

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

ZAVRŠNI RAD br. 667

**WEB APLIKACIJA ZA PONAVLJANJE ŠKOLSKOG  
GRADIVA KROZ IGRU NADAHNUTU RAČUNALNOM  
IGROM SPACE INVADERS**

Mirta Vučinić

Zagreb, lipanj 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

ZAVRŠNI RAD br. 667

**WEB APLIKACIJA ZA PONAVLJANJE ŠKOLSKOG  
GRADIVA KROZ IGRU NADAHNUTU RAČUNALNOM  
IGROM SPACE INVADERS**

Mirta Vučinić

Zagreb, lipanj 2022.

## **ZAVRŠNI ZADATAK br. 667**

Pristupnica: **Mirta Vučinić (0036524440)**

Studij: Elektrotehnika i informacijska tehnologija i Računarstvo

Modul: Računarstvo

Mentor: doc. dr. sc. Tomislav Jaguš

Zadatak: **Web aplikacija za ponavljanje školskog gradiva kroz igru nadahnutu računalnom igrom Space invaders**

### Opis zadatka:

Potrebno je osmisлити i implementirati web aplikaciju za ponavljanje i utvrđivanje školskog gradiva. Aplikacija treba biti u formi igre, nadahnute računalnom igrom Space invaders. Igrači odgovaraju na zadana pitanja ili rješavaju zadatke i svakim točnim odgovorom uništavaju protivničke svemirske brodove. Protivnik može biti računalo ili drugi učenik. Uz aplikaciju, potrebno je osmisлити i ostvariti prikladnu bazu podataka te administracijsko sučelje. Administrator može kreirati i uređivati zadatke i grupe zadataka, te ih opisivati dodatnim podacima. Aplikacija prati napredak svakog korisnika, mjeri i bilježi uspješnost i brzinu rješavanja pojedinih zadatak, za kasniju analizu. Potrebno je sastaviti testni skup zadataka iz nekoliko nastavnih cjelina, kako bi se sustav mogao isprobati u praksi.

Rok za predaju rada: 10. lipnja 2022.

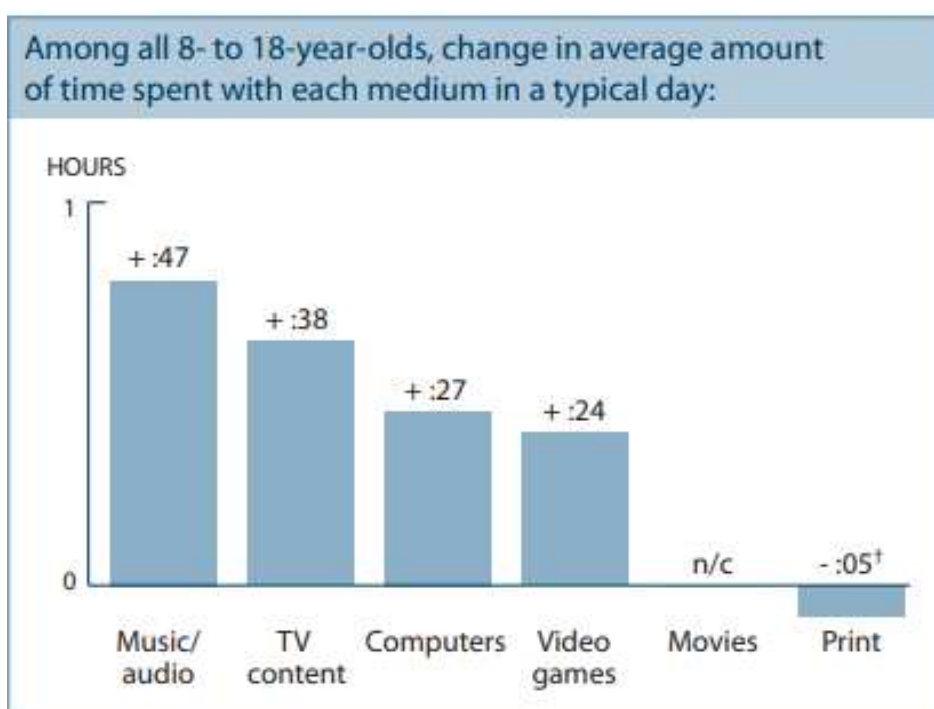


## Sadržaj

Uvod.....	1
1. Postojeće obrazovne aplikacije .....	3
1.1. Lingokids.....	3
1.2. Khan Academy Kids .....	4
1.3. Adventure Academy .....	5
2. Korišteni alati i tehnologije .....	6
2.1. Korisničko sučelje.....	7
2.2. Poslužiteljsko sučelje .....	7
2.3. Baza podataka.....	8
3. Model baze podataka.....	9
3.1. Opis relacija.....	11
4. Opis rada sustava .....	18
4.1. Web aplikacija .....	18
4.2. Mobilna aplikacija .....	26
Zaključak.....	29
Literatura .....	30
Sažetak .....	32
Summary .....	33

## Uvod

Prema istraživanju Kaiser Family Foundation-a, djeca od 8 do 18 godina, u prosjeku provedu 7.5 sati ispred ekrana: „*Eight- to eighteen-year-olds spend more time with media than in any other activity besides (maybe) sleeping—an average of more than 7½ hours a day, seven days a week.*“ [\[1\]](#). Na slici (Slika 0.1) vidimo kako najviše vremena provode slušajući glazbu, gledajući televiziju, na računalima i igranjem video igara. Za taj isti period, vidimo da se čitanje smanjilo za 5 minuta, odnosno s 43 na 38 minuta dnevno.



Slika 0.1 Prikaz provedenog vremena pred ekranima [\[1\]](#)

Kako bi im privukli pažnju i učinili im učenje zanimljivim, nastavnici i stručnjaci koji se bave obrazovanjem se sve više okreću razvoju i upotrebi računalnih igara s obrazovnim temama. Obrazovne igre ne samo da mogu potaknuti interes djeteta za učenje, već mogu promicati i povećati razvoj jezika, kritičko razmišljanje, emocionalni razvoj, inteligenciju, koordinaciju „oko-ruka“ i maštu.

Djeca školu i učenje često smatraju obavezom, ne uživaju u učenju i uče samo zato što moraju, tj, sve više učenika gradivo uči napamet i bez kritičkog razmišljanja. Problem pri tome su i roditelji koji zahtijevaju od djece da prolaze s odličnim prosjekom. Nije moguće

da djetetu ide svaki predmet savršeno osim ako ono ne nauči napamet za ispitivanje. Takvim načinom učenja djeca zaboravljaju naučeno gradivo u vrlo kratkom periodu. Upravo u ovom segmentu se pronalazi sve veća primjena obrazovnih igara, kao motivator za učenike da ponavljaju gradivo kroz zabavu. Ovi alati često omogućavaju nastavnicima i dodatni uvid u znanje i navike učenika, tj. nastavnici mogu pratiti koji učenici razumiju ili ne razumiju gradivo. Tako mogu posvetiti više vremena učenicima kojima treba dodatna pomoć i detaljnije pratiti napredak svakog pojedinog učenika.

