

ŠOLSKI CENTER VELENJE  
ELEKTRO IN RAČUNALNIŠKA ŠOLA  
Trg mladosti 3, 3320 Velenje  
MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA  
**ZAKAJ RAVNO CRYENGINE 3?**  
Tematsko področje: RAČUNALNIŠTVO

Avtor:

Lan Verdinek, 3. letnik

Gal Vitko, 3. letnik

Mentor:

Gregor Hrastnik, univ. dipl. inž.

Somentor

Nedeljko Grabant, dipl. inž.

Velenje, 2014/2015

Raziskovalna naloga je bila izdelana na ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola, 2014/15.

Datum predavitve: maj, 2015



By: Verdinek L., Vitko G.

## KLJUČNA INFORMACIJSKA DOKUMENTACIJA

ŠD Elektro in računalniška šola Velenje, 2014/2015

KG CryEngine 3/ustvarjanje/videoigre

AV Verdinek Lan/Vitko Gal

SA Gregor Hrastnik/Nedeljko Grabant

KZ 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3

ZA ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola

LI 2015

IN ZAKAJ RAVNO CRYENGINE® 3?

TD Raziskovalna naloga

OP IX, 32 s., 3 tab., 32 sl., 31 vir

IJ SL

JI sl. / eng.

AI Zanimanje za igre in njihovo ustvarjanje se dviga, saj so igre zanimiva in zabavna aktivnost. Namen naše raziskovalne naloge je bil pregled in preizkušanje orodij za izdelovanje iger ter ustvarjanje resnega izdelka v enem izmed teh orodij. Od bolj znanih orodij smo izbrali Unity, Unreal Engine 3 ter CryEngine® 3. Pri teh treh orodjih smo prišli do spoznanja, da je CryEngine® 3 najboljša orodje za nas, predvsem zaradi večje zmogljivosti od ostalih dveh orodij. Je tudi najbolj uporabniku prijazen program. Ugotovili smo tudi, da za ustvarjanje resnega izdelka poleg glavnega orodja potrebujemo tudi druge programe, kot so Adobe Photoshop, Adobe Flash, Maya 2014 ter Cinema 4D. S temi orodji ter pridobljenim znanjem smo tudi ustvarili svojo lastno igro z imenom Platonic Jump.

## KEY WORD DOCUMENTATION

ND Elektro in računalniška šola Velenje, 2014/2015

CX CryEngine 3/creating/videogames

AU Verdinek Lan/Vitko Gal

AA Gregor Hrastnik/Nedeljko Grabant

PP 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3

PB ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola

PY 2015

TI ZAKAJ RAVNO CRYENGINE 3?

DT Raziskovalna naloga

NO IX, 32 p., 3.tab., 32 fig., 31 ref.

LA SL

AL sl. / eng.

AB

Interest in playing videogames and their interest is rising in these times, as they are proving to be interesting and fun activities. The purpose of our research is to observe and test tools for creating videogames and to create one serious project in one of these tools. The tools we have selected to test are Unity, Unreal Engine 3 and CryEngine® 3. After testing, we have come to the conclusion that CryEngine® 3 is the best tool for us, mainly due to increased compatibility versus the two other tools. We also found that it is the most user-friendly tool. Along with the main tool, we also discovered that we require other tools to create a more serious project, such as Adobe Photoshop, Adobe Flash, Maya 2014 and Cinema 4D. With these tools and gained knowledge we were able to create our project known as Platonic jump.

## Kazalo kratic

®- simbol registrirana blagovna znamka

ŠCV - Šolski Center Velenje

3D - tridimenzionalno

FPS - First Person Shooter

MOBA - Massive online battle arena

MMOFPS - Massive multiplayer online first person shooter

TPS - Third Person Shooter

RPG - Roleplaying Games

MMORPG - Massive Multiplayer Online Roleplaying game

ang. - prevod iz angleškega jezika

C - Programski jezik C

CSS - Cascading Style Sheets (sl. kaskadne slogovne podloge)

dipl. - diplomirani

ERŠ - Elektro in računalniška šola

g. - gospod

ga. - gospa

HTML - Hyper Text Markup Language (slovensko jezik za označevanje nadbesedila)

inž. - inženir

www - World wide web - svetovni splet

## KAZALO VSEBINE

1	Uvod.....	1
1.1	Hipoteze.....	1
2	Pregled stanja tehnike.....	2
2.1	Vrste videoiger.....	2
2.2	Igranje videoiger.....	6
2.3	Orodje za izdelovanje iger.....	7
2.3.1	Unity.....	7
2.3.2	Unreal Engine 3.....	7
2.3.3	CryEngine® 3.....	8
3	Metode dela.....	9
3.1	Razlike med orodji za izdelovanje.....	9
3.1.1	Unreal Engine 3.....	9
3.1.2	Unity.....	10
3.1.3	CryEngine® 3.....	12
3.2	Izdelek v CryEngine® 3 - Platonic Jump.....	13
3.2.1	Adobe Flash.....	15
3.2.2	Adobe Photoshop CC.....	16
3.2.3	Cinema 4D.....	17
3.2.4	Maya 2014.....	18
4	Potek izdelovanja igre v CryEnginu 3.....	20
4.1	Postavljanje igralnega polja.....	20
4.2	Barvanje igralne površine.....	20
4.3	Postavljanje vegetacije.....	21
4.4	Vstavljanje Brush/Geom Entity elementov.....	21
4.5	Animiranje v Track Viewu.....	22
4.6	Flow Graph in Entity.....	22
4.7	Izboljšava videza igre.....	23
4.8	Zvočni učinki.....	24
4.9	Problemi ter rešitve.....	24
4.10	Izdelovanje spletne strani.....	25
5	Razprava.....	26
6	Zaključek.....	27
7	Zahvala.....	28

8	Povzetek .....	29
9	Viri in literatura .....	30
10	Viri slik.....	31
11	Avtorja raziskovalne naloge .....	32

## Kazalo slik

Slika 1 – Far Cry 3, lasten vir.....	3
Slika 2 – Super Mario Yoshi Island, lasten vir.....	3
Slika 3 – League of Legends, lasten vir .....	4
Slika 4 – Assassin's Creed Brotherhood, lasten vir .....	5
Slika 5 – Dark Souls II, lasten vir.....	5
Slika 6 – Cabal Online - The Revolution of Action, lasten vir .....	6
Slika 7 – Unreal Engine 3, lasten vir .....	9
Slika 8 - Unreal Engine 3 - Napredne možnosti teksturiranja, lasten vir .....	10
Slika 9 – Unity, lasten vir .....	11
Slika 10 – Unity Asset Store in napredni terrain editor, lasten vir .....	11
Slika 11 – CryEngine® 3: RYSE Son of Rome [1] .....	12
Slika 12 – CryEngine® 3: Prikaz polne moči orodja (Crysis 2), [2].....	13
Slika 13 – Platonic Jump, lasten vir .....	14
Slika 14 – Platonic Jump - Stopnja v jami, lasten vir.....	14
Slika 15 – CryEngine® 3: Slika iz projekta Platonic Jump, lasten vir.....	15
Slika 16 – Platonic Jump: Prikaz grafičnega vmesnika, lasten vir .....	15
Slika 17 – Platonic Jump: Glavni Meni, lasten vir.....	16
Slika 18 – Platonic Jump: Primer 3D- -teksture, lasten vir .....	16
Slika 19 – Platonic Jump: Pogled na teksture v CryEnginu 3, lasten vir .....	17
Slika 20 – Cinema 4D: 3D-napis, lasten vir .....	18
Slika 21 – Cinema 4D: Priprava za teksturiranje, lasten vir.....	18
Slika 22 – Maya 2014: »The Glitch«, lasten vir.....	19
Slika 23 – Maya 2014: Obdelava modela drevesa, lasten vir.....	19
Slika 24 – Korak 1: Ustvarjanje polja, lasten vir.....	20
Slika 25 – Korak 2: Barvanje tekstur, lasten vir.....	21
Slika 26 – Korak 3: Polaganje rastlin, lasten vir .....	21
Slika 27 – Korak 4: Geom Entity modeli, lasten vir .....	22
Slika 28 – Korak 5: Track view in animiranje, lasten vir .....	22
Slika 29 – Korak 6: Flow Graph skript, lasten vir.....	23
Slika 30 – Korak 7: Dodajanje efektov, lasten vir.....	24
Slika 31 – Korak 8: Dodajanje zvoka in zvočnih efektov, lasten vir .....	24
Slika 32 - Spletna Stran - Platonic Jump, lasten vir .....	25

## Kazalo tabel:

Tabela 1: Primerjava med prednostmi in slabostmi, ki jih omogoča orodje Unreal Engine.....	10
Tabela 2: Primerjava med prednostmi in slabostmi, ki jih omogoča orodje Unity .....	12
Tabela 3: Primerjava med prednostmi in slabostmi, ki jih omogoča orodje CryEngine® 3 .....	13



# 1 UVOD

Ena izmed pogostejših razvedrilnih dejavnosti so videoigre, najdemo pa jih na računalnikih in konzolah, kot sta npr. PlayStation 4 in Xbox One. Ampak kako pogosto se ustavimo med igro in se vprašamo, kako je pa možno narediti takšno videoigro? Poznamo veliko orodij ki so narejeni prav za to.

Cilj te raziskovalne naloge je, da jih primerjamo in da podrobno opišemo enega izmed teh programov, ki se nam zdi najbolj primeren, in kako izdelati igro v tem orodju.

## 1.1 HIPOTEZE

Pred začetkom raziskave smo si zastavili naslednje hipoteze:

- CryEngine® 3 od primerljivih brezplačnih orodij ponuja največ že narejenih modelov, tekstur in zvočnih efektov.
- CryEngine® 3 je od primerljivih brezplačnih orodij najbolj zmogljiv pri upodabljanju v realnem času med izdelovanjem (angl. real-time rendering).
- CryEngine® 3 je od primerljivih brezplačnih orodij med razvijalci zahtevnejših 3D- iger najbolj priljubljen.
- Poleg CryEngine® 3 ne potrebujemo drugih orodij za izdelavo 3D- iger.

## 2 PREGLED STANJA TEHNIKE

Igre se ločijo glede na način igranja, zgled, število igralcev (»singleplayer« in »multiplayer«) ...

Videoigre, ki jih poznamo danes, delujejo na številnih napravah kot so: računalniki, igralne konzole in mobilne naprave (tablice, mobilni telefoni).

Poleg računalnika, so tudi zelo priljubljene tudi igralne konzole. Najbolj pogoste Microsoft so Xbox One, Sony PlayStation 4 in Nintendo Wii U. Za razliko od računalnika, ki potrebuje miško in tipkovnico za pravilno igranje, imajo konzole krmilnik, s katerim igralci upravljajo svojo igro. Konzole se razlikujejo po kvaliteti, ceni, zmogljivosti in ekskluzivnosti iger, saj so nekatere igre narejene le za določene konzole.

Za igranje iger je odličen tudi računalnik. Je zelo zmogljiv in lahko igra tudi zapletenejše igre, ki ne bi delovale na konzolah. Zanj je bilo ustvarjenih največ iger.

Igre se da dobiti v dveh oblikah: Fizičnih in digitalnih.

