

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

ZAVRŠNI RAD br. 663

Mobilna igra za vježbanje matematike

Denis Pipalović

Zagreb, svibanj 2022.

*Umjesto ove stranice umetnite izvornik Vašeg rada.
Da bi ste uklonili ovu stranicu obrišite naredbu \izvornik.*

SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Naslov 1	3
2.1. Introduction	3
2.2. Introduction	3
3. Implementacija mobilne igre	4
3.1. Pozadina	4
4. Baza podataka	7
4.1. ER dijagram	7
4.2. Opis entiteta i tablica	8
4.3. Relacijski dijagram	10
5. Naslov 4	11

1. Uvod

Matematika, osim što je predmet koji se predaje u svim razredima osnovnih i srednjih škola, također je i znanost iz područja prirodnih znanosti. Značaj matematike vidljiv je ne samo u drugim poljima područja prirodnih znanosti, već i u svim drugim područjima, posebice u području tehničkih znanosti. Ne poznavanje osnova matematike negativno se odražava na učenikove školske uspjehe kroz cijelo školovanje. Jedan od problema svakako je problem pristupa nastavnika u učenju matematike, odnosno manjak povlačenja paralela sa stvarnim svijetom i pokazivanja primjena matematike; ovakav pristup demotivira učenika u vježbanju matematike i savladavanju čak i osnovnih računskih operacija. Jednom izgublenu motivaciju za neko područje teško je vratiti nazad.

Primjenom gamifikacije u edukaciji učenicima bi se razne teme i ishodi učenja mogle prezentirati kroz zanimljive načine, samim time i povećati zainteresiranost za nekom temom ili predmetom. S obzirom na to da djeca u novije doba koriste pametne uređaje sve više i više, gamifikacija jedan od način kroz koji bi to vrijeme na mobitelu moglo biti potrošeno u edukativne svrhe; kroz zabavu!

S obzirom na navedeno, tema ovog rada je napraviti mobilnu igru za vježbanje matematike u nižim razredima osnovne škole koja će kroz zanimljiv i interaktivan način pružati ugodnije iskustvo vježbanja matematičkih zadataka. Igra je zamišljena kao tzv. „endless runner“ u kojoj igrač skuplja padajuće objekte ovisno o trenutnom zadatku (npr. samo parne brojeve, brojeve veće od zadanog, brojeve djeljive s određenim brojem, samo kvadrate i slično) i sakuplja bodove. Kako igra ne bi postala monotona kroz kratko vrijeme igranja cilj je napraviti da igra postaje progresivno sve teža i teža, no do te mjere da se ne postigne negativan efekt u drugom ekstremu; igra ne smije postati niti previše teška jer bi samim time postala i demotivirajuća! Stoga je cilj da se težina igre dinamički prilagođava mogućnostima učenika. Osim same mobilne

igre, potrebno je izgraditi i jednostavno web sučelje za učitelja kako bi mogao postavljati tipove zadataka koji prate temu onoga što se trenutno predaje na nastavi. Kroz navedeno web sučelje nastavniku će se pružati i mogućnost pregleda rezultata pojedinog učenika te uvid u detalje igre kao što je tip zadatak na kojem je učenik griješio, ukupno vrijeme igranja i slično. Kako bi igra bila dostupna svima koji ju požele igrati, odnosno kako igra ne bi ovisila o postavkama učitelja, postojati će i zadane postavke koje će se moći prilagođavati kroz postavke same igre.