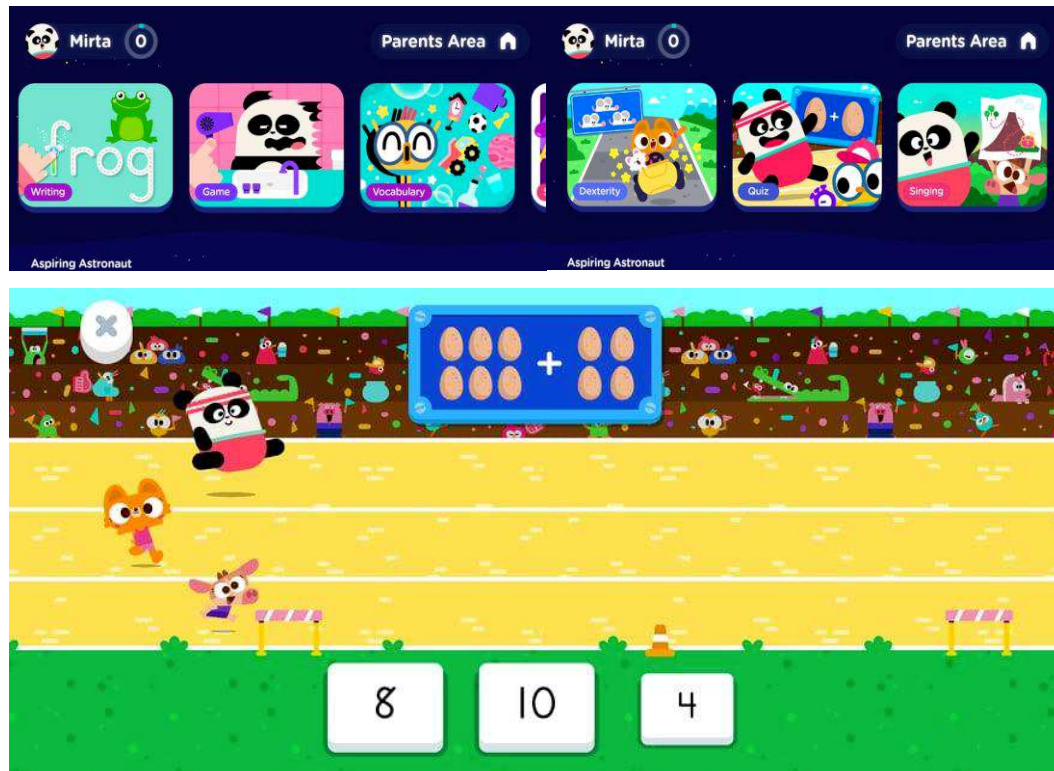
Upravo iz tih razloga sam se i ja odlučila kreirati obrazovnu igru. Cilj igre koja je razvijena u sklopu ovog završnog rada je osigurati djeci zabavu, a obrazovnom sustavu obrazovanje učenika. Programski dio završnog rada se sastoji od 2 dijela, web i mobilne aplikacije. Web aplikacijom će se koristiti nastavnici, gdje će moći upravljati svojim razredima i učenicima, odabirati iz kojeg predmeta se vrši testiranje te pratiti rezultate testova i napredak učenika. Mobilna aplikacija inspirirana je računalnom igrom Space invaders, gdje učenici pri svakom točnom odgovoru eliminiraju jednog Space invader-a s polja za igru. U igri se učenici međusobno natječu kako bi u čim kraćem vremenu odabrali čim više točnih odgovora, odnosno eliminirali čim više Space invader-a.

# 1. Postojeće obrazovne aplikacije

Tijekom epidemije koronavirusa, u posljednje dvije godine, u gotovo cijelom svijetu se nastava vrlo naglo počela održavati online. Cijeli nastavni proces se morao u kratkom periodu „digitalizirati“, od nastavnih materijala, preko predavanja i vježbi pa do provjera znanja. Uz takav način učenja, obrazovne igre bi bile od velike koristi učenicima, ali i njihovim roditeljima i nastavnicima, jer bi kroz njih mogli odabirati nastavne lekcije, pratiti napredak učenika / djeteta i omogućiti učestalo ponavljanje gradiva. U nastavku je opisano nekoliko obrazovnih igara koje imaju raznolike opcije učenja.

## 1.1. Lingokids

Lingokids je računalna igra pomoću koje djeca mogu učiti abecedu, životinje, oblike, brojeve, engleski jezik itd. Autori igre navode kako je kroz igru moguće naučiti oko 3000 novih riječi. Dizajn je prilagođen dječjem uzrastu kao što možemo vidjeti na slici (Slika 1.1).



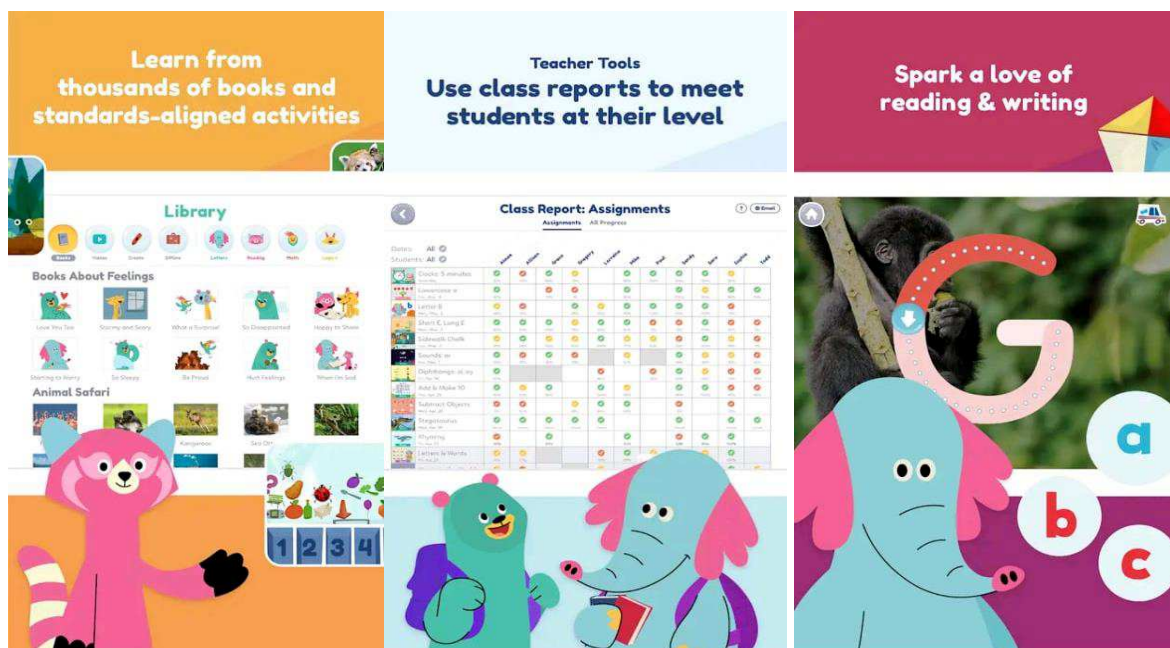
Slika 1.1 Aplikacija Lingokids



Glavni nedostatak ove aplikacije je cijena. U besplatnoj verziji su dostupne samo tri igre dnevno (bez posebnih dodataka) dok puna verzija igre košta 109,99 kn mjesečno. Nakon update, igra se može igrati neograničen broj puta, s brojnim dodatnim pogodnostima [2].

## 1.2. Khan Academy Kids

Ova aplikacija osigurava mnoštvo zabavnih aktivnosti pomoću kojih djeca lakše savladavaju gradiva iz matematike, čitanje, pravopis itd. (Slika 1.2).



Slika 1.2 Aplikacija Khan Academy Kids [3]

Aplikacija je odlična za učenje kod kuće ili u školi. Roditelji mogu odabrati lekcije za svoju djecu ili koristiti personalizirani put učenja koji se automatski prilagođava razini znanja svakog djeteta. Nastavnici mogu brzo i jednostavno pronaći lekcije, izvršiti zadatke i pratiti napredak učenika [3].

### 1.3. Adventure Academy

Aplikaciju su izradili nastavnici i stručnjaci za obrazovanje. Stvorena je za poboljšanje ključnih vještina i sposobnosti u mnogim predmetima, uključujući matematiku (Slika 1.3), čitanje, znanost, društvene nauke i još mnogo toga. Uz sve nabrojano, djeca se također mogu igrati sa svojim prijateljima, te mogu stvarati svoje likove i njihove domove. Roditelji mogu pratiti napredak, kontrolirati razinu interakcije ili u potpunosti blokirati komunikaciju u igri.



