

Latvijas Universitātes

Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultātes

Izglītības zinātņu nodaļa

DIPLOMDARBS

3D datorgrafika kā skaņdarba vizualizācijas metode

3D computer graphics as visualisation technique

Autors: **Armands Dundurs**

Studenta apliecības Nr.: **ad12056**

Darba vadītājs: **Mag. art. Aivars Plotka**

Rīga 2016

ANOTĀCIJA

Diplomdarba tēma ir "3D datorgrafika kā sakaņdarba vizualizācijas metode". Šī diplomdarba mērķis ir balstoties uz teorētiski iegūtajām zināšanām un informācijas analizēšanu, radīt mūzikas videoklipu 3D datorgrafikā. Lai efektīvi sasniegtu mērķi un ar šī brīža aktuālākajām tendencēm mūzikas videoklipos, tika veikta aptauja un arī mūzikas videoklipu analizēšana. Teorijas apgūšanas un pētījumu rezultātā tika uzzināts kādas ir 3D datorgrafikas vizuāli stilistiskās īpašības, lai varētu pēc iespējas labāk šīs zināšanas pielietot veicot diplomdarba radošo daļu. Diplomdarba radošajā daļā tika radīts mūzikas videoklips.

Atslēgvārdi: mūzikas videoklips, animācija, 3D datorgrafika, datormāksla

ABSTRACT

The goal of this diploma "3D computer graphics as visualisation technique" is to create a music video, based on the theory and information analysis. To successfully achieve this goal, author did survey about music videos and analysis about other popular music videos. By examining theory and survey's conclusions, author found 3D graphic's stylistic properties, which were later on used in diploma's creative work's chapter. As the final proof of creative work, author created a music video in 3D graphics.

Keywords: music video, animation, 3D graphics, computer art.

SATURS

APZĪMĒJUMU SARAKSTS	6
IEVADS	8
1. TEORĒTISKĀ DAĻA	9
1.1. Kas ir animācija?	9
1.2. Animācijas pirmsākumi	10
1.3. Animācijas tehnikas.....	12
1.3.1. 2D animācijas tehnikas.....	13
1.3.1.1. Ar rokām zīmēta	14
1.3.1.2. Vektoru	15
1.3.1.3. Stop kadru.....	16
1.3.2. 3D animācija.....	17
1.3.2.1. Atslēgkadri	18
1.3.2.2. Kustību tveršanas animēšana.....	19
1.3.2.3. Procedurālās.....	20
1.4. Kompozīcija	20
1.5. Kinematogrāfija.....	23
1.5.1. Video formāti.....	23
1.5.2. Izkadrējums	24
1.5.3. Kompozīcijas režģis un palīglīnijas.....	25
1.5.4. Kameras	26
1.5.5. Gaismošana.....	27
2. EMPĪRISKĀ DAĻA	30
2.1. Pētījuma apraksts.....	30

2.2. Aptaujas sagatavošana	30
2.3. Aptaujas secinājumi.....	31
2.4. Mūzikas videoklipu analīze	32
2.5. Secinājumi	36
3. RADOŠĀ DAĻA.....	37
3.1. Limitējoši ārējie faktori	37
3.2. Darba plānošana	38
3.3. Skaņdarbs	40
3.4. Scenārija un vizuālais koncepts	41
3.5. Mūzikas videoklipa radīšanas gaita	43
3.5.1. Modelēšana	43
3.5.2. Ēnotāji un fakturēšana	44
3.5.3. Tēlu kontrolieris	44
3.5.4. Gaismošana.....	45
3.5.5. Izmaiņu ieviešana	46
3.5.6. Animēšana	46
3.5.7. Statistika	47
3.5.8. Optimizācija	48
3.5.9. Renderēšana.....	48
3.5.10. Montāža	49
3.6. Ekonomiskie aprēķini	50
3.7. Vizuālais materiāls par radošo darbu	52
IZMANTOTO AVOTU UN LITERATŪRAS SARAKSTS	60
4. PIELIKUMI.....	63

APZĪMĒJUMU SARAKSTS

2D - divu dimensiju

3D - triju dimensiju

Skaņas viļņu grafiks - skaņu vizuāla interpretācija

Playblast - kameras skata animācijas attēlu virknes renderēšana, kas tiek veikta balstoties uz skatu meklētāja iestatījumiem

Modelēšana - objektu veidošana virtuālā vidē

Ēnotāju kanāli - ēnotāja saikne ar kādu ārpusēnotāja elementu

Skelets - virtuāla palīgsistēma kustību noteikšanai un limitēšanai

Procedurālā faktūra - faktūra, kas tiek ģenerēta ar matemātisku algoritmu palīdzību

Ēnotājs - speciāli pielāgojama programma, kas veic aprēķinus objektu materialitātes vizualizēšanai

Aproksimācija - matemātisku funkciju vai aprēķinu vienkāršots ne līdz galam precīzs rezultāts

Poligons - laukuma apgabals no trīsdimensiju objekta citu laukuma apgabalu kopuma

UV kartēšana - telpisku objektu virsmas izklāšana plaknē

Programmas skatu meklētājs - ekrāna apgabals, kas kalpo vizuāla interpretējuma attēlošanai

Gaismas linkošana - virtuālu gaismu iedarbības limitēšana uz objektiem

Konusgaisma - virtuālas gaismas veids, kas izstaro gaismu no konusa smailes virzienā uz konusa pamatni

Netiešā gaismošana - gaismošanas veids, kas balstīts uz neesošu vai atstarotu gaismas staru atstarošanu

Scēna - virtuālā vidē radīts apgabals, kurā tiek veidots virtuāls uzstādījums

Volumetrisks - attiecināms uz telpiskiem dziļuma bāzētiem trīsdimensionāliem efektiem un īpašībām virtuālā vidē

Punktgaisma - virtuālas gaismas veids, kas izstaro uz visām pusēm apkārt

Atslēgkadrs - markieris kāda elementa statusa vai īpašību izmaiņai

Bsod - *Blue screen of death* - datorsistēmas neatgrizeniska kļūme, kas noved pie visu procesu apturēšanas

Tēlu kustību kontrolieris - rig - virtuāli radīta palīgsistēma, kas atvieglo objektu kustību pārvaldīšanu

Refrakcija - gaismas staru laušana

Renderēšana - datu apstrādāšana, kas ļauj nonākt pie vizuāli interpretētiem attēliem

Starprenderis - attēls, kas pēc renderēšanas procesa var būt nepilnīgs, nepabeigts, kas sniedz tikai daļēju ieskatu

Sinhronizācija - vienlaicīga darbību vai notikumu pielāgošana laikā

Hromātisks - krāsains

Ahromātisks - melnbalts

Artefakts - nevajadzīga informācija digitālajā attēlā, ko rada nepietiekamas kvalitātes renderēšana

Kontrasts - gaišāko un tumšāko laukumu atšķirība

Ģeometrija - 3D vidē radīta objekta uzbūves īpašību aprakstīšana

Difuzors – gaismas izkliedētājs

IEVADS

Videoklipi ir neatņemama izklaides industrijas sastāvdaļa. Visi cilvēki klausās kāda veida mūziku un daļa cilvēku velta tai padziļinātu interesi. Mūzika daudziem cilvēkiem ir ne tikai kā daļa no izklaižu iespējām, bet arī kā dzīves aicinājums, profesija un arī business. To cik daudziem patiks mūzikas skaņdarbs, var krietni vien uzlabot papildinot ar pielāgotu vizuālu interpretāciju (videoklips), kam ir sevišķi liela nozīme strauji progresējošā izklaides un mediju jomā, kur vizuālais materiāls ir ne mazāk svarīgs kā audio. Kā viens no videoklipu animācijas tehnikas veidiem ir 3D datorgrafika, kas sniedz tādas iespējas kuras ir gandrīz nereāli izpildīt vai aizstāt ar kādu citu animācijas metodi. Tāpēc 3D datorgrafika ir aktuāla tēma un balstoties uz autora personīgo pieredzi, kad pirms desmit gadiem sāka interesēties par datorprogrammu *Maya*, laika gaidā autors ir pārliecinājies, ka 3D datorgrafikas virzienam būs liela nākotne dažādās nozarēs.

Autors šī diplomdarba tēmas ietvaros pētīs un meklēs risinājumus, kas cieši saistīti ar 3D animēšanu un audiovizuālu clipu radīšanu, kas ved pie **hipotētiskā jautājuma:** kādas ir 3D datorgrafikas pielietojuma vizuāli stilistiskās īpatnības mūzikas videoklipos? Lai mūzikas videoklips būtu radīts balstoties uz aktuālākajām tendencēm dotajā brīdī, tiek izvirzīti **darba uzdevumi:** apzināt kādas ir animācijas tehnikas, kompozīcijas paņēmieni un kinematogrāfijas specifika. Ar aptauju un informācijas analizēšanas palīdzību tiek īstenots **darba mērķis:** radīt mūzikas videoklipu 3D datorgrafikā.

1. TEORĒTISKĀ DAĻA

1.1. Kas ir animācija?

Neatkarīgi no tā vai animācija izskatās vienkārša vai sarežģīta un vai tā ir multfilma no iepriekšējām dekādēm, vai arī šo laiku datorģenerēta, tik un tā visās tiek izmantots pilnīgi viens un tas pats princips, kas nav mainījies no brīža kad animācijas jēdziens nokļuva publikā. Lai arī mūsdienās cilvēki animāciju uzreiz asociē ar filmām un jebko, kas ir gan mākslīgi radīts, gan iz dzīves, bet kustīgs un redzams kādā no mediju ierīcēm, šķiet pašsaprotami. Bet tie procesi un darbības, kas ietilpst tajā lai veidotos animācijas ilūzija, daudziem ir neskaidrs un nezināms process, kurš ir jebkuras animācijas pamatā. Animācija ir mākslas forma kurā kustīgi attēli un skaņa var tikt radīta no izdomas vien. Animācija ir simtprocentīgi mākslīgi radīta, kā kustības sintēze virknē un nelielos laika fragmentos, kas ļauj veikt daudzas manipulācijas ietekmējot animāciju visdažādākajos veidos. Animācija ir mākslas forma kura var izpildīties visdažādākajos veidos sākot no individuālas personas strādājot savā vidē līdz lieliem komandu darbiem specializētajās filmu studijās. Gala rezultāts var tikt redzēts milzīgajos Imax kinoteātra ekrānos un tik pat labi pavisam nelielajos telefona ekrānos.

Cilvēka spēja uztvert ātri mainīgus attēlus kādā laika periodā kā kustīgu animācijas ilūziju, notiek pateicoties tādām optiskajām parādībām kā *Persistence of Vision* un *Phi phenomenon*¹. Cilvēka redzes procesos šī *Persistence of Vision* parādība nodrošina to, ka pasaule ko redzam apkārt nekļūst melna katru reizi pēc acu plakstiņu nomirkšķināšanas. Tad kad gaismas stars skar tīkleni, cilvēka smadzenes atceras šo gaismas impulsu uz īsu brīdi no momenta kad gaismas stars vairs neskar tīkleni. Apmēram sekundes desmitās vai piecpadsmītās daļas ilgi, atkarībā no dažādiem faktoriem. Šī atmiņa notiek ķīmisku procesu dēļ, kuri risinās šūnās neilgi pēc gaismas impulsa saņemšanas vai beigšanās. Šo ķīmisko procesu rezultātā, smadzenes nevar precīzi atšķirt izmaiņas gaismā kas notiek ātrāk nekā šo dažu sekundes daļu laikā². Attiecīgi, ja kustība dabā ir ātrāka nekā redzes ķīmiskie procesi, tad cilvēka uztverē attēls ko redz, saglabājas vai nu bez izmaiņām, vai arī kā nekustīgs attēls. Savukārt *Phi* parādība aizpilda pārrāvumus starp ātri kustīgiem objektiem cilvēku uztverē veidojot kustības ilūziju³.

