# VRBike

## Tehnička dokumentacija



Autori: Marko Prološčić Jurica Šebenji Lucija Udovčić Mentori: Željko Udovčić Anita Duvnjak SADRŽAJ

1. Uvod	1
1.1. O projektu	1
1.2. O autorima	1
1.3. Ideja	1
1.4. Problemi	2
1.5. Rješenje i primjena	2
2. Opis projekta	3
2.1 Tehnologije	3
2.2. Aplikacija	3
2.2.1. Unity Aplikacija	3
2.2.1.1. Scena "StartMenu"	4
2.2.1.2. Scena "BikeSkolaLevel01"	5
2.2.1.3. Scena "Level01"	6
2.2.1.4. Scena "Level02"	7
2.2.1.5. Scena "Credits"	8
2.2.1.6. Skripte	9
2.2.1.7 Animacije	10
2.2.2. 3D modeli	11
2.2.2.1. Model bicikla	11
2.2.2.2. Model automobila	12
2.2.2.3. Model natpisa	13
2.2.2.4. Model C.H.A.O.S. natpisa	14
2.2.2.5. Model školskog autobusa	15
2.2.2.6. Model čunja	16
2.2.2.7. Modeli drveća	17
2.2.2.8. Modeli kotača	18
2.2.2.9. Model hidranta	19
.2.2.10. Model ulične rasvjete	20
2.2.2.11. Model znaka stop	21
2.2.2.12. Modeli zgrada	22
2.3. Resursi	24
2.3. Korisničko sučelje	25
2.3.1. Bicikl	25
2.3.1.1. Senzori za promjenu smjera	25
2.3.1.2. Senzori za pokretanje	25
2.3.1.3. Senzori za zaustavljanje	25
2.3.1.4. Dugme za ponovno pokretanje	25
2.3.1.5. Ventilator	25
2.3.2. Tipkovnica	25
3. Daljnji planovi	26
4. Zaključak	27

## 1. Uvod

## 1.1. O projektu

VRBike je sustav namijenjen za edukaciju, tjelovježbu i zabavu kroz prilagođene nivoe. Pravi bicikl smo prilagodili da se može upravljati virtualnim biciklom, ali smo napravili da se može upravljati i preko miša i tipkovnice.

Projekt smo napravili za potrebe sudjelovanja u natječaju Generacija Now, ali smo ga kroz vrijeme usavršavali i za potrebe ovog natjecanja iz početka smo napravili aplikaciju i naučili napraviti 3d modele (u prvoj verziji smo koristili besplatne verzije koje smo našli na internetu).



Slika 1: Prva verzija VRBike-a

## 1.2. O autorima

Mi smo Marko Prološčić, Jurica Šebenji i Lucija Udovčić, učenici smo 7. razreda Osnovne škole Josipovac. Iako se natjecateljskim programiranjem i robotikom se bavimo od 3. razreda, ovo nam je bila prva aplikacija koju smo napravili.

## 1.3. Ideja

Kroz igranje računalnih igara i brojne razgovore shvatili smo dvije stvari, volimo igrati igre i volimo voziti bicikle. Pa smo to dvoje spojili u jedno i nastao je projekt VRBike. Na početku je to bila samo jednostavna aplikacija gdje je zadatak bio proći jednostavne prepreke pri vožnji motocikla. Kasnije smo napravili razne složenije nivoe koji su izgledali puno bolje nego prijašnji. Napravili smo i simulator koji koristi jedan stari pravi bicikl sa kojeg smo skinuli

kotače i stavili razne arduino senzore koji šalju podatke za kretnju serijskim putem u Unity aplikaciju.