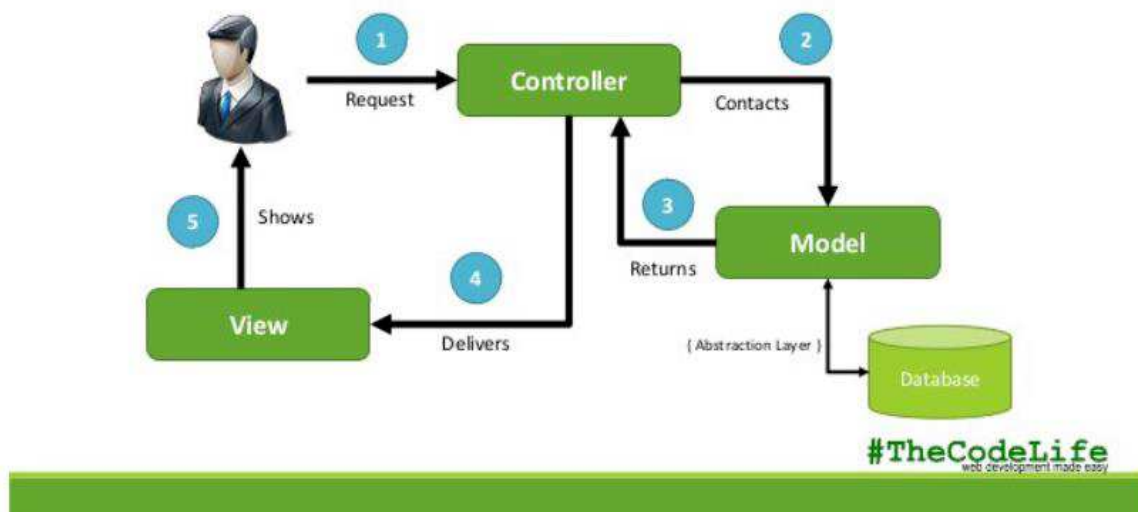
Slika 1.3 Adventure Academy [\[4\]](#)

Najveći nedostatak je plaćanje usluge. Aplikacija ima probno razdoblje od 30 dana, nakon isteka korisnici mogu plaćati mjesečno ili godišnje s mogućnošću otkazivanja [\[4\]](#).

## 2. Korišteni alati i tehnologije

Završni rad podijeljen je na dva dijela, web i mobilnu aplikaciju. Obje aplikacije se sastoje od korisničkog, pozadinskog sučelja i baze podataka. Korisničkim sučeljem se odvijaju interakcije između ljudi i strojeva. Ono omogućuje korisnicima učinkovito upravljanje strojem za izvršavanje zadatka, odnosno postizanje određenog cilja. Pozadinsko sučelje je dio aplikacije kojeg korisnik ne može vidjeti niti s njim komunicirati. Ono brine o isporuci podataka koje zahtijeva korisničko sučelje. Baza podataka je organizirani skup podataka. S njom komunicira pozadinsko sučelje kako bi iz nje dohvatio podatke potrebne za korisničko sučelje ili u nju pohranio podatke koji su mu poslani od strane korisnika.

Za realizaciju gore navedene arhitekture sustava korišten je obrazac Model-View-Controller (MVC)(Slika 2.1). MVC arhitektura dijeli aplikaciju na tri logičke komponente: Model, View i Controller. Komponente su međusobno nezavisne i time se olakšava dodavanje ili promjena svojstava aplikacije.



Slika 2.1 Model-View-Controller [5]

Model je odgovoran za održavanje podataka s kojima korisnik radi. Glavni zadatak je manipulacija s podacima, odnosno komunikacija s bazom podataka. Reagira na zahtjeve Controller-a i prosljeđuje Controller-u potrebne podatke.

Controller upravlja komponentama Model i View. On daje naredbe Modelu-u, te nakon što mu Model pošalje tražene podatke, Controller ih prosljeđuje View-u.

View služi za prikazivanje podataka tako što generira korisničko sučelje. Ti podatci su rezultat rada Model-a, ali se preuzimaju putem Controller-a [\[5\]](#).

## 2.1. Korisničko sučelje

Za pisanje korisničkog sučelja web aplikacije korišten je ReactJS, a za korisničko sučelje mobilne aplikacije je korišten React Native s jezikom TypeScript. ReactJS je JavaScript knjižnica koja se koristi za izgradnju višekratnih komponenti korisničkog sučelja [\[6\]](#). React Native je JavaScript okvir za pisanje stvarnih mobilnih aplikacija za iOS i Android [\[7\]](#). JavaScript je programski jezik, najpoznatiji kao skriptni jezik za web stanice, ali koriste ga i druga okruženja poput Node.js-a i Adobe Acrobat-a [\[8\]](#). TypeScript je programski jezik koji je razvio i održava Microsoft. To je strogi sintaktički nadskup JavaScripta. Dizajniran je za razvoj velikih aplikacija. Budući da je to nadskup JavaScripta, postojeći JavaScript programi su također valjani TypeScript programi [\[9\]](#). Mobilna aplikacija se generirala uz pomoć alata Expo. Expo je platforma otvorenog koda za izradu univerzalnih izvornih aplikacija za Android, iOS i web uz JavaScript i React [\[10\]](#). Android studio emulator je služio kako bi simulirao rad mobilne aplikacije, te olakšao otklanjanje pogrešaka u kodu [\[11\]](#).

## 2.2. Poslužiteljsko sučelje

Poslužiteljska sučelja napisana su u Node.js platformi i Express-u. Node.js je razvojna platforma otvorenog koda za izvršavanje JavaScript koda na strani poslužitelja. Node je koristan za razvoj aplikacija koje zahtijevaju trajnu vezu između preglednika i poslužitelja i često se koristi za aplikacije u stvarnom vremenu. Namijenjen je za rad na namjenskom HTTP poslužitelju i za korištenje jedne niti s jednim procesom u isto vrijeme [\[12\]](#). Express je minimalan i fleksibilan Node.js okvir koji pruža skup značajki za razvoj web i mobilnih aplikacija, te olakšava brzi razvoj aplikacija.

Neke od ključnih značajki Express frameworka su :

- Omogućuje postavljanje međuprograma za odgovaranje na HTTP zahtjeve.
- Definira tablicu usmjeravanja koja se koristi za izvođenje različitih radnji na temelju HTTP metode i URL-a.
- Omogućuje dinamički prikaz HTML stranica na temelju prosljeđivanja argumenata predlošcima [\[13\]](#).

Kao razvojno okruženje, za stvaranje i korisničkih i poslužiteljskih sučelja, korišten je Visual Studio Code. Poslužiteljsko sučelje je postavljeno na poslužitelj Heroku.

