreiranje stranica

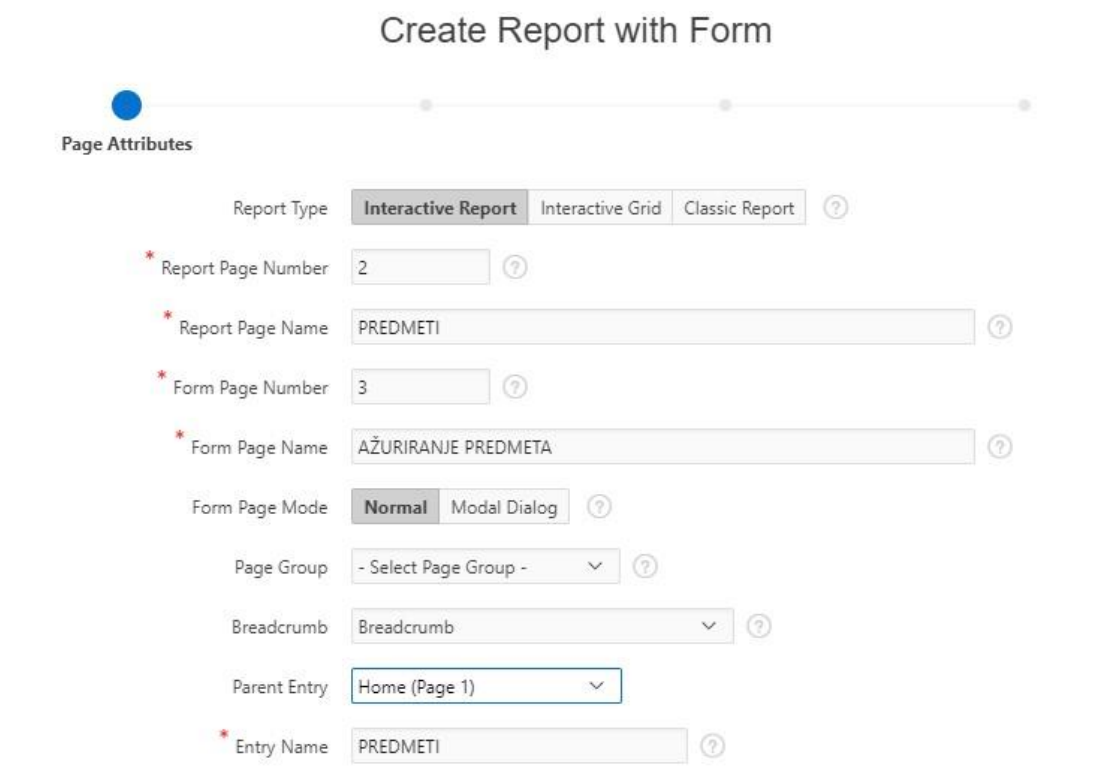
Pritiskom na gumb za kreiranje stranica (eng. *Create Page*) otvara se dijaloški okvir čarobnjaka za stvaranje nove stranice prikazan na slici 20. Odabire se vrsta stranice koja se želi kreirati. Na slici su prikazani dostupni tipovi stranica koji se mogu dodavati više puta (eng. *Component*). Neki od tipova su korišteni i opisani u nastavku.

Moguće je dodati i prethodno navedene značajke (npr. povratna informacija) ukoliko je potrebno. Željene stranice dostupnih značajki automatski su kreirane prilikom stvaranja inicijalne aplikacije te naknadno nije kreirana niti jedna.



Slika 20. Kreiranje stranica: odabir tipa stranice

Kreiranje jednostavnog izvješća sa obrascem moguće je pritiskom na *Report* ili *Form* opciju i odabirom *Report with Form on Table*. Otvara se dijaloški okvir prikazan na slici 21. Može se birati vrsta izvješća, moraju se odrediti brojevi i imena stranica za izvještaje, odnosno obrasce, način rada u obrascu i prikaz putanje do željenog izvješća i obrasca.



Slika 21. Kreiranje jednostavnog izvješća s obrascem

U sljedećem dijaloškom okviru prikazanom na slici 22 ispunjavaju se podaci o navigaciji.

The screenshot shows the 'Create Report with Form' dialog box with the 'Navigation Menu' step selected. The progress bar at the top has three steps: the first is completed (green), the second is active (blue), and the third is pending (grey). The 'Navigation Preference' section has three radio buttons: 'Do not associate this page with a navigation menu entry' (unselected), 'Create a new navigation menu entry' (selected), and 'Identify an existing navigation menu entry for this page' (unselected). The 'New Navigation Menu Entry' field contains the text 'PREDMETI'. The 'Parent Navigation Menu Entry' dropdown menu is open, showing options: '- No parent selected -', 'Home' (highlighted in blue), and 'Administration'.

Slika 22. Kreiranje jednostavnog izvješća s obrascem: navigacija

Sljedeći korak je odabir tablice ili pogleda i njihovih atributa nad kojim se izrađuje izvješće (prikaz na slici 23).

The screenshot shows the 'Create Report with Form' dialog box with the 'Data Source' step selected. The progress bar at the top has three steps: the first and second are completed (green), the third is active (blue), and the fourth is pending (grey). The 'Table / View Owner' dropdown menu is set to 'APLIKACIJA_ZA_SKOLE'. The 'Table / View Name' dropdown menu is set to 'PREDMET (table)'. The 'Select Column(s) to be shown in Report' section has a list of columns on the right: 'OZNAKA_PREDMETA (Nvarchar2)', 'NAZIV_PREDMETA (Nvarchar2)', 'RAZRED_ODRZAVANJA (Nvarchar2)', 'VRSTA (Nvarchar2)', and 'BROJ_NASTAVNIH_SATI (Number)'. The list is currently empty, and there are navigation arrows on the right side of the list.

Slika 23. Kreiranje jednostavnog izvješća s obrascem: odabir tablice i atributa za izvješće

U sljedećem koraku, prikazanom na slici 24 odabire se primarni ključ i atributi koji će se prikazivati u obrascu. Nakon ovog koraka, stranica je kreirana i može se uređivati.

Create Report with Form

Form Page

* Primary Key Type: Managed by Database (ROWID) Select Primary Key Column(s)

* Select Column(s) to be included in Form

OZNAKA_PREDMETA (Nvarchar2)
 NAZIV_PREDMETA (Nvarchar2)
 RAZRED_ODRZAVANJA (Nvarchar2)
 VRSTA (Nvarchar2)
 BROJ_NASTAVNIH_SATI (Number)

* Primary Key Column 1: OZNAKA_PREDMETA (Nvarchar2)

Primary Key Column 2: - Select Column -

* Source for Primary Key Column 1: Existing Trigger Existing Sequence

Slika 24. Kreiranje jednostavnog izvješća s obrascem: odabir primarnog ključa i atributa za obrazac

Na slici 25 i slici 26 prikazano je kreiranje obrasca oblika *Single Page Master Detail* u obliku interaktivnih rešetki. Ono je korišteno za tablice koje su slabog tipa entiteta ili agregacije. Koraci određivanja podataka o stranici i navigaciji su jednaki kao u prethodnom primjeru. Ovaj obrazac se sastoji od dva glavna dijela. *Master Source* predstavlja tablicu ili pogled za kojeg će se unositi dodatni podaci. Kako je i prikazano za slici 25, odabire se tablica/pogled, njen primarni ključ i atributi koji se žele prikazati u obrascu.

Create Master Detail

Master Source

* Master Region Title: Odaberite predmet za upis nastavnog

* Table / View Owner: APLIKACIJA_ZA_SKOLE

* Table / View Name: PREDMET (table)

* Primary Key Column: OZNAKA_PREDMETA (Nvarchar2)

Primary Key Column 2: - Select Column -

* Select Columns

VRSTA (Nvarchar2)
 BROJ_NASTAVNIH_SATI (Number)
 UCITELJI (Nvarchar2)
 OZNAKA_PREDMETA (Nvarchar2)
 NAZIV_PREDMETA (Nvarchar2)
 RAZRED_ODRZAVANJA (Nvarchar2)

< Cancel Next >

Slika 25. Kreiranje Master Detail obrasca: Master Source

Detail Source prikazan na slici 26 predstavlja tablicu/pogled koja je slab entitet ili agregacija, ali povezana s onom koja je *Master Source*. Osim podataka kao za *Master Source* mora se odabrati i ključ po kojemu se vrši povezivanje podataka.

Detail Region Title: Upišite nastavni plan i program za od: ?

Show Only Related Tables: Yes No ?

Table / View Owner: APLIKACIJA_ZA_SKOLE ?

Table / View Name: NASTAVNI_PLAN ^ ?

Primary Key Column: ROWID v ?

Master Detail Foreign Key: OZNAKA_PREDMETA -> OZNAKA_PREDMETA v ?

Select Columns ?

Columns: OZNAKA_PREDMETA (Nvarchar2), REDNI_BROJ_NASTAVNOG_SATA (Number), OPIS_NASTAVNOG_PLANA_I_PROGRAM (Nvarchar2)

Buttons: < Cancel Create

Slika 26. . Kreiranje Master Detail obrasca: Detail Source

Sljedeći primjer na slici 27 prikazuje kreiranje stranice u obliku kalendara. U ovom koraku može se odabrati pogled ili tablica za koju želimo prikaz kalendara i mogu se odabrati odgovarajući atributi.

Data Source: Local Database v

Source Type: Table SQL Query ?

Table / View Owner: APLIKACIJA_ZA_SKOLE v ?

Table / View Name: BILJESKA_DATUM_VIEW (view) ^ ?

Select Columns ?