¹ McKinney, M. The persistence of vision. Sk. internetā (2016.26.03)

<http://www.vision.org/visionmedia/philosophy-and-ideas/persistence-of-vision/136.aspx>

² Turpat

³ Phi phenomenon. Sk. internetā (2016.26.03) https://en.wikipedia.org/wiki/Phi_phenomenon

Abu šo procesu mijiedarbībā cilvēku uztverē redzētie attēli tiek sapludināti kopā, kas arī rada kustības ilūziju. Zinot, ka šādi procesi notiek katrā cilvēkā, tas dod iespēju izmantot šos procesus sev par labu. Rādot attēlus ar nelielām izmaiņām lielā ātrumā, cilvēki redz to kā animāciju, kas var tikt izmantota visdažādākajiem mērķiem, dažādās vidēs un jeb kurai cilvēku auditorijai, jo visiem kā viens, redzes īpatnības strādā uz vieniem un tiem pašiem principiem. Izmantojot šos principus par pamatu tam kā strādā animācija, tiek pavērts ceļš uz daudz dažādiem veidiem kā pielāgot un pasniegt animāciju sev vēlamajā veidā neatkarīgi kur un kādā veidā tā tiek rādīta⁴.

Lai gan zinātnieki ir izteikuši arī citas versijas tam kādi procesi dod cilvēkiem spēju redzēto uztvert kā animāciju, īsta vienprātība vēl jo projām nevalda. Iepriekš minētie procesi ir visvairāk atzītā un pieņemtākā teorija.

1.2. Animācijas pirmsākumi

Attiecībā uz animācijas vēsturi, tā ir samērā nesena un nesniedzas īpaši senāk par 1800. gada robežu. Pirms šīs robežas vēsturiskie fakti sāk beigties, bet ar atsevišķiem izņēmumiem. Tik līdz animācija sevi pieteica plašajā pasaulē kā noderīga un bagāta mākslas izpausmes forma, tā ir bijusi brīvi pieejama un ir saglabājušās daudzas liecības, fakti un pašas animācijas par tās attīstību. Pašas pirmās animācijas pasaulē, bija diezgan atšķirīgas no mūsdienu tehnoloģiskajā laikmetā sastopamajām, bet teorētiski un vēsturiski par dažām no tām vēl jo projām tiek diskutēts par to, cik sen cilvēki atklāja animācijas principus.

3184 g.p.m.ē.

Kā viens no pasaulē pirmajiem objektiem uz kā attēlotais ir sasaistāms ar animācijas principiem ir 5200 gadus veca keramiska bļoda no Šahresuktas (*Shahr-e Sukhteh*) kas varēja atspoguļot animācijas principus. Tur ir attēlots pa fragmentiem kā mājas kaza palecas, lai sasniegtu koku lapas⁵.

16. gs.

Leonardo da Vinči (*Leonardo da Vinci*) eksperimentēja ar gaismu projekcijām, bet nav saglabājušies pierādījumi, ka viņam būtu izdevies radīt strādājošu gaismas projektoru *magic*

⁴ Klazema, A. 2D Animation: A comprehensive guide to the fundamentals. Sk. internetā (2016.26.03) <https://blog.udemy.com/2d-animation-2/>

⁵ History of animation. Sk. Internetā (2016.25.03) https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_animation

lantern, bet starp Da Vinči zīmējumiem ir atrodami dzīvnieku kustību studiju paraugi kuros var noprast par kustību animāciju⁶. Šie zīmējumi tika radīti ap 1510. gadu⁷.

1824. gads

Lai gan vēsturiski domas dalās par to kurš pirmais izgudroja *Thaumatrope*, bet kā viens no pirmajiem visbiežāk tiek minēts Džons Eirtons Paris (*John Ayrton Paris*). Viņš radīja spēļmantu ar kuras palīdzību varēja pētīt redzi un piesaistīt bērnus medicīnai interesantā veidā⁸.

1832. gads

Beļģu fiziķis Jozefs Antoīns Ferdinands Platē (*Joseph Antoine Ferdinand Plateau*) kļuva par pirmo kurš demonstrēja kustīga attēla ilūziju ar sevis izgudroto ierīci – *Phenakistoscope*. Tas sastāv no diviem diskkiem, kur viens ir ar maziem vienāda attāluma lodziņiem caur kuriem skatās cauri, bet otrs disks ir ar kustību attēliem koncentriskā veidā. Kad skatās spogulī cauri pirmā diska lodziņiem, attēli uz otra diska radīja kustības ilūziju⁹.

1834. gads

Zootropa oriģinālais nosaukums bija *Daedatelum*, bet franču izgudrotāja dēļ tas tika pārdēvēts par zootropu. Šo animācijas spēļmantu izgudroja Viliams Džordžs Horners eksperimentējot ar viediem kā radīt kustīgus attēlus¹⁰.

1868. gads

Tiek izveidota šķirstāmā grāmata *Flip Book*, kurā ir liela kolekcija ar kāda objekta vai vides attēliem. Šo grāmatu ļoti strauji izšķirstot, var novērot kustīgu animāciju¹¹.

1877. gads

Čārlzs - Emīlija Reinauds (*Charles-Émile Reynaud*) izgudroja ierīci *praxinoscope* kurā pateicoties jaunākai konstrukcijai un spoguļiem tika izmantots uzlabots zootropa princips,

⁶ Lennart, E. The magic lantern. Sk. internetā (2016.26.03)

<http://www.geh.org/fm/magicalant/htmlsrc/introduction.html>

⁷ History of animation. Sk. Internetā (2016.25.03) https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_animation

⁸ Thaumatrope. Sk, internetā (2016.26.03) <http://www.historicalfolktoys.com/catcont/2016.html>

⁹ Norman, J. The Phenakistoscope, the First Device to Demonstrate the Illusion of a Moving Image. Sk. internetā (2016.26.03) <http://www.historyofinformation.com/expanded.php?id=4131>

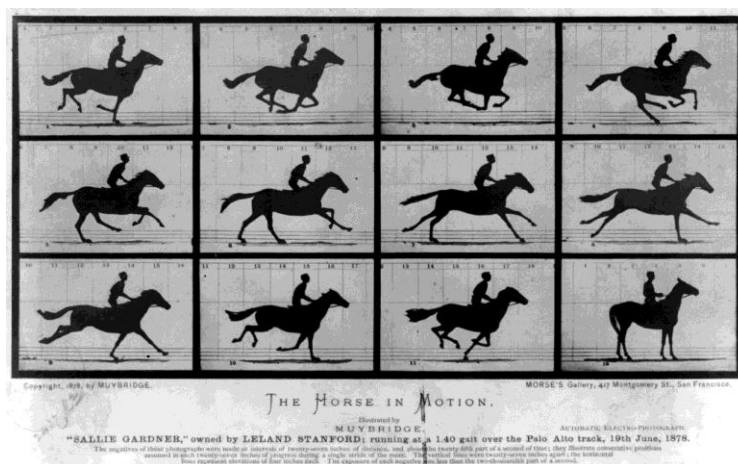
¹⁰ Hayes, R. Pre-cinema animation devices. Sk. internetā (2016.26.03)

<http://www.randommotion.com/html/zoe.html>

¹¹ Fouché, P. History. Sk. internetā (2016.26.03) <http://www.flipbook.info/history.php>

tāpēc novērojamā kustības animācija bija daudz kvalitatīvāka un ar mazāk attēla izkropļojumiem nekā visās citās animācijas ierīcēs ap to laiku¹².

Ar šo ierīču palīdzību cilvēkos tika radīta interese par animāciju un tās jēdziens kļuva atpazīstams un saprotams plašākā publikā. Daļa no šīm ierīcēm tika vēl uzlabotas un pielietotas arī daudzus gadus vēlāk, bet nekas daudz nemainījās līdz tika izgudrotas pirmās celulozes filmu lentas un fotogrāfs Edvards Muibrīdžs (*Eadweard Muybridge*) 1882. gadā publicēja savu zirgu kustību studiju „Zirgs kustībā”. Šis bija brīdis ar kuru vēsturiski parādījās sākums animācijai kādu mūsdienu cilvēki saprot kā pašsaprotamu un ikdienišķu redzētajam televīzijā kino ekrānos un citos izpildījumos¹³.



1.2. att. Mūsdienu animācijas principa aizsākums

1.3. Animācijas tehnikas

Animācijas tehnikas var būt ļoti dažādas un attiecībā kuru no tām izmanto, var panākt ļoti dažādus noskaņas un rezultātu. Katram stāstam ar notikumiem un darbībām, var būt dažādi veidi kā to izklāstīt plašākam cilvēku lokam. Ja tas tiek darīts ar animācijas palīdzību, tad ir diezgan daudz veidi kā padarīt animāciju labāk uztveramu un piemērotāku mērķa auditorijai. Tas kādu animācijas tehniku izmanto, ir ļoti svarīgi, jo katra ir ar kaut ko unikālu, kas var padarīt animāciju vizuāli pievilcīgāku tādējādi gūstot labāku vēlamo rezultātu mērķa auditorijā.

¹² Tugwell, K. Praxinoscope | Charles-Émile Reynaud. Sk. internetā (2016.26.03)

<http://kt14185744.weebly.com/blog/praxinoscope-charles-emile-reynaud>

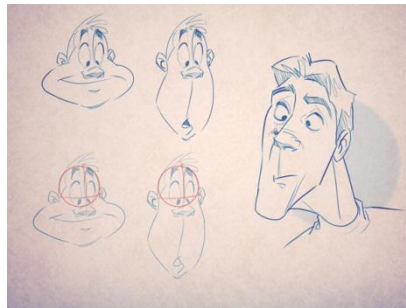
¹³ Dirks, T. The History of Film The Pre-1920s. Sk. internetā (2016.26.03)

<http://www.filmsite.org/pre20sintro.html>

1.3.1. 2D animācijas tehnikas

Lai arī animācijas tehnikas var atšķirties savā starpā, visās kā vienā ir piemērojami vieni un tie paši animācijas principi. Sākotnēji šie principi radušies pateicoties tradicionālajai animēšanai, bet nav mainījušies un ir pielāgojami arī digitālajai animēšanai. Tiek iedalīti 12 animācijas pamatprincipi¹⁴:

1. Saspiešana un izstaipīšana – pie objektu kustībām, objekts tiek nedaudz izstaipīts vai saspiests, tādējādi tiek piešķirts kustības plastiskums. Tas pats attiecināms arī uz tēliem un to sejām kā arī citiem elementiem.



1.3.1.1 att. Tēlu plastiskuma attēlošana

2. Paredzēšana – sagatavo skatītāju kādai turpmākajai darbībai, kura vēl nav sākusies, bet drīz notiks. Parasti šo paredzēšanas efektu panāk ar pastiprinātu kustību pretējā virzienā.
3. Uzstādījums – nosaka kādā virzienā skatītāju uzmanība tiks pievērsta, it sevišķi ja ir vairāki un dažādi tēli vai objekti.
4. Tiešā un poza uz pozu – katrs animācijas sižets tiek zīmēts kadru pa kadram no sākuma līdz beigām.
5. Sekošanas un pārklāšanās – tās ir kustības, kas risinās pasīvi pēc tēla apstāšanās vai arī atrodoties miera pozīcijā.
6. Ievadīšana, izvadīšana – kustību uzsākšanai un beigšanai inerces piešķiršana, lai kustība nebūtu momentāla.
7. Arkas – pie kustību atkārtotāšanās, vienu un to pašu darbību veikšanai.