## **2.3. Baza podataka**

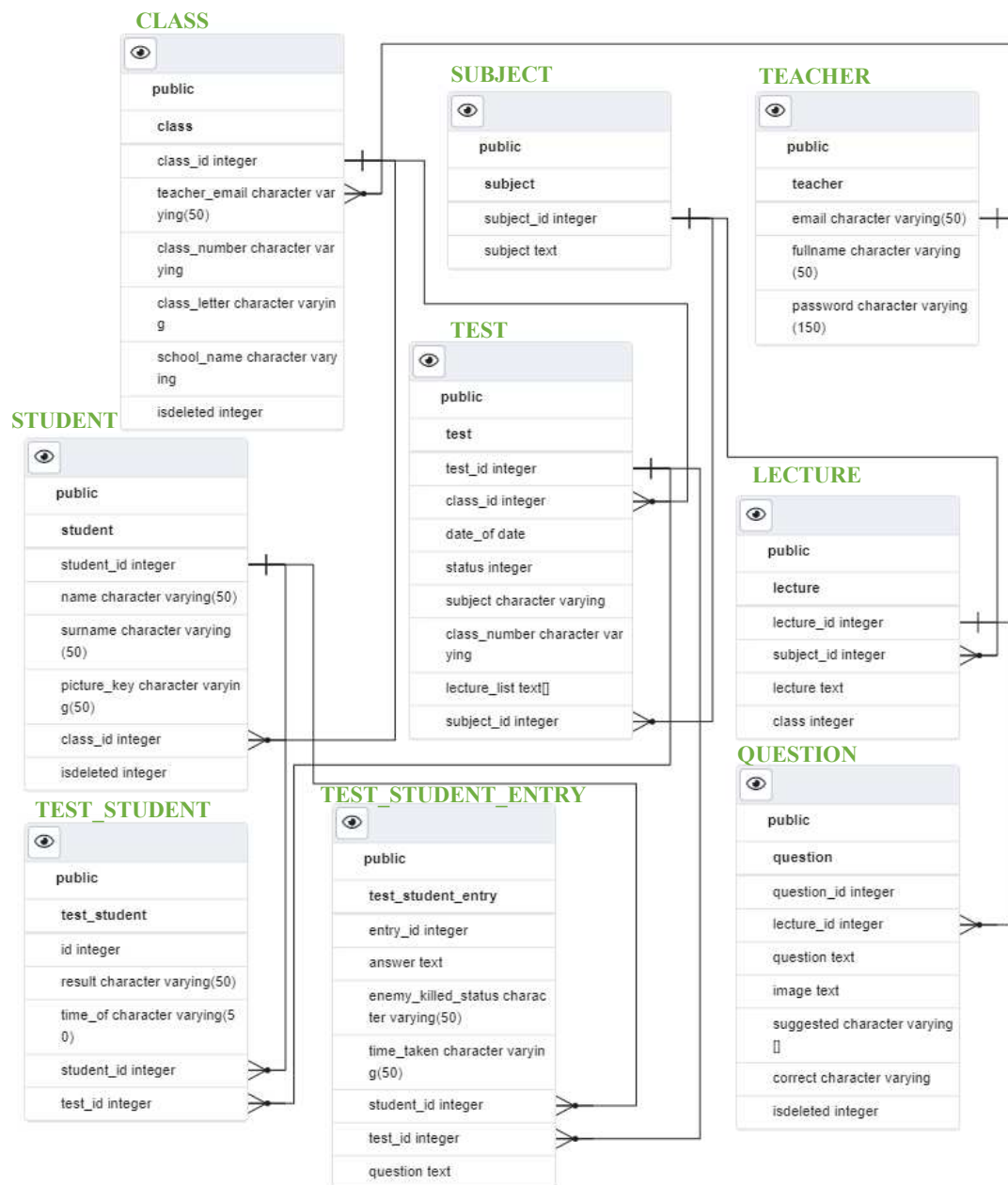
Za upravljanjem bazom podataka korišten je alat pgAdmin. PgAdmin je grafičko korisničko sučelje koje se koristi za interakciju sa sesijama Postgres baze podataka [\[14\]](#). PostgreSQL je moćan sustav objektno-relacijskih baza podataka otvorenog koda koji koristi i proširuje SQL jezik u kombinaciji s mnogim značajkama koje sigurno pohranjuju podatke [\[15\]](#). Baza podataka je postavljena na poslužitelj Heroku.

### 3. Model baze podataka

Baza podataka je kreirana za upravljanjem podacima potrebnima za rad aplikacija. I mobilna i web aplikacija dijele veliku količinu podataka, te je iz tog razloga stvorena jedna, zajednička, baza koja je prikazana na slici ispod (Slika 3.1). Ona je definirana skupom tablica, odnosno relacija koje su definirane svojim imenima i skupovima atributa. Sastoji se od devet, međusobno povezanih, relacija:

- teacher
- class
- test
- test\_student\_entry
- test\_student
- student
- subject
- lecture
- question

Njihovi opisi, tablični prikazi i povezanost su opisani u poglavlju 3.1.



Slika 3.1 Relacijski model baze podataka

### 3.1. Opis relacija

- teacher

Relacija (Tablica 3.1) koja pohranjuje registrirane nastavnike / nastavnice. Ima tri atributa: email, password i fullname. Primarni ključ je email što znači da pri svakoj novoj registraciji se mora unijeti jedinstven email.

Tablica 3.1 Tablični prikaz relacije teacher

ATRIBUT	TIP PODATKA	OPIS
email	varchar (50)	email registriranog nastavnika / nastavnice
fullname	varchar (50)	Ime i prezime nastavnika / nastavnice
password	varchar (150)	Lozinka nastavnika / nastavnice

- class

Relacija (Tablica 3.2) kojom se pohranjuju razredi kojima predaje nastavnik / nastavnica. Ima šest atributa: class\_id, teacher\_email, class\_number, class\_letter, school\_name, isdeleted. Primarni ključ je class\_id, a teacher\_email je strani ključ (FK).



Tablica 3.2 Tablični prikaz relacije class

ATRIBUT	TIP PODATKA	OPIS
class_id	integer	Identifikacijska oznaka razreda
teacher_email	varchar (50)	Email nastavnika / nastavnice koja predaje tom razredu
class_number	varchar	broj koji govori koji je stupanj razreda (vrijednost 1, 2, 3, 4)
class_letter	varchar	vrijednost kojom označavamo neki razred, može biti slovo ili neki dulji naziv razreda
school_name	varchar	ime škole u kojoj je upisan razred
isdeleted	integer	broj koji označava je li razred izbrisan (vrijednost 0 ili 1)

- test  
Relacija (Tablica 3.3 ) u kojoj se pohranjuju svi testovi koje je pokrenuo/la nastavnik / nastavnica. Sastoji se od osam atributa: test\_id, class\_id, date\_of, status, subject, class\_number, lecture\_list, subject\_id. Primarni ključ mu je test\_id, a strani ključevi su mu class\_id razreda i subject\_id predmeta za koji je taj test pokrenut.

Tablica 3.3 Tablični prikaz relacije test

ATRIBUT	TIP PODATKA	OPIS
test_id	integer	identifikacijska oznaka testa
class_id	integer	identifikacijska oznaka razreda za koji je taj test pokrenut
date_of	date	datum pokretanja testa
status	integer	oznaka koja govori je li test u tijeku ili je završen (vrijednost 0 ili 1)
subject	varchar	predmet iz kojeg se vrši testiranje
class_number	varchar	broj koji govori gradivo kojeg razreda se testira (vrijednost 1, 2, 3, 4)
lecture_list	text[]	lista gradiva koje je nastavnik / nastavnica odabrao za testiranje
subject_id	integer	identifikacijska oznaka predmeta iz kojeg se vrši testiranje

- test\_student\_entry  
Relacija (Tablica 3.4) gdje se pohranjuje svaki odgovor učenika/ice. Ima sedam atributa: entry\_id, answer, enemy\_killed\_status, time\_taken, student\_id, test\_id, question. Primarni ključ je entry\_id koji je identifikacijska oznaka zapisa odgovora, a strani ključevi su student\_id i test\_id.

Tablica 3.4 Tablični prikaz relacije test\_student\_entry

ATRIBUT	TIP PODATKA	OPIS
entry_id	integer	identifikacijska oznaka zapisa odgovora
answer	text	odgovor ili izračun učenika
enemy_killed_status	varchar (50)	oznaka je li tim odgovorom uništio invader-a (vrijednost 0 ili 1)
time_taken	varchar (50)	koliko je vremena učeniku trebalo da odgovori
student_id	integer	identifikacijska oznaka učenika koji je odgovorio na pitanje
test_id	integer	identifikacijska oznaka testa koji trenutno rješavaju učenici
question	text	postavljeno pitanje

- **test\_student**  
Relacija (Tablica 3.5) u kojoj se pohranjuju konačni rezultati učenika/ice, odnosno pohranjuje koliko im je trebalo vremena da završe igru i koliko su sveukupno uništili invader-a. Ima primarni ključ id i dva strana ključa student\_id i test\_id.