Columns: IME_I_PREZIME (Nvarchar2), DATUM_UNOSA_BILJESKE (Date), BILJESKA (Nvarchar2), IME_PREZIME_UCITELJA (Nvarchar2)

Buttons: << >> Create

Slika 27. Kreiranje kalendara 1/2

Na slici 28 prikazan je sljedeći korak prilikom kreiranja kalendara. Bira se atribut i datum koji će se prikazivati u kalendaru.

Create Page

Display Column: IME_PREZIME_UCITELJA

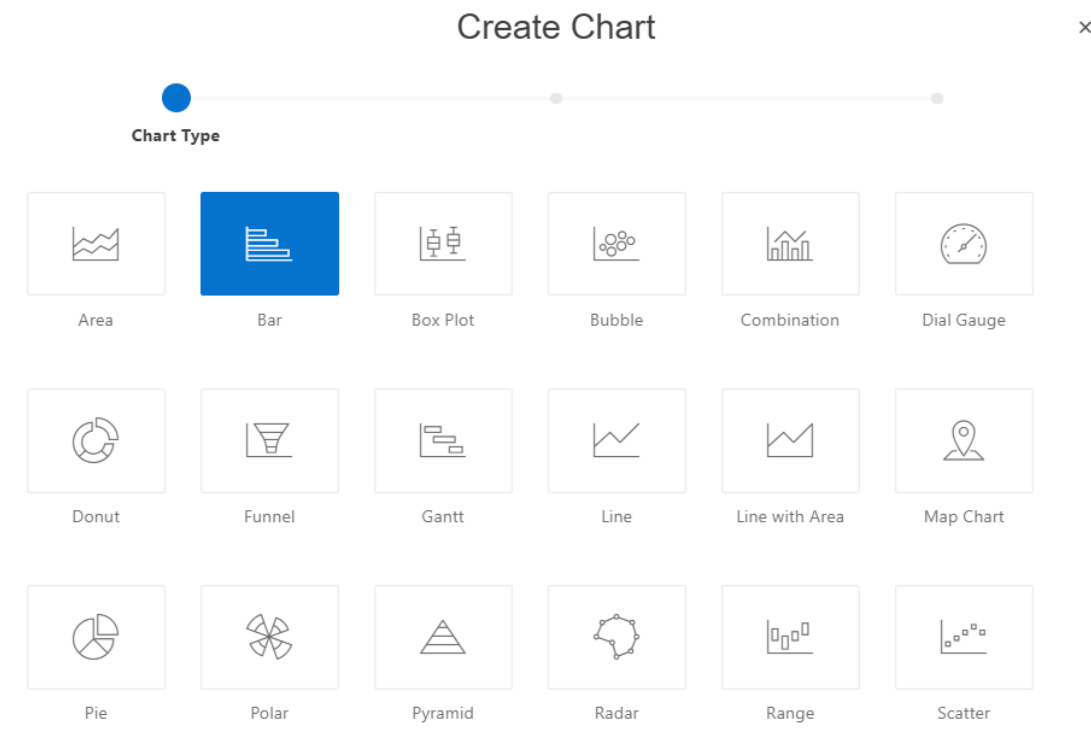
Start Date Column: DATUM_UNOSA_BILJESKE

End Date Column: DATUM_UNOSA_BILJESKE

Show Time: No

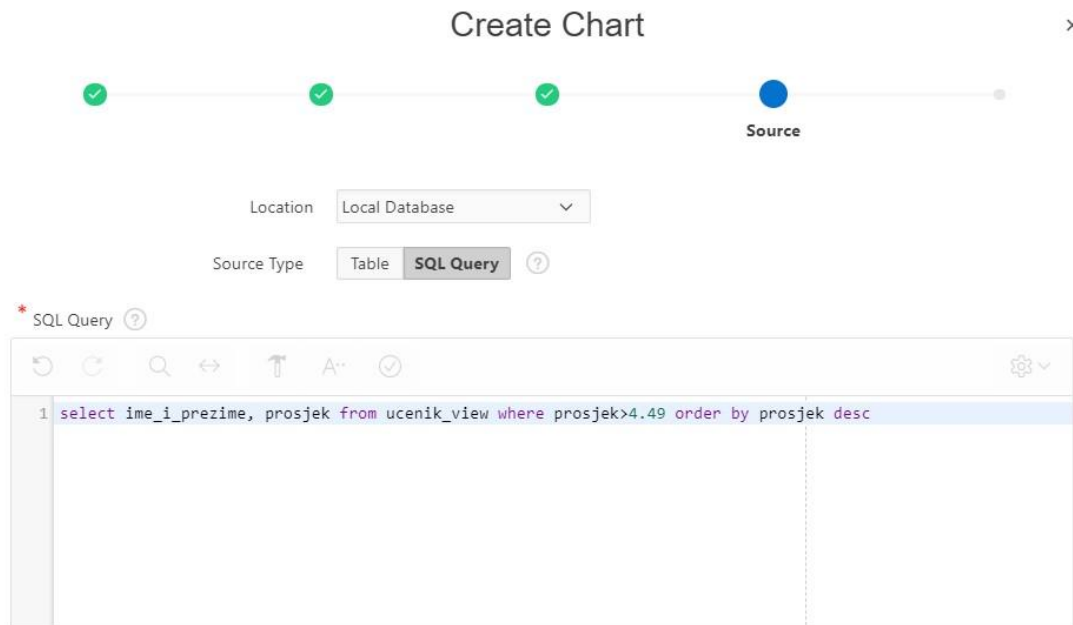
Slika 28. Kreiranje kalendara 2/2

Sljedeći primjer kreiranja stranice koji je korišten je grafički prikaz podataka na stranici (eng. *Chart*). Na slici 29 prikazani su svi tipovi grafova koji se mogu koristiti.



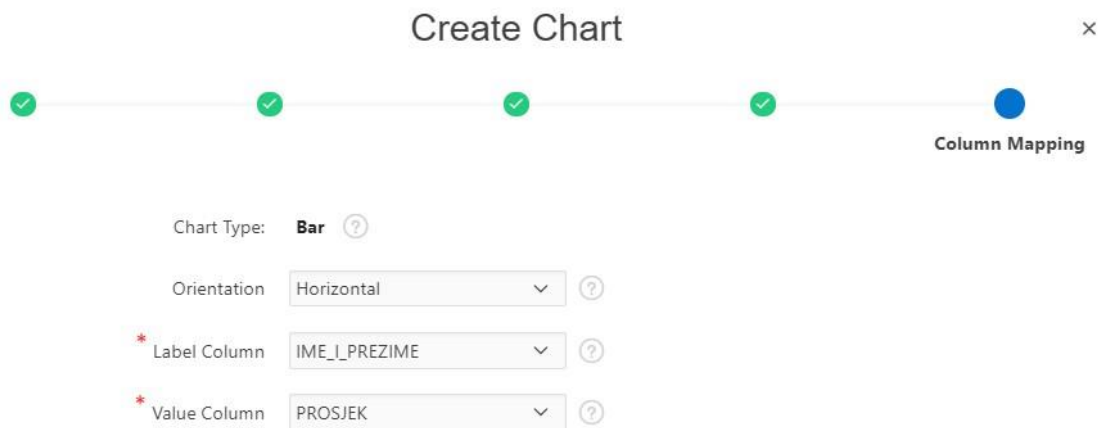
Slika 29. Kreiranje grafa: tipovi grafova

Nakon što je izabran tip grafa, određuju se kao i inače podaci o stranici i navigaciji. U ovom primjeru prikazanom na slici 30, tip izvora nije tablica/pogled nego SQL kod.



Slika 30. Kreiranje grafa: izvor podataka određen SQL-kodom

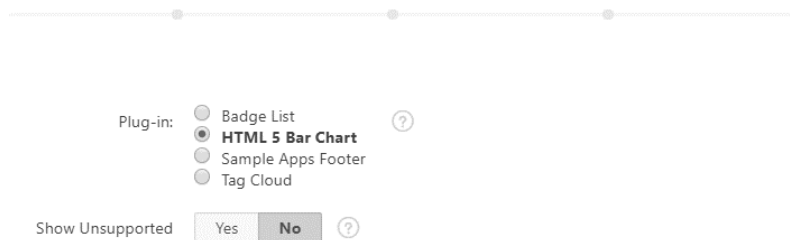
Na slici 31 prikazana su glavna svojstva odabranog tipa grafa. Potrebno je odabrati orijentaciju grafa te vrijednosti koje će se prikazivati.



Slika 31. Kreiranje grafa: svojstva prikaza

Posljednji primjer kreiranja stranice je opcija uključivanja dodatka (eng. *Plug-ins*). Prvi korak kreiranja takve stranice prikazan je na slici 32. Može se izabrati između sljedećih tipova: *Badge List*, *HTML 5 Bar Chart*, *Sample Apps Footer* i *Tag Cloud*. Testirana je izrada stranice u obliku *HTML 5 Bar Chart-a*.

Create Page



Slika 32. Kreiranje stranice: Plug-ins

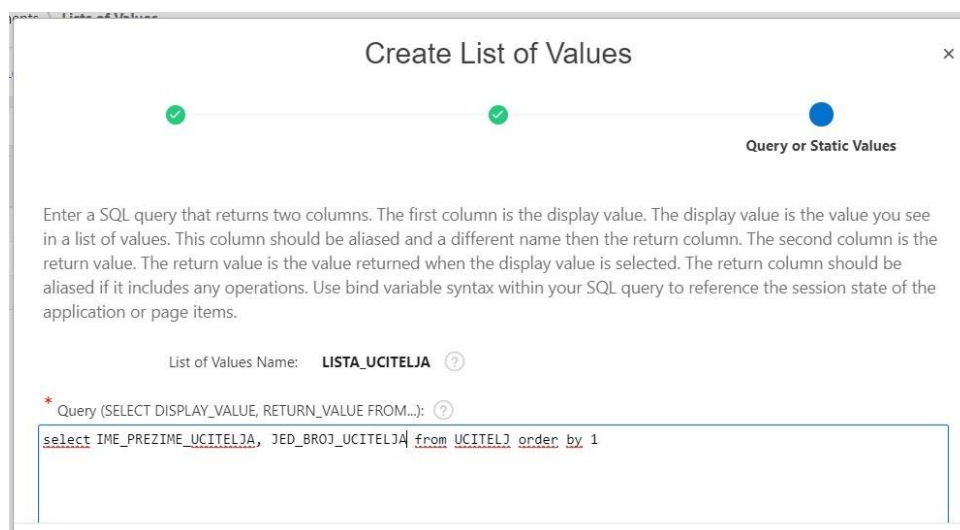
Podaci o stranici, navigaciji i izvoru ispunjavaju se jednako kao i u drugim primjerima. Kao u prethodnom primjeru s grafom, u zadnjem koraku određuju se tražena svojstva prikaza grafa.