- Za fizične oblike je uporabljena zgoščenka za igralne konzole PlayStation 4, Xbox One, Nintendo Wii in tudi računalnik.
- Digitalne brezplačne in plačljive igre pa dobimo preko spleta (ang. Cloud), najbolj znana distributerja sta Steam [2] in Origin [3].

### 2.1 VRSTE VIDEOIGER

Naslednje besedilo je povzeto po [4].

Poznamo število različnih video iger, ki delujejo na podobnem principu in so zaradi tega poimenovane v sorodne skupine. Te se delijo na:

- **Prvoosebna streljačina - FPS** ali igra, ki vključuje enemu igralcu perspektivo iz prve osebe z orožjem (slika 1).



Slika 1 – Far Cry 3, lasten vir

Najbolj znane igre iz te vrste so:

Crysis [5], Bioshock Infinite [6], Counter Strike: Global Offensive. [7]

- **Platform** igre, ki ponavadi vključujejo polja, na katera mora igralec skakati, ponavadi prispeti iz točke A na točko B.



Slika 2 – Super Mario Yoshi Island, lasten vir

Najbolj znane platformer igre so:

Super Mario [8], Sonic the Hedgehog [9] in Donkey Kong [10].

- **Večigralska spletna bojna arena - MOBA** ali igre, ki vključujejo več igralcev skupaj, ki se razdelijo v dve ali več ekip, ki med sabo tekmujejo.



Slika 3 – League of Legends, lasten vir

Najbolj znana primera iz te vrste sta:

DotA 2 (angl. Defense of the Ancients 2) [11] in LoL (League of Legends) [12].

- **Večigralska spletna prvoosebna streljačina – MMOFPS** je skupek principov FPS in MMO, igra, ki vključuje FPS polje z večje število igralcev. Najbolj znani primeri iz te vrste je: PlanetSide 2 [13] in FireFall [14].
- **Tretjeosebna - TPS** je vrsta podobna FPS-ju, vendar se igra s hrbtne perspektive. Najbolj znane igre iz te vrste so: Fallout: New Vegas [15], Dead Space [16] in The Elder Scrolls: Skyrim [17].



Slika 4 – Assassin's Creed Brotherhood, lasten vir

- **Športne igre**, ki simulirajo športe v virtualnem okolju. Najbolj omembe vredna primera te vrste sta:  
 FIFA [18] in The Crew [19].
- **RPG** so igre ki dovolijo igralcu se zživeti v vlogo glavnega karakterja v igri, ki se bolj posveti na zgodbo. RPG se lahko meša v številne druge kategorije, kot sta FPS ali TS, kar naredi RPG najbolj pogoste igre na marketu.



Slika 5 – Dark Souls II, lasten vir

Najbolj znani primeri iz te vrste so :

Dark Souls [20], Borderlands 2 [21] in Deus Ex: Human Revolution [22].

- **Večigralska spletna igra vlog - MMORPG** je skupek MMO in RPG, torej igra, ki vključuje igranje vlog z večjo skupino igralcev.



Slika 6 – Cabal Online - The Revolution of Action, lasten vir

Najbolj znani igri iz te vrste sta: World of Warcraft [23] in Tera [24].

## 2.2 IGRANJE VIDEOIGER

Pogostokrat se pojavi vprašanje, zakaj videoigre pritegnejo takšno pozornost. Ali je vse samo zaradi zabave? Tri ključne točke razložijo, zakaj:

- **Sposobnost** mnogokrat šteje za tiste, ki hočejo igro dokončati z vsemi dosežki. V to kategorijo najbolj pogosto spadajo Platformer igre in igre, ki vključujejo uganke, ki potrebujejo neko razmišljanje za končanje oziroma nadaljevanje zaradi svoje narave, ker merijo bolj na dosežek kot pa na zgodbo.
- **Pomembnost** je za ljudi, ki imajo občutek glavne vloge v igri, najbolj pogoste od teh so RPG-igre in MMO-igre. Te igre so ponavadi posebej narejene, da igralcu ponudijo možnost ali iluzijo izbire, ki dajejo igralcu nek občutek, da imajo vlogo s katero se poveže z igro na nivoju zgodbe. Za razliko od tistih iger, ki samo gredo od točke A do točke B, igre, ki se osredotočajo na pomembnost, dajejo igralcu več izbir iz ene točke na drugo. Primer takšne igre je Telltale: The Walking Dead, kjer bi se lahko igri reklo tudi interaktivni film, pri kateri igralec doživlja svet v apokalipsi. V tej igri kliknemo na eno od štirih odločitev v pogovoru glede na našo vest, in igralčeve odločitve bodo spreminjale igro v naprej. Podoben primer je tudi franšiza Mass

Effect, kjer igralec dobi iluzijo izbire, ki bo imel občutek, da so njegove odločitve pomembne, čeprav bo konec vedno enak.

- **Tekmovalnost** je za tiste igralce, ki imajo občutek povezave in tekmovalnosti z drugimi, primer teh iger so ponavadi igre, ki so namenjene za več igralcev. Zaradi preprostega razloga, ker je lepo igrati z več ljudmi, ima veliko iger način tekmovanja in način igranja skupaj z večjim številom ljudi preko neke internetne povezave. Nekateri ljudje uživajo igrati z prijatelji, nekateri pa uživajo z občutkom zmage nad drugim igralcem.
- In tudi zato, ker je vse te tri stvari, za razliko od vsakdanjega življenja, lažje doseči v videoigri in nas to hkrati tudi zabava.

## 2.3 ORODJE ZA IZDELOVANJE IGER

Orodja za izdelovanje iger (angl. Game Engine) so orodja, s pomočjo katerih lahko ustvarjamo računalniške oz. videoigre. Običajno orodja omogočajo 2D- ali 3D- oblikovanje igre, scen, animacij in objektov v igri. Vsebujejo tudi orodja, s katerimi igro tudi sprogramiramo oz. določimo, kako se sama igra igra, kako se objekti obnašajo itd. Orodja omogočajo tudi testiranje igre, ki jo izdelujemo.

Nekateri izmed bolj znanih orodij so Unreal Engine 3, Unity, CryEngine® 3, Snowdrop in Dunia Engine, od katerih so nekatera dostopna samo izbranim razvijalcem (Snowdrop, Dunia Engine), nekatera pa so dostopna vsem in tudi v osnovni različici brezplačna (Unreal Engine 3, Unity, CryEngine® 3), zaradi česar so zanimiva tudi za nas.

### 2.3.1 Unity

Okolje, ki omogoča ustvarjanje iger in simulacij za spletne strani, računalnik, konzole in mobilne naprave. Sprva samo za Mac OS, pozneje tudi za Windows. Platforme, ki jih podpira, so BlackBerry 10, Windows Phone 8, Windows, OS X, Linux, Android, iOS, Playstation 3, Playstation 4, Playstation Vita, Xbox 360, Xbox One, Wii U in Wii. Trenutno je glavni skupek orodij, ki se uporablja za ustvarjanje na Nintendo Wii U platformi.

Znane igre, ki so bile ustvarjene v Unity okolju, so Slender: The Eight Pages, Kerbal Space Program, Surgeon Simulator in The Forest. [25]

### 2.3.2 Unreal Engine 3

Okolje, ki ga je naredila skupina Epic Games, najbolj primarna funkcija z okoljem je ustvarjanje FPS iger, čeprav se je že tudi uporabilo za ustvarjanje drugih vrst iger, kot so MMORPG in RPG igre. Njena koda je napisana v C++ programskem jeziku, s tem omogoča veliko možnost izvažanja in uvažanja. Za ustvarjanje v Unreal Engine 3 je potreben Windows operacijski sistem.

Unreal Engine 3 za razliko od svojega predhodnika podpira programirljivo opremo ki obsega osvetljava s pomočjo DirectX 9 in Shader modela 3.0. Vsa računanja za osvetljava so narejena na vsaki pixel. Unreal Engine 3 tudi podpira napredni, visoko dinamični render (ali obdelavo podatkov).

Igre podpirajo Microsoft Windows, Linux, Mac OS X, Xbox 360, Playstation 3, Wii U, Android, iOS in Playstation Vita platformah. Najbolj znana imena, ki so prišla iz tega okolja, so Bioshock Infinite, Unreal Tournament 3, Borderlands, Tera Online, Thief, Mirror's Edge in številne Batman igre. [26]

### **2.3.3 CryEngine® 3**

CryEngine® 3 je okolje za ustvarjanje iger, ki ga je ustvarilo nemško podjetje za razvijanje iger Crytek. Marca 2009 je Crytek napovedal, da bo prišla nova verzija CryEngine, CryEngine® 3, s katero bi ustvarjali igre za platforme Microsoft Windows, PlayStation 3, Xbox 360 in Wii U. Za računalnike je bilo rečeno, da bo podpiral C++ programski jezik, DirectX verzijo 9, 10 in 11. CryEngine® 3 je izšel 14. 10. 2009. Podpirajoči operacijski sistemi so Windows operacijski sistemi, čeprav je Windows 7 najbolj priporočljiv. Poznamo več verzij CryEngine, in te so 1, 2, 3 in .v4.0 (4th Generation), ki tudi se vmes posodablja. Podjetje Crytek še vedno proizvaja nova orodja in načine za ustvarjanje.

Znane igre, ki so izšle iz tega okolja, so Cabal 2, Crysis 3, Evolve in Star Citizen. [1, 27]



## 3 METODE DELA

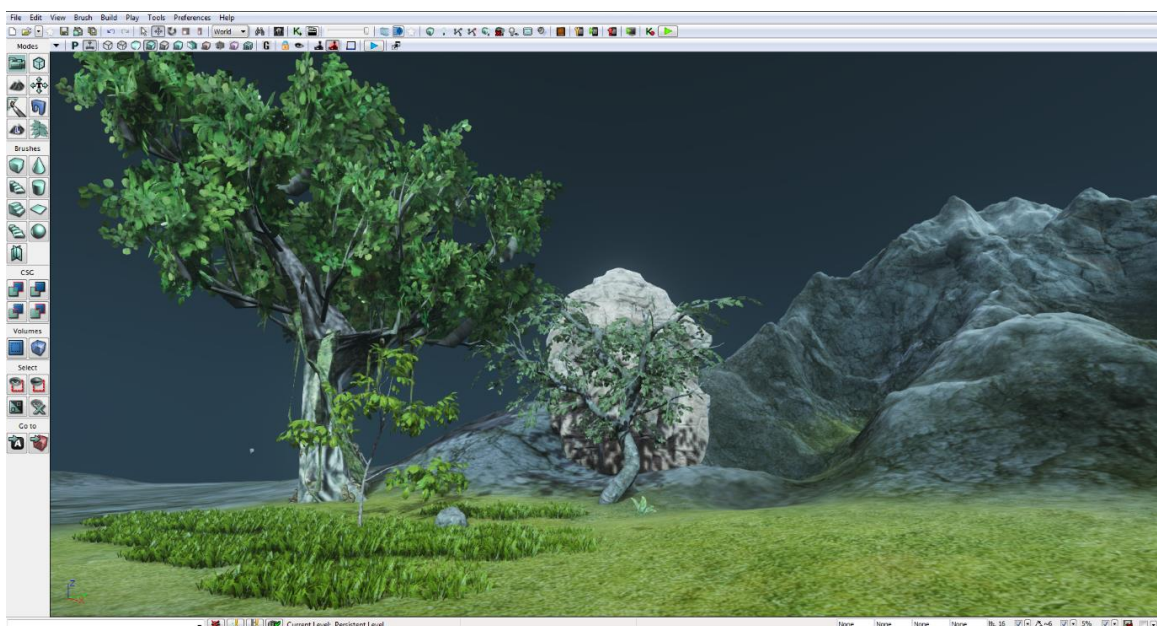
Poznamo kar nekaj orodij za izdelovanje iger, vendar nismo prepričani, katero orodje je najboljša izbira. Zato smo se odločili, da bomo testirali tri izmed najbolj znanih orodij za izdelovanje iger, v kateri bomo naredili manjši projekt, in s tistim, s katerim se bo najbolj splačalo delati, bomo naredili večji projekt.

