

# Izrada animiranog filma u Blenderu

---

**Sito, Antonio**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:582824>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-13**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 710/MM/2021**

**Izrada animiranog filma u Blenderu**

**Antonio Sito, 2946/336**

Varaždin, srpanj 2021. godine





# Sveučilište Sjever

**Multimedija oblikovanje i primjena**

**Završni rad br. 710/MM/2021**

## **Izrada animiranog filma u Blenderu**

**Student**

Antonio Sito, 2946/336

**Mentor**

Doc.dr.sc. Andrija Bernik

Varaždin, srpanj 2021. godine



# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za multimediju

STUDIJ preddiplomski stručni studij Multimedija, oblikovanje i primjena

PRISTUPNIK Antonio Sito

MATIČNI BROJ 2946/336

DATUM 24.11.2020.

KOLEGIJ Računalna animacija

NASLOV RADA Izrada animiranog filma u Blenderu

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Creation of animated film using Blender

MENTOR doc.dr.sc. Andrija Bernik

ZVANJE Docent

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. pred. Nikolina Bolčević Horvatić, dipl.ing. - predsjednik
2. mr.sc. Dragan Matković, v. pred. - član
3. doc.dr.sc. Andrija Bernik - mentor
4. doc.art. Robert Geček - zamjenski član
5. \_\_\_\_\_

## Zadatak završnog rada

BROJ 710/MM/2021

OPIS

Tema rada je izrada animiranog filma. 3D modeliranje je postalo jako popularno i dostupno svima, pa tako i samo animiranje 3D objekata.

U ovome radu će biti više cjelina, od modeliranja, teksturiranja i ostalih dijelova 3D modeliranja u programu Blender, pa do storyboard-a, postprodukcije u DaVinci Resolve 16 programu, te za kraj kreiranje plakata za film u Photoshop programu. Ovim je pokriven dobar dio multimedijskog spektra, te sve što smo naučili u ove 3 godine preddiplomskog studija. Prvi dio rada će biti teorijski, dok će drugi dio biti opisan samim procesom izrade jednog kratkog animiranog filma.

Glavni alat ovdje je Blender u kojemu se radi većina toga. Blender je besplatan program za 3D modeliranje, animiranje filmova, vizualnih efekata, pa i za produkciju samog filma. Ali u ovome slučaju je odabran Da Vinci Resolve 16 jer smo u njemu radili na kolegijima za video produkciju.

ZADATAK URUČEN

05.03.2021.

POTPIS MENTORA

Bernik



## Predgovor

U ovome radu cilj je bio spojiti sva dosadašnja znanja i vještine u 3D programu, koji se naziva Blender. Danas se sve više koristi 3D tehnika animiranja raznih filmova pa i animiranih filmova. Ovaj animirani film je zapravo nastavak prvog dijela kratkog animiranog filma *Red Stripes* u kojemu se sva radnja događa oko jednog automobila s crvenim prugama, riječ je o tune verziji starog Golfa 2. U ovome se radu izrađuje drugi dio toga animiranog filma, gdje se zapravo uspoređuje sami napredak od prvog dijela, do drugog.

U drugome dijelu je sve prošireno na svemirski nivo jer tu inspiraciji nema kraja i svatko može izmisliti neku svoju priču i neko svoje viđenje te je u ovome radu to i napravljeno. Sve što je zamišljeno je približno dobro ili je bolje izvedeno od zamišljenog. Jedino ograničenje su bile slabije PC komponente te su neke animacije pojednostavljene radi bržeg renderiranja i radi lakšeg kreiranja i izrade samog animiranog filma.

## Sažetak

Prvi dio ovog rada je teorijski, gdje je opisan glavni procesi za izradu animiranog filma, zatim je opisana povijest 3D animacija i povijest programa Blender, koji je zadužen za 3D modeliranje i animiranje u ovom filmu. Nadalje su spomenuti i ostali programi pomoću kojih je izrađen animirani film, a to su Photoshop, u kojemu je kreiran plakat za sam film te DaVinci Resolve 16 u kojemu je sastavljen cijeli film, dodani zvuk i glazba te efekti. Većina posla odvija se u programu Blender jer tu sama kreacija i modeliranje zahtjeva najviše vremena te nakon toga sama kompozicija scene i animiranje modela i kamere.

U drugom dijelu opisan je sam proces izrade animiranog filma, gdje je sve detaljno objašnjeno uz odgovarajuće slike pomoću kojih je sve objedinjeno. Dakle prvi dio se ne dotiče samog filma koji se ovdje izrađuje, nego se sam film opisuje u drugom dijelu rada.

**Ključne riječi:** animirani film, animiranje, Blender, scenarij, modeliranje, montaža, teksturiranje, rasvjeta, renderiranje, Photoshop, plakat za film.

## Summary

First part of my final paper is theoretical, where I have described the main process for creating the animated movie, then I wrote about the history of 3D animations and the history of Blender which is responsible for 3D modeling and animation in this movie. Furthermore I mentioned the other programs with which I created the animated movie and those programs are Photoshop, in which I created the poster for the movie and DaVinci Resolve 16 in which I composed the entire movie, added sounds, music and effects. Most of the work is done in Blender because it's here where the creation and modeling requires the most time and after that the composition of the scene, animation of the model and lastly camera.

In the second part I described the process behind creation of the animated movie, where everything is explained in great detail with appropriate images that incorporate everything together. Therefore the first part doesn't include the animated movie that is being made, but the second part of my final paper includes the explanation of the process.

**Key words:** animated movie, animation, Blender, scenario, modeling, montage, texturing, lighting, rendering, Photoshop, poster for the movie.

## **Popis korištenih kratica**

<b>3D</b>	3 dimenzije (trodimenzionalno okruženje)
<b>PS</b>	Adobe Photoshop
<b>Resolve</b>	DaVinci Resolve 16
<b>Eevee</b>	Brzi render engine u programu Blender
<b>Cycles</b>	Kvalitetni render engine u programu Blender

# Sadržaj

1.	Uvod.....	1
2.	Animacija i povijest animacije.....	4
2.1.	Povijest animacije .....	4
2.2.	Vrste animacija.....	6
3.	Animirani film i povijest animiranog filma .....	9
3.1.	Povijest animiranog filma .....	9
4.	Blender.....	12
5.	Proces izrade animiranog filma .....	13
5.1.	Sinopsis .....	13
5.2.	Scenarij.....	13
5.3.	Knjiga snimanja.....	14
5.4.	Model lista.....	14
5.5.	3D modeliranje .....	14
5.6.	UV mapiranje i teksturiranje .....	15
5.7.	Rasvjeta .....	15
5.8.	Animiranje.....	16
5.9.	Animatik.....	16
5.10.	Renderiranje .....	16
5.11.	Glazba, zvučni efekti i sinkronizacija .....	17
5.12.	Montaža videa i zvuka.....	17
5.13.	Kreiranje plakata za animirani film.....	17
6.	Praktični dio - kreiranje animiranog filma.....	18
6.1.	Sinopsis .....	18
6.2.	Scenarij.....	18
6.3.	Knjiga snimanja.....	22
6.4.	Model lista.....	25
6.4.1.	<i>Automobil</i> .....	25
6.4.2.	<i>Vozač automobila</i> .....	28
6.4.3.	<i>Negativac - Xad</i> .....	28
6.5.	Modeliranje .....	29
6.5.1.	<i>Modeliranje objekata u okruženju šume - noću</i> .....	30
6.5.2.	<i>Modeliranje crne rupe/vožnja brzinom svjetlosti</i> .....	31
6.5.3.	<i>Modeliranje futurističkog grada</i> .....	31
6.5.4.	<i>Modeliranje negativca</i> .....	33
6.6.	UV mapiranje i teksturiranje .....	34
6.6.1.	<i>Osnovno UV mapiranje i teksturiranje</i> .....	34
6.6.2.	<i>Napredno UV mapiranje i teksturiranje</i> .....	34
6.6.3.	<i>Tekstura kao objekt</i> .....	36

6.7. Rasvjeta .....	37
6.8. Animiranje.....	38
6.9. Animatik.....	39
6.10. Renderiranje .....	39
6.11. Glazba, zvučni efekti i sinkronizacija .....	40
6.12. Montaža videa i zvuka.....	41
6.13. Kreiranje plakata za animirani film.....	42
7. Zaključak.....	44
8. Bibliografija .....	45

# 1. Uvod

Multimedija je široka, tako da tema ovog rada pokriva jedan mali spektar svih tih područja koja uključuje sama multimedija. Tema rada je računalna animacija, koja je razrađena u animiranom filmu, koje je jedno malo područje, ali kroz ovaj rad dotaknuto je više tih pojedinih područja. Tako je za ovaj animirani film napravljen i plakat koji je grafički dizajn, ali do toga svega prvo je potrebno objasniti što je to sama računalna animacija, što je to animirani film i kako nastaje pa tim redom opisati taj sami proces.

Animacija je optička iluzija gdje se daje privid da se nešto kreće i da je „živo“ ne u doslovnom smislu živo jer pokret nekakve kocke koja pada niz kosinu nije oživljavanje, ali opet ta kocka se kreće, a uistinu to nije tako nego se sama slika pomoću gdje se dobiva više slika koje daju privid pokreta pa tako animaciju zapravo i nazivamo slikom u pokretu. Danas se sve više koristi animacija u filmovima, reklamama pa u novije vrijeme i na mobilnim uređajima, gdje je sve fluidno i brzo te ima puno prijelaza kako bi bilo što ugodnije našem oku. Prve animacije bile su 2D animacije i napredovale su do prije dvadesetak godina kada počinje biti popularna 3D animacija i danas se sve više koristi i razvija njezina upotreba i pojednostavljuje sama primjena. Danas je računalna 3D animacija najkorištenija u video igrama te se tu ona i najviše razvija, pokušava se doći da bude što realnija. Drugo područje koje primjenjuje računalnu animaciju je igrani film, koji u sebi sve više ima računalnih animacija i raznih modernih efekata, koji su također kao i u igrama realnije, ali zbog rendera se može postići veći realizam. I treće veće područje su animirani filmovi, koji su cijeli kreirani u 3D okruženju, pomoću računalne animacije. Danas se već počinju kombinirati 3D i 2D animacije za animirane filmove. Animirani filmovi su na trećem mjestu jer ih većinom gleda mlađa populacija, a i rijetko kada izađe novi animirani film, spram igranih filmova koji mnogo češće izlaze, a većina ima nekakvu računalnu animaciju u sebi jer dosta filmova poprima znanstveno-fantastičnu tematiku te se ona koristi. Video igre su na prvom mjestu jer su najrazvijenija branša i rastu, a animirani filmovi su rjeđi, ali ih opet ima, i kroz godinu izađe par dobrih animiranih filmovi koji imaju odlične animacije.

Animirani film nastaje tako da se prvo stvori nekakva tematika animiranog filma pa se iz toga piše sinopsis, i gleda se može li to proći i sviđa li nam se to ili treba nešto izmijeniti u toj gruboj skici priče. Nakon sinopsisa, ako nam se sviđa, piše se detaljni scenarij i knjiga snimanja. Scenarij se piše kao i svaki drugi film, ali budući da je ovo kratki animirani film, to nije dugačak i komplicirani scenarij. Nakon njega se crta i piše knjiga snimanja gdje je objašnjen svaki kadar u grubo, tu naravno može biti mijenjanja, ali je to kao kostur pomoću kojega se započinje neka radnja.



Nakon toga se tek kreće u izradu animiranog filma to jest modeliranje. U ovom slučaju glavni objekt je automobil koji je već modeliran jer je iz prošlog dijela animiranog filma, ali se modeliraju ostale stvari, kao što su okruženje, detalji i ostali modeli koji su potrebni za samu priču u animiranom filmu. Nakon što imamo modele kreće se s teksturiranjem samih modela, tu je potrebna i dobra rasvjeta kako bi se odmah vidio konačan rezultat samog teksturiranja. Najbolje je koristiti HDR-i okruženje koje realnije prenosi sami prikaz teksture i rasvjete na samim objektima, to jest teksturama od objekata. Kada se to završi kreće se s postavljanjem scena, kamera i dorađuje se sama rasvjeta u prostoru snimanja. Kada je scena postavljena kreće se s razrađivanjem animacija te se sve ono od prije dorađuje kako bi što više odgovaralo odrađenoj animaciji. Od animacije samih objekata pa do animacije kamera, bitno je da sve izgleda što uvjerljivije te je ovdje biti u tome da animacija izgleda što nepredvidljivije i da nije ukočena. Na kraju se u 3D programu radi izvoz sadržaja u nekom od formata, u ovom slučaju je to full HD u „mp4“ formatu. Renderiranje traje neko vrijeme i to je dio gdje se najviše potroši praznog hoda izrade animiranog filma, ali je svakako isplativo jer su završni rezultati odlični i vrijedni čekanja. Nakon što imamo svoje video sekvence animirani film spajamo, to jest montiramo u programu za montažu videa. Ovdje koristimo Resolve program koji je i više nego dovoljan i profesionalan za ovakav tip montaže filma.

Animirani film je izrađen u programu Blender, u kojemu se radi i ovaj drugi dio filma te je ovo kratki animirani film koji traje od 5 do 10 minuta. Sami program Blender je odličan jer je besplatan i svima dostupan, a s novim ažuriranjem, to jest novom verzijom 2.8 je napravio veliku promjenu i posvetio se samom korisničkom sučelju koje je jako pojednostavljeno, a opet je toliko moćno da se kreira jedan animirani film. Blender je svakim danom sve popularniji i svakim se danom razvija te će zauvijek ostati besplatan, kako je rekao sami direktor tvrtke. Program je kvalitetan jer ima puno mogućnosti uz modeliranje i animiranje, a to su: skulpturiranje, teksturiranje, UV mapiranje, simulacije čestica, fiziku u animacijama, naprednu rasvjetu, a tu je i naravno render engine, koje on ima, Cycles koji je više realističniji i treba se renderirati kao većina 3D programa, a drugi poznati engine je Eevee koji je puno brži, ali nije toliko realan i rasvjeta je minimalna, no dovoljno dobra za jednostavnije animirane filmove. U ovome radu izrađen je animirani film u render engine-u Eevee.

Djeca su ta koja gledaju animirane filmove prije svega, i taj sadržaj bi trebao biti prilagođen njima. Danas sve više ima animiranih filmova koji su kopiranih tematika i nemaju onu pravu izvornu priču koja može donijeti dobro svakom djetetu i naučiti ga nečemu korisnom u njegovom životu. Trenutno živimo u svijetu gdje su influenceri ti koji prenose najviše informacija našim najmlađima te većina njih i nije najbolji utjecaj. Ovaj animirani film koji je izrađen za svrhu ovoga

rada namijenjen je mlađoj publici, ali naravno ima tu ponešto i za starije te je fokus na tome da se može i kod nas, u našoj državi, napraviti nekakav novi animirani film.

Ovaj animirani film tematikom ima svoje uzore, ponajviše jer se radi o znanstveno-fantastičnom filmu koji donosi neka znanstvena dostignuća i pogled na druge stvarnosti, gdje se može mnogo toga novoga izmisliti i nema ograničenja u tome pogledu da film mora biti realan. Prije svega jedan od uzora i tematskih niti ovoga filma je stariji film *Groundhog Day*, koji je prvi animirani film snimljen 1993. godine, sa zanimljivom tematikom vremenske petlje koja se ponavlja, te iz ljubavi prema takvim filmovima je nadahnut i ovaj animirani film koji je izrađen za potrebe ovoga rada. Drugi film koji ima utjecaj na ovaj animirani film je *Doctor Strange* koji nema takvu tematiku, ali na kraju samog filma borba s glavnim negativcem je na neki način inspirirana tim filmom. Danas je jako teško sam izmisliti nešto novo i unikatno jer što god da pokušamo imamo već nekakav utjecaj od prije, koji nas veže za taj neki postojeći dio, koji smo negdje čuli ili vidjeli. Zbog toga razloga je u redu kada neki filmovi imaju utjecaj na neke druge, jer zašto mijenjati nešto što je fantastično.