4.2.3. Zajedničke komponente

Opcija zajedničkih komponenta (eng. *Shared components*) koju nudi App Builder prikazuje komponente koje mogu biti prikazane ili korištene u bilo kojoj stranici aplikacije. Korištene zajedničke komponente koje valja istaknuti bile bi liste vrijednosti, navigacija i putanja.

4.2.3.1. Liste vrijednosti

Liste vrijednosti (eng. *List of values*) mogu biti statične i dinamične. Ukoliko se radi o promjenjivim podacima, kreira se dinamična lista vrijednosti pomoću SQL upita. Taj korak stvaranja dinamičnih lista prikazan je na slici 33.



Slika 33. Liste vrijednosti

Dinamične liste se najčešće koriste za dohvaćanje vrijednosti iz drugih tablica s kojima su povezane. Osim što se koriste u obrascima, mogu se koristiti i u izvještajima kako bi se umjesto primarnog ključa prikazala vrijednost koja je krajnjem korisniku potrebna.

4.2.3.2. Navigacija

U navigacijskom izborniku (eng. *Navigation Menu*) mogu se uređivati postojeće navigacijske oznake te dodavati nove za pojedinu stranicu. Na slici 34 prikazana je lista navigacijskih oznaka korištenih u aplikaciji za osnovnu školu.

The screenshot shows the Oracle APEX List Editor interface. The main table displays the following data:

Sequence	Name	Parent Entry	Target	Conditional	Updated	Level	Authorization Scheme	Copy
10	Početa	-	f?p=&APP_ID:1:&SESSION:;&DEBUG:...	-	3 weeks ago	1	-	[Copy]
20	UČITELJI	Početa	f?p=&APP_ID:10:&SESSION:;&DEBUG:...	-	2 weeks ago	2	-	[Copy]
30	PREDMETI	Početa	f?p=&APP_ID:13:&SESSION:;&DEBUG:...	-	2 weeks ago	2	-	[Copy]
40	RAZREDNI ODJELI	Početa	f?p=&APP_ID:8:&SESSION:;&DEBUG:...	-	2 weeks ago	2	-	[Copy]
50	UČENICI	Početa	f?p=&APP_ID:17:&SESSION:;&DEBUG:...	-	2 weeks ago	2	-	[Copy]
60	Izvanredne aktivnosti	Početa	f?p=&APP_ID:4:&SESSION:;&DEBUG:...	-	2 weeks ago	2	-	[Copy]
70	Dopunska i dodatna nastava	Početa	f?p=&APP_ID:2:&SESSION:;&DEBUG:...	-	2 weeks ago	2	-	[Copy]
270	Završne ocjene	UČENICI	f?p=&APP_ID:20:&SESSION:;&DEBUG:...	-	2 weeks ago	3	-	[Copy]
280	Bilješke	UČENICI	f?p=&APP_ID:28:&SESSION:;&DEBUG:...	-	2 weeks ago	3	-	[Copy]
290	Popravni rokovi	UČENICI	f?p=&APP_ID:34:&SESSION:;&DEBUG:...	-	2 weeks ago	3	-	[Copy]
300	Izostanci	UČENICI	f?p=&APP_ID:35:&SESSION:;&DEBUG:...	-	2 weeks ago	3	-	[Copy]
320	Nastavni plan	PREDMETI	f?p=&APP_ID:27:&SESSION:;&DEBUG:...	-	2 weeks ago	3	-	[Copy]
330	Predavači	PREDMETI	f?p=&APP_ID:30:&SESSION:;&DEBUG:...	-	2 weeks ago	3	-	[Copy]
500	Administracija	-	f?p=&APP_ID:10000:&SESSION:;&DEBUG:...	-	2 weeks ago	1	Administration Rights	[Copy]
510	Broj učenika (B.god.)	UČENICI	f?p=&APP_ID:24:&SESSION:;&DEBUG:...	-	2 weeks ago	3	-	[Copy]
520	Kalendar unosa	Bilješke	f?p=&APP_ID:7:&SESSION:;&DEBUG:...	-	2 weeks ago	4	-	[Copy]
540	Odlični učenici	Završne ocjene	f?p=&APP_ID:31:&SESSION:;&DEBUG:...	-	2 weeks ago	4	-	[Copy]
550	Neopravđani	Izostanci	f?p=&APP_ID:32:&SESSION:;&DEBUG:...	-	2 weeks ago	4	-	[Copy]
560	PROVJERE ZNANJA	Početa	f?p=&APP_ID:15:&SESSION:;&DEBUG:...	-	2 weeks ago	2	-	[Copy]

Slika 34. Navigation Menu

4.2.3.3. Putanja

Za svaku stranicu, osim navigacijskih oznaka, može se i prikazivati putanja (eng. *Breadcrumbs*). Na slici 35 prikazana je hijerarhija putanja za ovu aplikaciju.

The screenshot shows the Oracle APEX interface for configuring breadcrumbs. The breadcrumb entries are as follows:

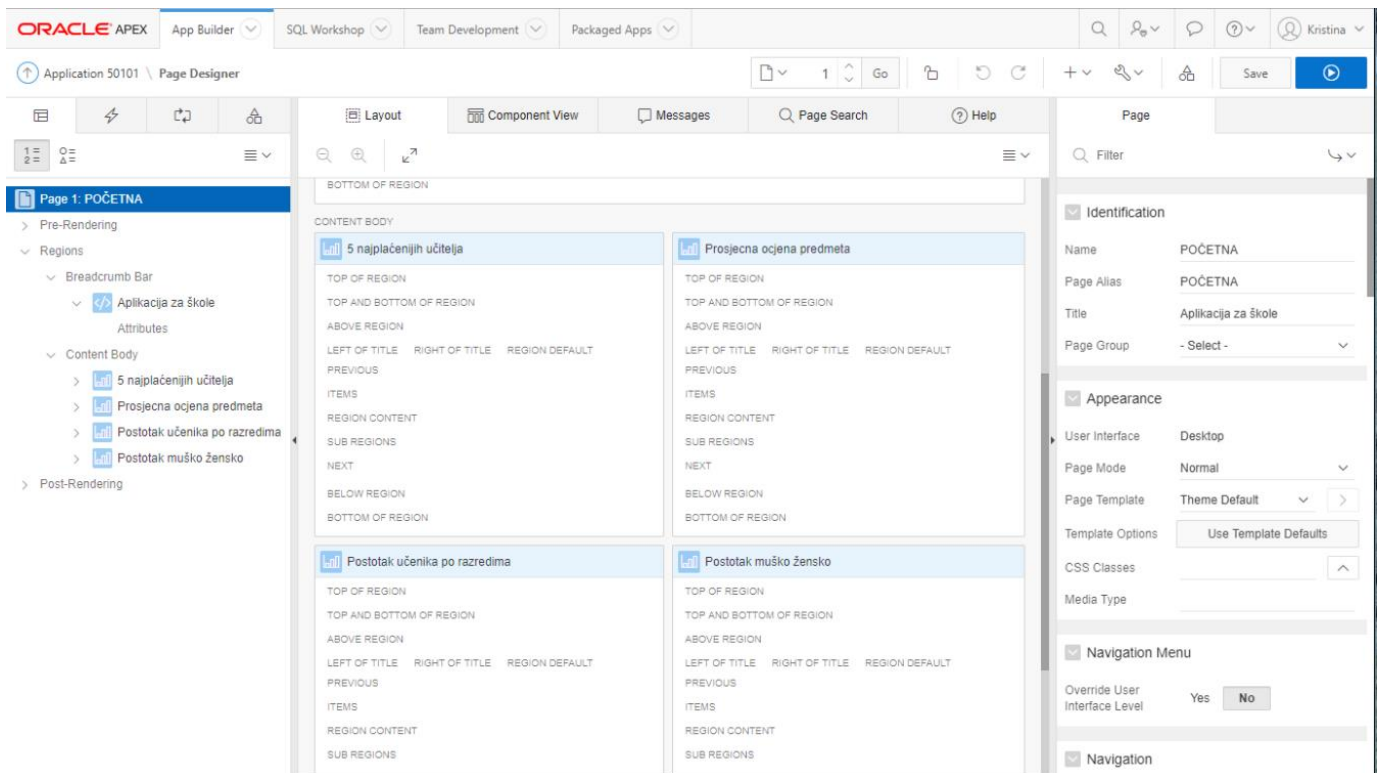
Name	Sequence	Page	Parent
Administracija	10	10000	(null)
Dopunska i dodatna nastava	10	2	(null)
Ažuriranje dopunske i dodatne nastave	10	3	2. Dopunska i dodatna nastava
NASTAVNI PLAN	10	21	(null)
Početna	10	1	(null)
Izvannastavne aktivnosti	10	4	1. Početna
Ažuriranje izvannastavnih aktivnosti	10	5	4. Izvannastavne aktivnosti
PROBA 3 KOPIJA	10	22	1. Početna
Predmeti	10	13	1. Početna
Ažuriranje predmeta	10	26	13. Predmeti
Nastavni plan i program	10	27	13. Predmeti
Predavači	10	30	13. Predmeti
Razredni odjeli	10	8	1. Početna
Ažuriranje razrednih odjela	10	9	8. Razredni odjeli
Učenici	10	17	1. Početna
Ažuriranje učenika	10	18	17. Učenici
Bilješke	10	28	17. Učenici
Kalendar unosa bilješki	10	7	28. Bilješke
Izostanci	10	35	17. Učenici
Popravni rokovi	10	34	17. Učenici
Završne ocjene	10	20	17. Učenici
Učitelji	10	10	1. Početna
Ažuriranje učitelja	10	11	10. Učitelji

Slika 35. Breadcrumbs

4.2.4. Uređivanje stranica

Pritiskom na određenu stranicu u *App Builder*-u otvara se *Page Designer* u kojem se može uređivati sadržaj odabrane stranice. Na lijevoj strani mogu se kreirati svi potrebni elementi poput stvaranja regija, stavaka i gumbova. S desne strane mogu se uređivati ti elementi. U sredini može se pregledavati izgled sadržaja stranice. Na svim stranicama, sadržaj (nazivi stranica, regija, atributa, gumbova,...) je prilagođen radu na hrvatskom jeziku.