## 1.4. Problemi

Ovo su neki problemi protiv kojih pomaže naša aplikacija:

- predugo igranje računalnih igara postao je veliki problem, ljudi se ne kreću dovoljno. Ljudi u prosjeku provedu između 2 i 5 sati sjedeći u svojim stolicama i igrajući računalne igre što je dosta vremena.
- još jedan problem je i ne pažnja u prometu, događa se puno prometnih nesreća u kojima su često sudionici i biciklisti.
- kada se osoba ozljedi potrebna joj je rehabilitacija koja je često dosadna i nije zabavna.

## 1.5. Rješenje i primjena

Naš projekt VRBike pruža vrlo zanimljivo, kreativno i prije svega efikasno rješenje prijašnje navedenom problemu, uz svakako zabavu prisutna je i vrlo važna tjelovježba koja će vjerujemo barem malo pomoći ovom veoma teškom problemu, a uz naš edukacijski dio "Bike Škola" igrač može naučiti pravila u prometu.

Naša aplikacija pruža zabavu tijekom rehabilitacije u kojoj je sastavni dio vožnja bicikla. Igrač u ovoj aplikaciji pravim biciklom upravlja onime u igri.

## 2. Opis projekta

## 2.1 Tehnologije

Za izradu ovog projekta smo koristili:

- Unity program u kojem se radi aplikacija uz pomoć skripti i modela koji se naknadno ubacuju
- Visual Studio 2019 program u kojem se pišu skripte koji je direktno povezan s Unity-em
- Blender program za pravljenje modela
- Arduino program u kojem se piše kod za korištenje senzora
- Bitbucket (Git) kontrola verzija aplikacije
- Sourcetree GUI (program s grafičkim sučeljem) koji nam pomaže u radu sa kontrolom koda
- Jira web aplikacija koju koristimo za upravljanje projektom i praćenje izvršavanja zadataka

## 2.2. Aplikacija

Aplikacija trenutno nije dostupna javno, no to će se svakako promijeniti u budućnosti. Aplikacija pruža mogućnost igranja (pomoću tipkovnice) i onima koji nemaju naš simulator.

#### 2.2.1. Unity Aplikacija

Napravili smo aplikaciju u programu Unity, na YouTubeu smo našli savršen tutorial za ono što smo trebali, a to je bilo da se igrač kreće i zaobilazi razne prepreke. Ubacivali smo razne modele koje smo radili u Blenderu. Na aplikaciji ćemo još raditi, dodavat ćemo još modela i mogućnosti (kao npr. promjena boje bicikla) kako bi aplikacija izgledala i radila još zanimljivije, ljepše i bolje.

#### 2.2.1.1. Scena "StartMenu"

U ovoj sceni korisnik može birati između tri mogućnosti:

- Igraj kada stisnemo na gumb igraj, igra se pokrene
- Postavke kada stisnemo na gumb postavke otvori nam se meni s postavkama u kojima možemo podesiti komunikaciju sa našim biciklom i glasnoću zvuka
- Izađi kada stisnemo na gumb izađi, izađe se iz aplikacije.



Slika 2: Start Menu

#### 2.2.1.2. Scena "BikeSkolaLevel01"

U levelu jedan igrač mora proći kroz čunjeve, stati na područjima za stop znak i doći do cilja. U prvom levelu igrač se uči osnovama kretanja i prometnih pravila. Ako dira prepreku ili ne stane na znak stop, vožnja se prekida i nakon upozorenja sa opisom greške koja je napravljena nivo počinje iz početka.



Slika 3: Škola vožnje bicikla



Slika 4: Škola vožnje bicikla

#### 2.2.1.3. Scena "Level01"

U levelu dva igrač dolazi u grad na cestu gdje se suočava sa pravim prometom, mora izbjegavati automobile i u konačnosti doći do cilja.



Slika 5: Novo 1



Slika 6: Nivo 1

#### 2.2.1.4. Scena "Level02"

U levelu tri igrač se nalazi na otvorenoj cesti gdje mora proći pored prepreka koji su automobili i doći do cilja.