Kod nas na Balkanu jedan od najpoznatijih i najdugotrajnijih automobila je zasigurno Golf 2, te je samim time slučajno došla ideja da se modelira baš on za jedan kraći animirani film. Tako zamišljeno da to ne bude običan Golf 2, nego da bude tune-iran, to jest dodani su mu sportski dijelovi da izgleda više kao sportski automobil. U prvom dijelu animiranog filma automobil se sastavlja i ima prve probne vožnje i probu driftanja na stazi predviđenoj za to. Cijeli prvi animirani film je izrađen u radionici i u vanjskom okruženju gdje je dan, a u drugom animiranom filmu su gotovo svi kadrovi po noći i u svemiru, gdje je također mračnije i nema konkretno dobro osvjetljenje.

## 2. Animacija i povijest animacije

Animacija je dobila ime od stare latinske riječi „anima“ što znači duša svijeta, ili živa sila u nekom stvorenju. Od davnina se ta riječ koristila ritualno i u raznim religijama, ali tek pravi naziv animacija je nastao u novije vrijeme i znači pokrenuti, oživjeti nešto što zapravo nije živo. Sama animacija je zapravo privid koji naše ljudsko oko vidi kao pokret. Naše oko zapravo ima dosta sitnih nedostataka, pri čemu se javljaju razne iluzije, koje mogu dovesti do iskrivljenja oblika nekih objekata pa sve do krive percepcije boja. Animacija ne bi bila moguća da ljudsko oko nije tromo, to jest sporo i zaustavlja sliku koja se gleda u djeliću sekunde te tako nastaje animacija. Najmanji broj sličica u sekundi koji je potreban da ljudsko oko vidi fluidnu animaciju je 24 sličice u sekundi, te svaka od tih sličica u sebi ima neki dio pokreta. Ovo zapravo ovisi od osobe do osobe, neki ljudi mogu vidjeti pojedinu sliku, te njima animacija zastajkuje, te nije prirodna i glatka. (1)

### 2.1. Povijest animacije

Ljudi otkako znaju za sebe svjesni su toga da su u pokretu i da je sve oko njih što se kreće živo, te su to znali i zabilježiti u samim pećinama, te bi se uz obične crteže životinja nalazili i crteži životinja koje bi imale višak nogu. Neki su ljudi to smatrali anomalijom i da su se možda tada te životinje i rađale s takvim udovima, ali tu je bila riječ zapravo o prikazu pokreta. Kroz cijelu povijest je nama ljudima bilo fascinantno da nešto zabilježimo za buduće naraštaje te da radimo neke tvorevine koje su nove i posebne, kao što su umjetnička djela, te je tako nakon izuma fotoaparata nastao i prvi video, koji je bio zapravo patentiran pomoću same animacije. Prvi pokušaji pokretne slike su bili crteži s pokretima koji su bili postavljeni da se mijenjaju u točno određenom trenutku. (1)



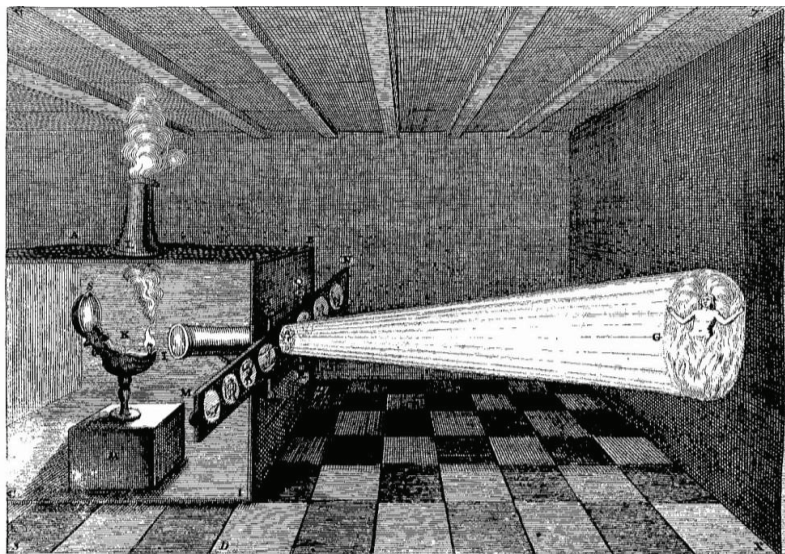
*Slika 2.1: Primjer pećinskog crteža životinje s više nogu*

Ljudski nam je pokret oduvijek bio fascinantan te su tako ljudi pokušavali oživjeti svoje pokrete. Ljudi su u staroj Grčkoj oslikavali svoje vaze i posude za objed tako što su iz svakog kuta zaobljene zdjele oslikali po jedan pokret čovjeka, kada bi osoba vrtjela tu posudu stvarala bi se iluzija pokreta koju mi danas zovemo animacija. To je bila jedna od prvih uspješnih animacija te su sve današnje nastale po uzoru na nju. Ljudi su još tada bili svjesni te umjetnosti animiranja, ali je ona kroz povijest bila zaboravljena te je svoj prvi pravi nastanak poprimila već u 19. stoljeću.  
(1)



*Slika 2.2: Primjer vaze na kojoj su oslikani ljudski pokreti*

Davne 1640. godine dogodio se jako važan eksperiment koji je kreirao svestrani znanstvenik Athanasius Kircher. On je crtao figure na staklu, koje su bile u raznim pozama te je te figure stavljao u svoj uređaj pod nazivom Magic Lantern. Uređaj je koristio konkavno zrcalo koje je usmjeravalo svjetlost te je to zapravo prvi projektor. Uređaj je imao više figura koje su se mijenjale na samom središtu gdje prolazi svjetlost te je brzim promjenama figura dolazilo do pokreta te animacije. (1)



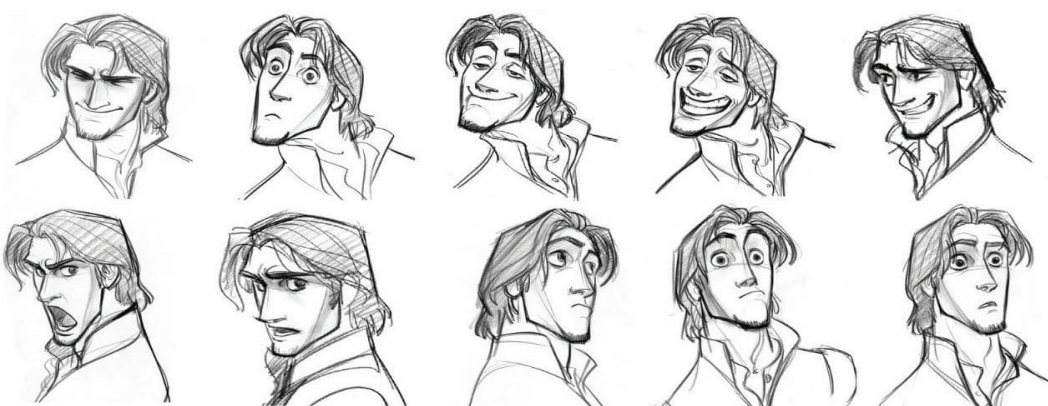
*Slika 2.3: Magic Lantern*



## 2.2. Vrste animacija

Danas postoji više vrsta animacija koje se koriste, a tu je od njih svih glavnih 5 tipova. Od kojih ima još miješanih tipova i starih načina animiranja, koji se više ne koriste otkako je napredovala tehnologija.

Prva vrsta animiranja je tradicionalna ili klasična animacija, koja nastaje tako da se sve crta ili slika rukom na papiru ili nečem sličnom, gdje se niže na svaki papir određena poza te se brzim promjenama papira stvara animacija. Ovaj tip animacije svatko može kreirati. I djeca u školi kada uče o ovoj temi sami prave jednostavne poze na papiru te tako nastaju pokreti. Ovdje se kao glavni likovi koriste naslikani ili nacrtani likovi, koji su pojednostavljeni radi lakšeg crtanja pokreta. (2)



*Slika 2.4: Primjer tradicionalne animacije*

Druga vrsta animacije je Stop motion animacija, u kojoj se objekt manipulira te se svaki njegov i najsitniji pokret snima, te se kasnije sve spaja u jednu fluidnu animaciju. Ovdje se kao likovi najčešće koriste lutke ili likovi od gline koje je lakše animirati, a kao okruženje se većinom uzimaju stvarni predmeti i materijali koji su samo umanjeni. Stop motion je danas jako rijedak jer zahtjeva puno vremena i strpljenja te je danas jako malo kvalitetnih animiranih filmova ovom tehnikom. (2)



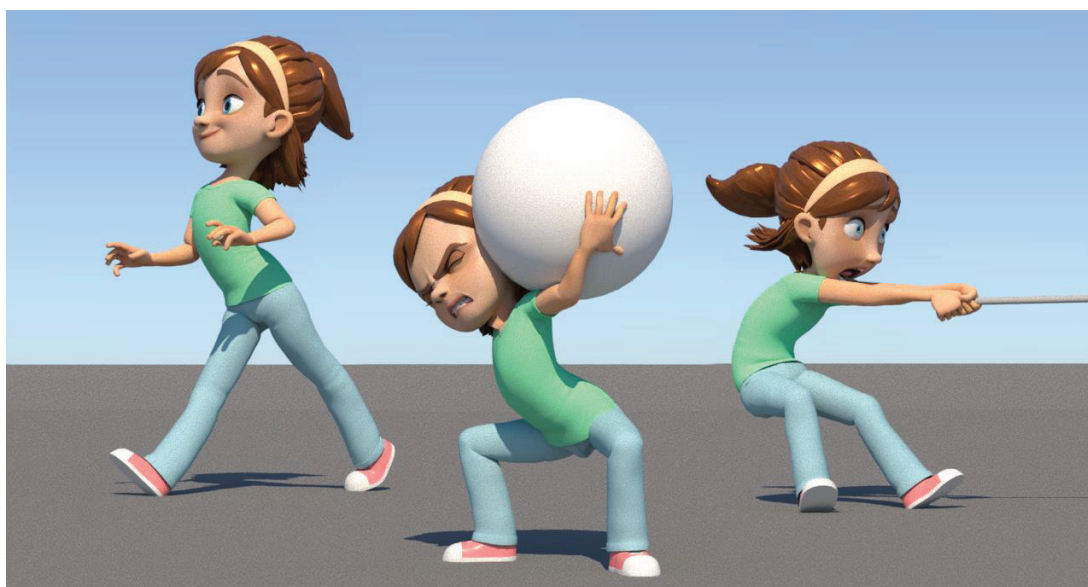
*Slika 2.5: Primjer Stop motion animacije*

Treća vrsta su 2D računalne animacije od kojih nastaju većina poznatih filmova i serija. Prvo su se animirani filmovi kreirali pomoću klasičnog načina, ali onda ga je zamijenila računalna animacija. Puno je lakše bilo kreirati pokrete i puno se vremena moglo uštedjeti. Glavno kod ove tehnike je 2D, to jest animacija ima samo dvije dimenzije i svaki bočni dio objekta se dodatno morao crtati i animirati jer su animacije izgledale kao trodimenzionalne, ali su one imale samo dvije dimenzije i prva vrsta, koja je tradicionalna je imala samo dvije dimenzije, dok je Stop motion imao tri dimenzije. (2)



*Slika 2.6: Primjer 2D računalne animacije*

Četvrta vrsta animacije je 3D računalna animacija, na kojoj se i bazira ovaj rad. 3D animacija je sama po sebi naprednija od svih ovih dosadašnjih vrsta jer ima tri dimenzije te kada se modelira model on se lakše animira i može se kretati kao i mi ljudi jer i mi živimo u trodimenzionalnom svijetu, to jest kada dodamo vrijeme živimo u četvrtoj dimenziji pa tako i animaciji kada dodamo vrijeme postaje tek tada animacija. (2)



*Slika 2.7: Primjer 3D računalne animacije*

Peta vrsta animacije je Motion graphics, što zapravo znači grafika u pokretu, to jest animirana grafika, koja se danas često koristi u svim multimedijским područjima. Pojavila se pojavom interneta zbog toga što su nam svima danas dostupni razni sadržaji na njemu. Danas ima puno raznog sadržaja na internetu i sami internet, to jest web, se mijenja i postaje sve više interaktivniji s korisnicima i sve se više stvari animira da bi stekli što bolji doživljaj na njemu. (2)



*Slika 2.8: Primjer Animirane grafike*

Danas postoje i kombinirane tehnike animacija gdje se postižu ponekad dobri rezultati, ali u većini slučajeva ljudi su specijalizirani samo za jednu tehniku te tako kombinacija i ne ispadne najbolje. Dobar primjer animiranog filma koji je uspio spojiti 2D i 3D računalnu animaciju je *Spider-Man: Into the Spider-Verse*, gdje su svi likovi i okruženja napravljeni 3D tehnikom, a dodatni efekti koji pojačavaju sami doživljaj animiranog filma i koji naglašavaju određeni trenutak su rađeni 2D tehnikom. (2)

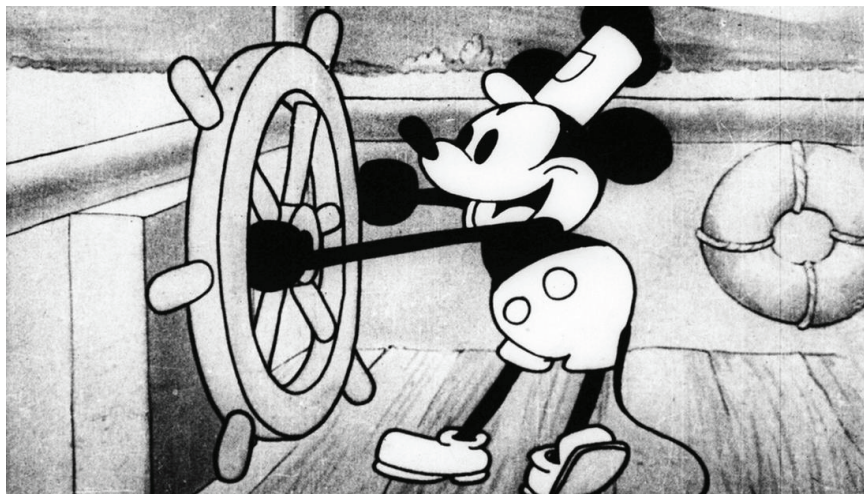


*Slika 2.9: Primjer 2D i 3D računalne animacije*



### 3. Animirani film i povijest animiranog filma

Animirani film je grana umjetnosti kao i običan igrani film samo što su likovi i okolina nacrtani i animirani, to jest pomoću raznih poza koje su se brzo mijenjaju oni su oživljeni. Animirani film kao i igrani film nastajali su u podjednako vrijeme te su oboje služili da zabave publiku. Animirani filmovi su bili više za mlađu publiku i bili su više zabavnog karaktera, dok je igrani film imao ozbiljnije teme i služio je ponekad i u komercijalne svrhe. Najpoznatiji lik u nekom animiranom filmu je Mickey Mouse, koji je ujedno i zaštitni znak animiranog filma. Prvi animirani filmovi zapravo i nisu bili filmovi nego kratke animacije koje su prikazivale novu tehniku i granu umjetnosti koja može zabaviti publiku. (1)



Slika 3.1: Prvi animirani film gdje se pojavljuje Mickey Mouse - Steamboat Willie

#### 3.1. Povijest animiranog filma

Animacija je nastala i počela se razvijati u 19. stoljeću, a animirani film je nastao odmah nakon nje te je u 20. stoljeću doživio svoj procvat. Animirani film nastaje nakon izuma fotoaparata, gdje se već animirala prva fotografija. To su prvo bili nijemi filmovi i filmovi u crno-bijeloj boji te se razvitkom dodavala prvo glazba, pa glasovi, pa razni zvučni efekti kao u igranom filmu. Kao što se razvijao igrani film, tako je i animirani film dobivao nove kreativne tehnike i načine snimanja. Prvi animirani filmovi, koje zapravo ne ubrajamo u filmove, su oni crtani na bloku od papira, koji se nazivaju *The flipper book*, a pojavljuje 1868. godine. Crteži su crtani tako da su u raznim pozama na svakom pojedinom papiru i ti papiri su svi spojeni u blok te se jedna strana bloka zalijepi ili je bila fiksna te se suprotna strana brzo prelistavala i tako se stvarala animacija. Taj alat su svi mogli koristiti, ili bar svi koji su znali crtati. Ovo je prva preteča animiranog filma. (1) (3)