2. Naslov 1

Poglavlje 1

2.1. Introduction

Podpoglavlje 1.1

2.2. Introduction

Podpoglavlje 1.2

3. Implementacija mobilne igre

3.1. Pozadina

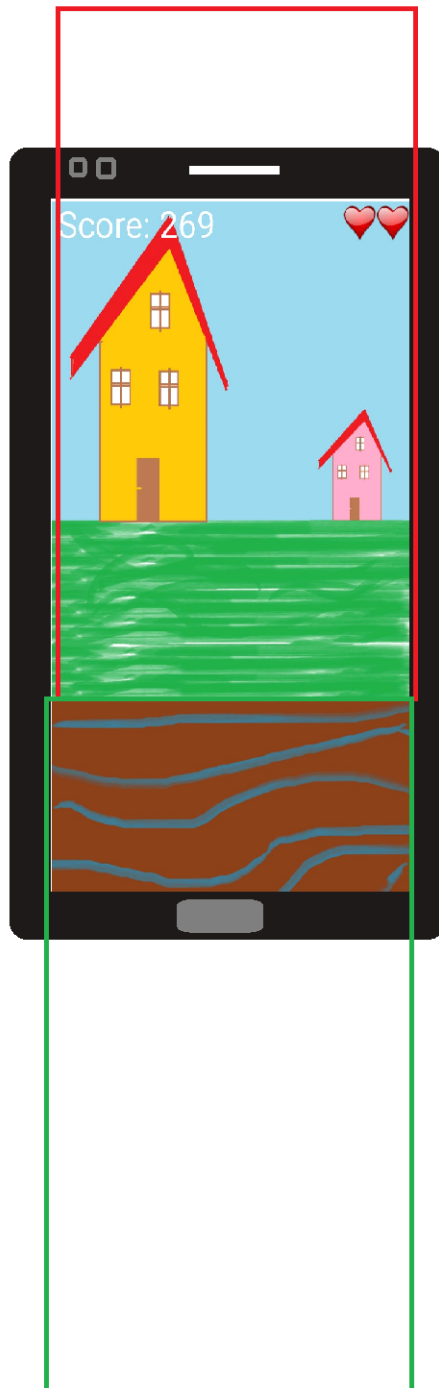
Pozadina je tematski zamišljena kao put iz središta zemlje do dubokog svemira. Mobilna igra je takozvani endless runner, što znači da se potencijalno može igrati beskonačno, odnosno ne postoji način na koji igra završava osim u slučaju da igrač izgubi sve živote, stoga je osim samog efekta "putovanja ka svemiru" potrebno osigurati i beskonačno pomicanje same pozadine.

Pozadina kao takva se u konačnici sastoji od 20ak slika čije spajanje vertikalno daje efekt kontinuiranosti. Dok poznati pokretački strojevi (engl. *game engine*) poput Unity nudi opcije manipulacija pozadinom, kao što je beskonačno ponavljajuća pozadina, ta mogućnost u ovakvom razvoju aplikacije nije moguća, već ju je potrebno iskodirati samostalno. Za početak je potrebno učitati slike pozadina kao Bitmap te ih omotati u objekte kako bi im se dala različita svojstva poput x i y koordinata gdje se trenutno nalaze. Takvi objekti pohranjeni su u polje.

Radi jednostavnosti, svaka slika pozadine se vertikalno i horizontalno skalira na broj piksela koje zaslon mobitela ima; zbog toga, u jednom trenutku na zaslonu se mogu vidjeti maksimalno dvije slike pozadine od jednom. Na samom početku igre uzimaju se prva dva objekta pozadine iz polja. Prvi objekt predstavlja donju pozadinu koja će biti prikazana, a drugi gornju pozadinu. Donju pozadinu potrebno je inicijalizirati na lokaciju sa x koordinatom 0 i y koordinatom 0, odnosno želimo da se pokazuje od početka zaslona vertikalno i horizontalno. Drugu sliku inicijaliziramo opet tako da joj damo x koordinatu 0, no y koordinatu postavljamo na minus vertikalnu veličinu zaslona. Na svako ponovno osvježavanje igre, pozadina se vertikalno spušta ka dolje čime se stvara efekt putovanja igrača prema gore. Spuštanje pozadine prema dolje implementacijski je ostvareno tako što se svakim osvježavanjem zaslona povećava y koordinata obje slike za određenu vrijednost, ovisno o tome kojom

brzinom želimo da "igrač putuje ka svemiru".