¹⁴ Cabral, C. Cartoon Fundamentals: How to Create Movement and Action. Sk. internetā (2016.26.03)
<http://design.tutsplus.com/tutorials/cartoon-fundamentals-how-to-create-movement-and-action--vector-19904>

8. Ne primārās darbības – sižeta galveno darbību un idejas spilgtināšana uz citu nesvarīgu darbību rēķina. Piemēram, apkārt esošo briesmu neiedarbošanās uz galveno tēlu.
9. Laika salāgošana – darbību skaits laika periodā. Piemēram smaga un lēna tēla attēlošana prasa lielāku zīmējumu skaitu, bet vieglu un ātru tēlu attēlošana prasa daudz mazāk.
10. Pārspīlējums – pie baiļu vai negaidītu momentu attēlošanas, ar pārspīlējumu palīdzību, refleksi tiek attēloti dabā nereālā veidā, kas piešķir dramatisma momentu sižetā. Pēc Disneja likumiem, šai tehnikai vajadzētu būt atbilstošai kā dzīvē, tikai ļoti daudz vairāk pārspīlētā formā.



1.3.1.2 att. Pārspīlējuma attēlojums

11. Cietā zīmēšana – tehnisks apzīmējums tam, kā un cik stingri tiek zīmēta animācija.
12. Pievilcīgums – tas cik skaistu izveido tēlu neatkarīgi vai tie ir labie vai sliktie. Fizikālas aprises skatītājiem iedveš priekšstatu par tēlu, pat nezinot un iepriekš neredzot tēla darbības vai īpašības.

1.3.1.1. Ar rokām zīmēta

Šī ir viena no tradicionālās animācijas atpazīstamākajām tehnikām. Zīmēta animācija galvenokārt sastāv no simtiem vai tūkstošiem zīmējumu, kuri tiek rādīti ātri viens aiz otra. Zīmēta animācijas tehnika pastāv vairāk kā simts gadus. Procesā tiek zīmēta aina vai tēls, kas tiek pārzīmēts vēl vienu reizi, bet ar nelielām izmaiņām tā lai katrs nākamais zīmējums sevī iekļautu pārvietojuma ilūziju. Lai gan Valts Disnejs bieži tiek asociēts ar zīmētas animācijas pirmsākumiem, viņš tomēr nav pirmais kas to aizsāka. Vēsturiski pirmais kurš tiek uzskatīts par zīmētas animācijas aizsācēju ir Emīls Kols (Émile Cohl). Viņš 1908. gadā izveidoja

vienas minūtes un divdesmit sekunžu garu tradicionālās animācijas multfilmu *Fantasmagorie*¹⁵.



1.3.1.1.1. att. Pirmā zīmētā animācijas īsfilma

Attīstoties tehniskajām iespējām, ātri vien arī zīmēto animāciju kvalitāte ievērojami uzlabojās un ieguva savu izteikto vizuālo stilu un atpazīstamību. Skatoties ar roku zīmētu animāciju, skatītājs var īpaši izteikti izjust šīs animācijas tehnikas specifisko izskatu, kas nepārprotami skatītājam liek manīt par to, ka animācija ir smalks roku darbs. Lai arī sākotnēji ar rokām zīmētas animācijas tika krāsotas ar tradicionāliem krāsu līdzekļiem, mūsdienās arī digitālā zīmēšana uz grafiskajām planšetēm tiek iekļauta tradicionālās animācijas kategorijā. Šī tehnika ir samērā lēna, bet ekonomiski izdevīga, jo neprasa milzīgus līdzekļu ieguldījumus. Salīdzinot ar citām animācijas tehnikām šī ir ļoti sarežģīta tādā ziņā, ka nepieciešami mākslinieki ar ļoti augstām darba spējām, vizuālo izjūtu un pieredzi.

1.3.1.2. Vektoru

1990. gadu sākumā limitējoša interneta ātruma dēļ, nepieciešamība pārraidīt animētas īsfilmiņas vai informatīvus klipus radīja uzplaukumu Flash animācijām. Flash apzīmējums oriģināli nāk no Adobe Flash programmas, kurā bija iespējams radīt vektorgrafikā veidotus attēlus, kā arī animēt tos¹⁶. Tā kā ar vektorgrafiku ir iespējams efektīvi radīt vizuālu materiālu, kuram nav nepieciešamība pēc liela datu nesēja tā uzglabāšanai, Flash strauji kļuva populārs interneta vidē. Ar šīs un līdzīgu programmu palīdzību, animācijā katrs kadrs gluži netiek

¹⁵ Staff, F. On This Day: Emile Cohl Releases “Fantasmagorie,” the First Full-Length Animated Film Sk. internetā (2016.22.05) <http://www.findingdulcinea.com/news/on-this-day/July-August-08/On-this-Day---mile-Cohl-Releases-the-First-Full-Length-Animated-Film---Fantasmagorie-.html>

¹⁶ Aune, S. A Brief History Of Flash Sk. internetā (2016.22.05) <http://www.technobuffalo.com/2010/04/05/a-brief-history-of-flash/>

zīmēts ar rokām, bet gan ar līniju palīdzību radīts datorā, kur ar matemātisku aprēķinu palīdzību tiek simulēta objektu pārvietošanās un citu kustību ilūzijas radīšana. Flash veidotajās animācijās izteikti redzamas tā īpašības, kas nav sastopamas citās animācijas tehnikās. Ir izteiktas objektu kontūrlīnijas, kas nereti ir ļoti biezas un izteiktas, kā arī aizkrāsojums parasti ir ļoti tīrs vai nu vienkāršas vai vairāku krāsu gradients, ir pamata izteiksmes īpašība Flash animācijas tehnikā. Šī animācijas tehnika ir plaši piejama un ļauj samērā ātri veidot animācijas, jo programmatūras efektīvi atvieglo animēšanas gaitu.



1.3.1.2.1. att. Vektoros veidota animācija

1.3.1.3. Stop kadru

Pirmie šīs animācijas tehnikas paraugi parādījās ap 1898 gadu, kad Alberts E. Šmits (Albert E. Smith) un J. Stjuarts Blektons (J. Stuart Blackton) radīja Vitagraph's The Humpty Dumpty Circus filmu. Bet princips, kas tika tad izmantots saglabājies gandrīz nemainīgs arī līdz mūsdienām. Šī animācijas tehnika ir diezgan unikāla ar vairākām īpašībām. Pirmkārt, ka sniedz iespēju animēt izmantojot dabā fiziski esošus nedzīvus un nekustīgus objektus kontrolētā veidā, otrkārt, šī animācijas tehnika lieliski ļauj izcelt materialitāti, kas dod stilistiski specifisku vizuālo izskatu. No praktiskās puses šī tehnika ļauj veidot animāciju ļoti lēnā darba gaitā ar ļoti pārdomātām darbībām, jo balstas uz principa, ka katrs animācijas kadrs tiek uzņemts tikai tad, kad vide, tēli un notikumu darbība ir pārveidota / pielāgota, lai būtu

tieši tāda kādu autors vēlas¹⁷. Stopmotion lielākā priekšrocība šajā animācijas tehnikā ir tāda, ka var iztikt bez reāliem aktieriem, kā arī pašas animācijas veikšana iespējama samērā limitētā un nelielā telpu platībā, kas nereti kļūst par noteicošo faktoru nelielu uzņēmumu un personisku projektu realizēšanā, jo ļauj ekonomēt finanses.

Šajā animācijas tehnikā tēlu un vides radīšanai parasti izmanto: plastilīnu, mālu, speciāli radītas lelles, kā arī aplikāciju papīrus. Visos minētajos gadījumos, šīs animācijas tehnikas princips saglabājas viens un tas pats, bet tiek radikāli izmainīta darba gaita pie attiecīgo materiālu izmantošanas kā arī vizuālais gala produkts. Ļoti augstas kvalitātes animācijas šajā tehnikā pārsvarā izmanto plastiskus materiālus tēlu, vides un objektu radīšanai. Savukārt lētāki un ātrāki risinājumi sasniedzami izmantojot aplikāciju papīrus un tēliem, videi piešķirot plakanīgāku izskatu. Kā viens no zināmākajiem mūsdienu animācijas piemēriem šajā animācijas tehnikā ir filmā *Corpse bride*.



1.3.1.3.1. att. Stop kadru filmas veidošanas process

1.3.2. 3D animācija

Atšķirībā no tradicionālākiem animēšanas paņēmieniem kuri ir sevi attīstījuši gadsimtiem ilgi, 3D datorgrafika atrodas tikai pašos sākumos. Jauni paņēmieni un veidi kā

¹⁷ McKernan, L. Albertsmith Sk. internetā (2016.22.05) <http://www.victorian-cinema.net/albertsmith>

pilnveidot 3D datorgrafikas animēšanas paņēmienus rodas katru gadu. 3D datorgrafika pati pa sevi nekad nebūtu izveidojusies, ja nebūtu izgudrots dators. Pirmie funkcionējošie datori parādījās tikai 1938. vai 1943. gadā, kur pagāja vēl krietni daudz gadi, līdz 1960. gadā parādījās tikai pirmais datorpielietojums mākslā un animācijā¹⁸. Viljams Fetters (*William Fetter*) tiek uzskatīts par datorgrafikas (*CG*) termina pamatlicēju. Strādājot *Boeing* uzņēmumā viņš bija pirmais, kas radīja 3D modeli izmantojot datora palīdzību. Attīstoties tehnoloģijām datoru jauda un iespējas strauji pieauga, kas arī nodrošināja datorgrafikas turpmāko attīstību līdz mūsdienām, kad datorgrafika ieņēmusi stabilu vietu starp citām animācijas tehnikām¹⁹.

Mūsdienās 3D datorgrafikas jēdziens tiek uztverts kā lielākas un plašākas industrijas apzīmējums, kas sevī ietver ne tikai animāciju vai statiskus attēlus, bet arī pat 3D drukātus modeļus. Tomēr animācija ir primārais 3D datorgrafikas virziens, kur tas galvenokārt attiecināms uz izklaides industriju, zinātnei un citiem pielietojumiem. Viena no lielākajām 3D datorgrafikas priekšrocībām ir tā, ka iespējams veikt korekcijas visā darba gaitā daudz ērtāk un efektīvāk, bet ne tikai korekciju veikšana ir kā priekšrocība, bet arī tas, ka darba gaitas laikā var ieraudzīt skatus un darbības no citiem rakursiem²⁰. Kā vēl papildus priekšrocība minama animēšanas automatizēšana un atkārtota izmantošana citos projektos²¹.

1.3.2.1. Atslēgkadri

Atslēgkadru animēšana ir līdzīga kā tradicionālai 2D animēšanai. Animators rada pozu vai pozīciju tēlam vai objektam un marķē to atbilstoši nepieciešamajam laika momentam. Tradicionālajā animēšanā tas būtu tieši tas pats, bet tikai katrs kadrs tiktu rokām zīmēts. Atslēgkadru animēšana ir ļoti laikietilpīgs process, tapēc parasti uz vienu animāciju strādā vairāki animatori un ir viens no visizplatītākajiem animēšanas veidiem 3D datorgrafikā. Šo animācijas tehniku var iedalīt četros veidos²²:

1) Poza uz pozu – ir pozu dalīta animēšana, kur ik pa kādam laika sprīdim tiek izmainīta tēlu vai objektu poza, bet neanimējot pārejas starp pozām. Kad viss nepieciešamais sižeta garums šādā veidā ir sagatavots, tad tikai pašās beigās aizpilda pārejas starp pozām. Šādā veidā var

¹⁸ Beane, A. *3D Animation ESSENTIALS*. WILEY, 2012. 10. lpp.

¹⁹ Beane, A. *3D Animation ESSENTIALS*. WILEY, 2012. 11. lpp.

²⁰ Beane, A. *3D Animation ESSENTIALS*. WILEY, 2012. 19. lpp.

²¹ Balani, A. 2D v/s 3D animation. Sk. internetā (2016.22.05) <http://www.maacindia.com/blog/index.php/2d-vs-3d-animation/>

²² Beane, A. *3D Animation ESSENTIALS*. WILEY, 2012. 207. lpp.

samērā ātri veikt aptuvenu animēšanu, kas sniedz ieskatu gatavajā animācijā, bet prasa lielu animatora pieredzi, jo jāprot pareizi noteikt pozu sākuma un beigu punktus paredzot kādas kustības notiks starp tiem. Ja ir jālabo vai jāveic izmaiņas, tad šādā gadījumā to var ātri izdarīt.