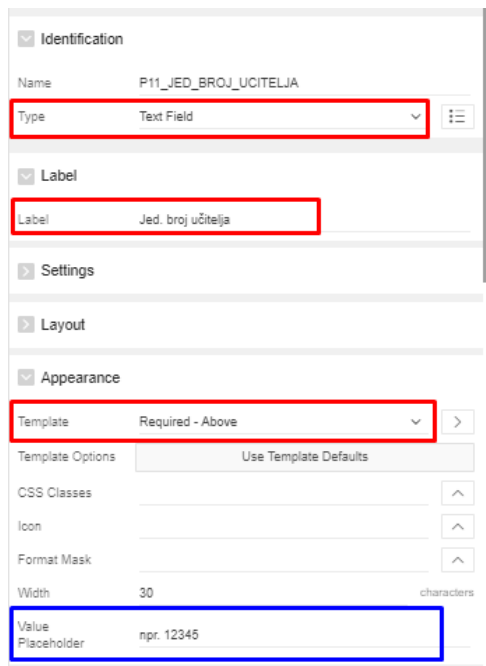
Na slici 36 nalazi se prikaz u *Page Designer*-u za početnu stranicu aplikacije.



Slika 36. Uređivanje početne stranice

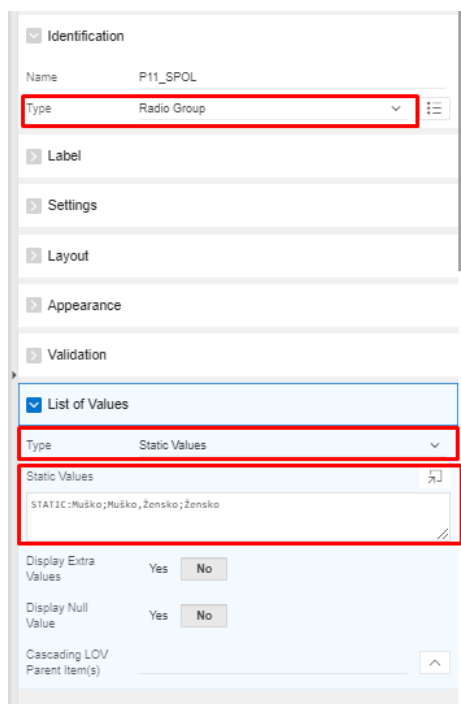
Stvorene su četiri regije u kojima su stvoreni različiti tipovi grafova nad različitim tablicama baze podataka. Korišteni tipovi grafa su: *Bar*, *Pie* i *Donat*.

Prilikom kreiranja izvješća i obrazaca atribut primarnog ključa po *default*-u postavljen je kao skriven (eng. *Hidden*), stoga je potrebno na svakoj kreiranoj stranici urediti taj atribut i postaviti ga kao vidljivog i obaveznog. Na slici 37 nalazi se prikaz stranice obrasca u kojem je polja označena crvenom bojom potrebno promijeniti za atribut koji je primarni ključ. Plavom bojom označeno je polje u koje se može unijeti primjer vrijednosti koja mora biti upisana (eng. *Value Placeholder*).



Slika 37. Promjena tipa i prikaz atributa

Atributima čije su moguće vrijednosti poznate može se promijeniti tip prikaza za obrazac u npr. *Radio Group*, *Select List*, *Shuttle* ili *Checkbox* te im se mogu dodavati statične ili dinamične liste vrijednosti. Liste mogu biti spremljene u *Shared Components* ili se mogu napisati unutar stranice. Na slici 38 nalazi se primjer korištenja tipa *Radio Group* za prikaz atributa. Za njega je određena statična lista vrijednosti unutar stranice.



Slika 38. Radio Group

Na slici 39 nalazi se primjer korištenja *Checkboxa* za prikaz atributa i statična lista vrijednosti koja je korištena.

Identification

Name P11_VJEŠTINE

Type **Checkbox**

Label

Settings

Layout

Appearance

Validation

List of Values

Type Static Values

Static Values

STATIC: Suosjećanje i emocionalna inteligencija, Sposobnost rada u timu, Sposobnost pregovaranja, Kritičko razmišljanje i rješavanje problema, Osnovne tehničke vještine, Verbalne komunikacijske vještine, Prilagodljivost, Radna etika, Stručnost, Empatičnost, Dosljednost, Strpljivost, Kreativnost

Slika 39. Checkbox

Na slici 40 prikazana je opcija prikaza atributa *Select List*, ali sa dinamičnom listom vrijednosti iz *Shared Components*.

Identification

Name P9_RAZREDNIK

Type **Select List**

Label

Settings

Layout

Appearance

Validation

List of Values

Type Shared Component

List of Values LISTA_UCITELJA

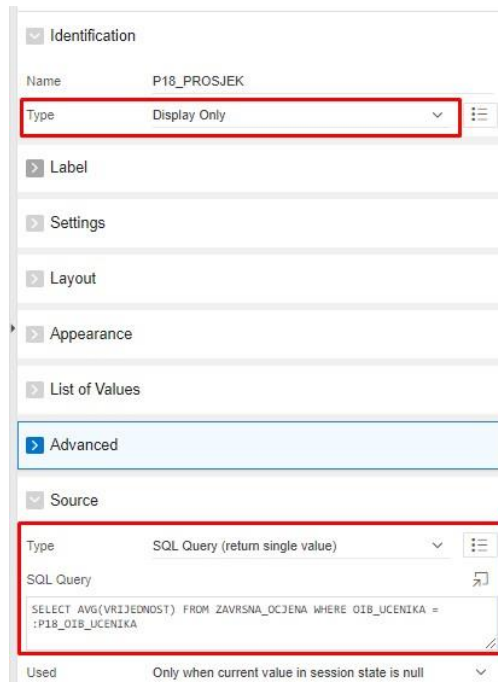
Display Extra Values Yes No

Display Null Value Yes No

Slika 40. Select list

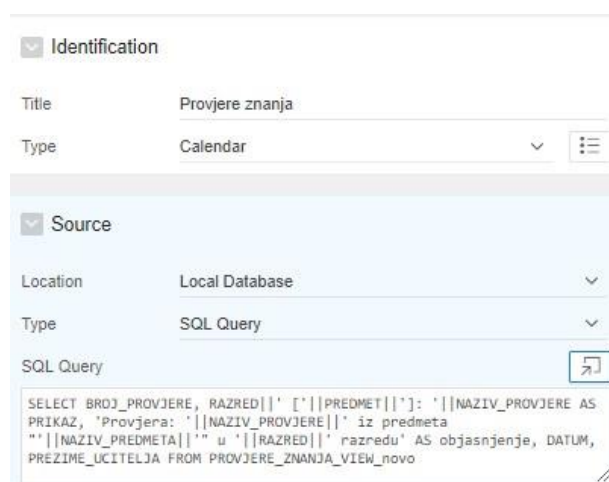
Na isti način dohvaćaju se poznate vrijednosti i za opciju *Shuttle* s dinamičnim vrijednostima.

Ukoliko se želi prikazati neka vrijednost koju korisnik ne može mijenjati, može se odabrati tip prikaza *Display Only*. Na slici 41 prikazan je takav tip prikaza za jedan statistički podatak dobiven SQL upitom.



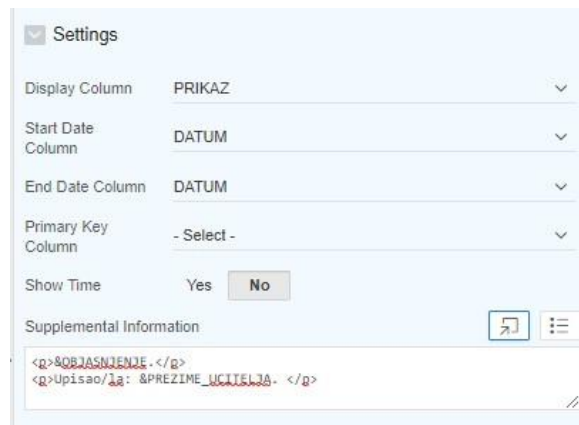
Slika 41. Display Only i SQL Query

Primjer uređivanja stranice s kalendarom nalazi se na slici 42. Pomoću SQL upita određuje se izvor podataka za prikaz.