Na sljedećoj slici može se vidjeti način iscrtavanja pozadine na ekranu i izvan njega.



Slika 3.1: Pomicanje pozadine

U trenutku kada y koordinata donje slike izađe izvan ekrana (odnosno kada

je vrijednost y osi veća od y dimenzije ekrana) nova donja slika sada je slika koja je bila gore, a novu gornju sliku uzimamo kao sljedeći član polja. Zadnja slika prikazuje svemir pun zvijezdi i nju u polje učitavamo dva puta (dva različita objekta). U trenutku kad smo u igri došli do te slike, tim dvijema slikama se konstanto mijenjaju vrijednosti y osi. Odnosno kad donja slika izađe dolje s ekrana, ponovno se postavljaju vrijednosti y osi za obje slike.

Cijeli način implementacije pomicanja pozadine možemo prikazati sljedećim kodom:

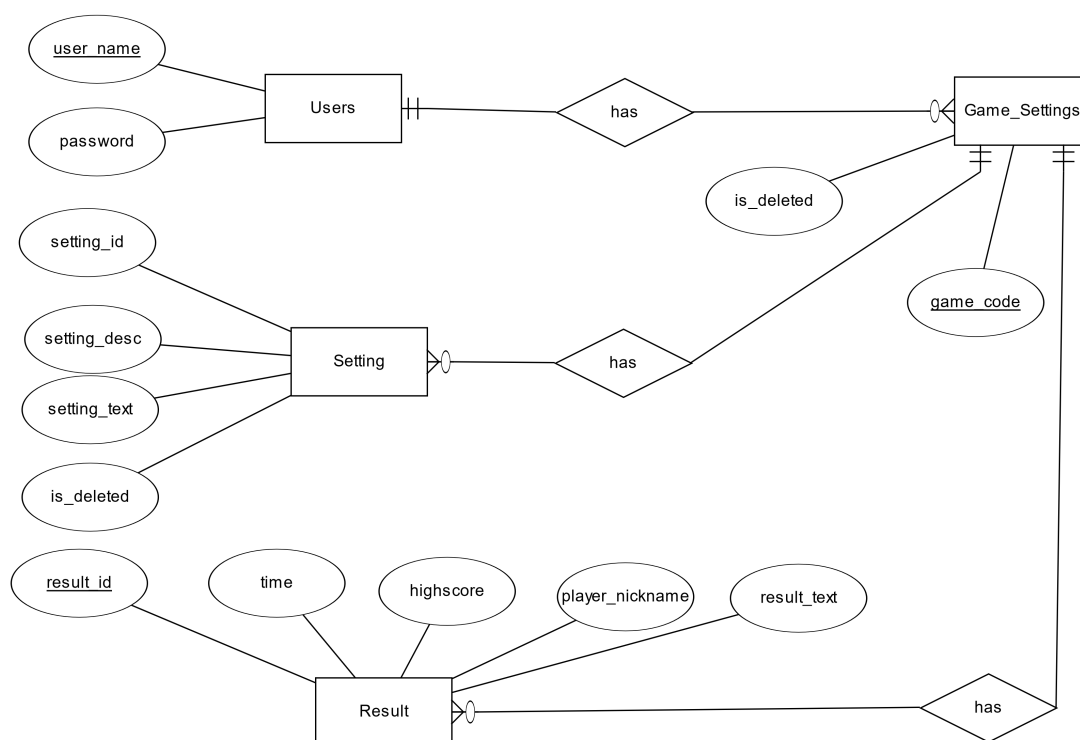
```
1 private void updateBackground() {
2     currentDownBackground.setY(currentDownBackground.getY() + 5);
3     currentUpBackground.setY(currentUpBackground.getY() + 5);
4
5     if (currentDownBackground.getY() > screenY) {
6         currentDownBackground = currentUpBackground;
7         if (currentBackgroundIndex < backgrounds.length - 1)
8             currentUpBackground = backgrounds[++currentBackgroundIndex];
9         else {
10            currentDownBackground = backgrounds[backgrounds.length - 2];
11            currentDownBackground.setY(0);
12            currentUpBackground = backgrounds[backgrounds.length - 1];
13        }
14        currentUpBackground.setY(-screenY);
15    }
16 }
```