2) Tiešā – kustības tiešā nozīmē tiek piešķirtas katram kadram secīgi vienam aiz otra līdz animācija pabeigta. Ilgu laiku šādi tika veikta lielākā daļa animāciju, bet tas radīja problēmas animācijas pārvaldīšanā un plānošanā pie ilgākām animācijām. Nereti tas padarīja, ka animators bija noteicošais tam, cik ilgi un kā sižeta darbība risinās, nevis režisors. Šādā gadījumā kļūdu labošana ir gandrīz neiespējama un parasti prasa sižeta animāciju sākt no jauna.

3) Hibrīda – tā ir poza uz pozu sapludināšana un reizē tiešā. Ar šo tehniku iegūst daudz priekšrocību un var atbrīvoties no trūkumiem. Šis ir viens no populārākajiem animēšanas veidiem uz šo brīdi.

4) Hierarhijas – šī tehnika ir izdevīga pie nosacījumiem, kad nepieciešama cikliska atkārtotāja animācija. Sākuma un beigu punkti objektam vai tēlam atrodas identiskā novietojumā, piemēram, pārvietošanās gaita, kur kreisā un labā kāja ik pēc laika atrodas vienā un tajā pašā pozā²³.

1.3.2.2. Kustību tveršanas animēšana

Sistēma ieraksta objekta vai tēla kustību kuru pārsūta 3D animācijas programmatūrai. Šī tehnika ir īpaši veiksmīgi lietojama cilvēku kustību ierakstīšanai un strauji kļūst aizvien populārāka gan datorspēļu, gan filmu industrijā, jo aktieri var izpildīt darbības režisora klatbūtnē. Ierakstītās kustības pielāgo 3D vidē radītiem tēliem. Parasti izmanto speciālus melnbaltus rūtotos atskaites punktus uz apģērba vai objektiem, ko lieto personas kuru kustības tiek ierakstītas ar daudzu kameru palīdzību. Šo ierakstīto informāciju sadala pa kustību fragmentiem un ja mazāku kustību elementi ir neprecīzi tos speciāli atsevišķi ieraksta no jauna un kombinē ar pārējām kustībām²⁴.

²³ Beane, A. *3D Animation ESSENTIALS*. WILEY, 2012. 208. lpp.

²⁴ Beane, A. *3D Animation ESSENTIALS*. WILEY, 2012. 209. lpp.



1.3.2.2.1. att. Aktieri valkā kustību tveršanai pielāgotu apģērbu

1.3.2.3. Procedurālās

Procedurālā animēšanā, animators nav nekādā saistībā ar kustību. Programmatūra rada kustību un animators tikai izmaina tās parametrus vai pievieno jaunus, lai panāktu specifisku kustības gaitu. Šī ir jauna veida animēšana, kuru galvenkārt izmanto datorspēļu industrijā un nodrošina reālu kustību attēlošanu bez iepriekš ierakstītiem animācijas kustību scenārijiem. Plašākam lietotāju lokam šī tehnika nav īsti pieejama, jo daļēji vēl tiek tikai izstrādāta²⁵.

1.4. Kompozīcija

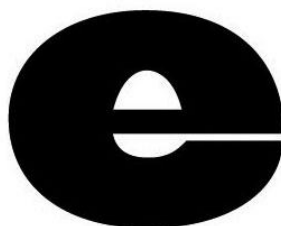
Kompozīcija ir attiecināma uz jebkuru elementu izvietojumu dizainā un tā ir kā visu elementu summa, kas veido gatavo gala dizainu. Atsevišķo elementu izvietošana uz lapas vai ekrāna ir īpaši svarīga ne tikai no estētisko aspektu puses, bet arī citu iemeslu dēļ. Visu elementu kopēji radītais iespaids ietekmē to kā skatītājs redzēto uztver un kādas izjūtas rada. Katrs izmantotais elements sastāv no krāsas, formas, kontrasta, dziļuma, izmēra un novietojuma, kas ļoti jāņem vērā un jāmaksabalansēt, lai radītais dizains būtu patiesi izcils. Bet lai sasniegtu šo izcilo rezultātu, diemžēl nav īsi un konkrēti noteikumi, kurus ievērojot

²⁵ Turpat

vienmēr tiks pie tā labākā rezultāta, tāpēc ir citu mākslinieku radīti palīglīdzekļi, kas sniedz norādes un ieteikumus pēc kuriem var izvietot un pielāgot dizaina elementus²⁶.

Tas ir pašsaprotami, ka katram objektam ir sava ģeometriskā forma. Šīs formas var būt ļoti primitīvas kā: riņķis, taisnstūris, trijstūris, daudzstūris un citas. Bet šīm ģeometriskajām formām ir liela nozīme, un pie kompozicionēšanas būtu jāvelta laiks apdomāt to kāda ir ne tikai pati objekta forma, bet gan arī kā šī forma iederas kontekstā starp citiem blakus esošiem ģeometrijas objektiem. Tāpēc arī var veidoties grupu formas, kas sastāv no daudz atsevišķiem elementiem, kuri veido kopējo formu. Formas veidojas arī no teksta un burtiem, kā arī elementu kustība var radīt formu. Veidojot kompozīciju, jāņem vērā kā šīs formas ietekmē viena otru un kādu ziņu sniedz skatītājam²⁷.

Brīvā vieta kurā nekas neatrodas un ir tukša, arī daļēji ir uzskatāma par formu. Animēšanā un filmās šādu brīvo vieto sauc par - negatīvo vietu. Druku dizainos brīvā vieta tiek saukta par – balto vietu. Ir svarīgi ņemt vērā cik daudz brīvā vieta ir apkārt objektam. Jo lielāka brīvā vieta apkārt, jo vairāk tiek izcelts un svarīgāks kļūst objekts kas atrodas brīvās vietas centrā. Senākos laikos pirmie grafiķi uz papīra centās pēc iespējas vairāk aizpildīt brīvo vietu jo papīrs bija ļoti dārgs. Bet dizaineri atklāja, ka ja atstāj daudz brīvo vietu, tad tas vien jau norāda uz to cik attēlotais objekts ir svarīgs, ja ļāva dārgo papīru atstāt ievērojami neaizpildītu. Ar negatīvās brīvās vietas palīdzību var panākt arī acu apmāna efektu, kuros var noslēpt kādu slēptu informāciju, kuru skatītājs neuztver pirmajā vērošanas brīdī. Šo efektu sauc par *Rubina vāzi*, kas nosaukts pa godu psihologam Edgaram Rubinam (*Edgar Rubin*). Lielisks piemērs ir olas un karotes kurjera (*Egg and Spoon Couriers*) zīmолā, kur logotipā apvienots gan nosaukuma inciālis, gan pašas olas un karotes atveids²⁸.



1.4.1.att. Rubina efekts logotipā

²⁶ Taylor, A. *Design Essentials for the Motion Media Artist*. Focal press, 2011. 99. lpp.

²⁷ Taylor, A. *Design Essentials for the Motion Media Artist*. Focal press, 2011. 100. lpp.

²⁸ Taylor, A. *Design Essentials for the Motion Media Artist*. Focal press, 2011. 101. lpp.

Lai arī daudz kur kompozicionēšanā tiek izmantotas līnijas, tās dabā faktiski nav sastopamas un ir iedomu elements ar kā palīdzību var definēt malu kur virsmas satiekas. Līnijas bieži vien tiek izmantotas ārmalu veidošanai un neatkarīgi vai līnija sastāv no raustītiem punktiem vai ir vienlaidus vilkta, cilvēka prāts automātiski meklē un cenšas saskatīt līnijas un formas neatkarīgi no tā kādas ir līnijas²⁹.

Izmērs un proporcija tiek izmantota, lai aprakstītu relatīvo objektu izmēru konkrētajā dizainā. Ja objekts ir vienotā proporcijā ar citiem objektiem, tad tas veido vienotu veselumu un viss tiek uztverts kā viens vesels skatītāju acīs. Tiklīdz tiek objekta izmērs mainīts, tas veicina uzmanības piesaistīšanu atšķirīgā izmēra objektiem. Tapēc pielāgot izmērus kompozīcijā ir svarīgi, jo veido visu kopējo iespaidu kam pievērš uzmanību.

Līmeņošana attiecināma uz jebkuru objektu kompozīcijā. Ir daļa objektu, piemēram, taisnstūrveida formas, kuriem cilvēku uztverē automātiski šķiet, ka vajadzētu būt taisni nolīmeņotiem attiecībā pret kādu atskaites punktu, kas parasti ir horizonts. Bet ja visa kompozīcija sastāv no vienveidīgi taisni līmeņotiem elementiem, tas var radīt garlaicīguma noskaņu un dizains var likties vienveidīgs, neinteresants. Tapēc dažkārt speciāli viss vienveidīgums tiek izmainīts, lai kāds atsevišķs speciāls objekts izceltos uz pārējo objektu nolīmeņotības rēķina³⁰.

Dziļums nosaka to cik telpiski dizainu skatītājs uztvers. Neatkarīgi kādā veidā panāk dziļumu, tas var būt gan ar tonēšanas palīdzību, vai ar objektu izmēru atšķirības palīdzību, vai citos veidos, dziļums var veidot atšķirīgu iespaidu ko sniegt skatītājam. Animācijās un filmās ar kustīgiem elementiem it īpaši var panākt telpas dziļuma efektu. Piemēram elementiem virzoties iekšpus vai ārpus kadra, rodas atšķirīga telpas dziļuma sajūta, kur objektiem virzoties uz kameru un izejot ārpus kadra, rodas nebeidzama dziļuma priekšstats³¹.

Kustība, lai gan šeit, atšķiras no tās kustības, kas attiecināma uz animēšanu, tik un tā veido kustības priekšstatu ko redz skatītājs. Tiek izmantoti trīs pamatelementi kustības radīšanai: ātrums, virziens un ceļš pa kuru objekti pārvietojas. Pastiprināti jāpārdomā kustības pie daudzu objektu vienlaicīgas pārvietošanas, jo viena objekta kustība var ļoti balansēt vai tieši pārspīlēt citu objektu uztveršanu. Tāpēc kustība ir ne mazāk svarīgā kā citi elementi³².

²⁹ Taylor, A. *Design Essentials for the Motion Media Artist*. Focal press, 2011. 102. lpp.

³⁰ Taylor, A. *Design Essentials for the Motion Media Artist*. Focal press, 2011. 103. lpp.

³¹ Taylor, A. *Design Essentials for the Motion Media Artist*. Focal press, 2011. 104. lpp.

³² Taylor, A. *Design Essentials for the Motion Media Artist*. Focal press, 2011. 104. lpp.

Krāsa ir ļoti svarīga dizainos, lai gan animācijās to var nomainīt, statiskos dizainos, krāsas izvēlei jāvelta pastiprināta izvēle. Cilvēka zemapziņā, krāsām tiek piešķirtas spēcīgas asociācijas. Uz krāsu izvēli, cilvēki pārsvarā atbild balstoties uz emocijām, kuras krasi var atšķirties atšķirīgu kultūru dēļ. Tāpēc ir ļoti rūpīgi jāpārdomā krāsu izvēle dizainiem, kas paradzēti plašam cilvēku lokam no visas pasaules. Krāsu asociācijas ar laiku mainās, tapēc jāseko līdzi jaunākajām un aktuālākajām tendencēm, piemēram, kādreiz ar zaļu krāsu galvenokārt asociēja naudu un bagātību, bet šobrīd ar vien vairāk zaļā krāsa tiek izmantota idejās un ekoloģijas kampaņās par tīru vidi³³.