Slika 7: Nivo 2



Slika 8: Nivo 2

#### 2.2.1.5. Scena "Credits"

U sceni "Credits" zahvaljujemo se igraču na igranju i dajemo mu mogućnost za izlazak igre.



Slika 9: Credits

#### 2.2.1.6. Skripte

Skripte se koriste da bismo mogli upravljati objektima u aplikaciji. Ovo su skripte koje smo napravili:

- GameManager koristimo ju kada je potrebno pokazati UI (korisničko sučelje) u trenucima kada igrač završi ili ne uspije preći level i kako bi u ovisnosti o grešci prikazali tekst u sljedećim scenama:
  - BikeSkolaLevel01
  - Level01
  - Level02
- GameController koristimo ju za spajanje sa Arduinom i preko njega senzorima na stvarnom biciklu
- MainMenu koristili smo ju za programiranje "IGRAJ" i "IZAĐI" tipki kako bismo započeli odnosno završili igru u sljedećoj sceni:
  - MainMenu
- PlayerCollision koristili smo ju za provjeravanje je li igrač udario u prepreku ili nije i kako bismo poslali poruku "Udario si u prepreku!" i onemogućili kretanje u sljedećim scenama:
  - BikeSkolaLevel01
  - Level01
  - Level02
- PlayerMovement koristili smo ju za postavljanje sile za kretanje i kako bismo postavili da se igrač kreće na tipke "W, A, S i D" odnosno vrijednostima koje se mijenjaju u odnosu na Arduino senzore u sljedećim scenama:
  - o BikeSkolaLevel01
  - Level01
  - Level02
- Credits koristili smo ju za prikaz zahvale i mogućnost izlaska iz igrice u sljedećoj sceni:
  - Credits
- EndTrigger koristili smo ju za provjeru je li igrač došao do cilja u sljedećim scenama:
  - BikeSkolaLevel01
  - Level01
  - Level02
- FollowPlayer koristili smo ju kako bi kamera pratila igrača u sljedećim scenama:
  - BikeSkolaLevel01
  - Level01
  - Level02
- LevelComplete koristili smo ju kako bi se nakon završetka levela aktivirao sljedeći u sljedećim scenama:
  - BikeSkolaLevel01
  - Level01
  - Level02
- PauseMenu koristili smo ju kako bi se pritiskom na tipku "ESC" aktivirao meni u kojem se igrač može vratiti u glavni meni, nastaviti igru ili izaći iz iste u sljedećim scenama:

- BikeSkolaLevel01
- Level01
- Level02
- Score koristili smo ju kako bismo prikazali koliki je rezultata igrač postigao u odnosu na njegov položaj u sljedećim scenama:
  - BikeSkolaLevel01
  - Level01
  - Level02
- StopArea koristili smo ju kako bismo provjerili je li igrač stao u području znaka stop u sljedećoj sceni:
  - o BikeSkolaLevel01

#### 2.2.1.7 Animacije

Animacije su dodane kako bi doprinijele da se korisnička sučelja ne pojavljuju samo tako već da ispred njih dolazi animacija. U svim animacijama se prozirnost korisničkog sučelja povećava.

Napravili smo 3 animacije:

- LevelCompleteAnimation
- PauseMenuAnimation
- StopMessageAnimation

#### 2.2.2. 3D modeli

U početku smo koristili kolekcije modela koje smo našli na Unity trgovini. Kako nismo mogli naći dobar model bicikla koristili smo model motora i sa vremenom smo odlučili naučiti praviti modele u aplikaciji Blender.

#### 2.2.2.1. Model bicikla

Ovo je prvo izdanje bicikla, u budućnosti ćemo napraviti više vrsta bicikala. U bicikl je utrošeno dva sata. Uzeli smo nacrt bicikla, te smo počeli raditi komad po komad. Prvo smo napravili okvir bicikla, zatim upravljač. Točkovi i pedale su bile najteže. Točkove smo napravili puni disk i onda izrezali komade da dobijemo žbice, te ih zarotirali da bi imali konačni izgled.