Primerjali bomo Unreal Engine 3, Unity in CryEngine® 3 glede na način delovanja, prijaznost do novega uporabnika, kvaliteto ter orodij, ki se nahajajo v programu.

### 3.1 RAZLIKE MED ORODJI ZA IZDELOVANJE

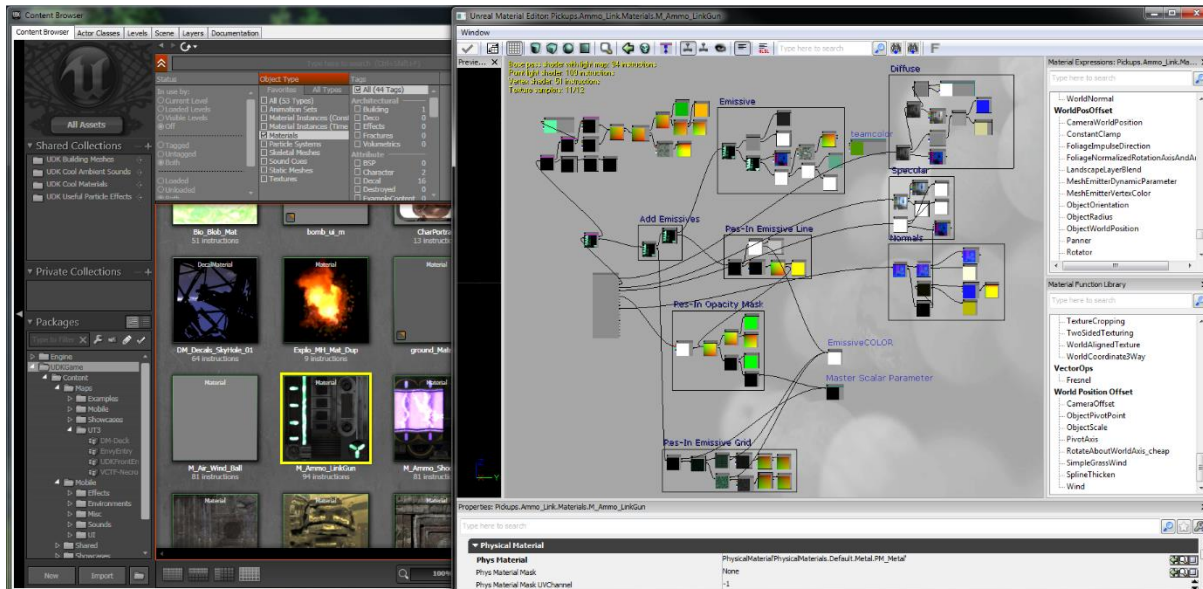
#### 3.1.1 Unreal Engine 3

V programu Unreal Development Kit (UDK) ali Unreal Engine 3 je izdelovanje iger še kar zahteven proces. Program ima dve tehniki dela. Prva tehnika je, da se izdeluje igro v praznem prostoru kjer se dodajo elementi, modeli in ostale stvari, potrebne za igranje. Druga tehnika pa je, da iz že narejenega prostora (kocke) se odstranijo prostorninski delci (angl. voxel), torej zmanjševanje in oblikovanje kock, da nastanejo objekti. Unreal Engine 3 nima dobrih orodij za postavljanje vegetacije in je potrebno vsak model posebej vnesti, kar tudi oteži delo.



Slika 7 – Unreal Engine 3, lasten vir

UDK ima eno zelo dobro lastnost, ki jih druga orodja nimajo, to so možnosti palete pri teksturah in materialih. Ponuja bolj globok pogled v vsako teksturo in s tem omogoča lepšo teksturiranje modelov in okolja.



Slika 8 - Unreal Engine 3 - Napredne možnosti teksturiranja, lasten vir

### Prednosti:

- Lahko prilagodljiv in spremenljiv po želji.
- Več možnosti izdelovanja iger.
- Vsebuje veliko možnosti za spreminjanje tekstur in materialov.

### Slabosti:

- Ne vsebuje vegetacijskega orodja.
- Vse modele je potrebno ročno vstaviti.
- Zahtevna koordinacija v prostoru.

Tabela 1: Primerjava med prednostmi in slabostmi, ki jih omogoča orodje Unreal Engine

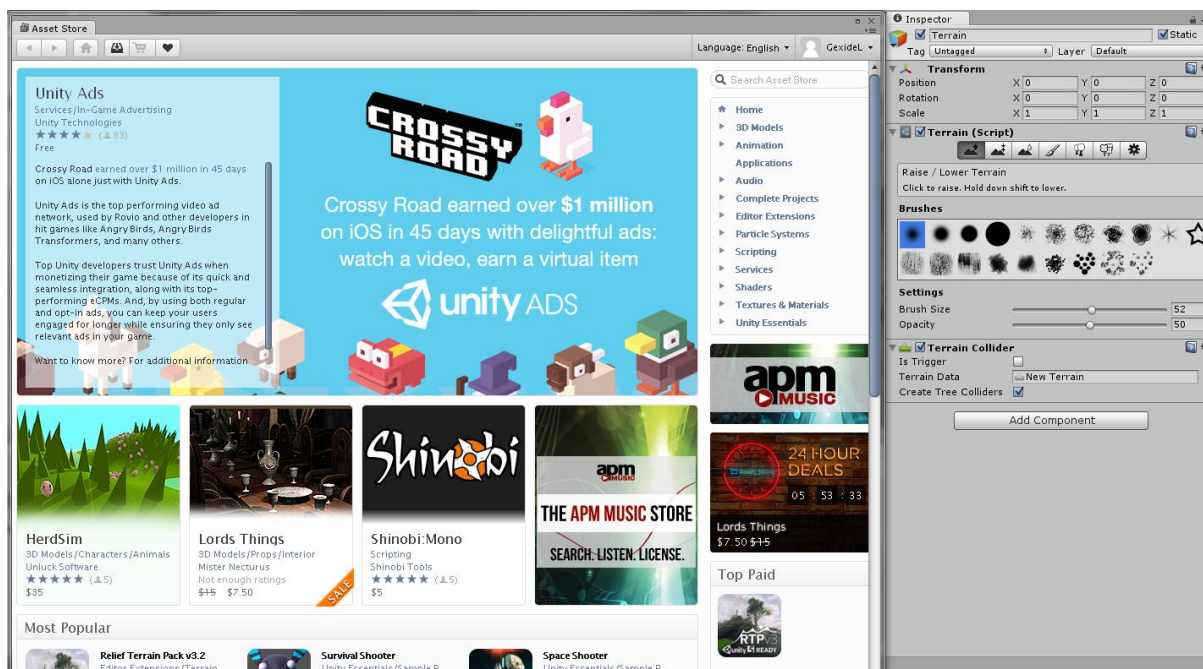
### 3.1.2 Unity

Unity je začetnemu uporabniku prijazen program, saj je veliko stvari že vključenih. Če te niso vključene, se lahko dobijo z Unitijem Asset Storu, kjer skupnost prodaja in daje zastonj modele, texture, programske kodo in animacije za uporabo.



Slika 9 – Unity, lasten vir

Četudi ni zelo kakovosten ali zmogljiv, ponudi veliko naprednih možnosti za bolj kakovosten izdelek. Ima zelo dobro orodje za postavitev okolja (angl. Terrain Tool) zaradi vrsto različnih možnosti, ki zelo olajšajo delo. Programiranje igre poteka že v vključenem programu MonoDevelop, v katerem se razvija podobno kot v drugih orodjih za razvoj programske opreme (npr. Notepad ++, Microsoft Visual Studio).



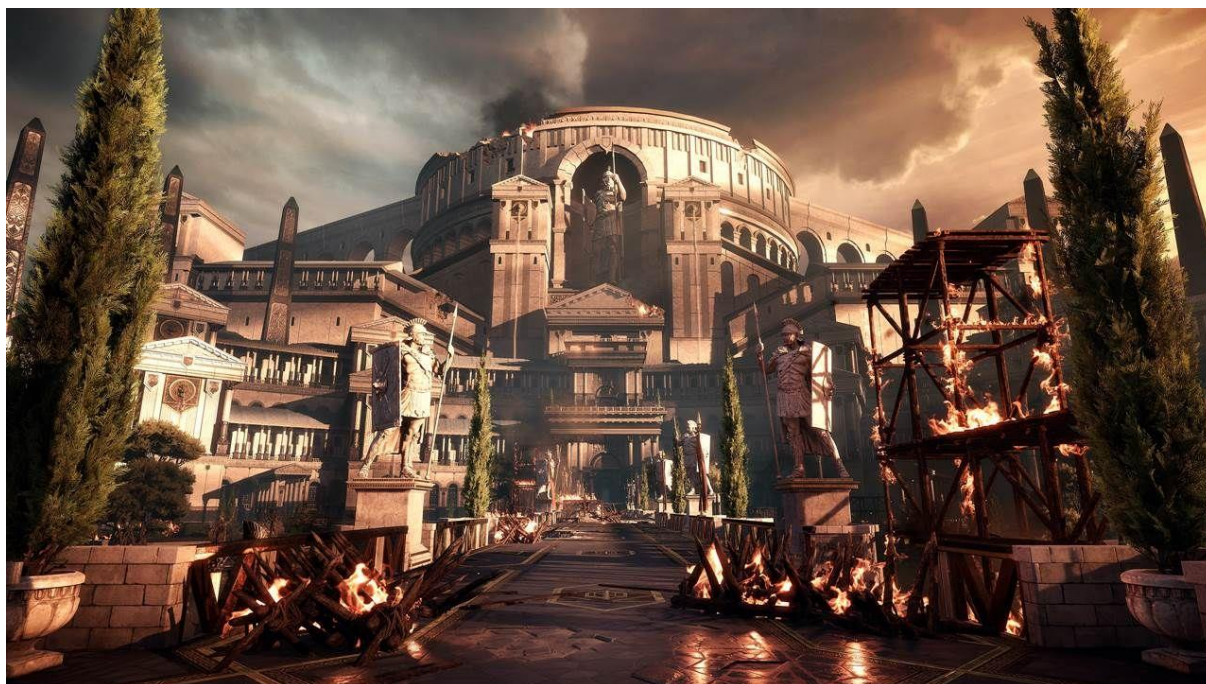
Slika 10 – Unity Asset Store in napredni terrain editor, lasten vir

Tabela 2: Primerjava med prednostmi in slabostmi, ki jih omogoča orodje Unity

Prednosti:	Slabosti:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enostaven za začetnike.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zelo nizko kakovosten izdelek.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vgrajena trgovina modelov, tekstur, animacij in programske kode.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne podpira visoko kakovostnih tekstur in materialov.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zelo dobro orodje za oblikovanje polja in vstavljanje vegetacije.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapleteno koordiniranje po orodjih.</li> </ul>

### 3.1.3 CryEngine® 3

Orodje CryEngine® 3 je trenutno eden najboljših programov za izdelovanje prvoosebni iger. Orodje je odlično za izdelovanje notranjega kot tudi zunanjega prostora. Uporablja se tudi v arhitekturi zaradi realističnega vpogleda v prostore. Je primeren za izdelovalce za kratkoročno uporabljanje orodja, vendar za dolgoročno uporabo (uporabiti polno moč orodja) je eden najtežjih orodij. Nudi poenostavljeno programiranje v orodju podatkovnega grafa (angl. Flow Graph) za začetnike. Orodje ima tudi upodabljanje v realnem času (angl. real-time rendering) med samim izdelovanjem, za to imamo lep pogled na stvari, ki jih ustvarjamo.