Prvi pravi animirani film je *Humorous phases of funny faces*, autora Jamesa Stuarta Blacktona, koji je kreiran 1906. godine. U filmu je glavni lik povukao dim cigarete koji je kasnije puhnuo u ženu pokraj te je žena zakolotala očima, zbog svih tih grimasa koje su bile tada prikazane i animirane film je dobio spomenuto ime. Blackton se smatra praocem animiranog filma te je radio i s igranim filmom, to su sve bili nijemi filmovi u kojima je on bio producent, ali je radio sve i bio je svestran. Radio je animacije i prije 1900-te godine koje su bile minimalne, ali su opet bile animacije. Većinu tih animiranih filmova je radio tako da je crtao po ploči s kredom i tako brisao i dodavao dijelove crteža i svaki pokret je fotografiran i kasnije spojen u animaciju. (1)



Slika 3.2: Prvi animirani film: *Humorous phases of funny faces*

Nadalje je važan već spomenuti Mickey Mouse u filmu *Steamboat Willie* koji je prvi sinkronizirani animirani film, napravljen je 1928. godine. Zatim 1932. godine se pojavio prvi animirani film u boji *Flowers and trees*. Nedugo nakon toga filma napredak donosi prvi dugometražni film u boji, svima poznatog naziva *Snjeguljica i sedam patuljaka*, koji je kreiran 1937. godine. (1)



Slika 3.3: Prvi dugometražni animirani film - *Snjeguljica i sedam patuljaka*

Nakon *Snjeguljice i sedam patuljaka* animirani film se samo razvijao i razvijao i postajao je sličan kao i današnjem. Više se vidi da je napredovala razlika u sinkronizaciji i zvuku spram samih animacija i slike jer su i u ono doba animirani filmovi jako lijepo izgledali. Vodeća tvrtka koja se bavila animiranim filmovima je *The Walt Disney Company*, koja je nastala 1923. godine i koja je samo nastavila rasti. Mnoge poznate crtiće i bajke smo svi gledali od njih, to jest odrastali uz njih. Najpoznatiji stariji animirani filmovi koji su nam svima poznati su: *Pinokio*, *Bambi*, *Petar Pan*, *Uspavana ljepotica*, *Pepeljuga*, *Knjiga o džungli*, *Robin Hood*, *Aladin*, *Tarzan* i još mnogi drugi. (1)

Dakle do sada što se povijesti tiče radilo se samo od 2D animiranim filmovima, a 1995. godine je napravljen prvi dugometražni animirani film koji je kreiran u 3D računalnom okruženju. To je film *Toy Story* i jako je dobro prošao kod gledatelja. *Toy Story* ili *Priča o igračkama* je također od studija Walta Disneya, koji je i danas jako dobar s 3D animiranim filmovima. Disney je i prije *Priče o igračkama* pravio kratke animirane filmove u 3D okruženju, ali su bili samo kao testiranje te zbog svojeg kratkog trajanja i nisu poznatiji široj javnosti. Sami animirani film zapravo je kreirao Pixar studio, koji je Disney samo objavio. Glavni program koji su koristili za izradu animiranih filmova je RenderMan, koji izgledom jako podsjeća na Autodesk-ovu Maya-u. (1)



*Slika 3.4: Prvi dugometražni animirani film kreiran u 3D računalnoj animaciji*

Danas se animirani film razvio do te mjere da se ponekad ni ne može vidjeti razlika između realnosti i 3D grafike, jedan od prvih filmova koji je zapravo prerađen je *The Lion King*. Izrađen je 2019. godine i animacija je vrhunska te je to jako lijep primjer u kojem smjeru ide 3D računalna animacija. Animirani film zapravo nije dobro prošao kod publike jer same grimase kod glavnih likova nisu toliko dobre kao u originalnoj verziji jer su životinje prikazane što realnijima, a u starom animiranom filmu su grimase posuđene od nas ljudi. (1)

## 4. Blender

Blender je besplatan program za 3D modeliranje i animiranje, naravno tu još ima mnogo opcija koje se u njemu mogu raditi, ali ovo su neke od osnovnih. Tvrtka je osnovana 2001. godine od strane Tona Roosendaala, koji je imao u vidu da njegov program bude Open Source Software, što znači da bi trebao biti svima dostupan, bez plaćanja, u čemu je Ton i uspio. (3)

Blender je široke upotrebe pa samim time u njemu se mogu raditi: animirani filmovi, vizualni efekti, grafike pokreta, računalne igre, virtualne stvarnosti, interaktivne 3D aplikacije, umjetnost, 3D tiskani modeli i još se mnogo toga može kombinirati. Pojedini segmenti u programu su: 3D modeliranje, UV mapiranje, teksturiranje, razne simulacije, uređivanje rasterske grafike, animiranje, grafika pokreta, montažu samog videa, sama kompozicija videa, uređivanje grafova, renderiranje i još neke stvari. Dakle program je svestran i krcat raznim pod-programima u kojima se kombiniranjem mogu napraviti svakakve korisne stvari u svijetu 3D grafike.

Kada govorimo o renderima, to su jedne od najboljih stvari ovoga programa, i naravno izgledom sučelja i lakoćom korištenja istog. Blender u običnom paketu bez plug-inova ima 3 rendera. (3)

Prvi render se zove Eevee, to je real-time render koji nam odmah daje na uvid što imamo pred sobom u programu. Neke stvari su dobre kada se renderiraju u njemu, ali ne treba se očekivati prirodan i realan render. Eevee više može poslužiti za animirane filmove gdje može sve biti nerealan, ali zato imamo brzi render, te se ne gubi puno vremena na renderiranje tijekom izrade animiranog filma. Drugi render je Workbench koji je još brži od Eevee, ali je on baš za prikazivanje samih animacija i nedovršene scene, da se da uvid u scenu dok još nije gotova, da se ona može korigirati i prije pravog rendera. Posljednji render je Cycles koji je full render i prikazuje sve što imamo na sceni onakvo kada smo dodali rasvjetu, teksture i sve napredno, ona nam daje najrealnije rendere, ali je najsporiji. Cycles je glavni render u ovome programu i jako je moćan, ali treba i jako velike resurse kako bi se moglo sve brzo renderirati, za što su ponekad potrebne i render farme. Render farme su računala koja su povezana i koja imaju veliku snagu, te ona povezana svaka radi na jednom farme-u renderiranja samog materijala. (3)



*Slika 4.1: Logo programa Blender*

## 5. Proces izrade animiranog filma

Da bi se bilo kakav film ili animirani film osmislio prvo je potrebna ideja, glavna tema ili nešto posebno što bi moglo biti zanimljivo u filmu i novo da bi zainteresiralo gledatelja. Ponekad je sama ideja o filmu dovoljna da se o njemu započne razvijati cijeli proces izrade jednog filma, a ponekada je potreban sinopsis. U velikim tvrtkama nije dovoljna sama ideja koja se u grubo prepriča jednoj od glavnih i odgovornih osoba koja može odlučiti hoće li se raditi taj animirani film, ili neće. Za animirani film je važno kolika je njegova dužina i koliki je budžet toga filma te isplati li ga se raditi. Bitno je još kojom ga tehnikom raditi i koliko ići u detalje kod animiranja i kreiranja likova i scene, puno je tu glavnih faktora koji utječu na samu odluku započinjanja izrade jednog animiranog filma. Ovdje imamo mnogo faza od kojih su sve dosta bitne da bi animirani film ispao što bolje i što više nalik onome što sami kreatori ili scenaristi žele. (4)

### 5.1. Sinopsis

Sinopsis je sažeti zapis nekog djela, to je ukratko opisana radnja nekog filma ili priče i slično. Sami sinopsis ne smije biti predugačak i imati gotovo sve isto kao scenarij. Sinopsis je većinom pisan u prozi i lako se iz njega otkrivaju glavne stvari za sami film, on je tu da se u kratkim crtama prepriča sami scenarij. On u većini slučajeva nije duži od jedne stranice ili oko 500 riječi. Sama radnja filma se većinom ispriča od početka do kraja, gdje se spominju sami glavni glumci da se ne ulazi previše u detalje te da sami žanr filma odmah bude uočljiv. (5)

Sinopsis se inače piše tako da: ili se šalje na natječaj, kada osoba ima dobru inspiraciju, ili ako je cijeli sinopsis već gotov, tada se šalje nekoj produkcijskoj kući na čitanje. Sami sinopsis nije tako jednostavan za napisati, uvijek je preporučljivo pisati ga više puta ispočetka i prespavati par puta pa onda pročitati ponovno i doraditi dijelove koji ne zvuče onako kako bi trebali. (5)

### 5.2. Scenarij

Scenarij je spram sinopsisa puno duži i za razliku od jednostavnosti sinopsisa, scenarij opisuje svaki detalj u filmu. Svaki detalj zapravo mora biti opisan i ne bi trebao sadržavati u sebi nekakve asocijacije i prenesena značenja jer bi svatko tko čita scenarij trebao jasno shvatiti što se htjelo reći u određenom trenutku filma. Ako u scenariju postoji dijalog, a većinom postoji, on također treba biti detaljno raspisan. Scenaristima nije lagano pisati sami scenarij, jer to štivo u scenariju treba biti pitko i kao da se sve objašnjava totalnom amateru. Sami scenariji mogu biti adaptirani iz raznih izvora: romani, priče, drame ili mogu biti baš pisani za film. Postoje i po istinitom događaju gdje se ispituju svi sudionici događaja i tako nastaje cijela slika o tome događaju. (6)



### **5.3. Knjiga snimanja**

Knjiga snimanja prikazuje kadrove scena i opise po kronološkom redoslijedu samog filma. Glavno je da se kadrovi raskadriraju, to jest da se prikažu samo glavni kadrovi koji su izmijenjeni, a ne slični kadrovi na kojima gotovo i nema promjena scene ili pokrete likova. Sami kadrovi se označavaju rednim brojem, mjestom gdje se odvija radnja, vremenom u kojemu se odvija radnja. Označavaju se još planovi same kamere, pokreti kamere, kratak opis radnje, glazba i zvuk. Slikovni elementi se nalaze na lijevoj strani knjige snimanja, a opisi i glazba na desnoj. Knjigu snimanja najčešće izrađuje redatelj te se ona pokazuje svim bitnim osobama za realizaciju nekog filma. Po knjizi snimanja producent pravi plan snimanja gdje se raspoređuje dnevni raspored snimanja ili u animiranom filmu to je raspored na pojedine grupe ljudi, koji modeliraju ili animiraju pojedine scene u samom filmu. (7)

### **5.4. Model lista**

Model lista nam prikazuje sami dizajn animiranog filma, to je potrebno jer ima više različitih tipova animacije, koje su već spomenute u radu. Dakle animirani film može biti s malim brojem detalja ili gotovo realističan pa je iz toga razloga bitan ovaj prikaz samog dizajna filma. Ovdje autor koji se bavi modeliranjem samih likova i okruženja je dužan napraviti jedan ili više predložaka gdje se točno vidi o kakvom se animiranom filmu radi. Zbog samih detalja u filmu ponekada je dovoljan jedan predložak u kojemu se sve više-manje može vidjeti, a ponekad i puno veći broj predložaka zapravo nije dovoljan da ga opiše. Ako je jako komplicirano za pokazati, ponekad sami autor napravi cijeli kompletni prizor u kojima se vidi cijela okolina i likovi na njoj te većina detalja koja bi bila iskorištena u samom filmu. (8)

### **5.5. 3D modeliranje**

3D modeliranje je kreiranje nekog trodimenzionalnog objekta pomoću matematičkih reprezentacija i proračuna. Ono što nastane u jednom takvog okruženju naziva se 3D modelom, gdje je za svaki model potrebno poznavanje njegove geometrije, da bi se sam model mogao što vjernije kreirati. 3D model se većinom kreira tako da se krene od neke reference, nekakve fotografije ili više njih pa se krene s jednom osi to jest s dvodimenzionalnom izradom modela, gdje se kasnije dorađuje treća dimenzija. Za 3D modeliranje danas ima raznih programa te imaju raznu primjenu. Jedan od programa za animirane filmove je Blender, koji je već spomenut i dobro je što je besplatan pa se svatko može okušati u 3D modeliranju i animiranju te kreiranju svog vlastitog animiranog filma ili animacije. (9)

Važno je napomenuti da se sljedećih par procesa u izradi animiranog filma rade u istom programu za 3D modeliranje, iako profesionalniji studiji imaju ljude koji su specijalizirani baš za određeni posao te tako i koriste većinom razne programe koje kombiniraju. U programu za 3D modeliranje još se radi UV mapiranje, teksturiranje, rasvjeta, animiranje i renderiranje. Ponekad se u istom programu mogu raditi i skulpture, kao što ima mogućnost i Blender. (9)

## 5.6. UV mapiranje i teksturiranje

UV mapiranje je projiciranje 3D slike na površinu nekog 3D modela na kojega se stavlja tekstura. UV mapiranje je povezano s teksturiranjem jer je UV mapiranje zapravo pripremanje modela da se na njega stavi korektno tekstura. Sama slova U i V označavaju osi za 2D teksture, a slovo W se koristi u izračunavanju rotacije. Kod kompleksnijih modela korisno je označiti granice gdje sami model ima više pojedinačnih dijelova, kao što su udovi kod ljudskih modela, glava i slično, samim time se UV mapa pravilnije posloži. (10)

Teksturiranje je dodavanje svojstva i boje modelu, gdje on počinje poprimiti realniji izgled te neki nazivaju teksturiranje oživljavanje modela jer se samim time dobije jedan drugi pogled na sami model koji nismo imali dok je bio samo goli model. Preporučljivo je da se koriste dodatni programi za kreiranje posebnih tekstura koji su za uređivanje fotografija. Ponekad je poželjno koristiti i druge programe koji su specijalizirani samo za profesionalno teksturiranje modela i gdje je jednostavnije staviti teksturu na sami model. Na samu teksturu još se može dodavati sama boja, refleksija i prozirnost te se s time ima veća kontrola same teksture i završnog izgleda iste. Kod određenih animiranih filmova s manje detalja ponekada teksture i nisu potrebne te se na model stavljaju obične boje koje imaju različite efekte. Ove boje mogu biti matirane, sjajne, transparentne, staklenog izgleda i slično. (10)

## 5.7. Rasvjeta

Rasvjeta je jako bitna u 3D okruženju jer je ona odgovorna za realniji izgled samih tekstura i oblika modela. Rasvjeta može biti obična gdje se koriste točka (point) kao izvor svjetla, sunce (sun), područje (area) koje se osvjetljava i mjesto (spot) koje se osvjetljava, a može biti i HDRI. HDRI ili u prijevodu slike visokog dinamičkog raspona su formati slika koje u sebi sadrže od najdubljih sjena do najsvjetlijih informacija o istaknutim dijelovima slike, koje se u 3D okruženju prenosi na model i okolinu te se tako stvara realističniji prikaz samog modela. Tu su puno istaknutiji i realniji prikazi sjena i svjetla pa i odsjaja samog modela. Bez HDRI-a potrebno je kombinirati razne izvore svjetla da bi se dobio što realističniji izgled samog okruženja. (11)