Tablica 3.5 Tablični prikaz relacije test\_student

ATRIBUT	TIP PODATKA	OPIS
id	integer	identifikacijska oznaka zapisa konačnog rezultata
result	varchar (50)	broj uništenih Space invader-a
time_of	varchar (50)	koliko je učeniku vremena trebalo da završi igru
student_id	integer	identifikacijska oznaka učenika čiji je rezultat zapisan
test_id	integer	identifikacijska oznaka testa za koji se rezultati zapisuju

- **student**  
Relacija (Tablica 3.6) u koju se pohranjuju svi učenici/ce. Identifikacijska oznaka učenika/ce, student\_id, je primarni ključ, a strani ključ class\_id je identifikacijska oznaka razreda kojem pripada učenik/ica.

Tablica 3.6 Tablični prikaz relacije student

ATRIBUT	TIP PODATKA	OPIS
student_id	integer	identifikacijska oznaka učenika/ce
name	varchar (50)	ime učenika/ce
surname	varchar (50)	prezime učenika/ce
picture_key	varchar (50)	sličica životinje učenika/ce koja služi kao lozinka za ulazak u igru

class_id	integer	identifikacijska oznaka razreda kojem pripada učenik/ica.
isdeleted	integer	broj koji označava je li učenik/ica obrisan iz razreda (vrijednost 0 ili 1)

- subject

Relacija (Tablica 3.7) u koju se pohranjuju predmeti iz kojih se provodi testiranje. Primarni ključ mu je subject\_id.

Tablica 3.7 Tablični prikaz relacije subject

ATRIBUT	TIP PODATKA	OPIS
subject_id	integer	identifikacijska oznaka predmeta
subject	text	ime predmeta

- lecture

Relacija (Tablica 3.8) u kojoj se pohranjuju gradiva. Primarni ključ je lecture\_id, identifikacijska oznaka gradiva, a strani je subject\_id pomoću kojeg znamo za koji predmet je upisano gradivo.

Tablica 3.8 Tablični prikaz relacije lecture

ATRIBUT	TIP PODATKA	OPIS
lecture_id	integer	identifikacijska oznaka gradiva
subject_id	integer	identifikacijska oznaka predmeta za koji je upisano gradivo
lecture	text	naziv gradiva
class	integer	broj koji govori gradivo kojeg razreda se testira (vrijednost 1, 2, 3, 4)

- question

Relacija (Tablica 3.9) u koju se pohranjuju pitanja iz odabranih gradiva. Primarni ključ joj je question\_id, a strani ključ lecture\_id.

Tablica 3.9 Tablični prikaz relacije question

ATRIBUT	TIP PODATKA	OPIS
question_id	integer	identifikacijska oznaka pitanja
lecture_id	integer	identifikacijska oznaka gradiva iz kojeg je postavljeno pitanje
question	text	postavljeno pitanje
image	text	naziv slike koja je prikazana uz pitanje (ako je vrijednost null nema slike uz pitanje)
suggested	varchar[]	ponuđeni odgovori na pitanje
correct	varchar	zapis točnog odgovora na pitanje
isdeleted	integer	broj koji označava je li pitanje obrisano (vrijednost 0 ili 1)

## 4. Opis rada sustava

Sustav je podijeljen na mobilnu i web aplikaciju. Web aplikacija je namijenjena nastavnicima za administraciju i odlučivanje na temelju kojeg predmeta, gradiva i zadataka će se vršiti testiranje učenika. Ona, također, prati napredak svakog korisnika, mjeri i bilježi uspješnost i brzinu rješavanja pojedinih zadataka. Mobilna aplikacija je u obliku igre, nadahnuta računalnom igrom Space invaders. Igrači odgovaraju na zadana pitanja i svakim točnim odgovorom uništavaju neprijatelje.

### 4.1. Web aplikacija

Aplikacija je osmišljena kako bi nastavnici / nastavnice mogle kreirati i uređivati zadatke i grupe zadataka kojim će se testirati znanje učenika. Pri ulasku u aplikaciju otvara se početna stranica (Slika 4.1) gdje se mogu prijaviti već registrirani korisnici ili registrirati novi klikom na gumb registracija.



Slika 4.1 Početna stranica web aplikacije

Klikom na prijavu otvara se stranica (Slika 4.2) na kojoj korisnik upisuje svoj email i lozinku. Ako je korisnik odabrao registraciju otvara mu se stranica (Slika 4.3) na kojoj mora upisati svoje ime i prezime, email i željenu lozinku koja mora imati minimalno šest znakova.

**Prijava**

E-mail

Lozinka

**PRIJAVI SE**

Stvaranje korisničkog računa

**REGISTRIRAJ SE**

Slika 4.2 Prijava u sustav

**Registracija**

Ime i prezime

E-mail

Lozinka

Lozinka se mora sastojati od barem šest znakova  
 Email je već korišten.

**REGISTRIRAJ SE**

Slika 4.3 Registracija korisnika

Kada se korisnik registrira ili prijavi otvara im se stranica (Slika 4.4) na kojoj su svi razredi tog korisnika. Ako je novi korisnik mora si unijeti svoje razrede preko polja za unos razreda. Svaki razred možemo obrisati pomoću gumba na kojem je slika koša za smeće uz ime razreda (Slika 4.4). Također, možemo pregledati testove i učenike tog razreda, započeti / prekinuti test i upravljati gradivom.





Slika 4.4 Stranica s razredima

Kada korisnik odabere razred gumbom odaberi, pored imena razreda, prikazuju mu se učenici tog razreda (Slika 4.5). Učenike može brisati (odabirom gumba sa slikom X pored imena učenika), uređivati (odabirom gumba sa slikom olovke pored imena učenika) (Slika 4.6) ili dodavati nove (odabirom gumba „Dodaj učenika“ na vrhu stranice) (Slika 4.7).













Slika 4.5 Odabrani razred s pokrenutim testom






**Uređivanje učenika**






Ime  
Mia






Prezime  
Banaj

**UREDJI**






[Prethodna stranica](#)






Slika 4.6 Uređivanje učenika






**Dodavanje učenika**






Ime






Prezime








**DODAJ**

[Prethodna stranica](#)

Slika 4.7 Dodavanje učenika

Na slici (Slika 4.5) na vrhu stranice vidimo gumbove „Top rezultati“ i „Zaustavi test“. Kada su oni prikazani znači da je test u tijeku i nastavnik / nastavnica ga može zaustaviti ili stisnuti gumb za prikaz najboljih rezultata, gumb „Top rezultati“, koji se osvježavaju svakih 10 sekundi (Slika 4.8).

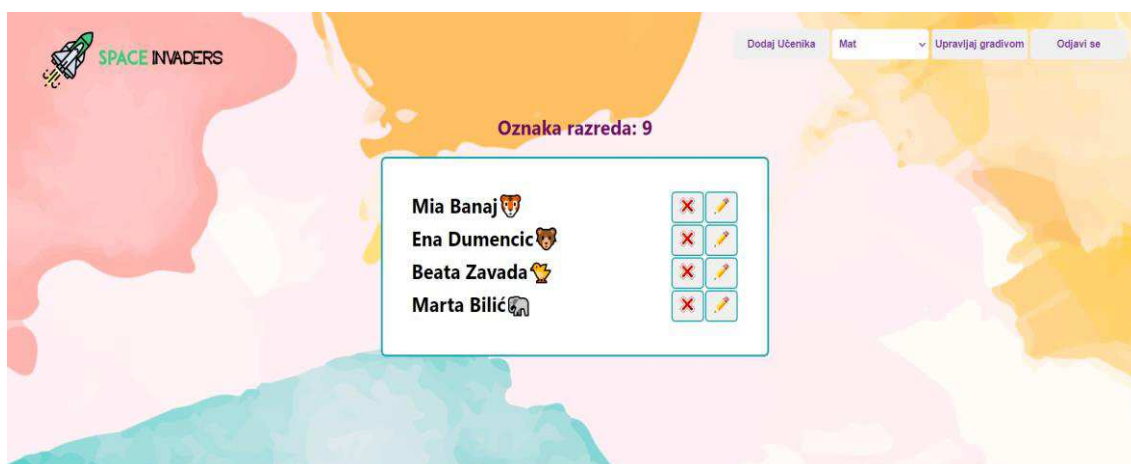


Odjavi se

Poredak na ljestvici	Ime	Prezime	Uništeno čudovišta
1	Tomislav	Jagušt	106
2	Martina	Galić	105
3	Ivan	Hajpek	104
4	Davor	Vučinić	103
5	Maja	Vučinić	101
6	Maja	Jurković	100
7	Jan	Roland	22
8	Mislav	Vučinić	21
9	Mirta	Vučinić	2
10	Borna	Vučinić	1