1.5. Kinematogrāfija

Kinematogrāfija ir zinātne vai kino māksla par gaismas vai cita veida elektromagnētiskās radiācijas ierakstīšanu elektroniskā veidā vai ķīmiski ar gaismu jūtīgu materiālu palīdzību³⁴. Bet laikam ritot un tehnoloģijām attīstoties, ļoti daudzi termini, tehniskie paņēmieni un jēdzieni aizgūstami no kinematogrāfijas ko var pielietot, piemēram, 3D datorgrafikas videoklipu veidošanā. Ir milzīga nozīme tam, cik veiksmīgi izdodas iegūt saikni ar skatītāju, tapēc kinematogrāfiju faktiski var uzskatīt par valodu ar kuru tiek komunicēts starp dizaina veidotāju un skatītāju. Kinematogrāfija gluži nebalstās tikai uz dizainera stila izjūtu, bet gan uz tā cik labi prot izmantot vispārzināmus likumus un kopsakarības, kuras pie pareizas izpratnes un pielietojuma sniedz rezultātus kurus augstu novērtē skatītāji³⁵.

1.5.1. Video formāti

Izvēlēties video formātu nav tikai autora vai pasūtītāja brīva griba, dažkārt video formātu nosaka tehniskās specifikācijas atkarībā no reģiona kurā video tiks rādīts.

- *PAL* tiek izmantots Eiropā
- *NTSC* pārsvarā tiek izmantots Amerikā, Kanādā, Meksikā un Japānā,
- *SECAM* lieto Francijā, bet strauji tiek nomainīts uz *PAL*

³³ Taylor, A. *Design Essentials for the Motion Media Artist*. Focal press, 2011. 230. lpp.

³⁴ Cinematography. Sk. internetā (2016.20.05) <https://en.wikipedia.org/wiki/Cinematography>

³⁵ Cinematography 101: What is Cinematography? <https://www.youtube.com/watch?v=BXAr2yiYCV4>

Katram no šiem formātiem ir sava specifika attiecībā uz krāsu gammu, kadru daudzumu sekundē, attēla malu proporciju un rādīšanas līniju secību, kam visam jābūt salāgotam attiecībā kur parādzēts rādīt gatavo video. Bet ir arī gadījumi, kad drīkst neievērot šos video formātus, ja video demonstrēšana nav parādzēta televīzijā, bet gan interneta vai datorvidē³⁶.

Kadru daudzums sekundē atšķirās starp video formātiem. *PAL* tiek rādīti 25 kadri sekundē, *NTSC* tiek rādīti 29.97 kadri sekundē. Video kuri nav parādzēti televīzijā, bet gan internetā vai datorvidē, tur drīkst būt mainīgs kadru daudzums sekundē. Jo lielāks kadru daudzums, jo var uzskatīt, ka būs augstāka un gludāka kadru nomaiņa, kas veicinās reālisma sajūtu skatītājos. Bet jo vairāk kadri sekundē tiek izmantoti, jo lielāks datu apjoms nepieciešams, kas var radīt atsevišķas problēmas pie video demonstrēšanas. Izvēle pie kadru daudzuma sekundē jāizvērtē pie katra gadījuma individuāli³⁷.

Laika kods tiek pielietots, lai precīzi nomērītu un varētu lietot atskaites punktus pie dažādu kadru sekundē ātrumiem. Parasti veidojot video, tiek izmantota katra kadra skaitīšanas metode, bet ja izmaina kadru rādīšanas ātrumu, tad rodas nobīde laikā, tapēc tiek ieviests laika kods, kas vairāk balstās uz laika skaitīšanu attiecībā pret kadriem, tādējādi saglabājot nemainīgus atskaites punktus.

1.5.2. Izkadrējums

Viena no primārajām lietām izlemjot kompozīcijas struktūru ir izkadrējums. Pie izkadrējuma arī jāņem vērā kādā attēla malu attiecībā tiks veidots gala video. Kā viss sastopamākie standarti tiek pieņemtas 4:3 un 16:9 attēla malu attiecība, kas nozīmē, ka abos gadījumos attēla platums ir lielāks nekā augstums, bet mainās tas, cik liela ir šī atšķirība. Attēlu malu attiecība ir būtiska ne tikai pie noteiktiem video formātu standartiem, bet veic arī estētisku funkciju, kur katrā no atšķirīgām attēla malu attiecībām, var ietekmēt to kā skatītājs uztvers redzēto. Ar izkadrējuma palīdzību var ietekmēt brīvo vietu apkārt redzamajiem objektiem, kas veido kopējo kompozīciju. Izkadrējumam ir pastiprināta nozīme pie kustīgiem sižetiem, jo jāņem vērā objektu savstarpējās kustības un jāparedz kādā virzienā tās var turpināties, kā arī ar izkadrējumu var veicināt vai noslāpēt kopējo dinamiku un telpas izmēru.

³⁶ Taylor, A. *Design Essentials for the Motion Media Artist*. Focal press, 2011. 324.lpp.

³⁷ Taylor, A. *Design Essentials for the Motion Media Artist*. Focal press, 2011. 325.lpp.

1.5.3. Kompozīcijas režģis un palīglīnijas

Džozefs Mūlers Brokmans (*Josef Müller Brockman*) bija viens pirmajiem dizaineriem, kurš uzsvēra cik ļoti fleksibla un noderīga ir režģu un palīglīniju izmantošana kompozīcijas veidošanā. Šim ieteikumam strauji izplatoties, radās virkne ar dažādu un atšķirīgu kompozīciju režģu pieejamību, kas nav mainījusies gadiem, un viens un tas pats princips tiek izmantots vēl jo projām ne tikai animēšanā un kino, bet arī statisku dizainu izveidē³⁸. Kā vieni no zināmākajiem kompozīciju režģiem un veidiem³⁹:

- Zelta likums
- Trešdaļu likums
- Vadošās līnijas
- Ierāmēšana
- Plānās debesis
- Plānais horizonts
- S – veida izliekumi
- Diagonālās līnijas
- Vertikālās līnijas
- Horizontālās līnijas
- Priekšplāns / aizkadrs

Gadsimtiem ilgi kā viens no spēcīgākajiem kompozīcijas paņēmieniem ir zelta likums jeb 1:1,618 attiecība. Iesaukta par „perfekto ciparu” šis paņēmiens veido cilvēka acīm vistīkamāko kompozīciju, jo balstīts uz augsta līmeņa harmoniju starp tajā esošajiem elementiem. Kā arī šis paņēmiens lietojams dažādos virzienos un arī pretēji apgriezts⁴⁰.

³⁸ Taylor, A. *Design Essentials for the Motion Media Artist*. Focal press, 2011. 110.lpp.

³⁹ Briot, A. The Traditional Rules of Composition. Sk. internetā (2016.20.05)

<http://www.naturephotographers.net/articles1110/ab1110-1.html>

⁴⁰ Vercoe, S. How to Use the Golden Ratio to Improve Your Photography. Sk. internetā (2016.20.05)

<http://www.apogeephoto.com/may2014/how-to-use-the-golden-ratio-to-improve-your-photography.shtml>



1.5.3.1.att. Zelta attiecības pielietošana kompozīcijā

1.5.4. Kameras

Tradicionālā un datorgrafika izmanto vienus un tos pašus kameras principus. Tradicionālās animēšanas kameras gan ir limitētas savu kustību iespējās, kur datorgrafikas kamerām ir nelimitētas kustības⁴¹. Kameru kustības var iedalīt⁴²:

- Horizontālā – kamera ir uz vietas, bet tiek grozīta pa labi vai pa kreisi
- Vertikālā – kamera ir uz vietas, bet tiek grozīta uz augšu un uz leju
- Pretīm sekojošā – kamera tiek pārvietota tuvāk vai tālāk virzienā kurā tā pavērsta
- Sāniski sekojošā – kamera tiek pārvietota paralēli skata objektam
- Paceltā – kamera tiek pacelta vai nolaista citā augstumā no atskaites līmeņa
- Mainīgattāluma – kamera ir uz vietas, bet tiek lēcu palielinājums izmainīts
- Pretīm sekojoša mainīgattāluma – kamera pārvietojas tuvāk vai tālāk vienlaicīgi mainot palielinājumu, lai objekts paliktu apmēram nemainīgā izmērā.

Ātrums ar kādu tiek pārvietota kamera un ne tikai kādā veidā, bet arī maniere kā ātrumu maina kameras pārvietošanas laikā, nosaka to kādu noskaņu uztvers skatītāji. Kameras pārvietošanas ātrums var būt ne tikai konstants, bet gan mainīgs, kur piemēram sižeta uzsākšanai kameras kustība sākas no nulles, sasniedz pamanāmu kustības ātrumu, un uz sižeta beigām atkal pamazām apstājas miera stadijā. Ar kameru var panākt arī daudzplakņu kustību, kur īpašs uzsvars pamanāms atšķirīgajos ātrumos tuvākajā objektā pret fona objektiem. Šis

⁴¹ Ghertner, E. *Layout and Composition for Animation*. Focal press, 2010. 121.lpp.

⁴² Moura, G. Camera Moves. Sk. internetā (2016.20.05)

<http://www.elementsofcinema.com/cinematography/camera-movement/>

gadījums būs īpaši izteikts ja kamera sekos galvenajam objektam tādā pašā ātrumā kā objekts pārvietojas, tad fona kustība šķitīs īpaši ātra⁴³.

Kameras fokusa dziļumus ir mērs kuru var attiecināt uz fokusēto vietu kadrā. Dziļais fokuss kura panākšanai nepieciešama šaura diafragma un daudz gaisma nozīmē, ka gan fona plakne, gan vidus plakne, gan priekšplāns būs pietiekami ass. Ar šāda dziļa fokusa palīdzību filmu veidotājs var demonstrēt gan telpas dziļumu, gan telpas plašumu. Savukārt ar seklu kameras fokusa dziļumu, var panākt asumu tikai vienā no plaknēm. Kino parasti kombinē sekla asuma dziļuma priekšplānu ar dziļiem skatiem fona plaknēs, kas pastiprināti izceļ tēlu emocijas un nozīmīgumu⁴⁴.

Novietojums cik augstu no grīdas līmeņa kamera atrodas, krasi ietekmē perspektīvu kā skatītājs uztvers redzēto. Ar augsta skatpunkta palīdzību var panākt pārrākumu pār tēliem un vidi kurā tie atrodas, savukārt ar zemu skatpunktu, var panākt pārspīlētu tēlu augumu un priekšplāns šķitīs sarucis. Šādā veidā var ietekmēt to cik izteiksmīgi un vareni šķitīs attēlotais⁴⁵.

1.5.5. Gaismošana

Kino gaismošana ir tikai nosaukumus kuru izmanto, lai radītu fokusu un sajūtu. Gaismošana tiek uzskatīta kā galvenā atslēga kino, bet zema budžeta scenārijos tā neļauj pilnu brīvību scenārija radīšanā. Jebkurai scēnai kad tiek plānots gaismu uzstādījums, to nevajag izmantot tikai un vienīgi izgaismošanas un eksponēšanas nolūkos. Gaismu uzstādījumu veidojot vajag piedomāt arī pie tā, kas tiek izgaismots un cik daudz, jo šie faktori noteiks to uz ko skatīsies skatītāji, neatkarīgi no tā kādā veidā tas tiek parādīts⁴⁶.

Dabā un filmu gaismošanā tiek izmantota virkne gaismošanas aparatūru, lai radītu ne tikai gaismas avotu, bet lai radītu arī noskaņu kuru panāk pielāgojot katru gaismas avotu specifiski katram gadījumam. Ne tikai gaismas veids ir svarīgs, bet arī krāsa kuru katrs gaismas avots izstaro. Gaismas krāsu toni mēra kelvinos, tomēr parasti to var iedalīt daudz vienkāršāk – karstās un aukstās gaismas. Karstās gaismas lai arī fiziski tiešām ir karstas, tās

⁴³ Ghertner, E. *Layout and Composition for Animation*. Focal press, 2010. 137-142.lpp.

⁴⁴ Bewkes, A. CINEMATOGRAPHY. Sk. internetā (2016.20.05)

<https://collegefilmandmediastudies.com/cinematography/>

⁴⁵ Hedžko, D. *Fotografēšana*. Zvaigzne ABC, 2007. 198.lpp.