## 5.8. Animiranje

Kao što je već spomenuto animiranje je oživljavanje i pokretanje nekoga modela da bi dobili iluziju pokreta jer je naše oko sporo. Animiranje se radi tako da u jednoj sekundi imam 24 sličice te svaku sličicu možemo drugačije urediti, to jest pomaknuti sami model te dobiti animaciju. Nije nužno da se svaka sličica animira, nego se animira onaj frame koji najbolje odgovara što realističnijoj animaciji. Kod 2D animiranja se animira samo po dvije osi te se ostali kutovi dodatno crtaju i iz njih se rade druge animacije, dok je kod 3D animiranja i treća dimenzija u kojoj možemo odmah animirati sami model kao da pomičemo predmete u stvarnosti te samo trebamo postaviti kameru na odgovarajuće mjesto. Kod animiranja nije najbitnije animiranje objekata, ponekada veliku ulogu imaju i animiranje kamere i drugih sporednih stvari koje mogu utjecati na taj tip animacije. (1)

## 5.9. Animatik

Animatik je prerender koji ne renderira punu verziju scene i detalja, nego prikazuje samu animaciju kako je animirana, da se brzo i efikasno može popraviti sama animacija, ovo se koristi kada nemamo opciju real-time rendera. Real time render je render koji renderira scenu u realnom vremenu, to su slabiji render engine-i koji su tu samo da se pogleda animacija, jedan od tih je i Eevee u blenderu, iako je ovo napredan blender i mogu se raditi jako zgodne stvari. (1)

## 5.10. Renderiranje

Renderiranje je postupak stvaranja slika, a od samih slika nastaju videozapisi. 3D renderiranje je pretvaranje 3D modela i okoline u 2D sličice i videozapise. Renderiranje je složen proces za računalo i većinom iziskuje mnogo vremena, to je završni proces u kojemu se samo vremenski čeka da računalo izradi 2D sličice iz 3D modela, te je za to potrebno dobro računalo ili računala, to jest na većim i zahtjevnim projektima to se radi pomoću render farmi, koje su umrežena računala koja odrađuju dio po dio scene te tako je mnogo brže renderirati. Kod samog renderiranja jako su bitne postavke završnog rendera, svaki program ima svoje dodatne postavke od kojih svaka dodatna postavka može dodatno usporiti samo renderiranje. Ovdje je još jako bitna rezolucija samog rendera, jer što je veća rezolucija to sporiji je render jer onda više puta threads-i moraju proći jednu sličicu. Threads su u prijevodu niti koje posjeduje jedan procesor, te što više niti ima to je brže renderiranje. Većinom najbolji izbor za rezoluciju i format je 1920x1080 i to MPEG-4 to jest H.264 kodek. (12)

## **5.11. Glazba, zvučni efekti i sinkronizacija**

Važne stvari nakon sirovog videa je da nema zvuka te je potrebno dodavati zvučne efekte iz realnog života te zvučne efekte bilo kakvih pokreta i stvari koje se događaju u pravom životu. Ovdje se još treba odabrati glazba za animirani film, ovdje se za određenu scenu i tematiku bira odgovarajuća pjesma i naravno trebala bi biti s dopuštenjem autorskih prava ili no copyright glazba s interneta koja je besplatna. Ako u filmu ima dijaloga, potrebna je sinkronizacija. To se radi tako da se prvo prema scenariju snime zvučne sekvence govora pa se taj govor spaja s video sekvencom i kada budu savršeno usklađeni, tada je sinkronizacija uspješna. Sve ove stvari jako doprinose doživljaju animiranog filma, posebno ako su glazba i zvučni efekti kvalitetni i dobro se čuju na velikim zvučnicima u kinu gdje bi animirani film trebao biti prikazan. (13)

## **5.12. Montaža videa i zvuka**

Montaža se radi u programu za montiranje video materijala, ima veliki broj programa u kojima se ona može raditi. Glavno u svakom programu je vremenska traka na koju se stavljaju same sekvence video i audio materijala te se sve usklađuje da odgovara jedno drugome. Najbolji način za montažu je taj da se prvo sve u grubo posloži te se kasnije ide u detalje i rješavaju sitnice koje nisu dobro ispale. Animirani film se montira tako da prvo imamo intro ili opener, gdje se najčešće nalazi sami naziv filma te se nakon njega montaža odvija tako da se cijeli animirani film od početka do kraja pravilno posloži, ne smiju neke stvari ići prije drugih, to jest da se križaju radnje, osim ako to nije zamišljeno u scenariju. Na samom kraju su filmski credits-i, gdje se nalaze sve važne informacije o animiranom filmu, tko je sve sudjelovao u kreiranju, glavni glumci i slično. Na samom kraju još je moguća dodatna obrada cijelog animiranog filma i dodavanje specijalnih efekata. (14)

## **5.13. Kreiranje plakata za animirani film**

Kada je već gotov animirani film za potrebe reklamiranja samog filma kreira se plakat. Plakat animiranog filma uspravnog je formata i sadrži naziv filma ili logo te glavne glumce i modele samog filma ili neke glavne scene. Plakat za animirani film kreira se u program za grafički dizajn, najčešće je to Adobe Photoshop ili Illustrator ili kombinacija oba programa. Lakše kod animiranog filma je kreiranje plakata jer se same slike mogu renderirati posebno za plakat u programu za animiranje te se tako može kreirati bilo kakav plakat, te nismo ograničeni kao kod pravog filma, gdje imamo fotografije sa snimanja ili s fotografiranjem glavnih glumaca pa ako nešto ne paše treba se ili više potruditi u uređivanju ili ponovno fotografirati. (15)



## 6. Praktični dio - kreiranje animiranog filma

U praktičnom dijelu rada opisan je cijeli proces izrade animiranog filma po svim poglavljima iz prošle cjeline. U nekim poglavljima koja su manje zahtjevna za opisati sve je detaljno opisano, a u drugima koje su na primjer kao modeliranje, gdje ima puno posla i gdje se može puno toga opisati i objasniti postupak rada, skraćeno je na osnovne informacije.

### 6.1. Sinopsis

Glavni likovi su vozač automobila i sami automobil. Oni se u kasne sate voze kroz mračnu šumu, odjednom ih počinje pratiti svjetleća kugla. Kugla im se sve više približava pa glavni junaci pokušavaju pobjeći, ali ne uspijevaju te ih proguta ta neidentificirana kugla, koja je zapravo crna rupa. Glavni glumac se kasnije budi u crnoj rupi te pokušava shvatiti što se dogodilo i gdje se nalaze on i njegov automobil. Dok se nalaze u crnoj rupi nehotice ih pogode energetske zrake koje transformiraju automobil u futurističku letjelicu. Nakon što se automobil transformirao brzinom svjetlosti izlazi iz crne rupe te se pojavljuje ispred planeta koji podsjeća na planet Zemlju. U drugoj dimenziji otkrivaju kako je njihov zadatak da spase njihov planetarni sistem te da poraze negativca Xada. Na njima je sada da otkriju način kako poraziti negativca i vratite se u svoju dimenziju.

### 6.2. Scenarij

Scenarij je malo skraćen jer je u ovome radu samo kao primjer te opisuje glavne dijelove teorijskog rada, animiranog filma.

#### 1. Scena - Eksterijer - Noć - Cesta u šumi - Dugi kadar

Noć je u šumi i čuju se cvrčci te nailazi svjetlo koje obasjava cestu. Na cestu nailazi automobil, koji velikom brzinom drifta u zavoju. Kamera je statična dok automobil ne dolazi do nje te nakon toga kamera neprestano prati automobil. Automobil nastavlja voziti te se čuje pozadinska glazba, ali kada kamera prođe kroz grmlje, glazba se ugasi te se čuje pravi zvuk automobila i prirode, i tako par sekundi, dok automobil ponovno ne počne driftati te se glazba ponovno čuje, te automobil prolazi pokraj vidikovca gdje se vidi cijeli grad, te se kamera podiže prema nebu i snima mjesec.

#### 2. Scena - Eksterijer - Noć - Cesta u šumi

Naizgled se nastavlja prijašnja scena, ali se tu zapravo dogodio rez te se sada kamera spušta. Kada se kamera spusti na tlo, automobil prolazi pokraj kamere te sami automobil prati čudna svjetleća kugla. Zvukovi su ovdje prirodni te se čuje zvuk prirode, rad motora automobila te čudan zvuk same kugle koja i isijava plavo svjetlo.

### 3. Scena - Eksterijer - Noć - Cesta u šumi

Vozač automobila pokušava pobjeći od kugle te u zavoju drifta, ali kugla ga i dalje uspješno prati. Kamera snima automobil kako prednja strana automobila obasjava kameru, travu i kamenje.

### 4. Scena - Eksterijer - Noć - Cesta u šumi

Vozač ponovno prolazi zavojem i drifta, kugla ga i dalje prati u stopu, ne može joj pobjeći. Kamera je dolje nisko i ovdje automobil nailazi driftajući, ali je automobil prikazan iz drugog kuta. Kada prije zavoja vozač zakoči, zadnja svjetla za kočnicu se upale.

### 5. Scena - Eksterijer - Noć - Cesta u šumi

Automobil ponovno samo iz drugog kuta vozi po cesti između kamenja te se kugla stvori ispred njega i proguta ga. Kugla se prvo povećala kada je stala ispred automobila te kada je automobil ušao u nju, ona se povećala. Kugla isijava plavo svjetlo te kada se povećala, emitira više svjetlosti. Kada kugla kreće prema nebu probija zvučni zid. Nakon toga je zatamnjenje.

### 6. Scena - Interijer - Svemir - Crna rupa - Dugi kadar

Kadar se polako otkriva iz zatamnjenja te se u kadru vide plave linije koje prolaze velikom brzinom. Kamera se rotira kao u bestežinskom stanju te prikazuje automobil kako lebdi. Kamera pokazuje automobil iz više kutova te vozača kako ne zna gdje je.

Ubrzo kroz automobil neobjašnjivo prolaze energetske zrake iz crne rupe, to jest portala, te pogađaju sami automobil i prolaze kroz njega, nakon toga automobil se transformira te gubi kotače i branike, te se pretvara u letjelicu, to jest leteći znanstveno-fantastični automobil. Nakon toga automobil se sam od sebe počne puniti energijom te nestane brzinom svjetlosti van crne rupe i kadra.

#### 7. Scena - Eksterijer - Svemir - Zemlja druga dimenzija

Automobil je brzinom svjetlosti izašao iz crne rupe i stvorio se točno u galaktici gdje je Zemlja te se automobil pojavljuje ispred planeta Zemlje koja je u drugoj dimenziji. Automobil skuplja energiju te opet brzinom svjetlosti nestaje na drugu stranu planeta.

#### 8. Scena - Eksterijer - Svemir - Zemlja druga dimenzija

Automobil se pojavljuje na drugoj strani planeta te se planeta kreće i vide se oblaci kako se kreću. Automobil opet skuplja energiju te brzinom svjetlosti odlazi na nepoznati planet koji bi trebao biti sličan Zemlji.

#### 9. Scena - Eksterijer - Noć - Zemlja druga dimenzija

Automobil se pojavljuje u futurističkom gradu, gdje se baš vidi da nije iz naše dimenzije, i same reklame po zgradama su čudne. Automobil ubrzo bude otet tako što ga stanovnice toga planeta uvuku u svoj leteći brod.

#### 10. Scena - Interijer - Leteći brod - Unutrašnjost broda

Automobil i glavni lik se nalaze unutar ovalnog prostora, gdje svijetle energetske zrake iz središta samog broda. U ovoj sceni se nalazi glavni dijalog te je on na engleskom jeziku zbog šire publike.

Dijalog:

**Vozač automobila:** What is this now....? Where am I?

**Osoba iz druge dimenzije:** It doesn't matter where you are, you certainly wouldn't understand.

**Vozač automobila:** But...

**Osoba iz druge dimenzije:** You don't have to speak, we read your mind.

**Vozač automobila:** But I'm not the best driver, I'm not even a professional, and I don't even have the wheels on my car...

**Osoba iz druge dimenzije:** We are here for a reason, we need a driver, our planetary system is destroying the monster XAD, and we have brought you, the best driver from your galaxy who could oppose him. If you wants to return to your galaxy alive, you no choice

**Vozač automobila:** But what am I going to fight with, I don't even have a weapon.

**Osoba iz druge dimenzije:** Oh yes you have.

Ovdje se mijenjaju kadrovi unutar ovalnog prostora, dok automobil samo lebdi te vozač automobila pomiče glavu u nekim od dijaloga. Na kraju vozač automobila i automobil izlaze van kroz vrata na sredini broda.

#### 11. Scena - Eksterijer - Svemir - Asteroid

Vozač se s automobilom nalazi u svemiru, gdje putuje prema glavnom negativcu, dok putuje ispred njega se nalazi polje puno asteroida te ih automobil sve zaobilazi, negdje toliko blizu da se skoro zabije u sami asteroid.

#### 12. Scena - Eksterijer - Svemir - Xad

Vozač automobila još uvijek putuje kako bi se približio glavnom negativcu, sada je on vidljiv i ogroman, toliko je ogroman da s rukom može uništiti planet te isisati njegovu unutarnju energiju.

Vozač se približava samom negativcu, dok kamera prati planet i automobil negativac rukom zamahne i uništi sami automobil i vozača automobila.

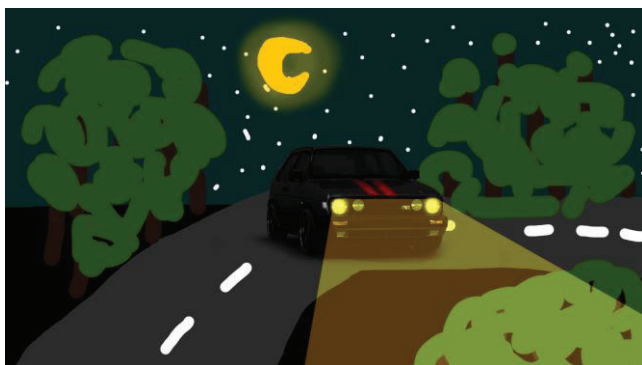
### 13. Scena - Interijer - Svemir - Crna rupa

Vozač nakon što je ubijen ponovno se pojavljuje u crnoj rupi, točno ondje gdje su ga pogodile energetske zrake. Od sada se svi kadrovi ponavljaju, samo se kamera malo drugačije kreće da ne bude sve doslovno isto.

Da se skрати sami scenarij za potrebe rada, sljedeće scene su gotovo sve slične sa sitnim izmjenama kamere i nekih novih stvari koje vozač otkrije. Radi se o vremenskoj petlji, gdje su zaglavili vozač i automobil kada su ih pogodile energetske zrake te se kadrovi ponavljaju mnogo puta dok napokon glavni negativac ne bude poražen.

## 6.3. Knjiga snimanja

Knjiga snimanja je također skraćena te prikazuje 11 glavnih kadrova animiranog filma gdje je opisan rad kamerom i sve što se nalazi u kadru. U knjizi snimanja je sve u grubo nacrtano te se neke stvari mogu promijeniti jer se neke stvari ne mogu izvesti ili treba puno vremena za kreiranje te se tada improvizira i radi da bude što sličnije scenariju. Vizualna strana knjige snimanja je rađena u photoshopu te se na brz način prikazuje položaj automobila i okolinu. Budući da je automobil glavni u animiranom filmu, stavljen je da bude realističan te je on prava fotografija, a okolina je najjednostavnije moguće naslikana.

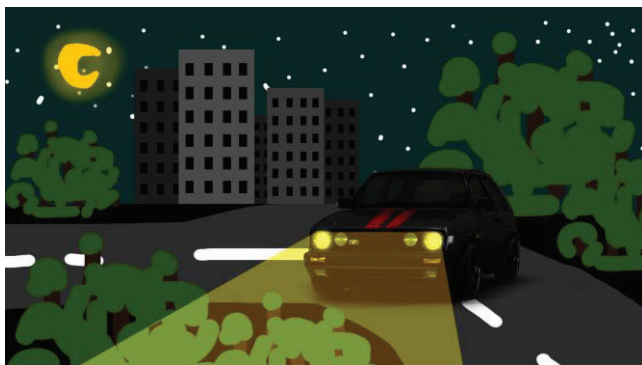


KADAR 1 - EKS. - NOĆ - ŠUMA

PLAN - total. RAKURS - donji

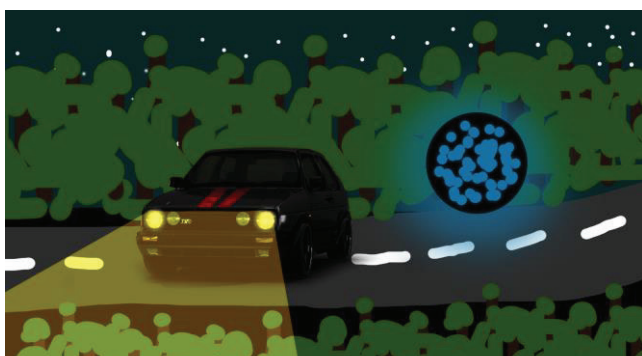
Kamera je dolje te je statična, kada se automobil približi, kamera ga počne pratiti te se podiže u visinu automobila.