Slika 11 – CryEngine® 3: RYSE Son of Rome [1]



Slika 12 – CryEngine® 3: Prikaz polne moči orodja (Crysis 2), [2]

Tabela 3: Primerjava med prednostmi in slabostmi, ki jih omogoča orodje CryEngine® 3

<b>Prednosti:</b>	<b>Slabosti:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enostaven za začetnike.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potreben zelo močen računalnik za izdelovanje.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izdelovanje v upodabljanju v realnem času (angl. real-time rendering).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahteven za polno naučiti.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vključeno preprosto modelarsko orodje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Majhna skupnost izdelovalcev.</li> </ul>

### 3.2 IZDELEK V CRYENGINE® 3 - PLATONIC JUMP

Od vseh teh naštetih orodij smo se odločili za uporabo orodja CryEngine® 3, ker se je nam zdel po vseh preizkušanih programih najbolj ustrezen za izdelavo takšne igre, saj drugi programi niso nudili vseh potrebnih pogojev za projekt. Naredili smo igro z imenom »Platonic Jump«, ki je platformer igre v kateri mora igralec zbirati objekte z imenom »Platonic«.



Slika 13 – Platonic Jump, lasten vir

Igra ima 10 stopenj, v stopnjah 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 se igralec znajde na platformi, s katere more skočiti na druge platforme, pobirati »Platonice«, ki so na teh platformah in doseči zadnjo platformo, ne da bi igralec imel kontakta s tlemi, če igralec ne skoči na platformo, se stopnja začne od začetka.

Stopnji 5 in 10 se razlikujeta od ostalih v tem da nimata platform. Igralec začne igro sredi gozda samo z navodili za iskanje skritih ključev. Igralec igra na večjem polju, kjer je določeno število skritih ključev in se konča le, ko igralec zbere vse ključe in gre do zadnjega »Platonica«. V teh stopnjah se tudi pojavi antagonist z imenom »The Glitch«. To je zgubljeni »program«, ki se ob priložnosti pojavi pred igralcem in ga zasleduje.



Slika 14 – Platonic Jump - Stopnja v jami, lasten vir

Ampak za izdelovanje tega projekta ni bil samo CryEngine® 3 dovolj. Da bi lahko spoznali podrobno izdelavo resnega projekta, smo za izdelavo tega projekta, poleg osnovnega orodja, potrebovali tudi zunanje programe, kot so Adobe Flash, Adobe Photoshop, Cinema 4D, Maya 2014.

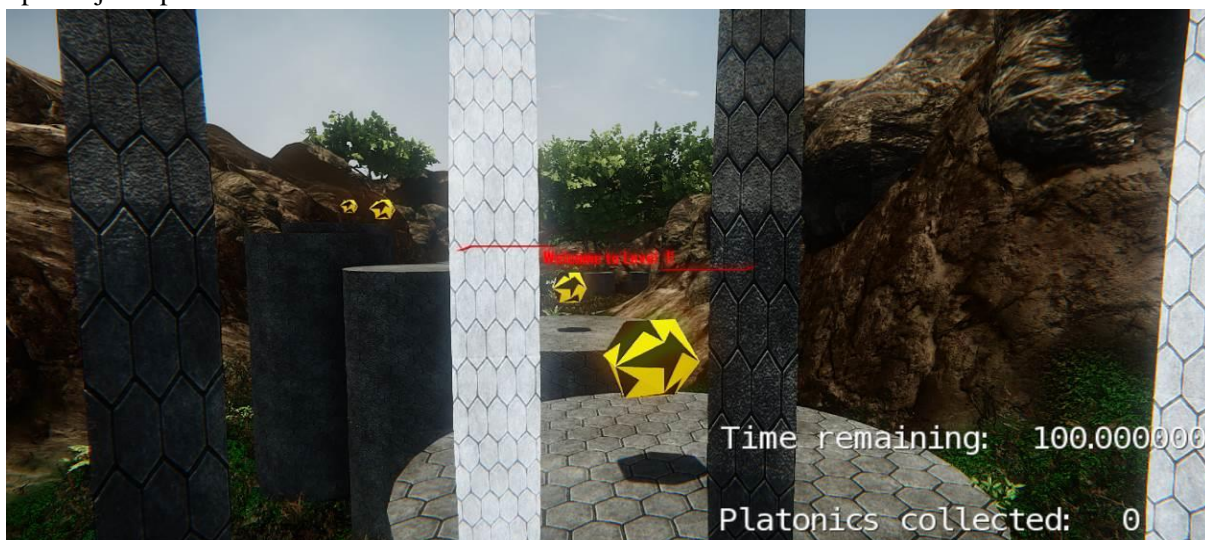


Slika 15 – CryEngine® 3: Slika iz projekta Platonic Jump, lasten vir

### 3.2.1 Adobe Flash

Adobe Flash [28], pred tem znan tudi kot Macromedia Flash in Shockwave Flash, je orodje, ki se uporablja za ustvarjanje vektorskih grafik, animacij, 2D- iger in spletnih aplikacij, ki se lahko dostopajo, če ima uporabnik naložen Adobe Flash Player.

Flash Player manipulira z vektorji in grafikami, da lahko prikaže animacije iz teksta, risb in slik. Podpira Windows, OS X in Linux in je brezplačen za spletne brskalnike kot plugin (dodatek). Se tudi uporablja na pametnih telefonih in tablicah v obliki Flash Lite.



Slika 16 – Platonic Jump: Prikaz grafičnega vmesnika, lasten vir

V projektu Platonic Jump se je Adobe Flash uporabljal za ustvarjanje glavnega menija na začetku igre, poleg grafičnega vmesnika (User-Interface) za napise, ki so se pojavljali med igranjem.

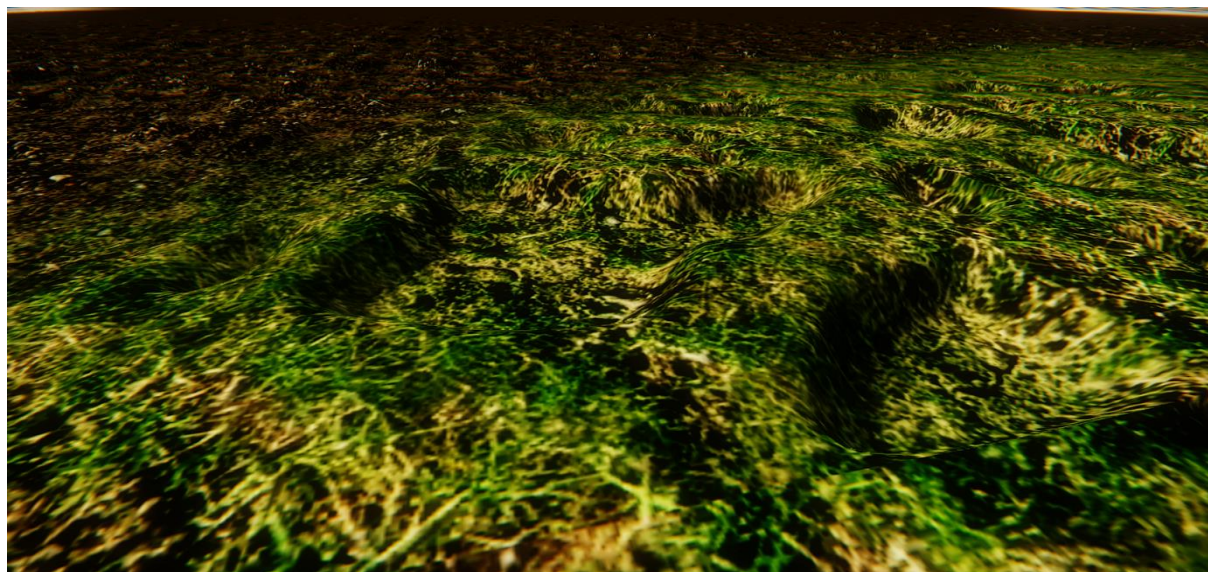


Slika 17 – Platonic Jump: Glavni Meni, lasten vir

### 3.2.2 Adobe Photoshop CC

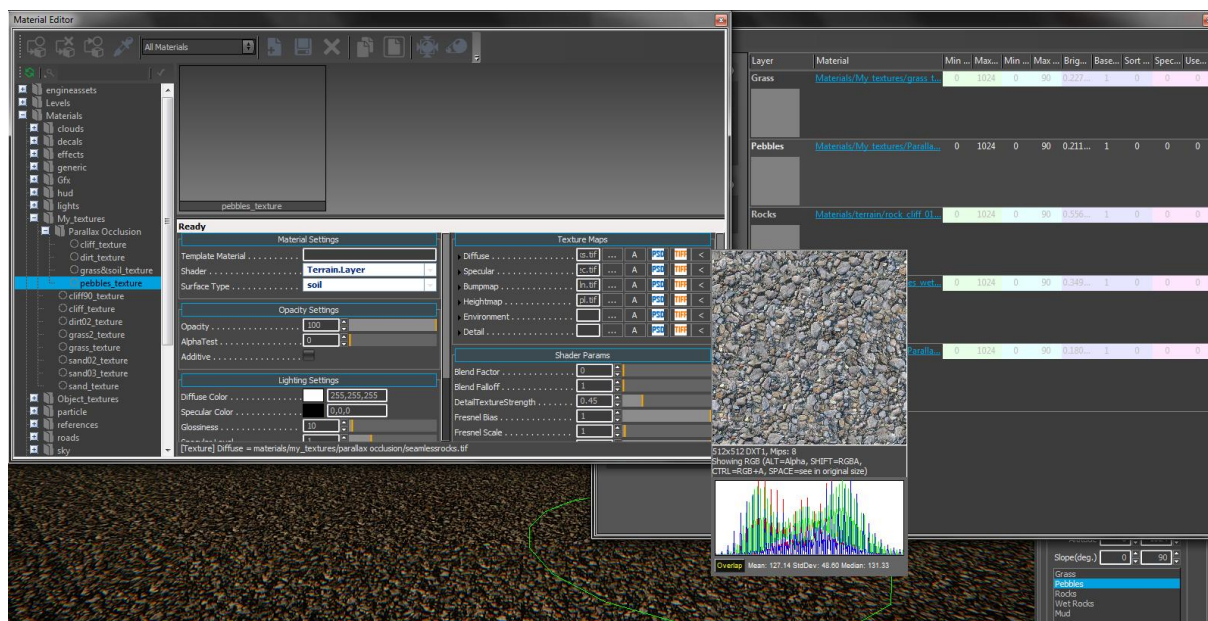
Adobe Photoshop [29] je profesionalni program, ki omogoča obdelavo fotografij in grafik.