Model bicikla u programu blender:



Slika 10: Nerenderiran model bicikla

Model bicikl u aplikaciji:



Slika 11:Bicikl u Unityu

#### 2.2.2.2. Model automobila

Napravili smo više vrsta, razlikuju se po bojama i veličinama. Napravili smo jedan model auta, kojeg nije bilo preteško napraviti, jer je jednostavan model. Zatim smo ga duplicirali više puta te mijenjali oblik, boje i veličine.



Slika 12: Model automobila u programu blender



Slika 13: Model automobila u aplikaciji

#### 2.2.2.3. Model natpisa

Natpis smo napravili za edukacijski dio igre. Natpis je bilo lagano napraviti.

Imali smo jedan problem, a taj je bio da nismo mogli napisati slovo "š", pa smo iznad slova "s" stavili slovo "v".



Slika 14: Model natpisa u programu blender



Slika 15: Model natpisa u aplikaciji

#### 2.2.2.4. Model C.H.A.O.S. natpisa

Na natpisu nalazi logotip naše robotičke grupe. Napravili smo plakat, pa smo na njega samo dodali sliku našeg tima.



Slika 16: Model C.H.A.O.S. natpisa u programu blender



Slika 17: Model C.H.A.O.S. natpisa u aplikaciji

#### 2.2.2.5. Model školskog autobusa

Školski autobus nam služi kao prepreka. Napravili smo više vrsta autobusa, ali nismo baš zadovoljni sa konačnim rezultatom, pa ćemo u budućnosti napraviti drugi.



Slika 18: Model školskog autobusa u programu blender



Slika 19: Model školskog autobusa u aplikaciji

## 2.2.2.6. Model čunja

Čunj u igri služi kao prepreka. Model je bilo vrlo lako napraviti.



Slika 20: Model čunja u programu blender



Slika 21: Model čunja u aplikaciji

#### 2.2.2.7. Modeli drveća

Za sad su samo dva modela, ali će ih u budućnosti biti više.

lako smo našli dobre upute kako ih napraviti, trebalo je dosta truda i vremena da ih napravimo zbog puno detalja. Za njih smo koristili puno modifier-a.



Slika 22: Modifier-i na modelu drveta



Slika 23: Modeli drveća u programu blender



Slika 24: Modeli drveća u aplikaciji

#### 2.2.2.8. Modeli kotača

Kotači se u igri koriste kao prepreke. Imali smo problem kao i s ostalih par modela, neki dijelovi su prozirni. To ćemo popraviti.



Slika 25: Modeli kotača u programu blender

#### 2.2.2.9. Model hidranta

Hidrant se u igri kao ukras. Napravili smo ga uz pomoć samo jednog oblika.



Slika 26: Model hidranta u programu blender



Slika 27: Model hidranta u aplikaciji

#### .2.2.10. Model ulične rasvjete

Ulična rasvjeta se u igri koristi kao ukras. Nema puno detalja i to ju minimalističkom. Bilo ju je lagano napraviti.



Slika 28: Model rasvjete u programu blender



Slika 29: Model ulične rasvjete u aplikaciji

## 2.2.2.11. Model znaka stop

Znak stop se koristi da bi označili područje gdje se mora stati.



Slika 30: Model znaka stop u programu blender



Slika 31: Model znaka stop u aplikaciji

#### 2.2.2.12. Modeli zgrada

Zgrade se koriste kao ukras u igri. Te daju šarm našim nivoima.Prvo smo napravili jedan model, koji je zbog detalja bilo nezgodno napraviti. Zatim smo ga duplicirali i napravili još par modela, kao i još jedan model iz početka.