Zvuk: Glazba i zvuk automobila.



KADAR 2 - EKS. - NOĆ - ŠUMA  
PLAN - total. RAKURS - donji  
Kamera je statična te prati  
automobil dok ne dođe sami grad u  
kadar.

Zvuk: Zvuk automobila



KADAR 3 - EKS. - NOĆ - ŠUMA  
PLAN - total. RAKURS - donji  
Kamera je nisko te je statična.

Zvuk: Zvuk automobila.



KADAR 4 - EKS. - NOĆ - ŠUMA  
PLAN - total. RAKURS - donji  
Kamera je nisko te je statična.

Zvuk: Zvuk automobila.

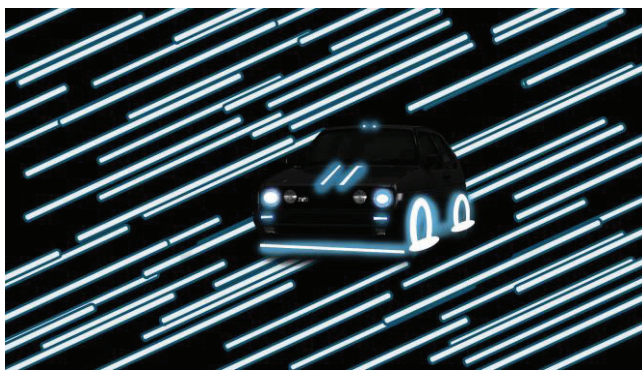


KADAR 5 - INT. - SVEMIR - CRNA  
RUPA

PLAN - total. RAKURS - srednji  
Kamera je stalno dinamična, prvo  
je u fokusu pozadina, zatim  
automobil.

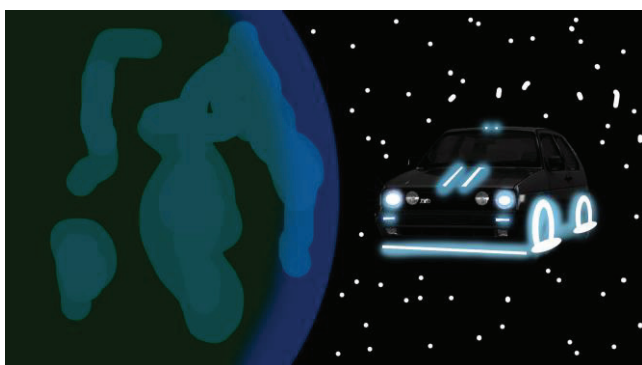
Zvuk: Glazba.



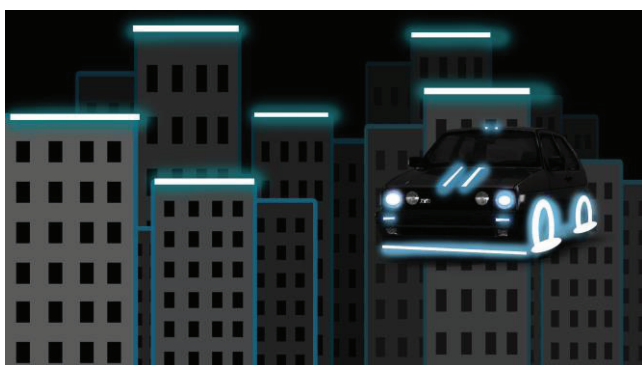


KADAR 6 - INT. - SVEMIR - CRNA RUPA

PLAN - total. RAKURS - srednji  
Kamera je stalno dinamična, a povremenim statičnim djelom.  
Zvuk: Glazba.



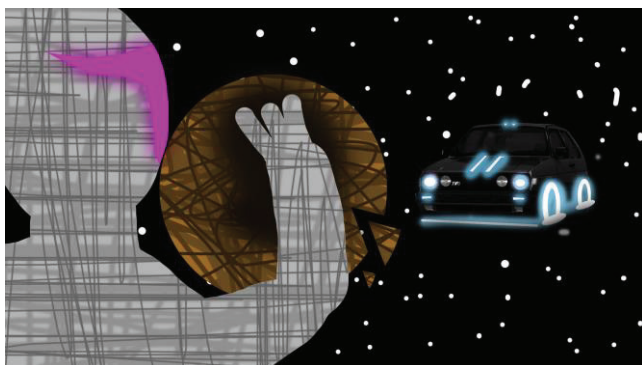
KADAR 7 - INT. - SVEMIR - ZEMLJA  
PLAN - srednji. RAKURS - srednji  
Kamera je statična i povremeno prati automobil.  
Zvuk: Glazba.



KADAR 8 - INT. - Noć - GRAD IZ DRUGE DIMENZIJE  
PLAN - srednji. RAKURS - srednji  
Kamera je statična te se na kraju kadra kreće prema gore.  
Zvuk: Glazba.



KADAR 9 - INT. - NOĆ - SVEMIRSKI BROD  
PLAN - svi planovi. RAKURS - donji  
Kamera je statična i dinamična, ovisi od kadra do kadra.  
Zvuk: Glazba, dijalog i efekti.

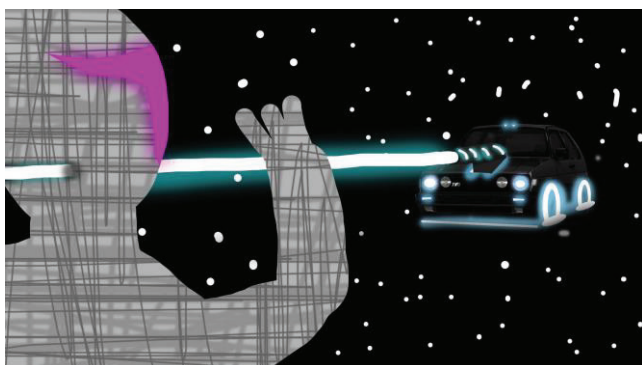


KADAR 10 - EKS. - SVEMIR -  
PLANETARNI SISTEM

PLAN - total. RAKURS - donji

Kamera prati automobil te se  
mijenjaju kadrovi.

Zvuk: Glazba i efekti.



KADAR 11 - EKS. - SVEMIR -  
PLANETARNI SISTEM

PLAN - svi planovi. RAKURS - donji

Kamera prati automobil te se  
mijenjaju kadrovi.

Zvuk: Glazba i efekti.

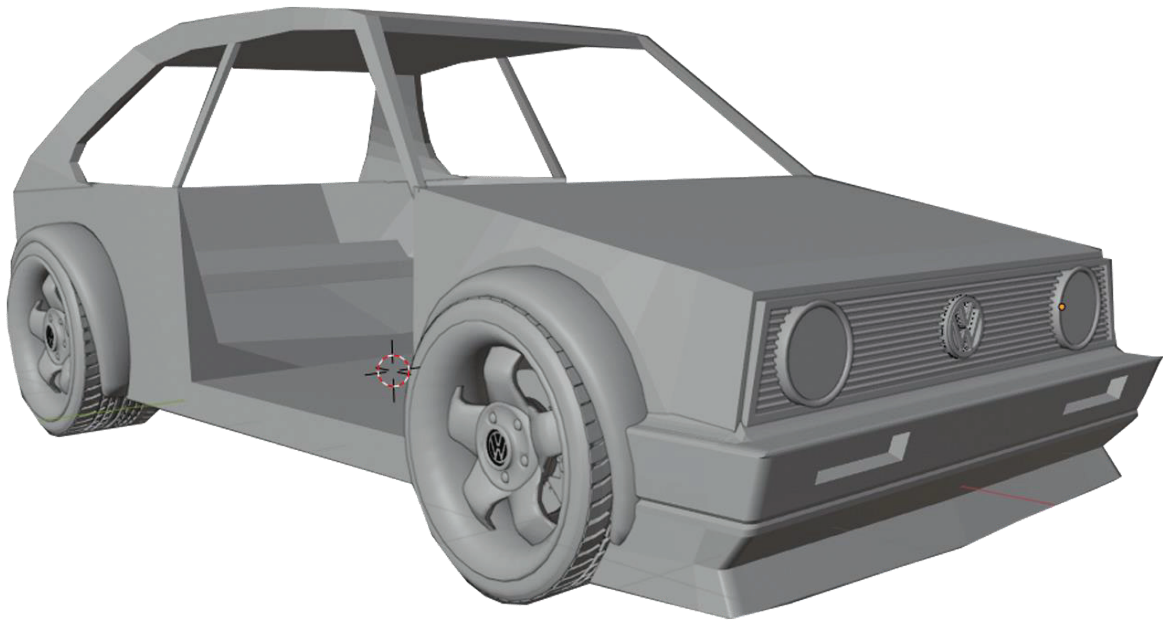
## 6.4. Model lista

Animirani film ima 3 lika, ako se mogu nazvati likovi, prvi lik je automobil, tune-irani Golf 2, drugi lik je vozač automobila koji se vidi samo iz zatamnjenog stakla i posljednji je glavni negativac koji ima tjelesnu građu sličnu čovjekovoj.

### 6.4.1. Automobil

Prvi lik automobila je nastavo prije izrade ovog završnog rada i animiranog filma. Automobil je već bio u jednoj kratkoj animaciji, to jest „animiranom filmu“. Ovdje se koristi isti model koji je kasnije malo promijenjen. Kasnije je dodan lik vozačka, koji je zapravo jako loše modeliran, ali to se gotovo i ne primijeti dok je automobil u stalnom pokretu, dok su kadrovi iz daljine. Svaki animirani film ima nekog negativca pa je tako bio potreban i ovom filmu, on je zamišljen kao takav ogroman stvor koji je veći od svih planeta. Skice svih likova nisu bile potrebne, automobil je rađen po referenci jedne slike, vozač automobila iz glave, kao što se može i zaključiti te je sami negativac kreiran improvizacijom.





*Slika 6.1: Početak modeliranja automobila*



*Slika 6.2: Model automobila Golf 2*

Automobil se nakon nekog vremena u filmu transformira u leteći futuristički automobil koji ima plava neonska svjetla po sebi te crveno postaje plavo. Umjesto kotača dobiva gravitacijske potisnike, pomoću kojim može letjeti, a iza na gepeku dobiva warp potisnike, pomoću kojih može letjeti brzinom svjetlosti.



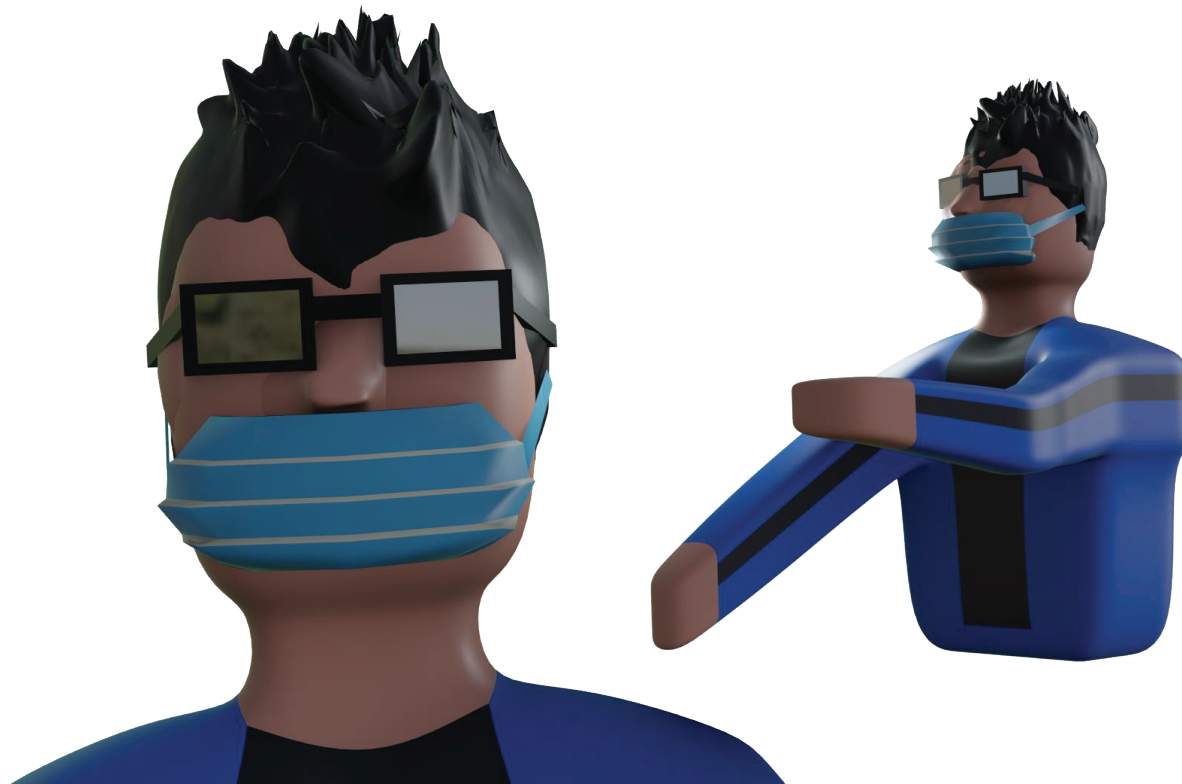
*Slika 6.3: Prednji dio transformiranog automobila*



*Slika 6.4: Zadnji dio transformiranog automobila*

### 6.4.2. Vozač automobila

Vozač automobila je najjednostavniji model, kreiran da izgleda realistično kada je unutar automobila i humoristično kada se pogleda pravi model. Referenca je animirana serija A je to. Također je dodana maska jer je animirani film izrađen za vrijeme Corona virusa.



*Slika 6.5: Model vozača automobila*

### 6.4.3. Negativac - Xad

Negativac je jednostavniji model izmišljenog lika koji u sebi ima energiju pomoću koje raste te zato ima u sebi energetska polje roze boje. Sami shader nije funkcionirao pa je dodana tekstura na model, koja u svemirskom okruženju izgleda zanimljivo.



*Slika 6.6: Negativac - model bez teksture*



*Slika 6.7: Negativac - model s teksturom*

## 6.5. Modeliranje

Modeliranje je jedan od najvažnijih stvari kako bi se mogao napraviti animirani film. Da bi se neki objekt animirao i renderirao potrebno ga je prvo kreirati, a to se naziva modeliranjem. U ovome radu neće biti prikazano modeliranje svakog objekta pojedinačno te svaka faza izrade, nego će biti prikazane najzanimljiviji objekti iz okoline jer sami automobil je modeliran prije izrade ovoga rada.