Adobe Photoshop CC je bil naslednja največja nadgradnja od Adobe Photoshop CS6. Večje funkcije te verzije so vključevale boljša orodja, spreminjanje ostrine slike, zmanjševanje zamegljenosti in boljše možnosti urejanje kotov. V projektu Platonic Jump se je Adobe Photoshop uporabljal za ustvarjanje 2D- in 3D-tekstur. 2D-teksture za objekte in modele ki se pojavljajo v igri in 3D-teksture za okolje.



Slika 18 – Platonic Jump: Primer 3D- -teksture, lasten vir



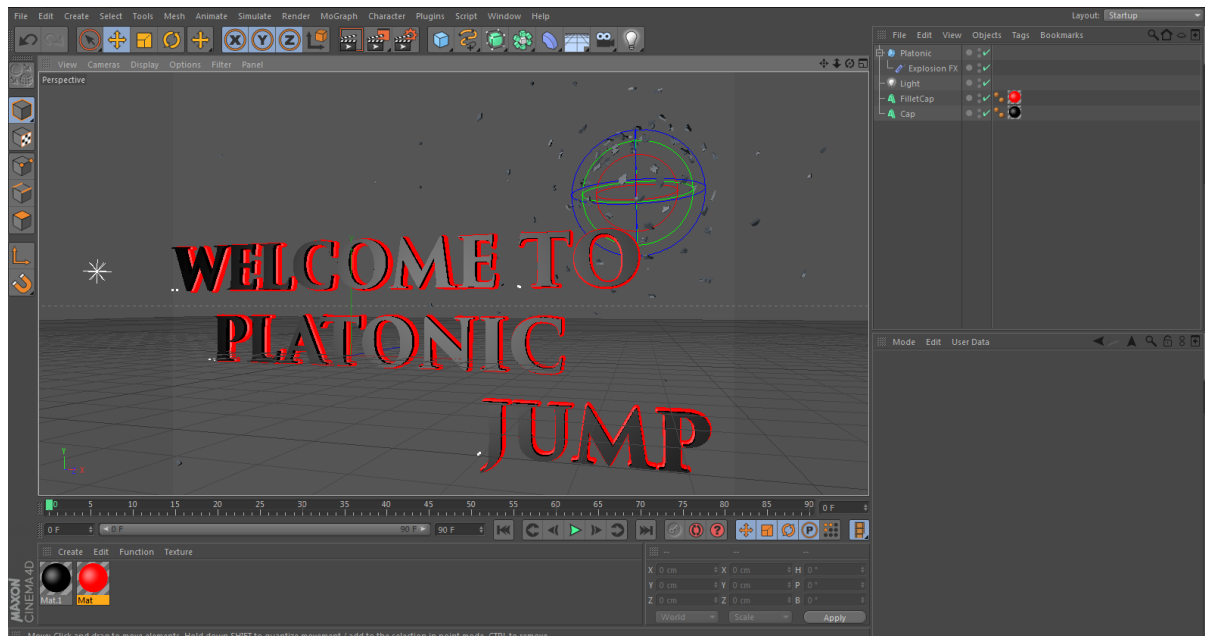


Slika 19 – Platonic Jump: Pogled na teksture v CryEngineu 3, lasten vir

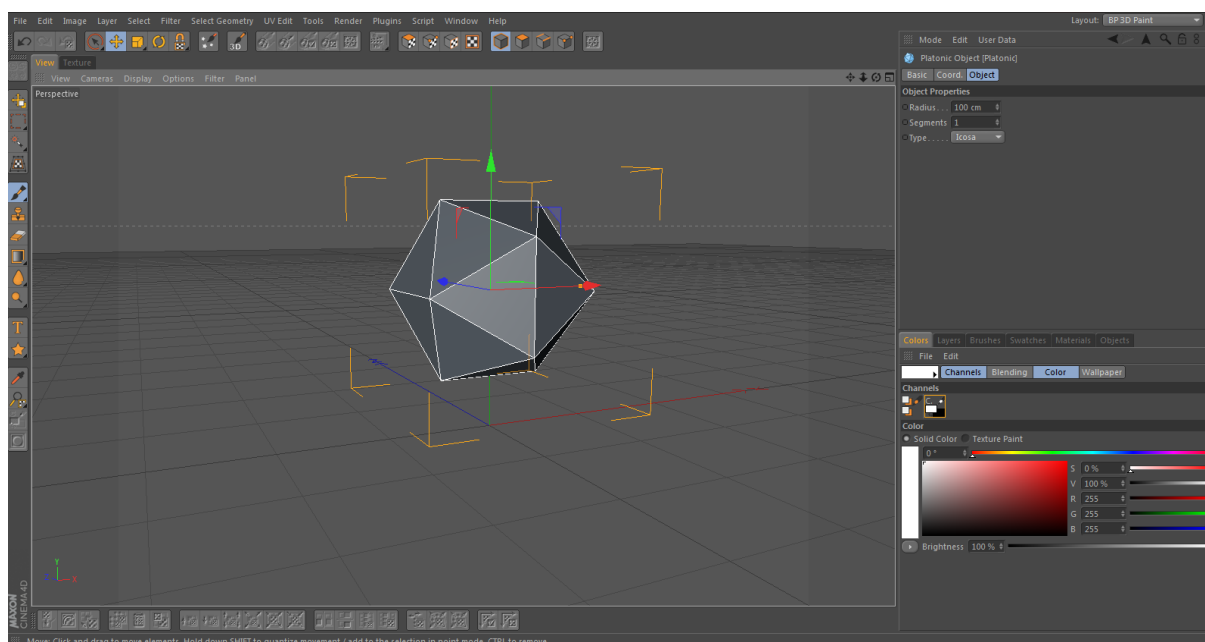
### 3.2.3 Cinema 4D

Cinema 4D je program za uporabljanje 3D- modeliranje, animiranje in obdelavo v 3D- okolju. Podpira OS X in Microsoft Windows operacijske sisteme. Funkcije omogočajo napredno obdelavo podatkov (Ambient Occlusion), barvanje, dinamičnost za simuliranje teles, simuliranje človeških lasi...

Cinema 4D se je v projektu Platonic Jump uporabljal za ustvarjanje 3D- teksta in enostavnih modelov. [30]



Slika 20 – Cinema 4D: 3D-napis, lasten vir



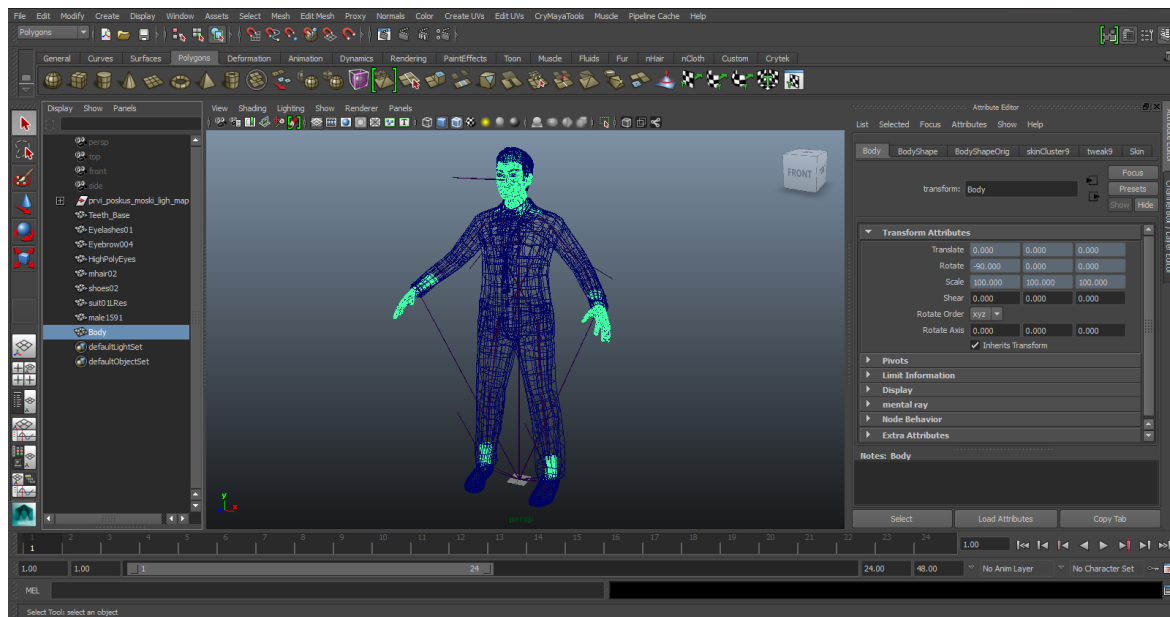
Slika 21 – Cinema 4D: Priprava za teksturiranje, lasten vir

### 3.2.4 Maya 2014

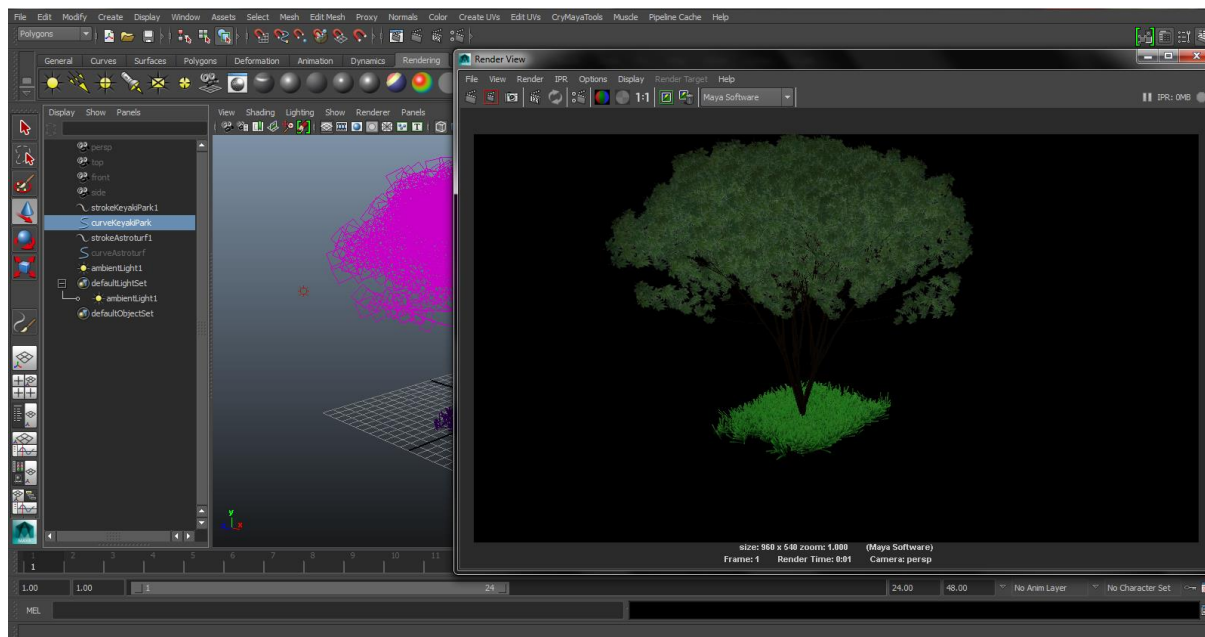
Autodesk Maya ali bolj znana kot samo Maya je program, ki omogoča ustvarjanje naprednih 3D-modelov, animacij in vizualnih efektov. Podpira Windows, OS X in Linux operacijske sisteme.