Slike 32 - 36: Modeli zgrada u programu blender



Slika 37: Modeli zgrada u aplikaciji

#### 2.3. Resursi

Od vanjskih resursa smo koristili:

- Simple Town Cartoon assets dok nismo znali napraviti 3d modele, koristili smo ovaj paket. Sa vremenom planiramo sve modele zamjeniti sa svojima. https://assetstore.unity.com/packages/3d/environments/urban/simple-town-cartoon-assets-43500
- TextMeshPro za napredni prikaz teksta https://docs.unity3d.com/Manual/com.unity.textmeshpro.html

## 2.3. Korisničko sučelje

#### 2.3.1. Bicikl

Za pokrete bicikla smo koristili Arduino senzore, kod smo napravili u programu Arduino.

#### 2.3.1.1. Senzori za promjenu smjera

Za promjenu smjera koristili smo potenciometar i 3D isprintani sustav zupčanika koji okreće potenciometar pri okretanju upravljača.

Senzor za promjenu smjera:

#### 2.3.1.2. Senzori za pokretanje

Za pokretanje koristimo ultrasonični senzor koji provjerava svaki put kada pedalom prođemo pored istoga.

Senzor za pokretanje:

#### 2.3.1.3. Senzori za zaustavljanje

Za zaustavljanje koristimo magnetni senzor, kako smo skinuli kotač ostao je sustav za kočenje na biciklu pa smo stavili magnetni senzor na taj dio i magnet na suprotnu stranu.

Senzor za zaustavljanje:

#### 2.3.1.4. Dugme za ponovno pokretanje

Na Arduino razvojnoj ploči smo spojili jedno dugme koje smo kodirali da se igrač vrati na početnu poziciju.

Dugme za ponovno pokretanje:

#### 2.3.1.5. Ventilator

Uzeli smo Arduino DC motor i 3D isprintali mali ventilator i držač za isti. Motor se vrti u ovisnosti o brzini izmjerenoj ultrasoničnim senzorom kako bi se dočaralo puhanje vjetra.

#### 2.3.2. Tipkovnica

Aplikacija se uz simulator može upravljati i tipkovnicom kada igrač nema ili nije u mogućnosti koristiti simulator.

## 3. Daljnji planovi

Na VRBike-u imamo još puno posla. Ovo su sljedeći koraci koje planiramo napraviti:

- razdvojiti sekcije za edukaciju i rehabilitaciju/zabavu uz bolje levele koji će izgledati ljepše, imati bolje mogućnosti kako bi još bolje dočarao i naučio igrače pravilima prometa
- napraviti mogućnost izbora modela bicikla, kao i unaprijediti modele bicikala
- zamijeniti preostale modele trećih strana našima
- poboljšati menije i općenito korisničko iskustvo tijekom igranja naše igre
- napraviti da igrica bude u virtualnoj realnosti. Ovo ne bi trebalo biti teško, budući da Unity ima tu opciju, ali nažalost oprema za testiranje nam nije dostupna zbog visoke cijene

Naš napredak na VRBike-u i ostalim projektima ćemo dokumentirati na našem YouTube kanalu CHAOS Josipovac.

## 4. Zaključak

Kako bi održali kvalitetu programskog koda, neke dijelove smo pisali iz početka kako bi bili bolje organizirani, optimiziraniji te jednostavniji. Za ovo natjecanje smo sve pisali iz početka, jer smo dosta napredovali od prošli put kada smo napravili aplikaciju i kako bismo znali gdje smo stali i što trebamo popraviti/promijeniti.

Stekli smo jako puno znanja tijekom ovog projekta za koje smo sigurni da će nam trebati. VRBike nam je dao jedno jako divno iskustvo i tijekom ovog projekta koji je trajao dosta dugo smo shvatili da nam je pravljenje igrica jako zabavno i da se time želimo baviti u budućnosti.

Jedno veliko hvala svakako dugujemo našem vanjskom mentoru Željku Udovčiću koji nas je odlučio dobrovoljno učiti, pripremao nam je opremu za natjecanja i još toliko toga koje kada bi počeli pisati napisali bi 10 stranica samo o tome.