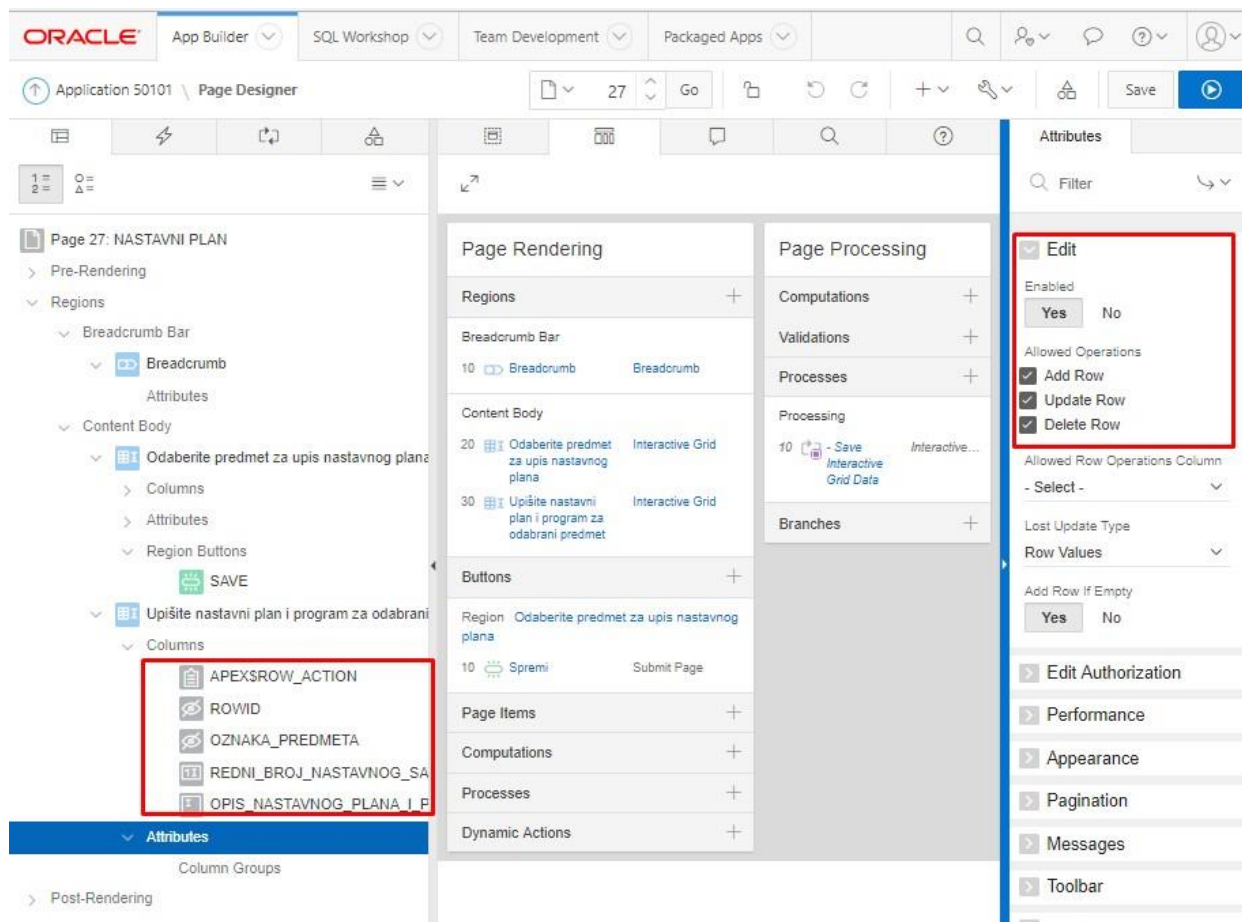
Slika 42. Kalendar 1/2

Na slici 43 prikazuju se postavke za prikaz u kalendaru.



Slika 43. Kalendar 2/2

Na slici 44 prikazano je uređivanje *Master Detail* stranice. Za *Master* regiju onemogućeno je uređivanje i označavanje vrijednosti redaka, dok je za *Detail* omogućeno dodavanje, odnosno uređivanje i brisanje podataka. Također, u *Detail* regiji sakriven je prikaz onih podataka koji su zajednički sa *Master* regijom, kako ne bi bilo nepotrebnog ponavljanja.



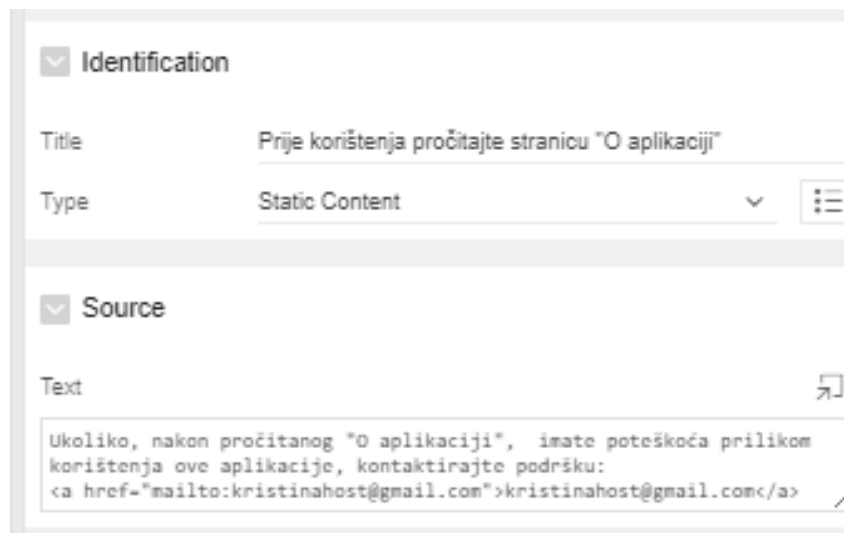
Slika 44. Uređivanje Master Detail stranice

Za svaku stavku na stranici može se dodati pomoćni tekst (eng. *Help Text*) kako bi se pobliže objasnila neka funkcija ili način unosa podataka. Na slici 45 nalazi se primjer pomoćnog teksta za funkciju pamćenja prijave u aplikaciju.



Slika 45. *Help Text*

Stranica za pomoć i stranica s opisom aplikacije uređene su na sličan način. Na slici 46 je prikazano uređivanje stranice Pomoć. Tekst koji se prikazuje napisan je u HTML obliku.



Slika 46. *Uređivanje stranice Pomoć*

4.2.5. Korištenje aplikacije

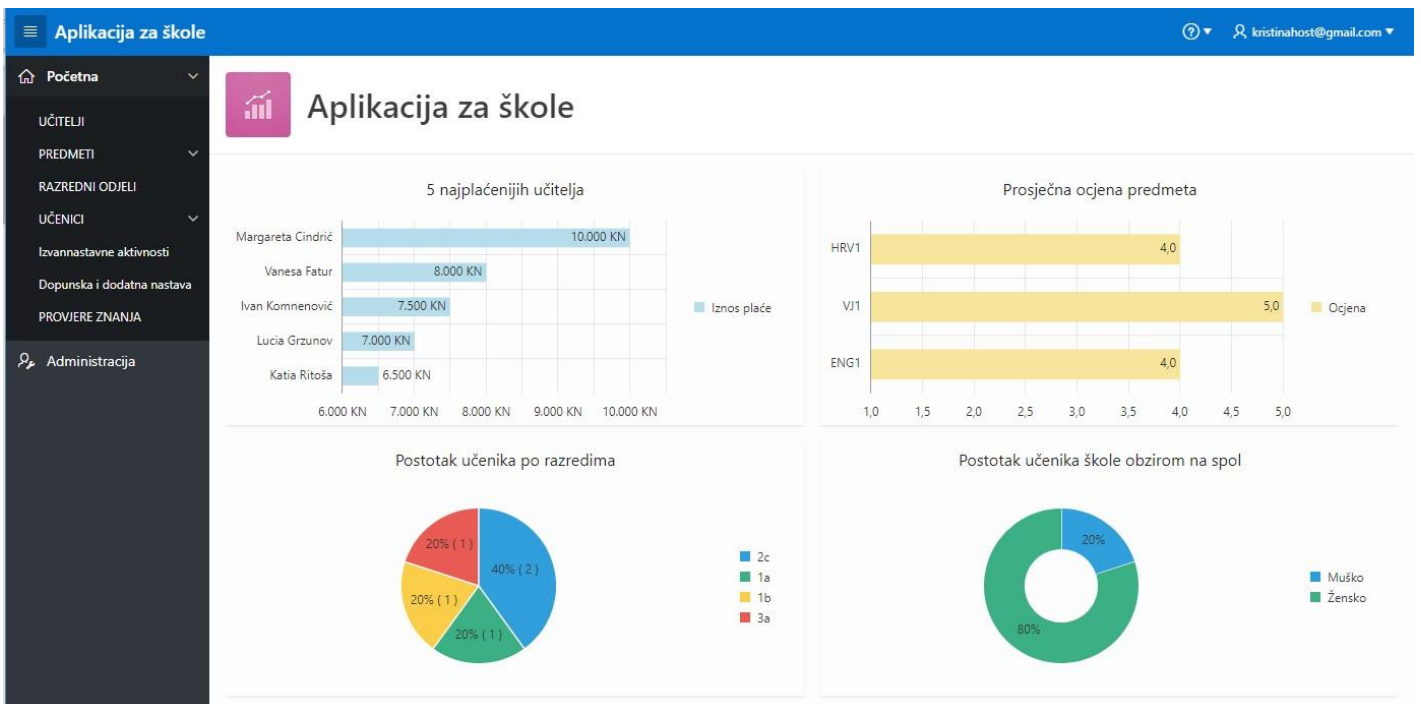
Nakon što su kreirane i uređene sve stranice u aplikaciji, pritiskom na gumb za pokretanje (eng. *Run Application*) provjerava se ispravnost sadržaja (eng. *Debugging*) i pokreće aplikacija. Aplikacija za osnovnu školu je dostupna na poveznici: https://apex.oracle.com/pls/apex/f?p=50101:LOGIN_DESKTOP:5765096272956.