### 6.5.1. Modeliranje objekata u okruženju šume - noću

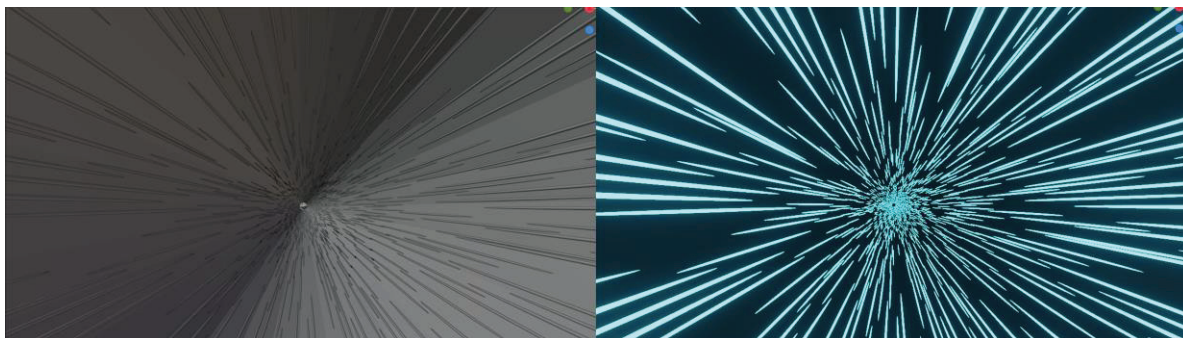
Ovo je prvi dio samog animiranog filma, gdje je sama cesta ostala od prijašnjeg projekta, ali je sve bilo po danu renderirano te je okruženje bilo drugačije. Sada je okruženje po noći i sama šuma te je otvorena cesta pa su neki od detalja koji su modelirani: znakovi, rasvjetni stupovi, stupići uz cestu, kamenje, zaštitna ograda i drugo. Budući da je noć u pitanju, nisu potrebne specifične teksture, već samo boja na modele koja se malo uredi.



*Slika 6.8: Modeli objekata u šumi*

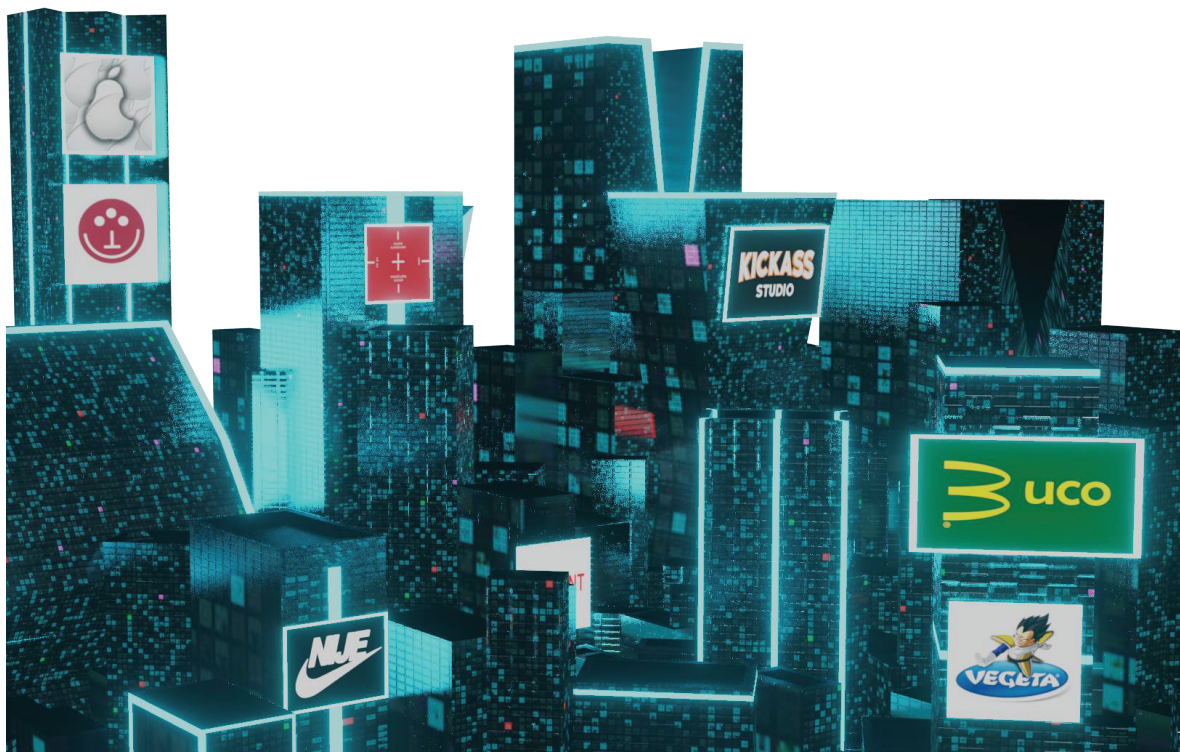
### 6.5.2. Modeliranje crne rupe/vožnja brzinom svjetlosti

Modeliranje crne rupe je vrlo jednostavno jer se napravi samo jednostavan model zrake koja se postavi na neki objekt i duplicira koliko god puta želimo, a sami objekt se stavi transparentan. Zbog HDRI-a pozadina se vidjela te je oko svega stavljen cilindar crne boje. Zraka je kreirana pomoću kugle koja se razvukla u jednu os za oko 100 puta te je ispala zraka, koja je šiljasta na vrhovima. Na samu zraku također nije stavljena tekstura već boja koja isijava svjetlost, i to plave boje, koje će kasnije isijavati još neki objekt.



*Slika 6.9: Model crne rupe*

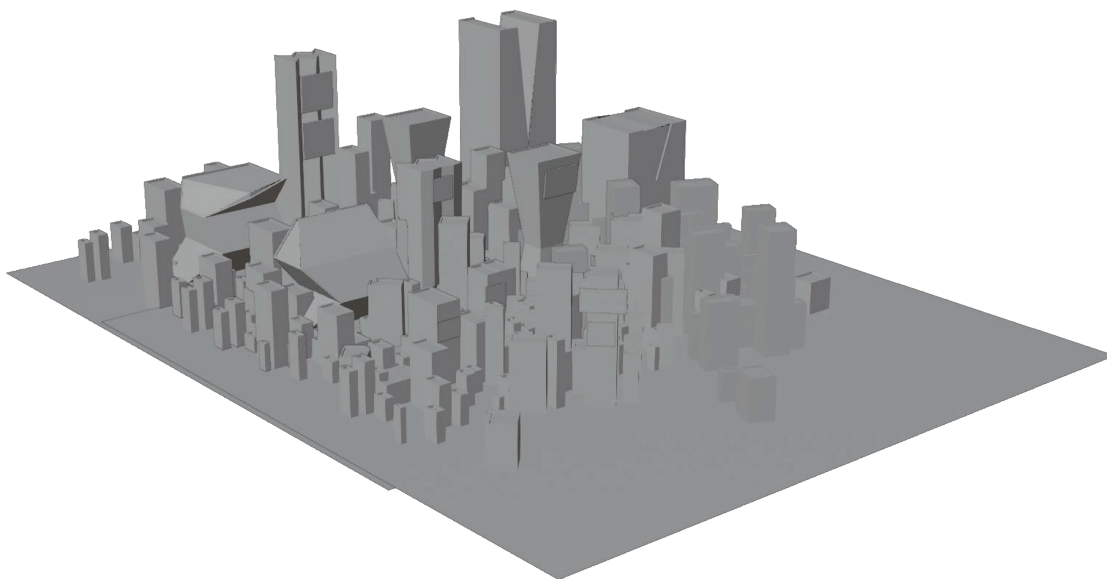
### 6.5.3. Modeliranje futurističkog grada



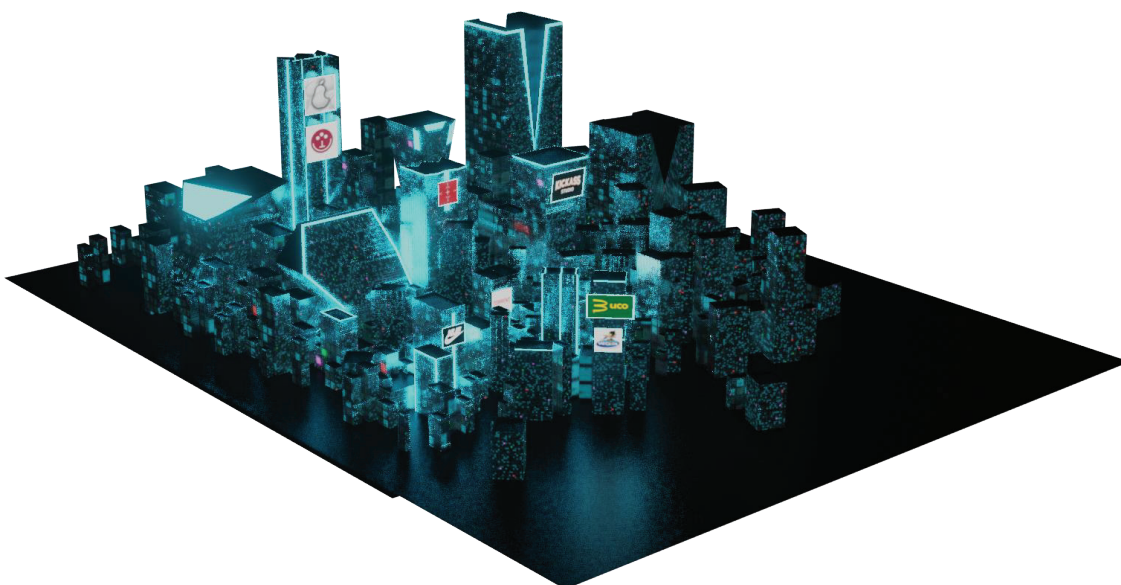
*Slika 6.10: Završni izgled futurističkog grada*



Grad je modeliran tako da je kreirana prvo jedna zgrada, koja je bila više kao obična prizma, koja nema ni prozora niti bilo kakvih drugih detalja. Zgrada je duplicirana više puta te je razvučena i umanjivana do raznih dimenzija. Nakon toga su dodani manji detalji na zgrade da svaka bude posebna te da sve izgleda kao da je u neredu. Na kraju je još sve kompletno duplicirano te su veće zgrade ponovno redizajnirane da se ne može vidjeti kako je sve duplicirano. Nakon zgrade dodani su panoi s reklamama te je u photoshopu kreirano za svaki pano dizajn reklame koja je slična ovima danas, to jest popularni logotipi su također redizajnirani, kao da dolaze sa Zemlje, ali iz druge dimenzije, te su pomalo humoristične.



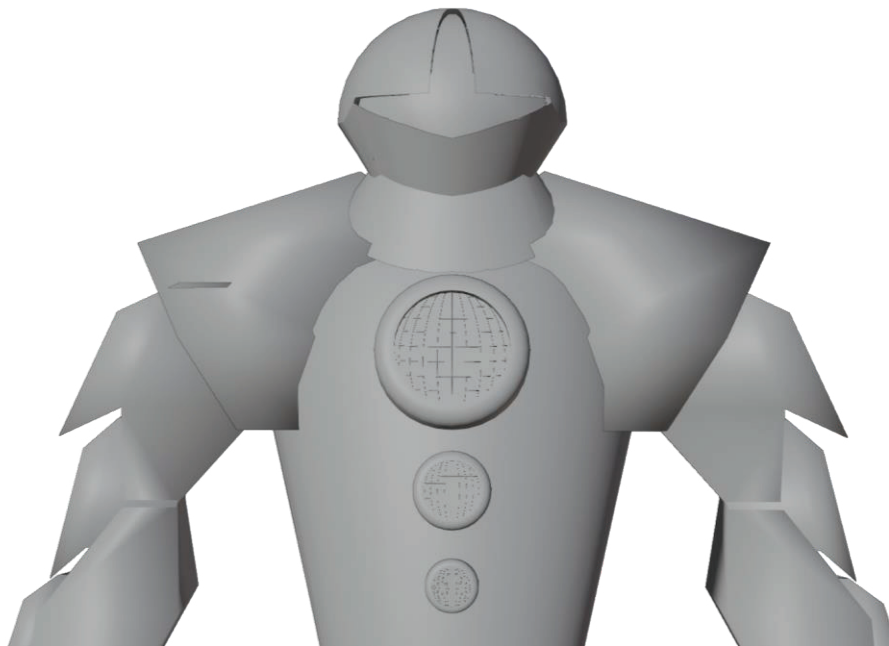
*Slika 6.11: Model bez tekstura*



*Slika 6.12: Model s teksturama*

#### 6.5.4. Modeliranje negativca

Model negativca trebao bi biti što jednostavniji jer što je više detalja na modelu, to je zahtjevnije samom računalu te je animiranje jako teško za postići, a i renderiranje duže traje. Model negativca nazivom Xad je u grubo napravljen kao što se vidi na slici 6.13. gdje je sve grubo i izgleda pomalo čudno, ali kada se doda Subdivision Surfaces koji zaobljava površine te dodaje dodatne poligone pa je samim time model gladak i izgleda realnije.



*Slika 6.13: Model negativca bez Subdivision Surfaces-a*



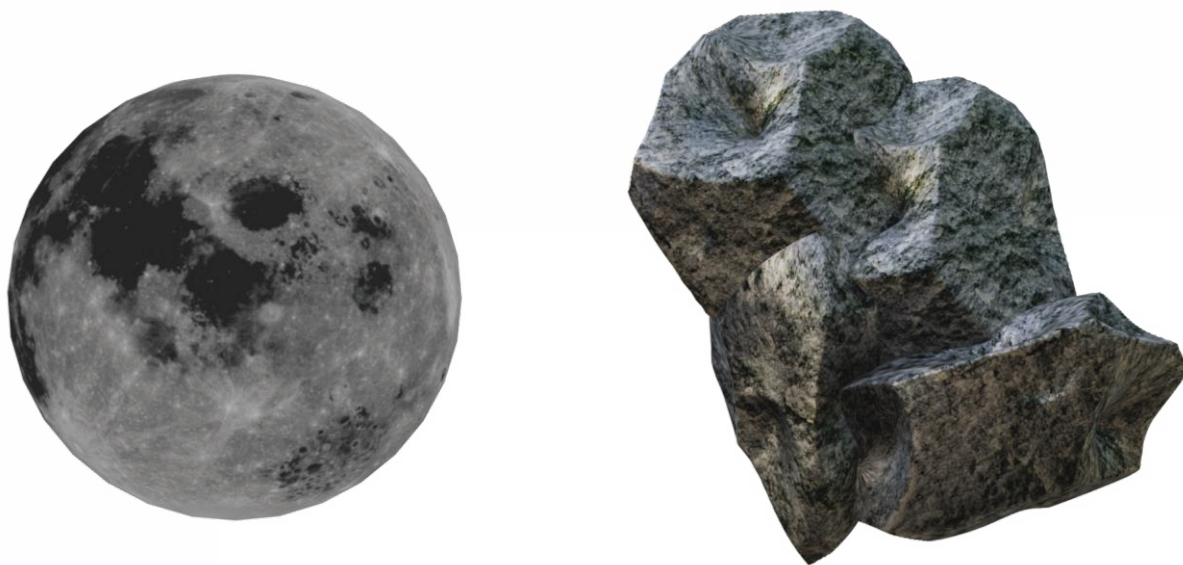
*Slika 6.14: Razlika između modeliranja sa Subdivision Surfaces i bez*

## 6.6. UV mapiranje i teksturiranje

UV mapiranje je obavezan proces teksturiranja, tako da što god da se teksturira prvo se treba UV mapa napraviti modela te se onda stavlja tekstura. U ovome radu je minimalno korišteno UV mapiranje te teksturiranje. Osnovni objekti koji trebaju izgledati realnije su teksturirani osnovnim teksturiranjem, dok je planet Zemlja teksturirana naprednim teksturiranjem. Sami automobil i glavni vozač nemaju teksture na sebi, ali po noći to se toliko ni ne primijeti.