⁴⁶ Scott, M. Lighting. Sk. internetā (2016.21.05) <http://mattscottvisuals.com/lighting/>

rada siltos toņus, piemēram, oranžu vai dzeltenīgu nokrāsu. Aukstās gaismas sakrīt arī ar dienas dabīgā apgaismojuma nokrāsu, bet galvenokārt izstaro zilgas nokrāsas gaismu. Gaismu veids ir jāņem vērā pie daudzu gaismu uzstādījuma, jo atšķirīgu karsto un auksto gaismas neļauj veiksmīgi toņiem jaukties kopā un rada problēmas⁴⁷.

Dabīgais apgaismojums bieži vien ir nepiemērots un neļauj veikt korekcijas, jo saules gaisma ir pārāk spoža, kā rezultātā neiztikt bez pārlietu tumšām ēnām. Tapēc nepieciešams studijas apgaismojums, neatkarīgi vai tā ir iekštelpa vai ārtelpa. Studijas apgaismojumam tiek pielietoti atstarotāji, lietussargi, difuzori, un fokusētāji⁴⁸. Ar šiem palīg līdzekļiem var izmainīt gaismas raksturu piešķirot kontrastainu cietu gaismu vai mīkstu un izplūdušu gaismu. Dažādās kombinācijās var panākt atšķirīgu noskaņu uzstādījumā, un tieši šādi paši principi attiecināmi arī uz apgaismošanu virtuālajā vidē. 3D datorgrafikas programmās gaismu var iedalīt vairākos visbiežāk sastopamajos veidos⁴⁹:

- Konusgaisma – izstaro gaismu no punkta vienā virzienā
- Punktgaisma – izstaro gaismu visos virzienos apkārt
- Virziengaisma – izstaro gaismu vienā virzienā paralēlos staros
- Noskaņu gaisma – konstantas intensitātes izgaismošana visam
- Laukuma gaisma – izstaro gaismu no laukuma apgabala

Neatkarīgi kādas gaismas pielieto, var izdalīt dažādus scenārijus atšķirīgas noskaņas radīšanai⁵⁰:

- Duālā gaismošana – drāmas veicināšanai gaisma apspīd no sāniem, bet radot izteiktas divpusējas ēnas. Vienai no gaismām jābūt dominejošai gan intensitātes, gan ēnu mešanas ziņā.
- Kontūrgaismošana – apspīd slīpā rakursā veidojot spīdīgas kontūras, bet ļoti ietekmē ēnas attiecībā pret plakni kura tiek izgaismota
- Trīs ceturtdaļu gaismošana – visbiežāk izmantotais uzstādījums portretu izgaismošanai, kur gaisma tiek novietota 45° grādu leņķī no tēla sāniem nedaudz pazeminātā augstumā.

⁴⁷ Edwards, G. How to Choose Studio Lighting. Sk. internetā (2016.22.05)

<http://photo.net/learn/lighting/choosing-studio-lighting/>

⁴⁸ Woods, C. A Guide to Studio Lighting Technique. Sk. internetā (2016.21.05)

<http://savageuniversal.com/blog/guide-to-studio-lighting-technique>

⁴⁹ Beane, A. *3D Animation ESSENTIALS*. WILEY, 2012. 226-228.lpp.

⁵⁰ Watts, J. 9 Different Lighting Scenarios You Should Master. Sk. internetā (2016.21.05)

<https://www.wattsatelier.com/9-different-lighting-scenarios-you-should-master/>

- Apakšējā gaismošana – pastiprinātas izteiksmes izcelšanai gaisma spīd no lejas uz augšu, reizē arī īpaši izceļot neierastus ēnu krišanas leņķus.
- Pretgaismošana – rada īpaši mirdzošu efektu un izceļ siluetus, reizē arī materialitātes gaismas caurlaidības īpašības.

Iekštelpu izgaismošana var diezgan atšķirties no atsevišķu objektu vai tēlu gaismošanas. Virziengaisma nav piemērota kvalitatīva izgaismojuma panākšanai un rada problēmas ar kontrastiem, lai aizpildītu telpu dabīgi ar vienmērīgi izdalītu gaismas daudzumu, jāizmanto difūzu gaismu avoti. Gaisma jāatstaro no telpas gaišākajām virsmām – griestiem, sienām un pat grīdas⁵¹.

⁵¹ Kelley, M. [BTS] The Anatomy of a Luxury Interior Shot.Sk. internetā (2016.21.05)
<https://fstoppers.com/strobe-light/bts-anatomy-luxury-interior-shot-3127>

2. EMPĪRISKĀ DAĻA

2.1. Pētījuma apraksts

Balstoties uz jau zināmo un iegūto informāciju par animāciju, atgriežoties pie galvenā tēmas mērķa radīt mūzikas videoklipu 3D datorgrafikā, ir jānoskaidro vēl papildus informācija, kuru nevar iegūt balstoties tikai uz teoriju. Tā kā mūzikas videoklipi ir ļoti dažādi un tos ietekmē daudzi ārēji faktori, kas cieši saistīti ar notiekošo mūzikas industrijā, tas dažkārt noved pie tā, ka mūzikas videoklipi tiek veidoti pēc kritērijiem, kas nevis balstās uz to ko grib redzēt patērētāji plašākā publikā vai uz to kam teorētiski vajadzētu būt vislabākajam paņēmienam popularitātes iegūšanai, bet gan uz to, ka mūsdienās mūzikas videoklipi dažkārt ir tikai nepieciešami, lai liktu manīt par savu esamību lielajai mūzikas industrijai, bet nevis lai gūtu grandiozu rezultātu⁵². Tāpēc šo iemeslu dēļ, nevar gluži paņemt kādu vienīgo perfekto formulu pēc kuras radīt perfektu mūzikas videoklipu dotajam brīdim. Lai iegūtu esošā brīža aktuālāko tendenču informāciju, autors izmanto kvantitatīvo metodi un salīdzināšanas metodi ar kuras palīdzību var iegūt informāciju pēc kuras analizēšanas nonākt pie secinājumiem. Tāpēc pētījums sastāv no divām daļām, kur viena ir balstīta uz aptaujas rezultātiem, bet otra uz mūzikas videoklipu salīdzināšanu.

2.2. Aptaujas sagatavošana

Lai iegūtu vērtīgu informāciju no aptaujas, bija nepieciešams sagatavot aptaujas jautājumus. Šie jautājumi tika rūpīgi pārdomāti un pielāgoti, lai gūtu pēc iespējas precīzāku un noderīgāku informāciju. Tā kā mūzikas videoklipi ir plaši izplatīta parādība mūsdienu ikdienas dzīvē un tie ir viegli pieejami dažādos mediju kanālos, un tādos kā televīzija, un internets, tas nozīmē, ka mērķa auditorija ir ļoti plaša. Šajā gadījumā mērķa auditorija ir jebkura vecuma, dzimuma un profesijas pārstāvji, precīzāk – ikviens kuram ir pieeja pie multimediju vides. Tā kā par mērķa auditoriju var uzskatīt gandrīz ikvienu cilvēku, tas ļauj veidot aptauju anonīmu, jo tēmas ietvaros 3D mūzikas videoklipa izveidošana nav bāzēta uz kādu konkrētu sociālu grupu vai personu loku.

⁵² Elan, P. What makes a great music video? Sk. internetā (2016.27.03) <http://www.nme.com/blogs/nme-blogs/what-makes-a-great-music-video>

Aptauja sastāv no 25 jautājumiem un tā tika sagatavota interneta videi, mājas lapā: www.visidati.lv. Šī mājas lapa autora izveidotajai aptaujai piešķīra unikālu interneta vietnes adresi kurā aptauju piedāvā aizpildīt jebkuram cilvēkam kurš ir atvēris noradi uz šo vietni: <http://www.visidati.lv/aptauja/1169781821/>⁵³. Katra aptaujas aizpildītāja individuālā atbilde uz jautājumiem tiek automātiski apkopota un rezultāti ar statistiku autoram bija pieejami jebkurā brīdī. Lai nerastos situācija, ka kāds no respondentiem mēģina apzināti aizpildīt aptauju vairākas reizes tādējādi mazinot objektivitāti, autors izvelējās interneta protokola adreses limitēšanu, kas nodrošina to, ka no viena datora aptauja ir aizpildāma tikai vienu reizi. Autors aptaujas vietni publicēja savā *Facebook* mājas lapas kontā, kā arī aptaujas linku pārsūtīja individuāli citiem cilvēkiem *e-pastā*, lai iegūtu pēc iespējas vairāk respondentus.

Katram no aptaujas divdesmit pieciem jautājumiem bija savs mērķis, lai autors ne tikai iegūtu nepieciešamo informāciju, bet arī lai pārliecinātos, ka respondenti aptauju aizpildījuši godprātīgi un atbildīgi ar pārdomātām atbildēm.

2.3. Aptaujas secinājumi

Pēc aptaujas noslēgšanas apkopojot 166 respondentu atbildes (pielikumi 2.3.1-2.3.4), analizējot atbildes kuras ir pārliecinošā vairākumā, var secināt, ka:

- Trīs minūšu ilgs mūzikas videoklips ir visoptimālākajā ilgumā.
- Mūzikas videoklipam jābūt krāsainam.
- Mūziķu lūpu un sejas kustībām jāsakrīt ar lirikas vārdiem.
- Lirikas tēmai jāsakrīt ar redzamo.
- Solistam jābūt redzamam visvairāk.
- Lēni plūstošas kameru kustības ir vispiemērotākās.
- Ja ir sauklis, tam ir nozīme.
- Mūziķu roku kustībām tiek pievērsta pastiprināta uzmanība.

Lai arī no aptaujas 25 jautājumiem, daļa nesniedza izteikta pārsvara rezultātu un respondentu atbildes dalījās apmēram līdzvērtīgā balsojumā, tas tik un tā sniedz vērtīgu informāciju. Jautājumos kuros respondentu atbildes līdzsvarojās, tas norāda uz to, ka konkrētā parādība, kas tiek pētīta, ir vai nu daudz mazsvarīgāka nekā līdz šim uzskatīts, vai arī ir ļoti

⁵³ Biežāk uzdotie jautājumi. Sk. internetā (2016.13.03) http://www.visidati.lv/help_support/

bāzēta uz cilvēku personīgo gaumi, kas attiecīgi ļoti ietekmē to, kāpēc ir krasi atšķirīgs viedoklis. No jautājumiem, kuri neguva pārlicinošu atbildi no respondentiem, var secināt, ka:

- Mūzikas videoklipā nelielā skaitā drīkst atkārtoties redzētais.
- Visam attēlotajam videoklipā nav obligāti jāsakrīt ar dziesmas tempu un ritmu.
- Oriģinalitāte ir ļoti subjektīvs jēdziens, kas balstās uz cilvēku gaumi neatkarīgi kāda žanra mūzika vai stils tiek izpildīts.

Kā aptaujas pēdējais jautājums, par to cik daudz respondents ir saistīts ar mūzikas industriju, sniedz ļoti vērtīgu informāciju tam, lai zinātu vai atbildes nākušas no cilvēkiem kuri ir ar mūzikas industriju nesaistīti. Pēc aptaujas rezultātiem lielākais vairums respondentu nav saistīti ar mūzikas industriju vispār, vai arī ļoti nedaudz, kas nozīmē to, ka aptauja atspoguļo lielākā vairuma patērētājus kuri tikai skatās gatavo mūzikas videoklipu nezinot kādi notikumi risinās mūzikas industrijā, kas to ietekmē, kādas ir šī brīža aktualitātes, kas attiecīgi pēc iegūtās informācijas, ļauj autoram izveidot mūzikas videoklipu ar lielāku iespēju, ka tas vairumam šķitīs pozitīvs un baudāms.