Slika 4.8 Prikaz najboljih učenika

Ako test nije pokrenut onda stranica s izlistanim imenima učenika ima drugačije zaglavlje (Slika 4.9). U zaglavlju može odabrati jedan od predmeta: matematiku, hrvatski jezik ili prirodu i društvo i nakon odabira predmeta stisnuti gumb „Upravljaj gradivom“. Tada se korisniku prikaže stranica s gradivima odabranog predmeta i razreda i pitanjima iz tog gradiva. Ako za prvi razred odaberemo matematiku stranica će nam izgledati kao na Slika 4.10 i Slika 4.11.



Slika 4.9 Odabrani razred s nepokrenutim testom



Pokreni test

Odjavi se

Skup brojeva do 10

Dodaj pitanje

Pitanje	Ponuđeni odgovori	Točan odgovor	Obrisi/uredi
Koliko je 1+4?	1. 4 2. 5 3. 6	5	
Koji zbroj daje broj 9?	1. 4+5 2. 2+6 3. 1+7	4+5	
Popuni jednačbu: 4 + _ = 8 (Brojan odgovor!!)	**Pitanje s unosom točnog odgovora**	4	
Umanjenik je 4, a umanjitelj 2. Kolika je razlika?	**Pitanje s unosom točnog odgovora**	2	
Umanjitelj je 2, a razlika 7. Koliki je umanjenik?	**Pitanje s unosom točnog odgovora**	9	
Popuni jednačbu: _ - 3 = 2 (Brojan odgovor!!)	**Pitanje s unosom točnog odgovora**	5	

Slika 4.10 Prvi dio prikaza stranice s gradivom

Geometrija

Dodaj pitanje

Pitanje	Ponuđeni odgovori	Točan odgovor	Obrisi/uredi
 Što je prikazano na slici?	1. geometrijski likovi 2. geometrijska tijela	geometrijska tijela	
 Što je prikazano na slici?	1. geometrijski likovi 2. geometrijska tijela	geometrijski likovi	
 Kojom bojom je obojana piramida?	1. plava 2. žuta 3. zelena	plava	
 Kojom bojom je obojana kocka?	1. plava 2. žuta 3. zelena	žuta	
 Koje geometrijsko tijelo sa slike je obojano tamno plavom bojom?	**Pitanje s unosom točnog odgovora**	kugla	
 Kakva vrsta crte je obojana plavom bojom?	1. zakrivljena 2. izlomljena 3. ravna	izlomljena	

Slika 4.11 Drugi dio prikaza stranice s gradivom

Klikom na kućicu pored gradiva, jednog ili više, nastavnik / nastavnica odabire da će se iz tih gradiva vršiti testiranje kada pritisne gumb „Pokreni test“. Također korisnik može dodavati nova (Slika 4.12), te brisati i uređivati (Slika 4.13) postojeća pitanja.

The screenshot shows a web form titled "Novo pitanje" (New question) centered on a purple-to-green gradient background. The form is white and contains three input fields: "Pitanje" (Question), "Točan odgovor" (Correct answer), and "Ponuđeni odgovori" (Offered answers). Below the "Ponuđeni odgovori" field is a small instruction: "Ponudene odgovore odvojite zarezom" (Separate offered answers with a comma). At the bottom of the form are two buttons: a purple "DODAJ" (Add) button and a smaller "Prethodna stranica" (Previous page) link.

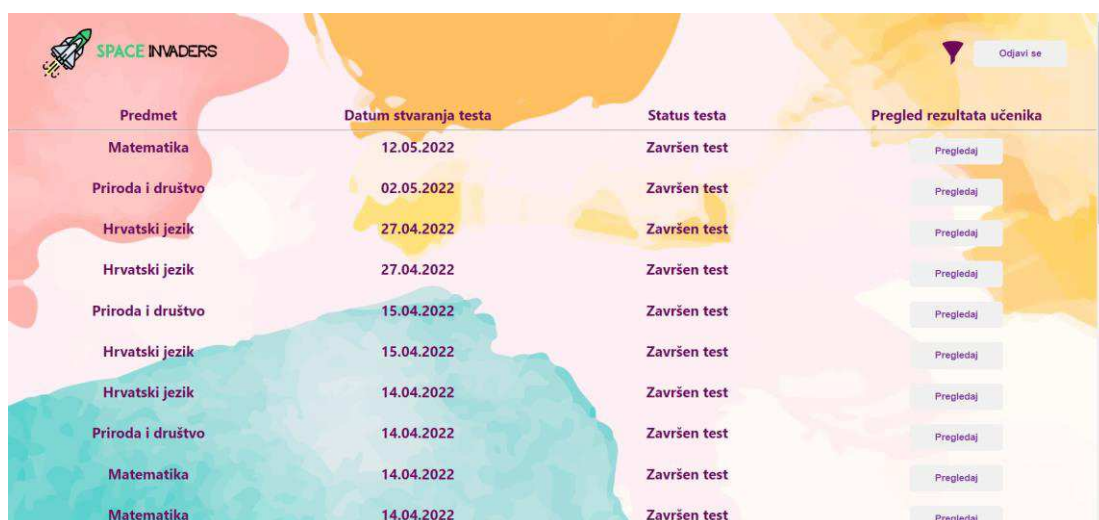
Slika 4.12 Dodavanje novog pitanja

The screenshot shows a web form titled "Uređivanje pitanja" (Edit question) centered on the same purple-to-green gradient background. The form is white and contains three input fields: "Pitanje" (Question) with the text "Koliko je 1+4?", "Točan odgovor" (Correct answer) with the text "5", and "Ponuđeni odgovori" (Offered answers) with the text "4,5,6". At the bottom of the form are two buttons: a purple "UREDI" (Edit) button and a smaller "Prethodna stranica" (Previous page) link.

Slika 4.13 Uređivanje pitanja

Ako na stranici s izlistanim razredima (Slika 4.4) korisnik stisne gumb „Pregled testova“ prikazuje mu se stranica s prikazom svih testovima tog razreda (Slika 4.14), ali korisnik klikom na lijevak u gornjem desnom kutu može filtrirati testove po željenom predmetu (Slika 4.15).





Predmet	Datum stvaranja testa	Status testa	Pregled rezultata učenika
Matematika	12.05.2022	Završen test	Pregledaj
Priroda i društvo	02.05.2022	Završen test	Pregledaj
Hrvatski jezik	27.04.2022	Završen test	Pregledaj
Hrvatski jezik	27.04.2022	Završen test	Pregledaj
Priroda i društvo	15.04.2022	Završen test	Pregledaj
Hrvatski jezik	15.04.2022	Završen test	Pregledaj
Hrvatski jezik	14.04.2022	Završen test	Pregledaj
Priroda i društvo	14.04.2022	Završen test	Pregledaj
Matematika	14.04.2022	Završen test	Pregledaj
Matematika	14.04.2022	Završen test	Pregledaj

Slika 4.14 Prikaz testova odabranog razreda



Predmet	Datum stvaranja testa	Status testa	Pregled rezultata učenika
Priroda i društvo	02.05.2022	Završen test	Pregledaj
Priroda i društvo	15.04.2022	Završen test	Pregledaj
Priroda i društvo	14.04.2022	Završen test	Pregledaj

Slika 4.15 Prikaz testova filtriran po predmetu

Klikom gumba „Pregledaj“, za određeni test, prikazuje se stranica (Slika 4.16) s učenicima koji su sudjelovali u tom testu, broju neprijatelja koje su uništili i koliko im je trebalo da završe igru.