### 6.6.1. Osnovno UV mapiranje i teksturiranje

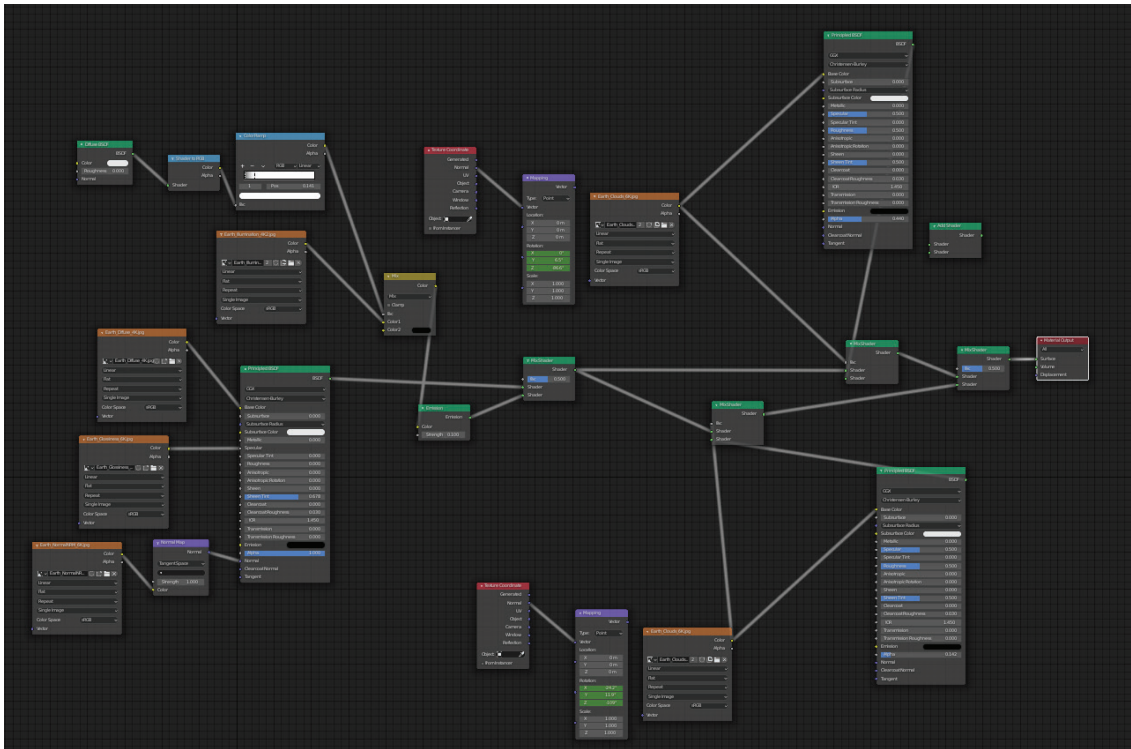
Svi objekti koji zahtijevaju realniji prikaz ili izgledaju prejednostavno i minijaturno, njima se dodaje tekstura da izgledaju malo realističnije. Za veće projekte ili za animirane filmove koji imaju veći budžet, mogu si priuštiti da troše više vremena u same teksture, ponekad neki modeli izgledaju bolje bez tekstura, ali većinom izgledaju bolje s njima, ali opet ovisi o kakvim se teksturama radi i koliko se dobro UV mapa napravi.



*Slika 6.15: Primjeri osnovnog teksturiranja*

### 6.6.2. Napredno UV mapiranje i teksturiranje

Ovdje imamo puno više stvari koje se trebaju znati da bi funkcioniralo teksturiranje na višoj razini, u ovom teksturiranju mogu se praviti i razne animacije. Ovdje se koriste node-si, to jest i inače se oni koriste, ali ovaj put ih koristimo u puno većoj mjeri. Ovdje se rade bump mape i displacement, to jest privid 3D površine, to ne mijenja strukturu modela samo tako izgleda.



Slika 6.16: Node od planeta Zemlje

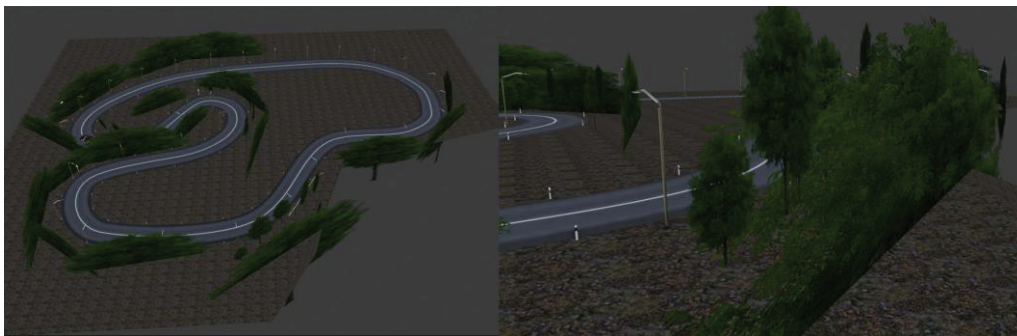


Slika 6.17: Planet Zemlja - napredno teksturirana

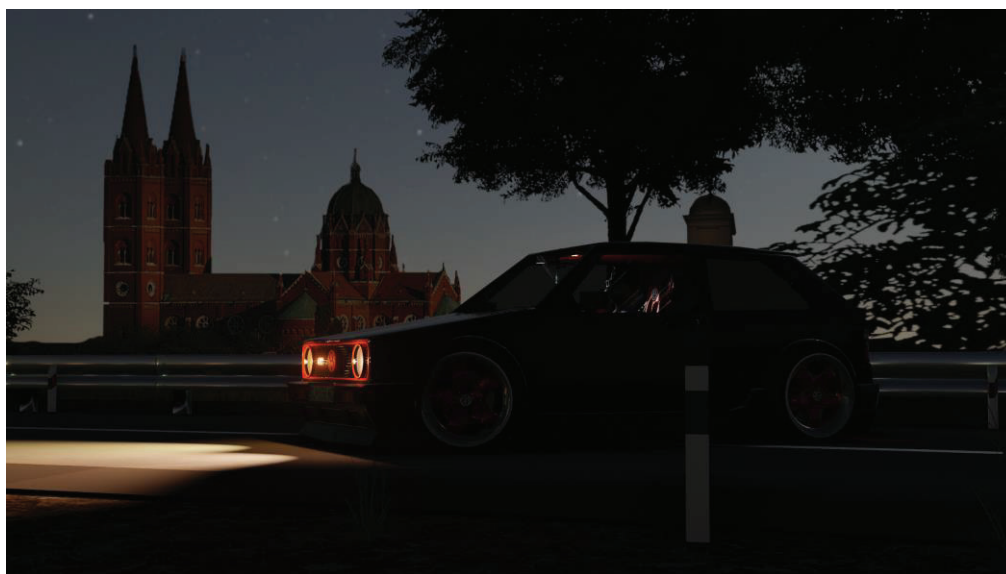


### 6.6.3. Tekstura kao objekt

Od velike pomoći su teksture kao objekti, gdje možemo staviti običnu 2D plohu te na nju dodati sliku, s ovime zapravo varamo, to nisu 3D objekti i realnije izgledaju, ali opet se ne mogu snimati iz više kutova i statični su. U radu je poslužio ovaj način u kreiranju šume gdje je dodana slika stabla koja je duplicirana te slika grada u daljini. Ovaj način jako dobro funkcionira, još je bolje kada se slika uredi da paše samom karakteru okoline.



*Slika 6.18: 2D slike kao 3D objekti*



*Slika 6.19: Katedrala kao 2D objekt*



*Slika 6.20: Sve korištene slike kao 2D objekti*

## 6.7. Rasvjeta

Kod 3D prostora kada se nešto radi u njemu, bile to renderi fotografija ili animacije, jako važna je rasvjeta. Većinom je pametno koristiti HDRI jer on daje prirodnije svjetlo i odsjaj. Pa nakon njega poželjno je imati još dodatna svjetla kao što su area ili point. Osim ovih rasvjetnih tijela, imamo još isijavanje koje se zove emission, jako korisna stvar kod izrade neonskih svjetala i tome slično, a još bolje u kombinaciji s nekim od izvora svjetlosti. Na slici 6.21. vidimo kombinaciju point izvora svjetla i spot izvor. Point svijetli odmah ispred svjetala od automobila što nam daje realniji izgled, a area svijetli ispred automobila, što zapravo u realnosti i je.



*Slika 6.21: Kombinacija dvaju izvora svjetla*

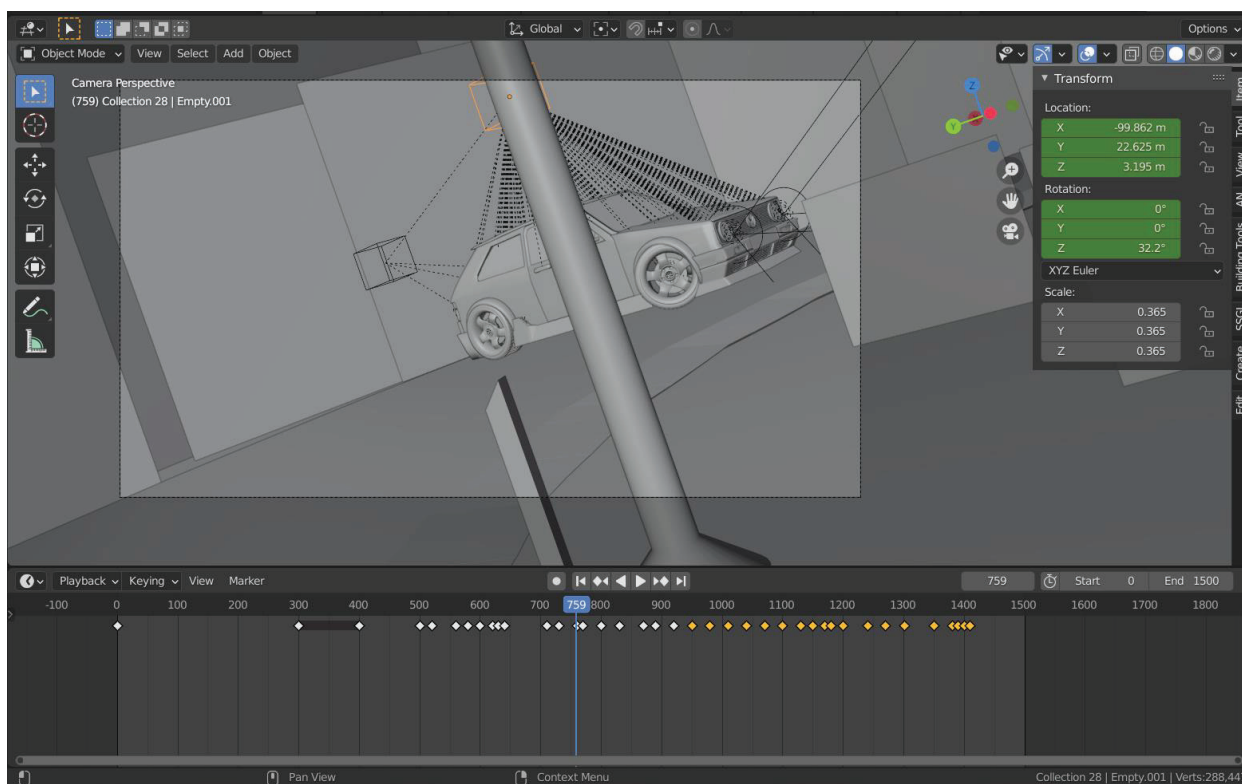


*Slika 6.22: Emission izvor svjetla*



## 6.8. Animiranje

Po animiranju je sami rad i dobio ime, ali o tome se nema što puno reći, u svakom programu gdje se nešto može animirati, imaju keyframovi, to su točkice koje označavaju jednu sličicu, jedna sekunda ima minimalno 24 sličice te se tako stvara animacija pa animirani film. Blender ima jako jednostavno i intuitivno sučelje za postavljanje keyframova. Kao i svaki 3D program imamo 3 vrste animiranja objekta: prvi je pomicanje u 3 osi x, y i z, zatim imamo rotaciju objekta također u tim osima i na kraju imamo veličinu objekta gdje možemo smanjivati svaku os pojedinačno. Nakon toga u programu se može animirati gotovo svaka stavka koju želite, boja objekta, teksture, tu je naravno glavna i kamera, kameru se isto može animirati kao i bilo koji objekt. Dakle imamo na raspolaganju beskonačno kombinacija što sve možemo animirati i na koji način. Sve što se zamisli može se u neku ruku i animirati, ovisi samo koliko je posla potrebno za to.



Slika 6.23: Primjer kako izgleda animiranje u blenderu

Dakle kao što vidimo na slici 6.23. u desnom kutu imamo polja za ručno unesene koordinate, gdje ovo što je zelenom bojom su zapravo aktivna polja koja su animirana, to jest veličina objekta nije animirana. Vidimo još da je označena grupa koja je grupirala cijeli automobil te se animiraju svi njegovi dijelovi odjednom. I na kraju imamo vremensku crtu gdje stavljamo naše keyframeove, ove žute točkice su aktivni keyframovi kojima možemo odmah manipulirati, a bijeli su pasivni.

## 6.9. Animatik

Kao što smo spomenuli animatik je prerender koji u realnom vremenu ili jako brzo nam daje uvid u to kako smo što animirali bez osnovnih detalja, to je tu samo da se provjeri je li u redu animacija jer inače animacija ne bude puštena u realnom vremenu, to se događa kada je cijela scena preopterećena, a samo računalo slabije. Ovaj cijeli animirani film se zapravo radi u sličnom renderu, koji se zove eevee, koji je zapravo prerender, ali je toliko dobar da može poslužiti i za puno više. Eevee zapravo ima svoj prerender koji je još brži te može samu scenu renderirati u realnom vremenu ili puno brže nego da se obično renderira, tu gubi neke opcije kao što je motion blur i još neka, ali je sve u svemu također pristojne kvalitete.

## 6.10. Renderiranje

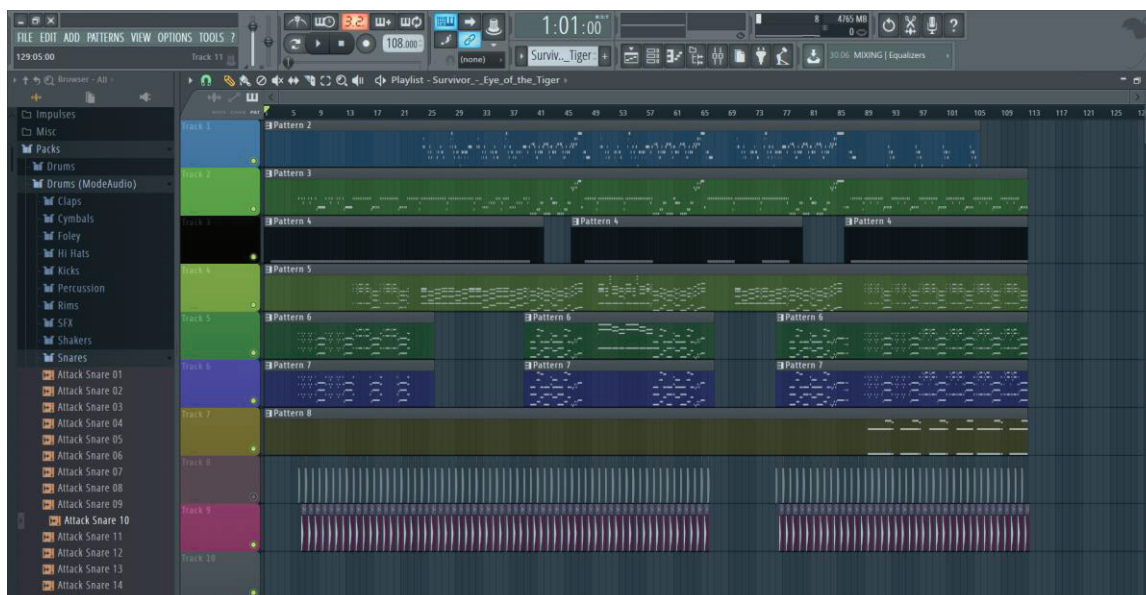
Kao što je već spomenuto u ovome radu renderiranje će se izvoditi uz pomoć render engine Eevee, i to obični Eevee i prerender Eevee, jer prerender Eevee je puno brži, ali nema motion blur, tako da za sve gdje nije potreban blur, koristimo prerender. Prerender radi na principu da slika ekran koji i mi odmah vidimo, dakle on ne renderira doslovno sliku nego je samo spaja u video. Zato je ovo puno brži način, a opet za ovakvo nešto jako dobro može poslužiti.