Izrađena web aplikacija je respozivna, stoga su sljedeće priložene slike različitih dimenzija, kako bi bilo vidljivo da se mogu koristiti na računalima, tabletima, pametnim telefonima i drugim sličnim uređajima s pristupom internetu.

Pristupanjem aplikaciji putem poveznice ili putem gumba za pokretanje otvara se stranica za prijavu u aplikaciju prikazana na slici 47.

Slika 47. Prijava u aplikaciju

Pomoću korisničkog imena i lozinke dodijeljenih od administratora krajnji korisnici mogu pristupiti aplikaciji. Ukoliko žele, mogu zapamtiti svoju prijavu, kako ne bi morali sljedeći put unositi tražene podatke. Pritiskom na ikonu u obliku upitnika može se vidjeti objašnjenje kako se pamti prijava. Nakon uspješne prijave otvara se početna stranica aplikacije prikazana na slici 48.



Slika 48. Početna stranica

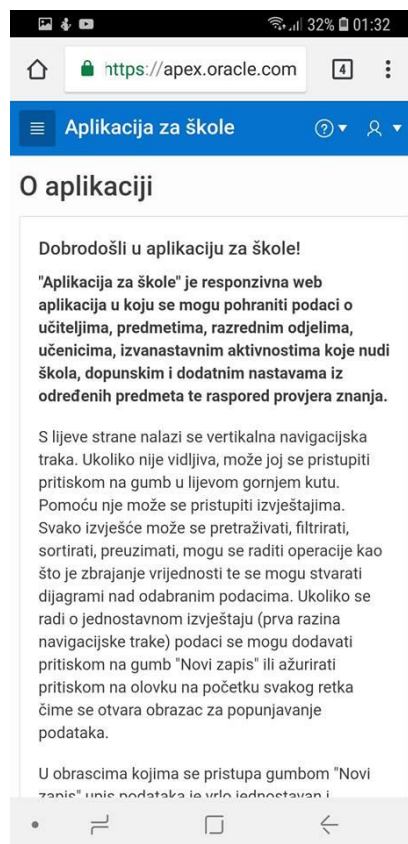
Na njoj se nalaze odabrani statistički podaci o školi u obliku grafova. S lijeve strane nalazi se vertikalna navigacijska traka. Ukoliko nije vidljiva, može joj se pristupiti pritiskom na gumb u lijevom gornjem kutu te na taj način omogućiti pristup izvještajima, grafovima i kalendarima. Navigacijska oznaka za administraciju nije dostupna krajnjem korisniku. U gornjem desnom kutu može se pristupiti stranici za pomoć i stranici s opisom aplikacije te se može odjaviti iz aplikacije (čime se preusmjerava korisnika na stranicu za prijavu).

Prikaz dijaloškog okvira za pomoć nalazi se na slici 49.



Slika 49. Pomoć

Prikaz stranice s opisom aplikacije nalazi se na slici 50.



Slika 50. O aplikaciji

Izvjestajima se može pristupiti pomoću navigacije. Svako izvješće može se pretraživati, filtrirati, sortirati, preuzimati, mogu se raditi operacije kao što je zbrajanje vrijednosti te se mogu stvarati dijagrami nad odabranim podacima. Ukoliko se radi o jednostavnom izvještaju (prva razina navigacijske trake) podaci se mogu dodavati pritiskom na gumb *Novi zapis* ili ažurirati pritiskom na olovku na početku svakog retka čime se otvara obrazac za popunjavanje podataka. Primjer takvog izvješća nalazi se na slici 51.

	Jed. broj učitelja	Ime i prezime	Spol	Uloga	Zvanje	Vještine	Specijalizirano područje	Iznos plaće	e-mail
	56024	Davor Klaić	Muško	Predmetna nastava	Stručni suradnik-mentor	Dosljednost: Osnovne tehničke vještine: Radna etika: Sposobnost rada u timu	Hrvatski jezik	6200	davor.klaic@skole.hr
	4565	Karlo Ružić	Muško	Predmetna nastava	Stručni suradnik-savjetnik	Sposobnost pregovaranja: Strpljivost	Hrvatski jezik, Biologija	5900	karlo.ruzic@skole.hr
	29122	Vanesa Fatur	Žensko	Razredna nastava	Učitelj-savjetnik	Strpljivost	-	8000	vanesafatur@skole.hr
	65856	Lucia Grzunov	Žensko	Razredna nastava	Učitelj-savjetnik	Kreativnost: Radna etika:Verbalne komunikacijske vještine	-	7000	lucia.grzunov@skole.hr
	56321	Katia Ritoša	Žensko	Razredna nastava	Učitelj-savjetnik	Radna etika:Verbalne komunikacijske vještine	-	6500	katia.ritosa@skole.hr
	56545	Ivan Komnenović	Muško	Predmetna nastava	Stručni suradnik-savjetnik	Osnovne tehničke vještine: Sposobnost rada u timu	Matematika, Fizika	7500	ivan.komnenovic@skole.hr
	82646	Tina Knez	Žensko	Predmetna nastava	Stručni suradnik-mentor	Osnovne tehničke vještine: Strpljivost	Informatika	5500	tknez@uniri.hr
	12029	Anita Kunić	Žensko	Razredna nastava	Učitelj-mentor	Kreativnost: Strpljivost	-	4500	anita.kutic@skole.hr
	98652	Anton Delić	Muško	Razredna nastava	Učitelj-savjetnik	Sposobnost pregovaranja:Kritičko razmišljanje i rješavanje problema	-	6225	anton.delic@skole.hr
	27095	Margareta Cindrić	Žensko	Razredna nastava	Učitelj-savjetnik	Empatičnost: Strpljivost: Stručnost: Suosjećanje i emocionalna inteligencija:Kritičko razmišljanje i rješavanje problema	-	10000	margaretacindric@skole.hr

Slika 51. Primjer izvješća

U obrascima kojima se pristupa gumbom *Novi zapis* upis podataka je vrlo jednostavan i pregledan. Podaci moraju biti uneseni na zadani način: upisom traženog podatka ili odabirom ponuđenog. Primjer obrasca nalazi se na slici 52.

Aplikacija za škole
? kristinahost@gmail.com

- Početna
- UČITELJI
- PREDMETI
- RAZREDNI ODJELI
- UČENICI
 - Završne ocjene
 - Bilješke
 - Popravni rokovi
 - Izostanci
 - Broj učenika (šk.god.)
 - Izvanastavne aktivnosti
 - Dopunska i dodatna nastava
- PROVJERE ZNANJA
- Administracija

Početna \ Učenici \

Ažuriranje učenika

Upišite tražene podatke o učeniku

OIB učenika *

Ime i prezime *

Spol
 Muško
 Žensko

Posebne potrebe
 DA
 NE

Datum rođenja

Školska godina upisa u prvi razred

Oznaka razreda

Prosjeak

Slika 52. Primjer obrasca

Kod pristupa *Master Detail* stranicama prvo je potrebno odabrati redak izvještaja za koji se žele unijeti podaci, pa pomoću *Edit* ili *Add row* (ovisno želimo li urediti ili dodati podatak) unijeti potrebne podatke. Podaci moraju biti uneseni na zadani način: upisom traženog podatka ili odabirom ponuđenog. Nakon unosa podataka potrebno je promjene spremiti pritiskom na gumb *Spremi*. Primjer *Master Detail* stranice nalazi se na slici 53.

Aplikacija za škole ? kristinahost@gmail.com

Početna \ Predmeti \

Nastavni plan i program

Odaberite predmet za upis nastavnog plana Spremi

Naziv predmeta	Razred održavanja
Hrvatski jezik 4	Četvrti
Hrvatski jezik 3	Treći
Informatika 1	Četvrti
Hrvatski jezik 1	Prvi
Engleski jezik 1	Prvi
Talijanski jezik 1	Četvrti
Hrvatski jezik 2	Drugi
Vjeronauk 1	Prvi

1 rows selected Total 8

Upišite nastavni plan i program za odabrani predmet

Rbr. nastavnog sata	Nastavni plan
1	Uvod u nastavni plan 4. razreda
2	Glagolske imenice

1 rows selected Total 2

Slika 53. Master Detail

Na slici 54 prikazan je obrazac u kojem se koriste dinamične liste vrijednosti iz *Shared Components* te *Select List* i *Shuttle* načini prikaza.