4. Baza podataka

Baze podataka su organizirane kolekcija podataka koje omogućavaju laki pristup podacima, uređivanje podataka i upravljanje istih. U sklopu ovog projekta koristio se SQL tip baze podataka, konkretnije PostgreSQL. PostgreSQL je besplatni, open-source sustav za upravljanje bazom podataka (SUBP) iza kojeg je više od 30 godina aktivnog razvoja.

4.1. ER dijagram

Sljedeća slika prikazuje ER dijagram baze podataka.



Slika 4.1: ER dijagram baze podataka

4.2. Opis entiteta i tablica

Users Ovaj entitet označava korisnika koji koristi web aplikaciju, odnosno web sučelje za učitelja. Sadrži attribute: `user_name` i `password`. Atribut `user_name` predstavlja korisničko ime korisnika, dok atribut `password` označava zaporku koja se ne sprema u "plain-textu", već kao rezultat hash funkcije. Ovaj entitet u vezi je *One-To-Many* s entitetom `Game_Settings` preko atributa `user_name`.

Users		
<code>user_name</code>	VARCHAR	jedinstveni naziv korisnika
<code>password</code>	VARCHAR	rezultat hash funkcije nad zaporkom

Game_Settings Ovaj entitet označava jedan "game room". Sadrži attribute: `game_code` i `is_deleted`. Ovaj entitet u vezi je *Many-To-One* s entitetom `Users` preko atributa `user_name`, u vezi *One-To-Many* s entitetom `Setting` preko atributa `game_code` te u vezi *One-To-Many* s entitetom `Result` preko atributa `game_code`.

Game_Settings		
<code>game_code</code>	INT	jedinstveni idenfitikator <code>game_settings</code>
<code>is_deleted</code>	INT	zastavica koja govori jesu li "game room" obrisani
<code>user_name</code>	VARCHAR	oznaka korisnika kojem "game room" pripada

Setting Ovaj entitet označava jednu postavku. Sadrži attribute: `setting_id`, `setting_desc`, `setting_text` i `is_deleted`. Ovaj entitet u vezi je *Many-To-One* s entitetom `Game_Settings` preko atributa `game_code`.

Setting		
setting_id	INT	jedinstveni idenfitikator za Setting
setting_desc	VARCHAR	tekst koji opisuje cilj zadatka
setting_text	VARCHAR	postavka formatirana tako da bude razumljiva mobilnoj igri
is_deleted	INT	zastavica koja govori je li postavka obrisana
game_code	INT	oznaka Game_Settings kojem Setting pripada

Result Ovaj entitet označava jedan rezultat igranja igre na mobitelu uz preuzete postavke. Sadrži attribute: result_id, time, highscore, player_nickname te result_text. Ovaj entitet u vezi je *Many-To-One* s entitetom Game_Settings preko atributa game_code.

Result		
result_id	INT	jedinstveni idenfitikator za Result
time	VARCHAR	vrijeme pohrane rezultata u bazu podatka
highscore	VARCHAR	ostvareni rezultat na igri
player_nickname	VARCHAR	nadimak igrača
result_text	VARCHAR	JSON polje s događajima igre
game_code	INT	oznaka Game_Settings kojem Result pripada

4.3. Relacijski dijagram

Sljedeća slika prikazuje relacijski dijagram baze podataka.



Slika 4.2: Relacijska shema baze podataka

5. Naslov 4

Poglavlje 4

Mobilna igra za vježbanje matematike

Sažetak

Sažetak na hrvatskom jeziku.

Ključne riječi: Ključne riječi, odvojene zarezima.

Mobile game for practicing math

Abstract

Abstract.

Keywords: Keywords.