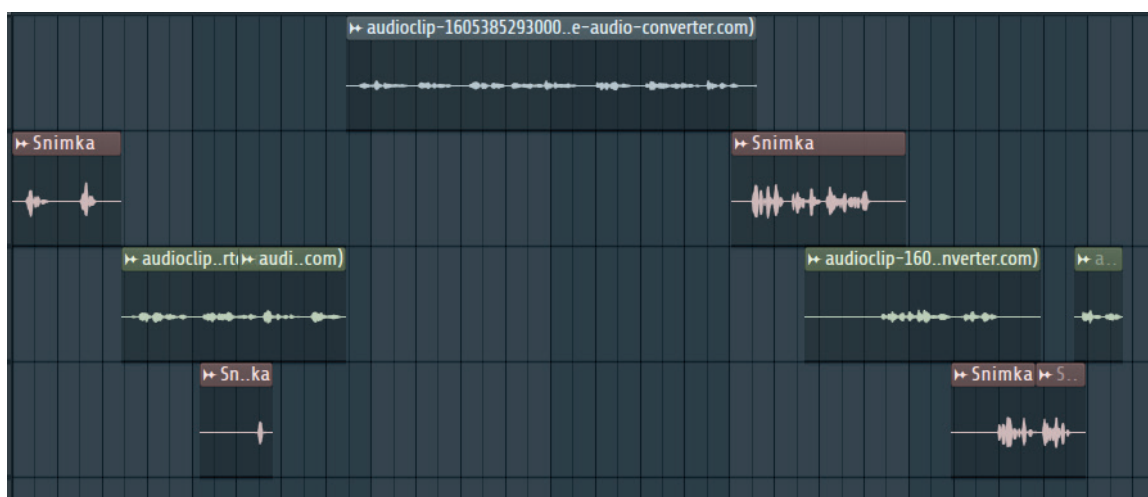
Slika 6.24: Vrijeme potrebno za renderiranje u raznim render engine-ima

## 6.11. Glazba, zvučni efekti i sinkronizacija

Glazba i zvučni efekti su jako bitni kod animacija jer one same nemaju svoj zvuk. Glazba se preuzima s interneta, ali ona gdje autori daju dopuštenje da se njihov sadržaj smije koristiti za besplatno ili ako netko želi može im donirati. Drugo rješenje je da sami kreiramo svoju glazbu ili da napravimo svoj remiks, to jest da od neke postojeće besplatne matrice napravimo po želji glazbu koju želimo. Primjer sa slike 6.25 je točno to, remiks pjesme Survivor. Ovo nije originalna pjesma nego neka lošija matrica, koja navodno ima autorska prava na nju te ju daje svima besplatno. Drugo su zvučni efekti koje također preuzimamo s interneta, ima jako puno zvukova i na YouTube-u ili se baš na tražilici mogu pronaći pack-ovi gdje ima raznih zvučnih efekata. Posljednje je sinkronizacija, gdje se dobije zvuk ili više njih pa se trebaju spojiti, maknuti šumovi i slično.



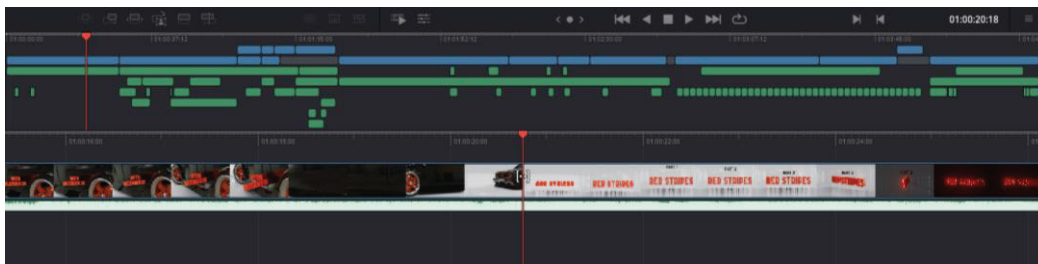
Slika 6.25: Remiksanje pjesama u FL Studiju



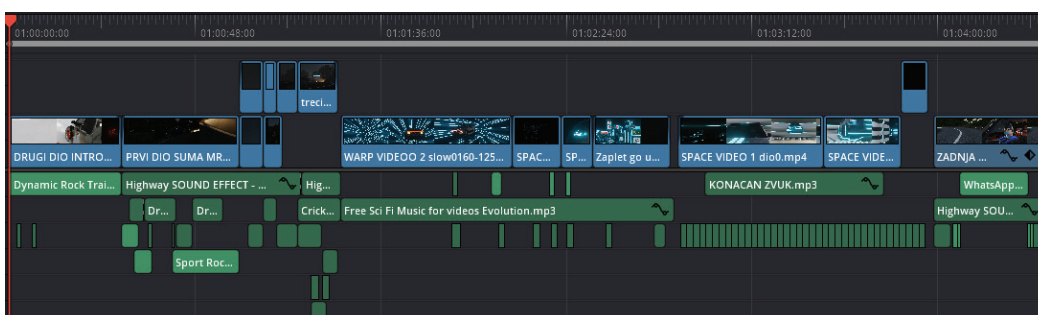
Slika 6.26: Spajanje zvuka za sinkronizaciju u FL Studiju

## 6.12. Montaža videa i zvuka

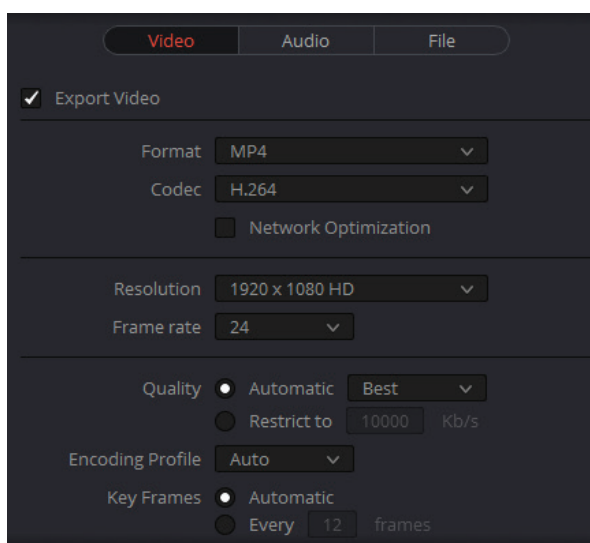
Montaža je završni dio kod izrade animiranog filma, tu imamo prvo postavljanje video materijala na vremensku crtu koji je plave boje i zvučnog materijala ispod, koji je zelene boje. Prvo je gruba montaža gdje se ne rade detalji nego se samo postavljaju video materijali na svoje mjesto te se gleda koji gdje odgovara po redoslijedu. Kada je sve postavljeno dodaju se detalji i peglaju prijelazi između kadrova.



Slika 6.27: Gruba montaža



Slika 6.28: Detaljna montaža



Slika 6.29: Postavke renderiranja animiranog filma



### 6.13. Kreiranje plakata za animirani film

Plakat je vizualno jako koristan kod reklamiranja samog filma, tako da je poželjno da bude što bolje osmišljen i da se iz navedenoga da zaključiti o kakvom se filmu radi. Plakat je kreiran u Adobe-ovom Photoshopu, slike su renderirane iz Blendera te su uređene i stavljene u kompoziciju. Plakat bi bilo najbolje kreirati tako da se prvo kreira Logo filma, ako ga ima tada se slažu fotografije, zatim se izrezuju ako nisu transparentne jer je bolje kada slika nema pozadinu te se može namješati po glavnoj pozadini projekta. Nakon toga slijedi sastavljanje opisa te odabir fonta, razni plakati imaju razne fontove i dužine opisa te informacije koje pišu na njima. Na samom kraju se stavljaju logotipi od studija i logotipi gdje će sami animirani film biti prezentiran javnosti.



Slika 6.30: Reference za izradu plakata





Slika 6.31: Plakat od animiranog filma Blue Shining



## 7. Zaključak

Ovim radom je prikazan veći dio procesa izrade jednog kratkog animiranog filma, taj sami proces ima više faza i trebaju se pratiti. Prvi dio rada je teorijski gdje je objašnjeno što je sama animacija, što animirani film te koje su sve vrste animiranih filmova. Opisan je teoretski proces izrade animiranog filma u 13 točaka te se te točke trebaju pratiti kako bi animirani film ispao dobre forme i što kvalitetniji. Za animirani film je potrebno više znanja iz raznih područja multimedije pa tako prvo što je bilo potrebno je napraviti sinopsis, koji se uči pisati na predmetima o video produkciji i vizualnim umjetnostima. Nakon sinopsisa imali smo scenarij, koji zahtjeva dobrog pisca, koji treba posložiti cijeli animirani film bez vizualne pomoći jer tek nakon scenarija se pravi knjiga snimanja, gdje se kreiraju određeni kadrovi kako će biti kreirani. Nakon svih tih tehničkih stvari bitnija je kreativnost jer za 3D modeliranje, teksturiranje i animiranje potrebno je puno više vještina nego što se to očekuje od jednog 3D artista. Najduži proces je definitivno renderiranje samih video sekvenci jer dok se renderiraju ne može se ništa raditi na samom računalu, a renderiranje predugo traje te ako se dogodi neka greška u animiranju ili nečemu preporučuje se prvo real-time animiranje. Nakon toga dolazi zanimljiviji dio gdje se pronalazi glazba i montiraju se same video sekvence. Na samom kraju je kreiran plakat za sami film koji služi kao reklama. Ovim radom je dotaknuto više područja, od samog 3D dizajna, te se vidi koliko je alata i znanja u njima potrebno da se napravi jedan ovakav animirani film.

## 8. Bibliografija

1. Williams, Richard. The Animator's Survival Kit. United States : Faber and Faber, 2001. ISBN 0-5712-0228-4.
2. Animirani filmovi povijest . Weebly.com. [Mrežno] [Citirano: 7. srpanj 2021.] <https://animiranifilm.weebly.com/povijest.html>.
3. Wikipedia. Blender. Blender (software). [Mrežno] 2021. [Citirano: 7. srpanj 2021.] [https://en.wikipedia.org/wiki/Blender\\_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Blender_(software)).
4. Inspirationtuts. How to make 3D animated movies in Blender. [Mrežno] 2021. [Citirano: 7. srpanj 2021.] <https://inspirationtuts.com/how-to-make-3d-animated-movies-in-blender/>.
5. Irena Krcelic. Kako napisati odličan sinopsis. [Mrežno] 2021. [Citirano: 7. srpanj 2021.] <https://irenakrcelic.com/scenaristika/kako-napisati-odlican-sinopsis>.
6. That, Storyboard. Storyboard That. Kako napisati scenarij. [Mrežno] 2021. [Citirano: 7. srpanj 2021.] <https://www.storyboardthat.com/hr/articles/f/kako-to-pisanju-a-scenarij>.
7. Wikipedia. Storyboard. Storyboard. [Mrežno] 2021. [Citirano: 7. srpanj 2021.] <https://en.wikipedia.org/wiki/Storyboard>.
8. Joško, Marušić. Alkemija animiranog filma. Zagreb : Meandar, 2004. 953-206-148-7.
9. Academy, Machina Game Dev. Machina Game Dev Academy. Što je 3D modeliranje i gdje se koristi? [Mrežno] 2021. [Citirano: 7. srpanj 2021.] <https://machina.academy/machina-blog/sto-je-3d-modeliranje>.
10. Wikipedia. UV Mapping. UV Mapping. [Mrežno] 2021. [Citirano: 7. srpanj 2021.] [https://en.wikipedia.org/wiki/UV\\_mapping](https://en.wikipedia.org/wiki/UV_mapping).
11. All3DP. Blender: Lighting – Simply Explained. [Mrežno] 2021. [Citirano: 7. srpanj 2021.] <https://all3dp.com/2/blender-lighting-simply-explained/>.
12. Wikipedia. 3D Rendering. 3D Rendering. [Mrežno] 2021. [Citirano: 7. srpanj 2021.] [https://en.wikipedia.org/wiki/3D\\_rendering](https://en.wikipedia.org/wiki/3D_rendering).
13. Audioacademy. Audioacademy. Foley Sound in Animated Movies. [Mrežno] 2021. [Citirano: 7. srpanj 2021.] <https://audioacademy.in/foley-sound-in-animated-movies/>.

14. Wikipedia. Video editing. Video editing. [Mrežno] 2021. [Citirano: 7. srpanj 2021.] [https://en.wikipedia.org/wiki/Video\\_editing](https://en.wikipedia.org/wiki/Video_editing).

15. Festagent. Festagent. How to Make a Poster for the Film. [Mrežno] 2021. [Citirano: 7. srpanj 2021.] <https://festagent.com/en/journal/how-to-make-a-poster-for-the-film>.

## Popis slika

Slika 2.1: Primjer pećinskog crteža životinje s više nogu .....	4
Slika 2.2: Primjer vaze na kojoj su oslikani ljudski pokreti .....	5
Slika 2.3: Magic Lantern .....	5
Slika 2.4: Primjer tradicionalne animacije .....	6
Slika 2.5: Primjer Stop motion animacije.....	6
Slika 2.6: Primjer 2D računalne animacije .....	7
Slika 2.7: Primjer 3D računalne animacije .....	7
Slika 2.8: Primjer Animirane grafike .....	8
Slika 2.9: Primjer 2D i 3D računalne animacije .....	8
Slika 3.1: Prvi animirani film gdje se pojavljuje Mickey Mouse - Steamboat Willie.....	9
Slika 3.2: Prvi animirani film: Humorous phases of funny faces.....	10
Slika 3.3: Prvi dugometražni animirani film - Snjeguljica i sedam patuljaka .....	10
Slika 3.4: Prvi dugometražni animirani film kreiran u 3D računalnoj animaciji .....	11
Slika 4.1: Logo programa Blender .....	12
Slika 6.1: Početak modeliranja automobila .....	26
Slika 6.2: Model automobila Golf 2 .....	26
Slika 6.3: Prednji dio transformiranog automobila .....	27
Slika 6.4: Zadnji dio transformiranog automobila.....	27
Slika 6.5: Model vozača automobila .....	28
Slika 6.6: Negativac - model bez teksture .....	29
Slika 6.7: Negativac - model sa teksturom .....	29
Slika 6.8: Modeli objekata u šumi .....	30
Slika 6.9: Model crne rupe .....	31
Slika 6.10: Završni izgled futurističkog grada.....	31
Slika 6.11: Model bez tekstura .....	32
Slika 6.12: Model s teksturama .....	32
Slika 6.13: Model negativca bez Subdivision Surfaces-a.....	33
Slika 6.14: Razlika između modeliranja sa Subdivision Surfaces i bez .....	33
Slika 6.15: Primjeri osnovnog teksturiranja .....	34
Slika 6.16: Node od planeta Zemlje .....	35
Slika 6.17: Planet Zemlja - napredno teksturirana .....	35
Slika 6.18: 2D slike kao 3D objekti.....	36
Slika 6.19: Katedrala kao 2D objekt.....	36

Slika 6.20: Sve korištene slike kao 2D objekti .....	36
Slika 6.21: Kombinacija dvaju izvora svjetla.....	37
Slika 6.22: Emission izvor svjetla .....	37
Slika 6.23: Primjer kako izgleda animiranje u blenderu .....	38
Slika 6.24: Vrijeme potrebno za renderiranje u raznim render engine-ima .....	39
Slika 6.25: Remiksiranje pjesama u FL Studiju.....	40
Slika 6.26: Spajanje zvuka za sinkronizaciju u FL Studiju .....	40

# Prilozi

CD/DVD



IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, ANTONIO SITO (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica ~~završnog/diplomskog~~ (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom IZRAVA ANIMIRANOG FILMA U BLENDERU (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Antonio Sito

(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, ANTONIO SITO (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/pa s javnom objavom ~~završnog/diplomskog~~ (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom IZRAVA ANIMIRANOG FILMA U BLENDERU (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Antonio Sito

(vlastoručni potpis)