2.4. Mūzikas videoklipu analīze

Balstoties uz aptaujā piedāvāto jautājumu un respondentu sniegtajām atbildēm, par vizuāli visorģinālākajām grupām 23. aptaujas jautājumā, tika atzītas: *Rammstein* un *Pink Floyd*. Šo abu grupu populārākie mūzikas videoklipi tiks analizēti, lai iegūtu papildus informāciju videoklipa izveidei. Abas divas mūzikas grupas ir pietiekami atšķirīgas gan mūzikas žanros, gan arī vizuālajā stilā, kas redzams videoklipos. No *Youtube* vietnes katras grupas oficiālajā lapā, video tika sarindoti pēc popularitātes, kas arī noteica grupu videoklipu izvēli analizēšanai. Dziesmas tiek analizētas pēc šādiem faktoriem: scēnas uzbūve un sižets, tēlu un vides dinamika, kameras, gaismas, montāža un koloristika.

1) Scēnas uzbūve un sižets

Videoklips ir filmēts un darbība risinās pārsvarā slēgtas vides interjera iekštelpās (pielikums 2.4.1). Vide ir piepildīta ar dažādiem atribūtiem, kas rada pilnības sajūtu un nerada aizdomas par mākslīgi radītu vidi. Vides objekti ir kvalitatīvi izveidoti, ka nevar ieraudzīt atšķirību starp īstu un neīstu, izņemot pārspīlēta izmēra butaforijas kā tas ir piemērā ar āboliem (pielikums 2.4.2). Vides estētika ieturēta caurmērā nemainīgi industriāli, tumša, netīra un nomācoša. Tēli tiek atveidoti ar reāliem cilvēkiem, kur redzami gan paši grupas mūziķi, gan arī ārpus grupas cilvēki. Pēc sižeta tēlus var iedalīt rūķos, kurus tēlo grupas mūziķi, un princesē kuru tēlo ārpus grupas aktrise. Rūķu tēli tiek atveidoti kā tumši un netīri strādnieki, kuri veic neatalgotu un fiziski smagu darbu un vizuāli viņu smagā darba inscinēšana tiek papildus izcelta pateicoties īpaši pārspīlēti melnu, netīru seju grimēm uz kā pamata cilvēku acis izceļas kā īpaši baltas. Princese tiek atveidota kā tīra un skaista, pārspīlēta auguma un situācijas noteicēja. Sižetiski šādā veidā tēli rada ļoti stiprus pretstatus vienam pret otru, kas pastiprina notikumu un scenārija ekranizāciju. Kā arī sižetiski mūzikas videoklipā attēlotais iedalāms divās daļās, kur pirmajā tiek rādīti kā rūķi strādā, bet otrajā tiek risināts iekšējais videoklipa scenārijs.

2) Tēlu un vides dinamika

Tajos sižetos kur redzami kā rūķi strādā, tēlu kustības pārsvarā ir salāgotas ar mūzikas ritmu, galvenokārt, ar bungu ritmu un mūziķi redzami dzied līdz skaņdarbam (pielikums 2.4.3). Savukārt tajos sižetos, kur tiek risināts klipa iekšējais stāsts, tēlu kustības netiek salāgotas ar ritmu un mūziķi pat redzami nedzied līdz skaņdarbam. Ārpus ritma kustības ir samērā lēnas un pārdomātas lai radītu paradzēto nosakņu.

3) Kameras

Tiek izmantoti dažāda platuma leņķi, kas maina to cik lielā platleņķī vai tuvplānā viss tiek parādīts. Tuvplāni ir ievērojami vairāk nekā kopskati vai attālināti skati. Pārsvarā visur, kur galvenais tēls tiek rādīts, tiek izmantoti tuvskati. Kopskati tiek lietoti ļoti maz, tikai lai nodrošinātu sižetisko saikni starp dažādām vietām scenārijā. Kameru kustības ir stabilas, bez īpaši izteiktām kameru kratīšanās pazīmēm. Netiek lietota neviena statiska, nekustīga kamera, lai gan iespējams šāds secinājums var būt neprecīzs pēc apstrādes efektu un montāžas dēļ, pēc

⁵⁴ Rammstein – Sonne (Official Video) Sk. internetā (2016.13.05)
<https://www.youtube.com/watch?v=StZcUAPRRac>

kurās nevar precīzi noteikt kameras statiskumu. Gandrīz katrs sižets izmanto kaut nelielu, bet kameras pārvietošanos. Kompozīcijas ziņā tiek ievērots, lai skatītāja redzes uzmanības centrā būtu galvenie tēli un objekti.

4) Gaismas

Uzsvars tiek likts uz tēlu izgaismošanu un īpaši daudz tiek lietotas tiešās gaismas uz tēliem lai izceltu kontrastus un nošķirtu no fona. Difūzās gaismas tiek pielietotas ēnu mīkstināšanai tēlu sejās. Atsevišķos sižetos tiek izmantota mainīga gaismu intensitāte, lai simulētu uguni un sveču gaismu, bet caurmērā visa mūzikas videoklipa ilgumā netiek izmantots stroboskopisks vai citādi mainīgs izgaismojums.

5) Montāža

Videoklipa sākums tiek ievadīts ar netradicionālāku paņēmieni, kur redzamais tiek sadalīts pa 9 mazākiem sižetiem vienlaicīgi (pielikums 2.4.4), pieskaņoti ritmam, līdz ievads beidzas un sākas pamatmūzikas daļa, kur turpmākie sižeti tiek rādīti pilnā ekrāna izmērā. Sižeti tiek mainīti strauji, kur pat atsevišķās vietās tā ilgums nepārsniedz divas sekundes. Vidējais sižetu ilgums ir trīs sekundes, bet ir arī atsevišķi sižeti piecu sekunžu ilgumā. Tiek izmantoti datorgrafika, lai varētu panākt pārspīlēta izmēra cilvēka auguma atšķirību starp normāla auguma cilvēkiem vienā kadrā. Tiek izmantoti vizuāli datorgrafikas specefekti un krāsu koriģēšana.

6) Koloristika

Krāsas vairumam sižetu tiek pietuvinātas melnbaltam stilam, jo filmētajā materiālā pārsvarā iztiek bez košiem atsevišķiem atribūtiem, izņemot tos sižetus kuros redzams princeses tēls (pielikums 2.4.5), kur tieši krāsas tiek piesātinātas un izceltas uz apkārtējā tumšā, krāsu nepiesātinātā fona. Tādējādi videoklipa stils ļauj viegli izcelt un parādīt lielus kontrastus.

Grupa – *Pink Floyd*, dziesma – *Learning to fly*⁵⁵.

1) Scēnas uzbūve un sižets

⁵⁵ Pink Floyd – Learning To Fly (Official Video) Sk. internetā (2016.13.05)
<https://www.youtube.com/watch?v=nVhNCTH8pDs>

Mūzikas videoklips dalāms divās lielās epizodēs, kur vienā redzams scenārijs, kas atklātā dabā filmēts, bet otrā dzīvā koncerta ieraksts. Brīvā dabā filmētais ir naturāls un bez īpašiem pielāgojumiem, ir tikai neliels skaits ar atribūtiem, lai veiksmīgi ekranizētu scenāriju. Vide piemeklēta tā lai radītu plašuma un gaisīguma iespaidu. Atklātās dabas epizodēs tiek izmantoti tikai daži atribūti, kas ir reāli dabā satopami objekti un nav mākslīgi pārveidoti. Savukārt dzīvā koncerta ieraksts ir iekšstelpās un vizuāli piepildīts ar objektiem, kas saistīti ar mūziku un mūziķiem. Abas lielās epizodes savstarpēji vizuāli ir pilnībā nesaistītas un katras epizodes scenārijs risinās katrs pa savam, precizējot, dzīvā koncerta ieraksta scenārijs vairāk ir kā reportāža, bez papildus notikumu īstenošanas.

2) Tēlu un vides dinamika

Dabas epizodēs tiek pielietoti tikai daži tēli, kuri nav saistīti ar grupas identitāti vai personāžiem. Tēli netiek īpaši grimmēti vai citādākā veidā izmainīti tādējādi tie saglabā cilvēciskumu ar savu vizuālo identitāti (pielikums 2.4.6). Kustības ir pilnībā nesaistītas ar dziesmas ritmu un ātrumu. Savukārt dzīvā mūzikas ieraksta epizodēs, mūziķu kustības ir reālas un dabīgas kā pie mūzikas instrumentu spēlēšanas.

3) Kameras

Tiek izmantotas dažādas kameru kustības, kur pārsvarā lielākā daļa ir lēni plūstošas kameru kustības, bet ir pielietoti arī statiski un pilnīgi nekustīgi skati. Ļoti daudz attālināti skati tiek izmantoti speciāli, lai izkadrējuma kompozīciju veidojot redzētu apkārtējo vidi kā galveno nevis tēlus. Tuvplāna skati tiek izmantoti brīžos, kad tēli veic kādas svarīgākas darbības.

4) Gaismas

Visur tiek pielietots dabīgais āra apgaismojums bez papildus piegaismošanas, izņemot dzīvā koncerta epizodes. Dzīvā koncerta laikā netiek speciāli pozicionētas vai vērstas gaismas uz mūziķiem, bet gan lai radītu atmosfēriskumu klātesošajiem skatītājiem.

5) Montāža

Montāža caurmērā ir vienkārša, bez kādiem īpašiem montāžas paņēmieniem. Īpaša pazīme ir, ka tiek lietoti daži ļoti ilgi kameras skati, līdz pat desmit sekunžu ilgi. Pārējie sižeti vidēji trīs sekunžu ilgi.

6) Koloristika

Tiek izmantots dabīgais apgaismojums un vide (pielikums 2.4.7), tapēc nav nekāda papildus krāsu koriģēšana veikta un āra epizodēs visur tiek saglabātas dabīgās krāsas kādas konkrētajā sižētā tajā brīdī ir. Dzīvē koncerta epizodēs tiek radīta tumsnēja atmosfēra bez īpaši piedomātām koloristikas īpatnībām.

2.5. Secinājumi

Apkopojot aptaujas secinājumus kopā ar rezultātiem no videoklipu analizēšanas, var nonākt pie gala secinājumiem. Mūzikas videoklipam jābūt apmēram trīs minūšu ilgam, kur pa šīm trīs minūtēm, ir jānotur skatītāju uzmanība. Uzmanības noturēšanai mūzikas videoklipa scenārijs nav tik būtisks attiecībā vai tas ir sarežģīti vai vienkārši veidots, bet ir svarīgi kā scenārija sižeti tiek izpildīti. Scenāriju vēlams sadalīt vairākās daļās, kur viena daļa balstās uz dziesmas lirikas nozīmi, savukārt otra uz pašas grupas mūziķu mūzikas izpildījumu. Jāņem vērā gan, ka dziesmas žanrs un vizuālais stils kurā mūzikas videoklipi veidoti, pieļauj novirzes dažādos vizuālajos izpildījumos, bet tik un tā virkne kopsakarību jāievēro. Videoklipam jābūt hromātiskam, bet drīkst izmantot arī ahromātiskus elementus, ja tas palīdz izcelt vai atdalīt scenārija daļas vai tēlus. Ir vēlams, lai tēlu kustības un darbības būtu sinhronizētas ar dziesmas ritmu vai kādu audiālu īpašību. Tēli brīžiem atsevišķos sižetos drīkst redzami nedziedāt, bet obligāti jābūt lielākajā vairākumā, ka redz kā solists dzied kur lūpu un sejas kustībām jāsakrīt ar konkrētā brīža vārdiem dziesmā. Izkadrēšanas ziņā sižeti jābūt izsmelšošiem, kur skaidri tiek parādīts tēls vai kāds atribūts, paradzētā scenārija izpildīšanai. Kameru kustības ir neierobežotas, bet nedrīkst būt pārlietu straujas kurās skatītājs nespētu uztvert un ieraudzīt kādu interešu punktu. Vidēji katra sižeta ilgumam jābūt ap trīs sekunžu ilgam, bet drīkst būt ilgāks ja tas paskaidro scenārijā paradzētos notikumus. Lielākā daļa kameras skatu jābūt tuvplānos vai vidēja leņķa skatos kur redz vairākus tēlus vienlaicīgi. Platleņķa skati ir pieļaujami, bet no tiem būtu jāizvairās. Montāžas ziņā, nevajadzētu izmantot liekus papildus efektus sižetu pārejās.