☰ Aplikacija za škole ? kristinahost@gmail.com

🏠 Početna \ Razredni odjeli \

Ažuriranje razrednih odjela

Upišite tražene podatke o razrednom odjelu:

Oznaka razreda *

Razrednik:

Slusa predmete

Hrvatski jezik 2	↔	Engleski jezik 1
Hrvatski jezik 3	➤	Hrvatski jezik 1
Hrvatski jezik 4	➤	Vjeronauk 1
Informatika 1	➤	
Talijanski jezik 1	➤	

Ukupno Učenika

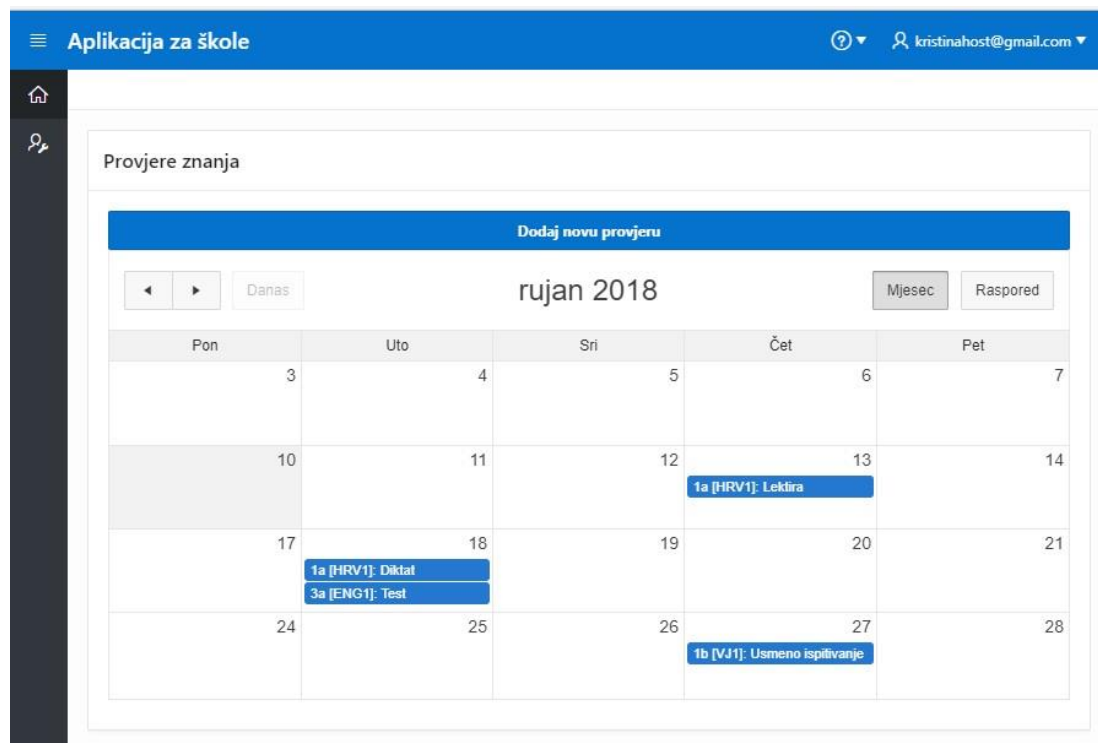
Slika 54. Obrazac sa dinamičnim listama vrijednosti

Drugi izvještaji kojima se može pristupiti iz navigacijske trake su vizualnog karaktera (grafovi) i ne mogu se uređivati. Takvi statistički grafikoni su prikazani i na početnoj stranici. Primjer se nalazi na slici 55.



Slika 55. Graf

Primjer stranice s kalendarom nalazi se na slici 56.



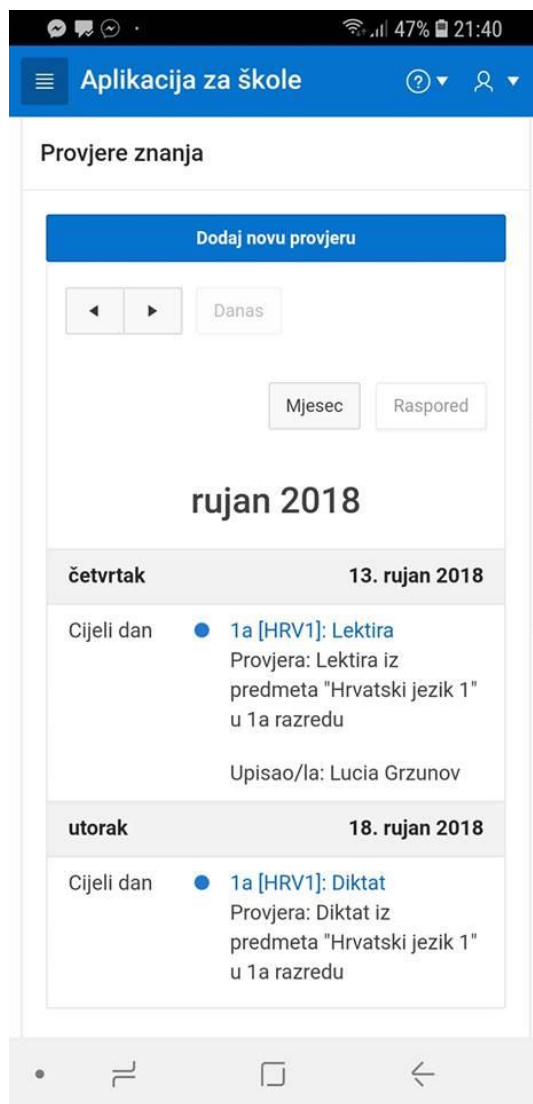
Slika 56. Kalendar

Na slici 57 prikazuje se raspored provjera znanja. Pritiskom na gumb *Dodaj novu provjeru* mogu se dodavati nove provjere znanja.

The screenshot shows a web application interface for updating knowledge checks. The header is blue with the text 'Aplikacija za škole' and navigation icons. A dark sidebar on the left contains a home icon and a user profile icon. The main content area is titled 'Ažuriranje provjera znanja' and contains a form with the heading 'Upišite tražene podatke o provjeri znanja'. The form fields are: 'Naziv provjere' (text input with 'Lektira'), 'Datum' (date picker with '13-RUJ-2018'), 'Učitelj' (dropdown menu with 'Lucia Grzunov'), 'Razred' (radio buttons for '1a', '1b', '1c', '2c', '3a', with '1a' selected), and 'Predmet' (dropdown menu with 'Hrvatski jezik 1'). At the bottom are three buttons: 'Odustani', 'Obriši', and 'Spremi promjene'.

Slika 57. Obrazac za kalendar

Pritiskom na postojeću provjeru znanja moguće je ažurirati podatke o toj provjeri ili ju obrisati. Pritiskom na gumb *Raspored* u gornjem desnom kutu te podatke možemo vidjeti u obliku popisa (prikaz na slici 58).



Slika 58. Kalendar: Raspored

4.2.6. Administracija

Osoba koja je kreirala radni prostor u APEX-u ima administratorske ovlasti nad prostorom i nad aplikacijama koje izrađuje. Administrator može prvenstveno upravljati korisnicima, odnosno dodjeljivati im korisnička imena, lozinke te odrediti kojoj vrsti korisnika pripadaju. Na slici 59 prikazano je administrativno područje za upravljanje korisnicima u radnom prostoru.

ORACLE App Builder SQL Workshop Team Development Packaged Apps

Manage Users and Groups

Users Groups Group Assignments

Search Go Actions Create User

User	Email	Account Type	Locked	Builder Last Login	Created
BORISHOST52@GMAIL.COM	borishost52@gmail.com	End User	No	-	2 weeks ago
DANIJELA.JAKSIC@INF.UNIRI.HR	danijela.jaksic@inf.uniri.hr	End User	No	-	2 weeks ago
KRISTINAHOST@GMAIL.COM	kristinahost@gmail.com	Workspace Administrator	No	2 hours ago	6 weeks ago
LUCIA.GRZUNOV@GMAIL.COM	lucia.grzunov@gmail.com	End User	No	-	2 weeks ago

1 - 4

Manage Users

Use this page to control access for Application Express workspace administrators, application developers, and end users.

Workspace administrators can create and modify applications and database objects as well as manage user accounts, groups, and development services.

Developers can create and modify applications and database objects.

End users have no development privileges and can only access applications that do not use an external authentication scheme.

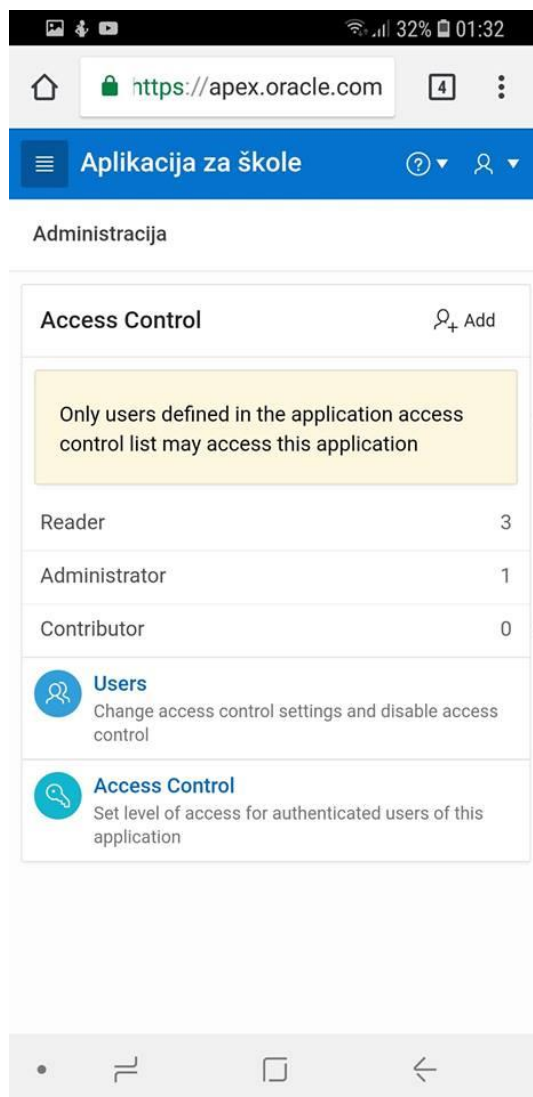
[Learn More ...](#)

Tasks

[Change My Password](#)

Slika 59. Administracija radnog prostora

Korisnici moraju biti evidentirani u administraciji radnog prostora kako bi im se mogao omogućiti pristup aplikaciji. Stranica za dodavanje korisnika u aplikaciju prikazana je na slici 60.



Slika 60. Administracija aplikacije

Njoj može pristupiti samo administrator putem navigacijske trake, samo on može dodavati korisnike i ograničavati pristup podacima željenim korisnicima.