Maya se je večkrat uporabljala za zelo znane projekte kot za filme Spider-Man, Avatar, Nemo in Frozen, pa tudi za serije Game of Thrones, The Walking Dead, Futurama in South Park.

V projektu Platonic Jump se je Maya uporabljala za ustvarjanje zahtevnejših modelov ter animacij.[31]



Slika 22 – Maya 2014: »The Glitch«, lasten vir

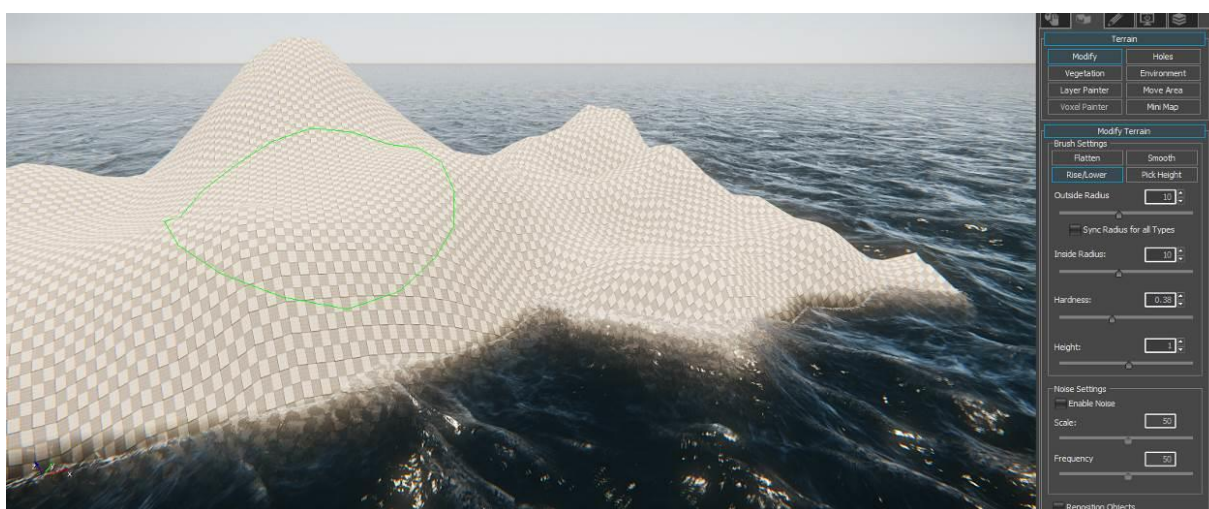


Slika 23 – Maya 2014: Obdelava modela drevesa, lasten vir

## 4 POTEK IZDELOVANJA IGRE V CRYENGINE 3

### 4.1 POSTAVLJANJE IGRALNEGA POLJA

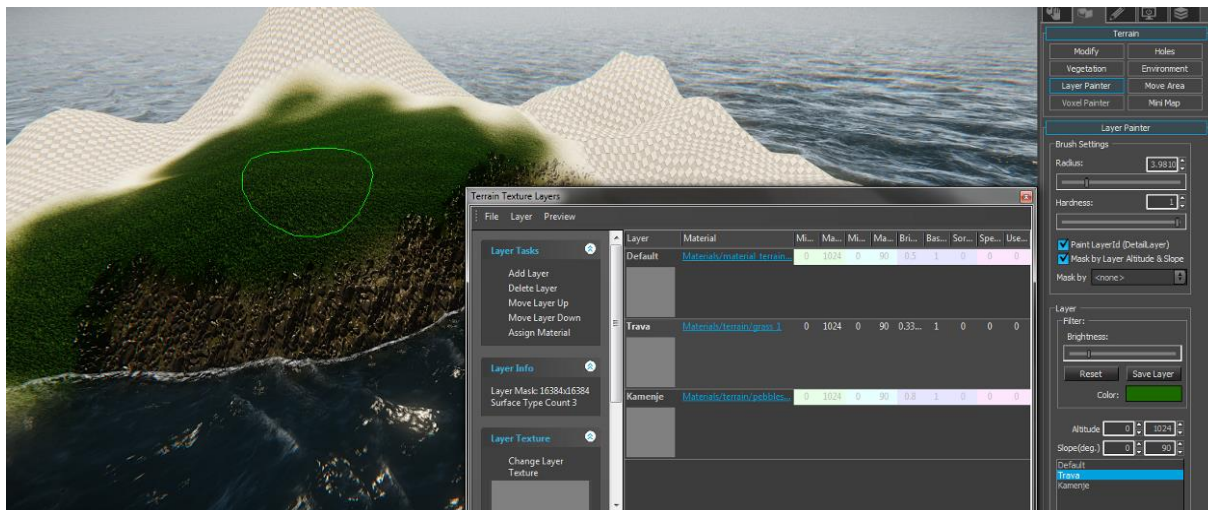
Delo se je začelo z osnovami, postavljanjem polja, na katerem bi igralec igral. To je obsegalo postavljanje začetnih stvari, kot ceste, gore ter polja, s pomočjo oblikovalnega (angl. Modify) orodja, ki dviguje, znižuje površino ter jo tudi gladi. Uporabnik ima tudi dostop do funkcije oblikovalskega orodja (angl. Designer Tool) ali lažjo modelarsko orodje, ki omogoča uporabniku ustvarjanje 3D-skic, ki se potem zamenjajo z modeli, da pomagajo ustvarjalcu boljšo predstavo prostora, v katerem se bo igra odvijala.



Slika 24 – Korak 1: Ustvarjanje polja, lasten vir

### 4.2 BARVANJE IGRALNE POVRŠINE

Sledil je drugi korak, ki je bil začetek ustvarjanja tekstur v Adobe Photoshop, za tem pa so se te texture izvozile v CryEngine® 3 ter začele uporabljati. Te texture so barvale okolje s pomočjo funkcije površinskega barvanja (angl. Layer Painter). To orodje deluje podobno kot slikar, v katerem ima uporabnik čopič, s katerim barva želeno okolje z zeleno texturo.



Slika 25 – Korak 2: Barvanje tekstur, lasten vir

### 4.3 POSTAVLJANJE VEGETACIJE

Tretji korak je bil ustvarjanje vegetacije ali rastlinja, ki se je pojavlja v igri. Te rastline so bile ustvarjene v programu Maya 2014 in so bile postavljene v igri, s pomočjo vegetacijske funkcije (angl. Vegetation), ki postavi drevesa, travo ali rože s klikom miške podobno kot funkcija Layer Painter.



Slika 26 – Korak 3: Polaganje rastlin, lasten vir

### 4.4 VSTAVLJANJE BRUSH/GEOM ENTITY ELEMENTOV

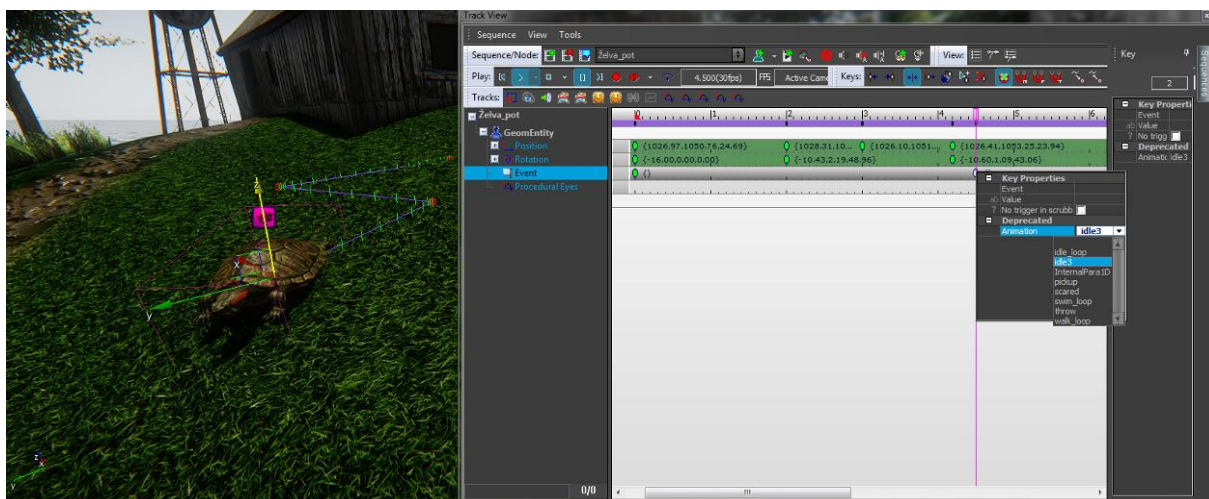
Četrti korak je bil ustvarjanje in vstavljanje modelov. Modeli so bili ustvarjeni v programu Maya 2014, nato smo jih prenesli v CryEngine® 3. Pod funkcijo modeli (angl. Brush) smo lahko izbrali zelen model in ga vstavili na polje. Če smo želeli, smo lahko ta model tudi vstavili kot model s funkcijami (angl. Geom Entity). Te funkcije lahko kasneje tudi sprogramiramo po svoji želji.



Slika 27 – Korak 4: Geom Entity modeli, lasten vir

## 4.5 ANIMIRANJE V TRACK VIEWU

CryEngine® 3 ima v sebi vgrajen tračno animiranje (angl. Track View), ki dovoli uporabniku ustvarjati enostavne animacije za Geom Entitij. Track View deluje kot filmski trak, ki ima na sebi časovnico, na kateri uporabnik izbere nek zelen čas, in s tem se bo postavila točka na časovnici (angl. Keyframe), ki bo omogočila uporabniku premikati in upravljati z modeli. Te animacije vključujejo rotiranje, premikanje, uporabo funkcij Geom Entitija in vstavitve svoje po meri narejene animacije.