Ime i prezime	Broj uništenih neprijatelja	Trajanje igre
<u>Mirta Vucinic</u>	11	1m : 40s

Slika 4.16 Testirani učenici

Klikom na ime učenika otvara se stranica na kojoj su prikazani svi rezultati tog testiranja (Slika 4.17).



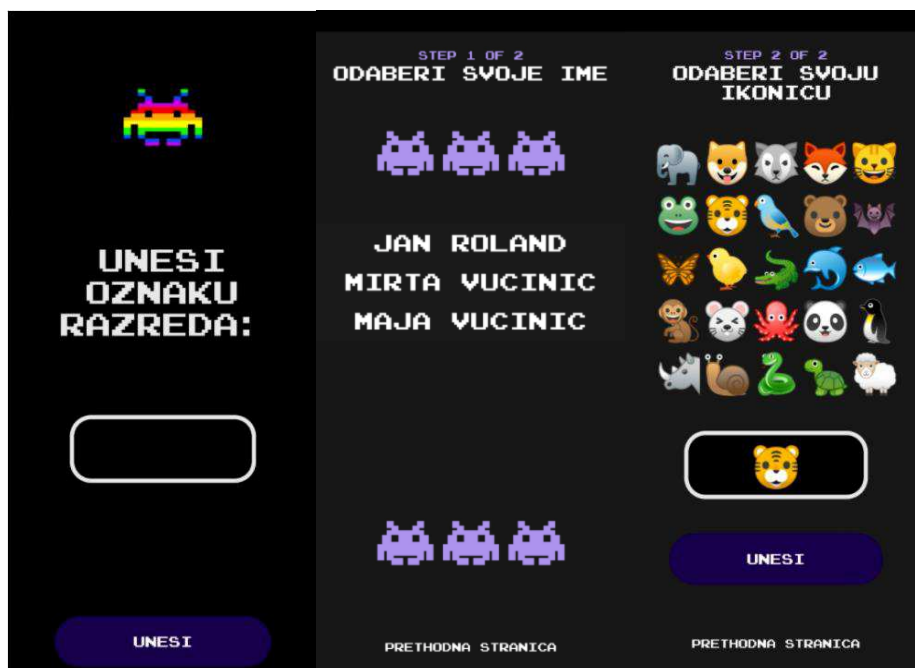
Protjeklo vrijeme	Pitanje	Učeničkov odgovor	Čudovište eliminirano?
5 s	Što je prikazano na slici?	geometrijska tijela	Da
8 s	Što je prikazano na slici?	geometrijski likovi	Da
25 s	Kojom bojom je obojana piramida?	plava	Da
3 s	Kojom bojom je obojana kocka?	žuta	Da
7 s	Koje geometrijsko tijelo sa slike je obojano tamno plavom bojom?	kugla	Da
4 s	Kakva vrsta crte je obojana plavom bojom?	izlomljena	Da
3 s	Kakva vrsta crte je obojana žutom bojom?	zakrivljena	Da
3 s	Kakva vrsta crte je obojana zelenom bojom?	ravna	Da
2 s	Kojom bojom je obojan valjak?	ružičasta	Da
7 s	Kako se zove geometrijsko tijelo koje ima 3 stranice?	trokut	Da

Slika 4.17 Učenički rezultati

Klikom na gumb „Odjava“, s bilo koje stranice, korisnik se vraća na početnu stranicu (Slika 4.1).

## 4.2. Mobilna aplikacija

Mobilna aplikacija je kreirana u obliku igre u kojoj učenici odgovaraju na pitanja koje je odabrao/la nastavnik / nastavnica. Svakim točnim odgovorom se uništava jedan invader na polju. Space invader-i se spuštaju za jedan redak dolje svakih dvadeset i pet sekundi. Igra završava kada se invader-i spuste ispod najniže razine polja ili kada učenik uništi sve invader-e u polju. Pokretanjem igrice prikaže se ekran u kojem učenik mora upisati šifru razreda, zatim ga vodi na stranicu gdje su izlistani svi učenici tog razreda i onda na stranicu gdje učenik bira svoju sličicu životinje koju mu je odabrao/la nastavnik / nastavnica (Slika 4.18).



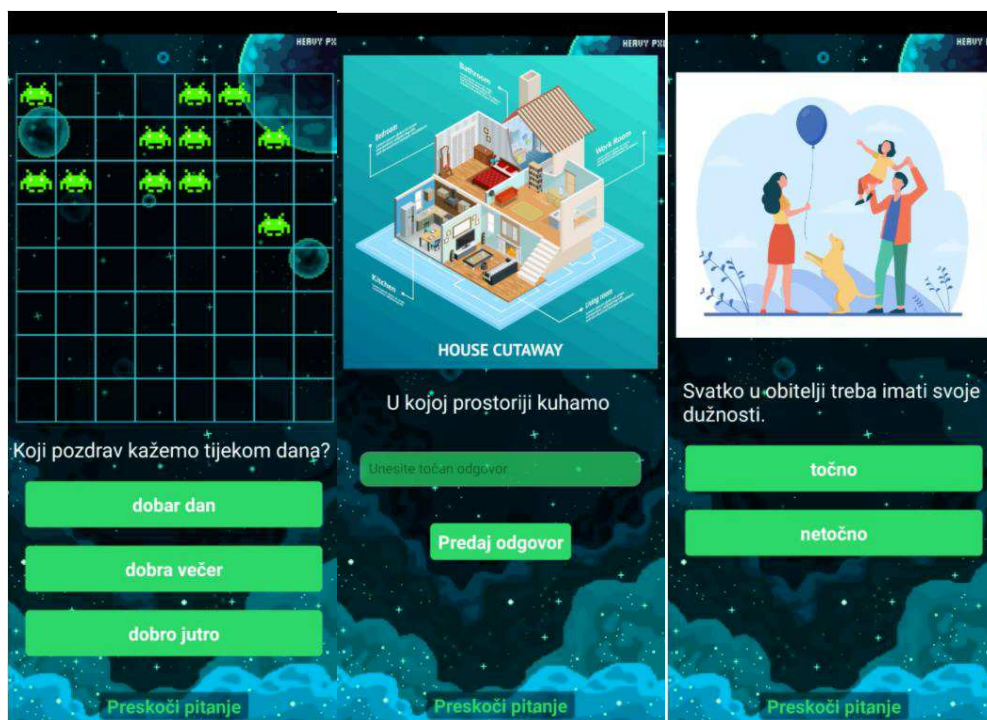
Slika 4.18 Prijava učenika u igricu

Kada se učenik/ica prijavi prikaže se početna stranica (Slika 4.19) na kojoj učenici stisnu riječ „IGRA“ kada žele ući u igru. Ulaskom u igru prikazuje se ekran s upozorenjem i pritiskom na gumb „START“ (Slika 4.19) prikazuju se pitanja i počinje odbrojavanje (Slika 4.20).