5. Zaključak

„Aplikacija za škole“ je responzivna web aplikacija u koju se mogu pohraniti podaci o učiteljima, predmetima, razrednim odjelima, učenicima, izvannastavnim aktivnostima koje nudi škola, dopunskim i dodatnim nastavama iz određenih predmeta te raspored provjera znanja. Cilj izrađene aplikacije je pružiti osnovnoj školi jednostavnu i efikasnu pohranu željenih podataka.

Za izradu aplikacije bilo je potrebno prethodno osmisliti informacijski sustav za kojeg je, na temelju relacijskog modela, stvorena baza podataka. Baza podataka izrađena je u programskom okruženju APEX u kojem je izrađena i sama aplikacija.

Upravo putem izrade aplikacije i svih potrebnih preduvjeta, istražene su funkcionalnosti alata APEX. Rad u alatu testiran je pomoću web preglednika *Google Chrome* u operacijskom sustavu *Windows*. Valja napomenuti kako je potrebna dobra i stabilna internetska veza kako rad u web pregledniku ne bi bio otežan. Alat je besplatan, samo je potrebna registracija kako bi se dobio radni prostor za njegovo korištenje.

U alatu APEX, koji nudi sučelje vrlo modernog dizajna, korištene su opcije *SQL Workshop* i *App Builder*. Prilikom korištenja *SQL Workshopa*, kreiranje baze podataka u *Object Browser*-u bilo je veoma jednostavno i intuitivno zahvaljujući ugrađenim čarobnjacima koji korisnika vode kroz cijelu izradu baze podataka. Međutim, prilikom pregledavanja osnovnih svojstava određene tablice baze podataka, prilikom pokušaja izmjene ograničenja ili zadanih vrijednosti i prilikom naknadnog dodavanja istih alat bi prestao sa radom. U takvim slučajevima korištena je SQL komandna linija.

Opcija *App Builder* korištena je za izradu aplikacije na stvorenoj bazi podataka. Rad u *App Builder*-u bio je otežan prvenstveno prilikom kreiranja *Master Detail* stranica. Naime, bilo je potrebno podosta vremena kako bi alat prepoznao tablice (pogled) u bazi podataka. One trebaju biti prepoznate kako bi se mogle odabrati kao izvor za *Master* i *Detail* područje. Zbog dugog trajanja tog procesa prepoznavanja istekla bi sesija u radnom prostoru, što bi dovelo do prekida kreiranja stranice i zahtjeva za ponovnom prijavom u radno okruženje. Taj problem se nije mogao izbjeći, no strpljivošću i upornošću *Master Detail* stranice su uspješno izrađene. Dosta vremena je utrošeno upravo na uređivanje takvih stranica kako bi one poprimile željeni izgled i kako bi njihovo korištenje krajnjem korisniku bilo što jednostavnije. Također, kao mane *Master Detail* stranica ističu se potreba za dodatnim uređivanjem izgleda stupaca zbog

loše prilagodbe na ekrane manjih dimenzija i pomicanje zaglavlja *Master Detail* regije prilikom pregledavanja podataka cijelom dužinom stranice (otežana preglednost).

Nadalje, utrošeno je mnogo vremena i za ostvarivanje željenog izgleda kalendara u kojemu se nalaze podaci o provjerama znanja. Bilo je potrebno istražiti kako postaviti upit na način da se u okviru datuma na kalendaru prikazuju željeni atributi u određenom obliku i da se taj oblik može interpretirati riječima ukoliko se pokazivačem pređe preko zapisa ili odabere opcija prikaza *Raspored*.

Kreiranje, uređivanje i korištenje drugih tipova stranica bilo je jednostavno i intuitivno.

Za razliku od alata Clarion, koji je testiran prilikom izrade aplikacije „Fitness Studio“ za završni rad, APEX nudi izradu aplikacija (samostalno ili u timu) za različite dimenzije ekrana sa modernim korisničkim sučeljem. Također, APEX nudi mogućnost davanja povratnih informacija o aplikaciji krajnjem korisniku, izvještaje o aktivnosti korisnika, grafičke prikaze podataka, prikaz podataka pomoću kalendara i mnoge druge tipove prikaza podataka koji se ne mogu ostvariti u alatu Clarion. No, za rad sa slabim entitetima i agregacijama, Clarion nudi bolje, jednostavnije, stabilnije i preglednije rješenje. Također, u Clarion-u se izračunate statističke vrijednosti mogu pohranjivati u željeni atribut, dok iste se u APEX-u mogu samo prikazati pomoću SQL upita. Druge značajke, kao što su kreiranje izvješća i obrazaca, upravljanje korisnicima i dozvole pristupa jednako su dostupne i jednake složenosti u oba alata. Prema subjektivnom mišljenju, zbog modernog i responzivnog dizajna izrađene aplikacije te zbog većeg broja značajki koje alat nudi, APEX je bolji izbor za izradu aplikacije.

Može se zaključiti kako je rad u APEX-u vrlo jednostavan zbog dobre korisničke podrške i dostupnih čarobnjaka za izradu svih potrebnih elemenata. Također, zahvaljujući dobroj dokumentaciji, sve osmišljene stavke na početku izrade aplikacije, uspješno su ostvarene.

Kao prilog ovom radu pridodan je kompaktni disk s aplikacijom „Aplikacija za škole“ i izvedeni SQL kod aplikacije.

6. Popis literature i izvora

Gault, D., Cannell, K., Cimolini, P., D'Souza, M., & St. Hilare, T. .. (2013). *Beggining Oracle Application Express 4.2*. New York: apress.

Host, K. (2016). *Izrada aplikacije Fitness studio*. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku.

Informacijski sustavi. (11. 8 2016). Preuzeto 9. 9 2018 iz
https://hr.wikipedia.org/wiki/Informacijski_sustavi

Informacijski sustavi: baze podataka. (22. 5 2009). Preuzeto 17. 9 2016 iz
<http://www.pfri.uniri.hr/~tudor/materijali/Informacijski%20sustavi,%20baze%20podataka.htm>

Oracle. (2018). *Oracle APEX*. Dohvaćeno iz <https://apex.oracle.com/en/>

Oracle. (2019). *Application Express Documentation*. Dohvaćeno iz
<http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/apex/documentation/doc-093691.html>

Pavlić, M. (2011). *Oblikovanje baza podataka*. Rijeka: Odjel za informatiku, Sveučilište u Rijeci.

7. Popis priloga

Prilog 1: Kompaktni disk s aplikacijom „Aplikacija za škole“

Prilog 2: SQL kod aplikacije

8. Popis slika

Slika 1. Dijagram entiteta-veza	5
Slika 2. Zahtjev za radni prostor.....	7
Slika 3. Sadržaj zahtjeva za radni prostor	8
Slika 4. Odobrenje zahtjeva za radni prostor.....	9
Slika 5. Sučelje APEX alata	9
Slika 6. Kreiranje atributa tablice.....	11
Slika 7. Kreiranje ključa tablice	12
Slika 8. Generiranje SQL upita za kreiranje tablice	12
Slika 9. Pregled tablice	13
Slika 10. Dodavanje ograničenja na atribut.....	13
Slika 11. Kreiranje vanjskog ključa.....	14
Slika 12. Kreiranje primarnog ključa sa sekvencom	14
Slika 13. SQL upit za sekvencu.....	15
Slika 14. Stvaranje pogleda 1/2.....	15
Slika 15. Stvaranje pogleda 2/2.....	16
Slika 16. Kreiranje aplikacije: odabir vrste	17
Slika 17. Kreiranje aplikacije	18

Slika 18. Kreiranje aplikacije: postavljanje izgleda	18
Slika 19. Generirane stranice inicijalne aplikacije	19
Slika 20. Kreiranje stranica: odabir tipa stranice.....	20
Slika 21. Kreiranje jednostavnog izvješća s obrascem.....	20
Slika 22. Kreiranje jednostavnog izvješća s obrascem: navigacija	21
Slika 23. Kreiranje jednostavnog izvješća s obrascem: odabir tablice i atributa za izvješće	21
Slika 24. Kreiranje jednostavnog izvješća s obrascem: odabir primarnog ključa i atributa za obrazac	22
Slika 25. Kreiranje Master Detail obrasca: Master Source	22
Slika 26. . Kreiranje Master Detail obrasca: Detail Source.....	23
Slika 27. Kreiranje kalendara 1/2	23
Slika 28. Kreiranje kalendara 2/2	24
Slika 29. Kreiranje grafa: tipovi grafova.....	24
Slika 30. Kreiranje grafa: izvor podataka određen SQL-kodom	25
Slika 31. Kreiranje grafa: svojstva prikaza.....	25
Slika 32. Kreiranje stranice: Plug-ins	26
Slika 33. Liste vrijednosti.....	26
Slika 34. Navigation Menu.....	27
Slika 35. Breadcrumbs	28
Slika 36. Uređivanje početne stranice	29
Slika 37. Promjena tipa i prikaz atributa	30
Slika 38. Radio Group	30
Slika 39. Checkbox.....	31
Slika 40. Select list	31
Slika 41. Display Only i SQL Query.....	32
Slika 42. Kalendar 1/2	32
Slika 43. Kalendar 2/2	33
Slika 44. Uređivanje Master Detail stranice.....	33
Slika 45. Help Text.....	34
Slika 46. Uređivanje stranice Pomoć.....	34
Slika 47. Prijava u aplikaciju.....	35
Slika 48. Početna stranica.....	35
Slika 49. Pomoć.....	36
Slika 50. O aplikaciji	36
Slika 51. Primjer izvješća	37
Slika 52. Primjer obrasca.....	38
Slika 53. Master Detail	39
Slika 54. Obrazac sa dinamičnim listama vrijednosti	40
Slika 55. Graf	41
Slika 56. Kalendar	41
Slika 57. Obrazac za kalendar	42
Slika 58. Kalendar: Raspored	43
Slika 59. Administracija radnog prostora.....	44
Slika 60. Administracija aplikacije.....	45