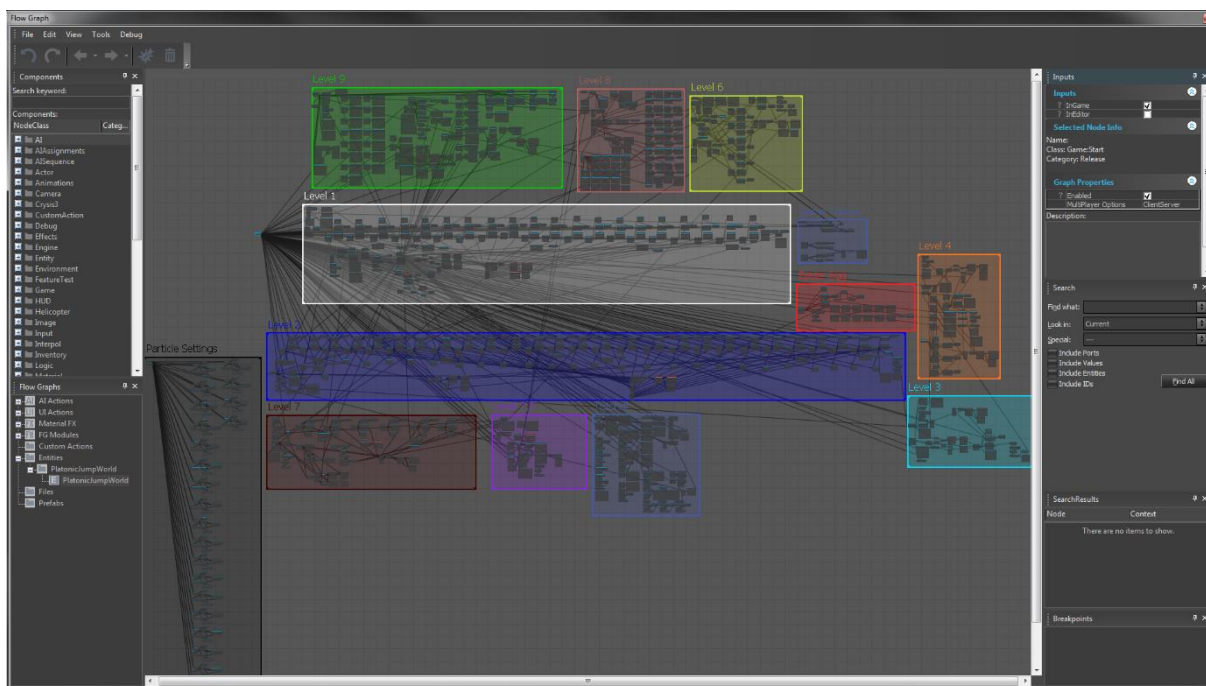
Slika 28 – Korak 5: Track view in animiranje, lasten vir

## 4.6 FLOW GRAPH IN ENTITY

Potem, ko se animiranje zaključi, pride šesti korak, programski del. V CryEngine® 3 se imenuje podatkovni graf (angl. Flow Graph), ki deluje kot skriptno programiranje. Flow Graph je uporabniku prijazen način, da lahko programira brez pisanje kode ali predznanja skriptiranja in programiranja. S tem lahko ustvarimo lokacijo začetka igre, čas dneva v okolju, začetek animacij, uporabo funkcij

geometrijske entitete (angl. Geom Entity), razhroščevanje (iskanje možnih napak v igri ali programu), čas pojava grafičnega vmesnika, različne matematične in logične funkcije ter uporabo vektorjev v prostoru (na kakšen način se igralec in druge stvari premikajo).

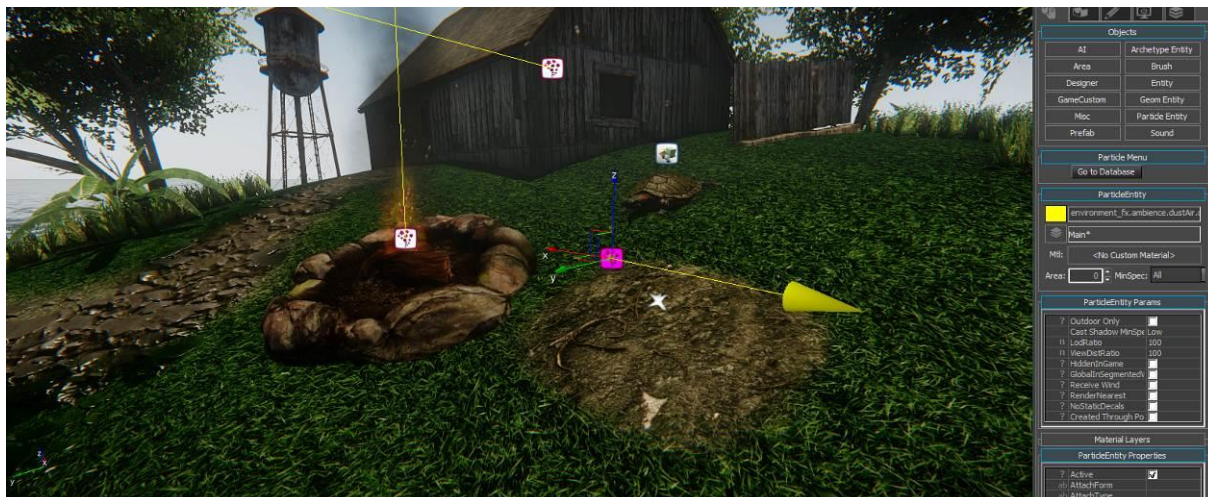
Poleg Geom Entity je entiteta, ki omogoča postavljanje umetne inteligence, vozil, vremena, sprožilnih točk, v katerih se bojo zgodili dogodki, osvetljave ter premikajoče se stvari. Vse to upravljamo s Flow Graphom.



Slika 29 – Korak 6: Flow Graph skript, lasten vir

## 4.7 IZBOLJŠAVA VIDEZA IGRE

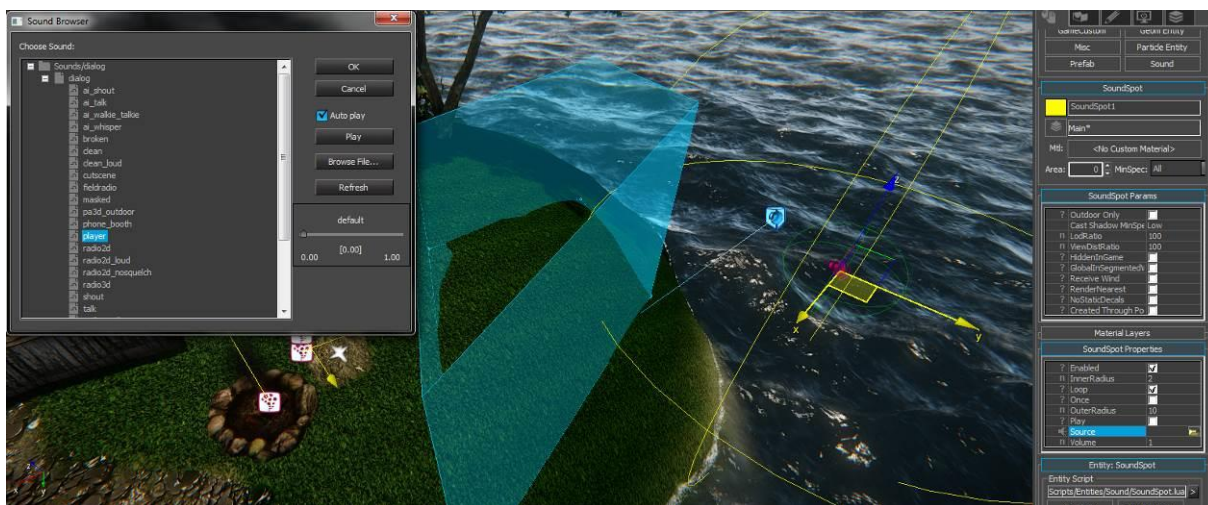
Po Flow Graphu se začne dodajanje učinkov za in izboljšanje videza igre so: dim, megla, valovi, ogenj, blisk, upravljanje vremena, eksplozij in ostalih delcev (angl. Particle Entity). Pride tudi do spremembe okolja, kot na primer sprememba pogleda na vodo, zvišanje kvalitete tekstur, osenčenje objektov, spreminjanje parametrov sonca, neba in megle.



Slika 30 – Korak 7: Dodajanje efektov, lasten vir

## 4.8 ZVOČNI UČINKI

Osmi korak je dodajanje ozvočenja s funkcijo zvok (angl. Sound), ki dovoli uporabniku dodajanje nekega zvoka. To se šteje kot glasba, prostorski zvok ter dialog. Delovanje zvoka je tesno povezano s Flow Graphom, saj se določeni zvoki igrajo samo, ko so izpolnjeni določeni pogoji. Z drugim imenom se to tudi imenuje logika glasbe (angl. Music Logic).



Slika 31 – Korak 8: Dodajanje zvoka in zvočnih efektov, lasten vir

## 4.9 PROBLEMI TER REŠITVE

V projektu Platonic Jump smo se tudi soočili s številnimi problemi. Eden izmed teh problemov se je pojavil pri 10. stopnji, ki je bila nestabilna in je povzročala številne preglavice z barvanjem igralne površine in postavljanjem vegetacije. Ta problem smo rešili, tako, da smo igralno površino ločili na 3 dele, ki potrebujejo manj računalniške moči, da površino prikazujejo. S tem smo tudi rešili nestabilnost ostalih stopenj, ki so tudi potrebovale takšno optimizacijo. Drugi problem je bil pri



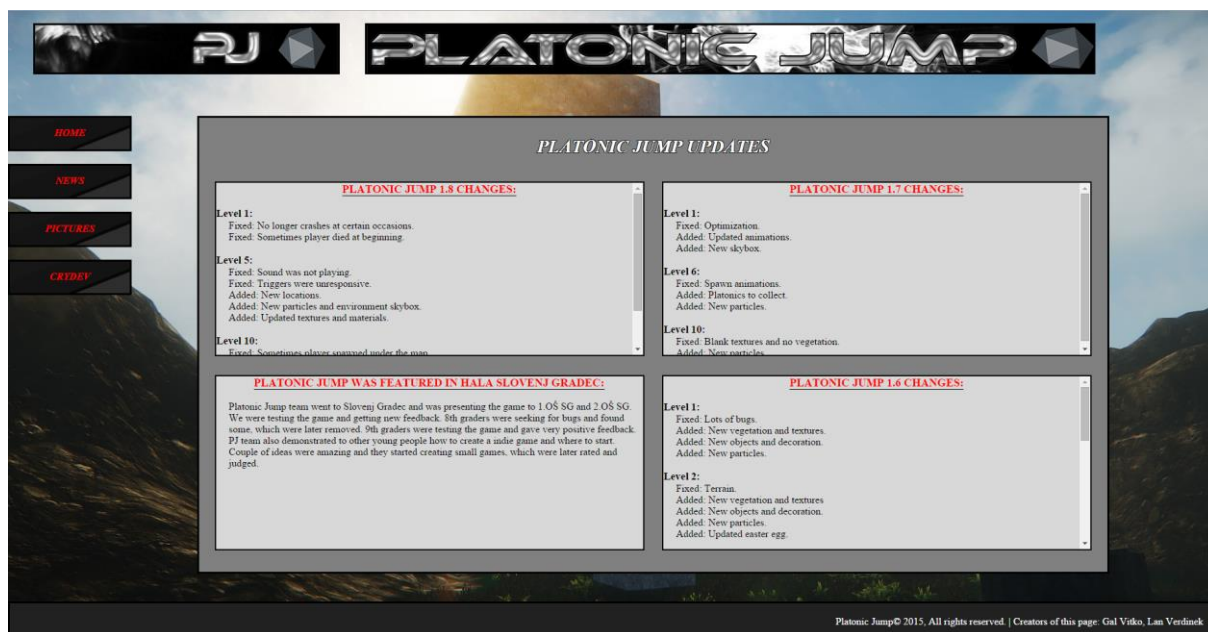
izvažanju modelov iz progama Maya 2014, kjer se niso predvajale animacije, ko je bil model že v programu CryEngine 3. Ta problem je bil zapletenejši, zato smo poiskali rešitve na svetovnem spletu. Rešili smo ga tako, da smo poiskali problem v samem programu Maya 2014, kjer smo spremenili nastavitve izvažanja.