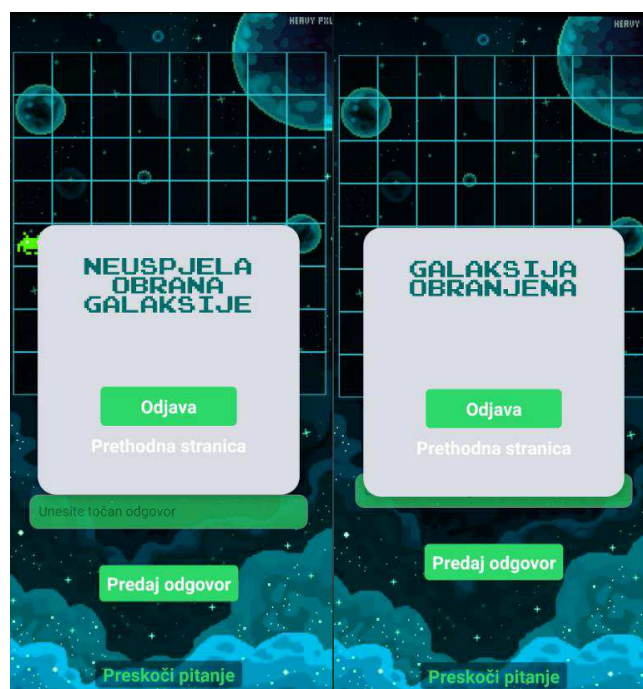
Slika 4.19 Početna stranica i ekran s upozorenjem





Slika 4.20 Izgled igre

Kada igrač uništi sve Space invader-e u polju ili se oni spuste do kraja polja tada se prikazuje ekran za kraj igre (Slika 4.21). Klikom na gumb „Odjava“ korisnik se vraća na ekran za upis oznake razreda, a klikom na gumb „Prethodna stranica“ se vraća na početnu stranicu gdje može ponovno ući u igru.



Slika 4.21 Završetak igre

## Zaključak

Zadatak završnog rada bio je osmisлити i implementirati aplikaciju za ponavljanje i utvrđivanje školskog gradiva. Kako bi se to postiglo kreirana je web aplikacija namijenjena za administraciju i upravljanjem zadacima iz kojih će se vršiti testiranje, te mobilna aplikacija koja je u obliku obrazovne igre. Uz aplikacije se trebala stvoriti i prikladna baza podataka koja je upravljala podacima obiju aplikacija.

Bilo je potrebno sastaviti testni skup zadataka iz nekoliko nastavnih cjelina, kako bi se sustav mogao isprobati u praksi. Sastavljeni testni zadaci su za prve razrede osnovne škole, ali jednostavnim dodavanjem pitanja u web aplikaciji može se ostvariti testiranje proizvoljnog razreda, od prvog do četvrtog, osnovne škole.

Plan je unaprijediti aplikacije u budućnosti gdje će se zadaci kategorizirati po težini rješavanja. Time će se učeniku postepeno povećavati težina zadataka u igri, ako bude dovoljno napredovao. Nastavnici / nastavnice će moći vidjeti ima li napredne djece koju mogu upisati na dodatne sate, ali i ima li djece kojima ne ide neki predmet ili gradivo kojima će moći posvetiti više vremena na nastavi.

# Literatura

- [1] The Kaiser Family Foundation. (1. 1 2010). *Generation M2: Media in the Lives of 8- to 18-Year-Olds*. Poveznica: <https://www.kff.org/other/poll-finding/report-generation-m2-media-in-the-lives/> ; pristupljeno 28. travnja 2022.
- [2] Lingo Kids, Google Play. Poveznica: <https://play.google.com/store/apps/details?id=es.monkimun.lingokids&hl=en&gl=US> ; pristupljeno 28. travnja 2022.
- [3] Khan Academy Kids, Google play. Poveznica: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.khankids.android&hl=en&gl=US> ; pristupljeno 28. travnja 2022.
- [4] Adventure Academy, Google play. Poveznica: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aofl.adventureacademy&hl=en&gl=US> ; pristupljeno 4. svibnja 2022.
- [5] Jesse Tyner-Bryan, *What is Model-View-Controller?*, CloudBoost, (2017, srpanj). Poveznica: <https://blog.cloudboost.io/what-is-model-view-controller-124a9942246> ; pristupljeno 4. svibnja 2022.
- [6] ReactJs Tutorial, Javatpoint. Poveznica: <https://www.javatpoint.com/reactjs-tutorial> ; pristupljeno 5. svibnja 2022.
- [7] *Chapter 1. What Is React Native?*, O'Reilly. Poveznica: <https://www.oreilly.com/library/view/learning-react-native/9781491929049/ch01.html#:~:text=React%20Native%20is%20a%20JavaScript,browser%2C%20it%20targets%20mobile%20platforms> ; pristupljeno 5. svibnja 2022.
- [8] JavaScript, MDN Web Docs, (2022, travanj): Poveznica: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript> ; pristupljeno 7. svibnja 2022.
- [9] TypeScript: JavaScript With Syntax For Types., TypeScript. Poveznica: <https://www.typescriptlang.org/> ; pristupljeno 7. svibnja 2022.
- [10] Expo, Expo. Poveznica: <https://expo.dev/> ; pristupljeno 7. svibnja 2022.
- [11] Android Studio Emulator - The official Android IDE, Google Developers. Poveznica: [https://developer.android.com/studio/run/emulator?gclid=Cj0KCQjwg\\_iTBhDrAR](https://developer.android.com/studio/run/emulator?gclid=Cj0KCQjwg_iTBhDrAR)

[IsAD3Ib5gf4zdtl53UUAYanMDuQTPptuzqJsYTMBHj8L\\_PVeYxJwwhOmvfbBQaAovYEALw\\_wcB&gclid=aw.ds](https://www.techtarget.com/whatis/definition/Nodejs) ; pristupljeno 10. svibnja 2022.

[12] James Denman, *What is Node.js?*, TechTarget, (2012, travanj). Poveznica: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/Nodejs> ; pristupljeno 10. svibnja 2022.

[13] Node.js - Express Framework, Tutorialspoint. Poveznica: [https://www.tutorialspoint.com/nodejs/nodejs\\_express\\_framework.htm](https://www.tutorialspoint.com/nodejs/nodejs_express_framework.htm) ; pristupljeno 10. svibnja 2022.

[14] Aveek Das, *An overview of PGAdmin – PostgreSQL Management Tool*, SQLShack, (2021, lipanj). Poveznica: <https://www.sqlshack.com/an-overview-of-pgadmin-postgresql-management-tool/> ; pristupljeno 13. svibnja 2022.

[15] What is PostgreSQL?, PostgreSQL. Poveznica: <https://www.postgresql.org/about/> ; pristupljeno 13. svibnja 2022.

## Sažetak

U okviru završnog rada bilo je potrebno je osmisliti i implementirati aplikaciju za ponavljanje i utvrđivanje školskog gradiva. Mobilna aplikacija je u formi igre, nadahnute računalnom igrom Space invaders. Igrači odgovaraju na zadana pitanja ili rješavaju zadatke i svakim točnim odgovorom uništavaju Space invader-e. Uz mobilnu aplikaciju, bilo je potrebno osmisliti i ostvariti prikladnu bazu podataka te administracijsko sučelje, odnosno web aplikaciju. Administrator može kreirati i uređivati zadatke i grupe zadataka, te ih opisivati dodatnim podacima. Aplikacija prati napredak svakog korisnika, mjeri i bilježi uspješnost i brzinu rješavanja pojedinih zadatak, za kasniju analizu. Detaljan opis rada sustava i upute za njegovo su napisane u radu.

**Ključne riječi:** Node.js, Express, React, učenik, nastavnik, test, baza podataka, mobilna aplikacija, web aplikacija

# Summary

As part of the final work, it was necessary to design and implement an application for repetition and determination of school materials. The mobile application is in the form of a game, inspired by the computer game Space Invaders. Players answer questions or solve tasks and destroy Space invaders with each correct answer. In addition to the mobile application, it was necessary to design and implement a suitable database and administrative interface, that is web application. The administrator can create and edit tasks and task groups, and describe them with additional data. The application monitors the progress of each user, measures and records the success and speed of solving individual tasks, for later analysis. A detailed description of the operation of the system and instructions for it are written in the paper.

**Keywords:** Node.js, Express, React, student, teacher, test, database, mobile application, web application