#### 4.10 IZDELOVANJE SPLETNE STRANI

Odločili smo se tudi, da bomo ustvarili svojo spletno stran, s katero smo dali naš projekt v javnost. Za spletno stran smo se odločili, da bi lahko dobili podporo in povratne informacije o igri, da bi jo lahko izboljšali, ali odpravili kakšne napake.

Spletno stran smo ustvarili v Notepad++, v html- in css- programskem jeziku. To stran smo prenesli na strežnik na pod domene od 000webhost.com. Za to smo potrebovali odprtokoden program FileZilla Client, kamor smo prenesli potrebne datoteke za na strežnik. Naša pod domena je brezplačna.

Spletno stran si lahko ogledate na tem naslovu: <http://platonijump.site90.net/>



Slika 32 - Spletna Stran - Platonijump, lasten vir

## 5 RAZPRAVA

Na začetku raziskovalne naloge smo si zastavili štiri hipoteze:

- Naša prva hipoteza je bila, če je CryEngine® 3 boljši od orodij, ki smo jih preizkusili. To hipotezo smo samo deloma potrdili, ker največ ponudbe orodij ponuja Unity, ker ima svojo trgovino, iz katere lahko dobimo objekte za delo. CryEngine® 3 pa tega ne ponuja, čeprav ima vgrajene funkcije, ki ju druga orodja nimata, kot na primer oblikovalsko orodje (angl. Designer Tool), ki omogoča uporabniku ustvarjanje lažjih 3D- modelov za pomoč z ustvarjanjem.
- Drugo vprašanje, ki smo si ga zastavili, je, če je CryEngine® 3 najbolj zmogljiv od naštetih orodij. To hipotezo smo potrdili zato, ker omogoča najvišjo kvaliteto modelov, najvišjo kvaliteto tekstur in najbolj napredne umetne inteligence (angl. AI). Omogoča tudi največ upravljanja in spreminjanja okolja v obliki neba in sonca ter časa v dnevu.
- Tretja hipoteza, ki smo si jo zastavili, je, če je CryEngine® 3 najbolj priljubljen med razvijalci. To hipotezo smo ovrgli, saj najbolj priljubljen izmed teh je Unreal Engine 3, ker je napisan v programski kodi C++, za to je lažje prilagodljiv in dinamičen. Ima tudi od vseh najboljši urejevalnik materialov (angl. Material Editor), zato je bil tudi tako dolgo uporabljen.
- Pri četrti hipotezi smo se vprašali, če poleg CryEngine® 3 potrebujemo še kakšne druge programe za izdelavo igre. To hipotezo lahko potrdimo, saj smo za projekt Platonic Jump uporabili programe Adobe Photoshop, Adobe Flash, Maya 2014 ter Cinema 4D.

## 6 ZAKLJUČEK

Delo v CryEngine® 3 nam je dalo kritični pogled v to, kako poteka izdelava zahtevnejših projektov v današnjem svetu, saj smo na začetku mislili, da potrebujemo samo en preprost program in malo znanja. Vendar smo s časom spoznali, da potrebujemo tudi druga orodja, ki nam pomagajo ustvariti kritične potrebščine za izdelavo igre. Z delom smo se tudi soočili s številnimi težavami, vendar smo s pomočjo spletnega iskanja našli rešitve in odgovore, ki so nam pomagali nadaljevati delo. Z delom v CryEngine® 3 smo spoznali, da nam je to delo zelo všeč in da bomo z ustvarjanjem iger še nadaljevali v prihodnosti, čeprav ne bo v sklopu šole ali raziskovalnih nalog. Projekt Platonic Jump nam je dal veliko znanja o ustvarjanju projektov, in s tem znanjem, upamo, da bomo začeli ustvarjati tudi druge projekte v CryEngine® 3 ali v drugih orodjih, kot hobi ali tudi v poklicu.

## **7 ZAHVALA**

Zahvaljujemo se mentorju Gregorju Hrastniku in somentorju Nedeljku Grabantu za izdelavo logotipa, staršem za dosedanjo podporo ter gospe Lidiji Šuster, prof. slovenščine za lektoriranje, Jolandi Melanšek, prof. za lektoriranje angleškega povzetka.

## 8 POVZETEK

Zanimanje za igre in njihovo ustvarjanje se povečuje, saj so igre zanimiva in zabavna aktivnost. Namen naše raziskovalne naloge je bil pregled in preizkušanje orodij za izdelovanje iger ter ustvarjanje resnega izdelka v enem izmed teh orodij. Od bolj znanih orodij smo izbrali Unity, Unreal Engine 3, ter CryEngine® 3. Pri teh treh orodjih smo prišli do spoznanja, da je CryEngine® 3, najboljše orodje za nas, predvsem zaradi večje zmogljivosti od ostalih dveh orodij. Je tudi najbolj uporabniku prijazen program. Ugotovili smo tudi, da za ustvarjanje resnega izdelka poleg glavnega orodja potrebujemo tudi druge programe, kot so Adobe Photoshop, Adobe Flash, Maya 2014, ter Cinema 4D. S temi orodji ter pridobljenim znanjem smo tudi ustvarili svojo lastno igro z imenom Platonic Jump.

## 9 VIRI IN LITERATURA

- [1] <http://en.wikipedia.org/wiki/CryEngine®> 21.1.2015
- [2] <http://store.steampowered.com/> 21.1.2015
- [3] <https://www.origin.com/en-ie/store/> 21.1.2015
- [4] [http://en.wikipedia.org/wiki/Video\\_game\\_genres](http://en.wikipedia.org/wiki/Video_game_genres) 21.1.2015
- [5] [http://crysis.wikia.com/wiki/Crysis\\_Wiki](http://crysis.wikia.com/wiki/Crysis_Wiki) 21.1.2015
- [6] [http://bioshock.wikia.com/wiki/BioShock\\_Infinite](http://bioshock.wikia.com/wiki/BioShock_Infinite) 21.1.2015
- [7] [http://counterstrike.wikia.com/wiki/Counter-Strike:\\_Global\\_Offensive](http://counterstrike.wikia.com/wiki/Counter-Strike:_Global_Offensive) 21.1.2015
- [8] <http://mario.wikia.com/wiki/MarioWiki> 21.1.2015
- [9] [http://sonic.wikia.com/wiki/Sonic\\_the\\_Hedgehog](http://sonic.wikia.com/wiki/Sonic_the_Hedgehog) 22.1.2015
- [10] [http://donkeykong.wikia.com/wiki/Donkey\\_Kong\\_Wiki](http://donkeykong.wikia.com/wiki/Donkey_Kong_Wiki) 22.1.2015
- [11] [http://dota.wikia.com/wiki/Defense\\_of\\_the\\_Ancients\\_Wiki](http://dota.wikia.com/wiki/Defense_of_the_Ancients_Wiki) 22.1.2015
- [12] [http://leagueoflegends.wikia.com/wiki/League\\_of\\_Legends\\_Wiki](http://leagueoflegends.wikia.com/wiki/League_of_Legends_Wiki) 22.1.2015
- [13] [http://planetside.wikia.com/wiki/PlanetSide\\_2\\_Wiki](http://planetside.wikia.com/wiki/PlanetSide_2_Wiki) 22.1.2015
- [14] [http://firefall.wikia.com/wiki/Firefall\\_Wiki](http://firefall.wikia.com/wiki/Firefall_Wiki) 22.1.2015
- [15] [http://fallout.wikia.com/wiki/Fallout\\_Wiki](http://fallout.wikia.com/wiki/Fallout_Wiki) 22.1.2015
- [16] [http://deadspace.wikia.com/wiki/Main\\_Page](http://deadspace.wikia.com/wiki/Main_Page) 22.1.2015
- [17] <http://elderscrolls.wikia.com/wiki/Skyrim> 22.1.2015
- [18] [http://fifa.wikia.com/wiki/FIFA\\_Football\\_Gaming\\_wiki](http://fifa.wikia.com/wiki/FIFA_Football_Gaming_wiki) 22.1.2015
- [19] [http://thecrew.wikia.com/wiki/THE\\_CREW\\_Wiki](http://thecrew.wikia.com/wiki/THE_CREW_Wiki) 23.1.2015
- [20] <http://www.darksoulsii.com/us/> 23.1.2015
- [21] <http://www.borderlands2.com/us/> 23.1.2015
- [22] <http://www.deusex.com/> 23.1.2015
- [23] <http://www.wowwiki.com/Portal:Main> 23.1.2015
- [24] [http://tera.wikia.com/wiki/Main\\_Page](http://tera.wikia.com/wiki/Main_Page) 23.1.2015

- [25] [http://en.wikipedia.org/wiki/Unity\\_\(game\\_engine\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Unity_(game_engine)) 23.1.2015
- [26] [http://en.wikipedia.org/wiki/Unreal\\_Engine#Unreal\\_Engine\\_3](http://en.wikipedia.org/wiki/Unreal_Engine#Unreal_Engine_3) 23.1.2015
- [27] [http://en.wikipedia.org/wiki/CryEngine@\\_#CryEngine@\\_3](http://en.wikipedia.org/wiki/CryEngine@_#CryEngine@_3) 24.1.2015
- [28] [http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe\\_Flash](http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash) 24.1.2015
- [29] [http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe\\_Photoshop#CC](http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Photoshop#CC) 24.1.2015
- [30] [http://en.wikipedia.org/wiki/Cinema\\_4D](http://en.wikipedia.org/wiki/Cinema_4D) 24.1.2015
- [31] [http://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk\\_Maya](http://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk_Maya) 24.1.2015

## 10 VIRI SLIK

- [1] <http://gamingbolt.com/wp-content/uploads/2013/12/5.-Ryse-Son-of-Rome.jpg> 22.1.2015
- [2] <http://gamingbolt.com/wp-content/uploads/2011/03/cry-engine-3-screen-2.jpg> 22.1.2015

## 11 AVTORJA RAZISKOVALNE NALOGE

Lan Verdinek je dijak 3. letnika Elektro in računalniške šole (ERŠ) v Velenju. Za svojo drugo raziskovalno nalogo se je odločil, ker rad animira v 3-D okolju. Z animiranjem se že ukvarja od prvega letnika srednje šole. Njegov cilj je uspeti v poljih animiranja ali spletnega oblikovanja.



Gal Vitko je dijak 3. letnika Elektro in računalniške šole (ERŠ) v Velenju. Za svojo prvo raziskovalno nalogo se je odločil zaradi prejšnjega zanimanja za računalniške igre in njihovega delovanja. Že prej je rad izdeloval majhne scene v 3-D okolju in jih kasneje predstavil. Kasneje se je tudi odločil za večji projekt izdelave računalniške igre.