Autors veicot empīrisko daļu, uzzināja virkni ar jaunu lietderīgu informāciju, kas noderēja veicot diplomdarba radošo daļu. Kā liels pārsteigums autoram bija, ka daļā no aptaujas rezultātiem atklājās, ka respondentiem atsevišķi faktori nemaz nešķita svarīgi, kur autors sākotnēji uzskatīja, ka tiem būs tieši liela nozīme.

3. RADOŠĀ DAĻA

Diplomdarba radošajā daļā tiek izveidots mūzikas videoklips 3D datorgrafikā, konkrētāk, vizuāla animācija kura tiek izveidota cita autora mūzikas skaņdarbam. Izstrādes laikā iegūtā informācija no teorijas un pētījuma daļas ietekmē mūzikas video izveidi. Balstoties uz iepriekšējo pieredzi ar dažāda veida darbiem datorgrafikas vidē, autors jau savlaicīgi sāka darbu un laika plānošanu, jo bija skaidrs, ka radošās daļas darba apjoms ir ļoti apjomīgs un laikietilpīgs. Darba plāns daļēji jau tika sākts veidot līdz ar paša diplomdarba sākumu un mainīts, pielāgots iegūstot papildus nepieciešamo informāciju. Radošās daļas rezultāta iegūšanu papildus apgrūtinā arī daži ārēji faktori, kurus autors īsti ietekmēt nevar, piemēram, renderēšanas laiks uz personīgā datora ir ļoti saistīts ar vizuālās kvalitātes kritērijiem, kuri savukārt ir tieši atkarīgi no tā, ko paradzēts attēlot mūzikas videoklipā. Papildus vēl arī finansiālie faktori un ļoti limitējošs laika periods. Limitēts laiks ietekmēja arī to, ka autoram nācās koncepta skicēs un idejās vienkāršot daļu ģeometrisku formu un tēlu sarežģītību, lai paspētu laikā iegūt gala produktu – mūzikas videoklipu.

3.1. Limitējoši ārējie faktori

Tā kā animācija tiek radīta 3D datorgrafikā, tas nozīmē, ka papildus ieguldītajam darbam, klāt vēl jāierēķina laiks kas jāatvēl renderēšanai. Renderēšana ir ļoti darbietilpīgs process, kas saistīts ar daudz faktoriem, bet galvenokārt ar datora jaudu. Piemēram, 3D datorgrafikas multfilmai *Cars 2*, viens kadrs vidēji tika renderēts vienpadsmit ar pusi stundas ilgi. Bet lielajām filmu studijām ir renderfermas, kuru dēļ iespējams visu norenderēt pieņemamā laika sprīdī⁵⁶.

Rēķinot nepieciešamo laiku renderēšanai, par atskaites punkta pamatu tiek ņemts mūzikas skaņdarba ilgums – 3 minūtes ilgs. Animācija tiks radīta ar pieņemto minimālo kadru ātrumu – 24 kadri sekundē.

⁵⁶ Terdiman, D. New technology revs up Pixar's 'Cars 2'. Sk. internetā (2016.27.03)
<http://www.cnet.com/news/new-technology-revs-up-pixars-cars-2/>

Turpmākie aprēķini:

- 3 minūtes = 180 sekundes
- 180 sekundes x 24 kadri sekundē = 4320 kadri
- Pieņemot, ka uz katru atsevišķu kadru autors var atvēlēt maksimāli 6 minūtes renderēšanas laiku, tad:
 - 4320 kadri x 6 minūtes = 25920 minūtes = 432 stundas = 18 diennaktis
 - Kur, animācijas izšķirspēja un kvalitāte tiek ietekmēta, lai iekļautos šajās 18 diennaktīs.

Attiecīgi viss 3D datorgrafikas projekts ar gatavas animācijas gala izejas datni ir jā sagatavo tā, lai pierēķinot klāt šīs 18 diennaktis, varētu iekļauties dotajā laika periodā. Protams, ka šīs 18 diennaktis varētu noreducēt uz apmēram dienu, ja renderēšanu veiktu kā ārpalpojumu no renderfermu uzņēmumiem, bet šāda veida pakalpojumi ir ļoti dārgi un ņemot vērā, ka diplomdarbs tiek veikts no sava personīgā finansējuma, tad šāda pakalpojuma izmantošana faktiski ir nereāla.

3.2. Darba plānošana

Lai uzsāktu mūzikas videoklipa radīšanu, bija nepieciešams veikt virkni ar sagatavošanas un izpētes darbiem. Autoram ir bijusi iepriekšēja pieredze ar 3D datorgrafiku vairāk kā desmit gadu garumā un balstoties uz iepriekšēji iegūtu pieredzi, jau zināja kādas problēmas var būt iespējamās un kādi citi faktori jāņem vērā, tapēc bija rūpīgi jāplāno darba gaita ne tikai no tehniskās puses, bet arī no personīgajām darbaspējām. Tāpēc viena no primārajām un faktiski galvenā lieta ar ko bija jā sāk – plānošana.

Plānošana sastāvēja daudzpusīgi no dažādiem aspektiem, kas ietvēra ne tikai fiziski darāmo daļu, bet arī mentāli domājamus aspektus. Nav liels noslēpums, ka ar vizuāli saistītām profesijām, autoriem bieži vien ir diezgan dziļa un pilnīga iekšējā domu pasaule, kurā notiek intensīva ideju ģenerēšana, variēšana un darba gaitas simulēšana. Sākotnēji plānošana sākas ar to vieglāko daļu, kas nav daudz jāpēta, bet ir jau zināma un pašsaprotama – tehniskā un fiziski darāmais aspekts animācijas radīšanai. Izveidojot aptuvenu tehniskas dabas plānu cik daudz un ko sevī ietver animācijas radīšana (pielikums 3.2.1). Autoram šāda veida darba gaita nebija

īsti svēša, bet pats autors atzīst, ka nekad līdz šim nebija veicis tik ilgstošu un apjomīgu projektu kā radīt 3D datorgrafikas animāciju nevis dažu sekunžu ilgumā, bet gan trīs minūšu ilgam skaņdarbam. Un kā specifika, kas attiecas tieši uz 3D datorgrafiku, ir tāda, ka gala rezultātu autors var redzēt un parādīt citiem faktiski tikai pašās projekta beigās kad gandrīz viss līdz tam brīdim tiek taisīts vizuāli tikai aptuvenā un daļējā skatā, kur lielākā daļa no darba autoram jāspēj iztēloties prātā kamēr projekts tiek risināts. Pie tehniskās plānošanas bija daži faktori, kas ļoti strikti bija jāņem vērā jau pašā sākumā, lai nerastos neplānota aizkavēšanās vai projekta izgāšanās kādu ārēju vai svarīgu neierēķinātu faktoru dēļ. Kā primārais faktors kuru autors drošības pēc pārrēķināja un mēģināja atšķetināt ar padziļinātu izpēti vairākas reizes gan darba uzsākšanas sākuma, gan arī vairākas reizes darba procesā gaitā – cik daudz laiks nepieciešams renderēšanai, tikai kuras rezultātā vispār iespējams nonākt pie gala rezultāta. Lai tiktu skaidrībā ar to cik daudz laiks nepieciešams lai norenderētu X minūšu garu videoklipu, tika veiktas aptuvenas aproksimācijas dažādiem gadījumiem, kur par pamatu tika ņemts iedomāts dziesmas ilgums no divām līdz četrām minūtēm. Balstoties uz pieņēmumiem varēja izveidot aptuvenus aprēķinus un variācijās pēc kurām vadīties dziesmas izvēlei un pielāgot darba gaitu. Ļoti liela nozīme bija autora personīgajai datortehnikai, kas ļoti ietekmēja laika sadali uz nepieciešamajiem darbiem rezultāta iegūšanai, kā arī iepriekšējā pieredze par to uz ko šī sistēma ir spējīga.

Autora izmantotā datora specifikācija:

- barošanas bloks – OC 650W
- sistēmlate – ASUS P9x79 PRO
- procesors – i7 3930k 6 kodolu 3.5 GHz
- operatīvā atmiņa – 32 GB Dominator 1600 MHz
- video karte – GTX 560 Nvidia
- cietie diski – 5TB + 256 GB SSD

Lai gan neilgi pēc darbu uzsākšanas datora operatīvo atmiņu nācās samazināt uz 16 GB, jo operatīvās atmiņas nolietojuma rezultātā kāds no tās moduļiem jau iepriekš radīja negaidītus (*BSOD*) regulāri un zinot, ka būs nepieciešama stabila sistēma, nācās testēt, atrast bojātos moduļus un izņemt no sistēmas.

Darba gaita tika pielāgota animācijas pieņemtajam normālajam minumam (24 kadri sekundē), kas ļauj nezaudēt papildus kvalitāti un nedaudz ekonomēt laiku, kā arī darba gaita tika ieturēta un optimizēta tā, lai aptuveni varētu iekļauties kādā no šīm versijām, kur tiek norādīts cik daudz laiks nepieciešams norenderēt nemainīgu daudzumu kadrus, pie atšķirīgiem renderēšanas ilgumiem pie viena kadra:

- 3 min @ 24 k/s = 4320 kadri kur:
 - 15 diena @ 5 min
 - 18 diena @ 6 min
 - 21 diena @ 7 min

Pēc šīm vienkāršajām vadlīnijām, kuras norāda aptuveno dienu daudzumu, kas nepieciešams gala produkta norenderēšanai, autors darba plānošanu sastrukturēja secīgi atpakaļgaitā no beigu datuma, kad visam jābūt gatavam, klāt rēķinot diezgan daudz rezerves laiku drošības pēc, lai kādi ārēji un negaidīti faktori neradītu šķēršļus. Visam papildus arī vēl jāierēķina pēcapstrādes renderēšana, kas ne tuvu nav tik intensīva kā 3D renderēšana, bet tik un tā prasa pietakmu laika periodu. Kad rasta skaidrība par to cik atliek laiks pārējai darba gaitai, var saplānot cik daudz un kādas darbības var veikt atlikušajā laikā, piemēram: modelēšanu, teksturēšanu, animēšanu, gaismošanu un citas. Kad darba plānošana autoram bija skaidra, tas ļāva nonākt pie nākamā radošās darba gaitas etapa.

3.3. Skaņdarbs

Skaņdarba izvēle kuram taisīt mūzikas videoklipu, lielāko tiesu balstījās uz autora personisko mūzikas gaumi un daļēji uz aptaujas rezultātiem, kas tika veikti diplomdarba empīriskās daļas ietvaros. Autors izveidoja sarakstu ar trīsdesmit astoņiem iespējamiem dziesmu kandidātiem, īpaši pievēršot uzmanību dziesmas īpašībām. Lielākā daļa dziesmu ir roka, alternatīvās un metāla mūzikas žanros, kur tieši šo žanru izvēle tiek balstīta uz autora gaumi. Kā ļoti svarīgi faktori dziesmas izvēlē bija dziesmas ilgums, lirika, skaņdarba kopējā sarežģītība un lai skaņdarbs būtu muzikāli pieņemams lielākajai publikas daļai. Apmēram divu nedēļu garumā tika atlasītas dziesmas, kuras autors klasificē kā nepiemērotas animācijas radīšanai, līdz bija jāizvēlas starp pēdējām trīs gala atlasē nonākušajām dziesmām. Katrai no

atlikušajām trim dziesmām bija kāda unikāla kvalitāte, bet reizē arī trūkumi. Fināla atlasēs dziesmas:

- *Sugarcult – Out of phase*
- *Queens of the stone age – 3's & 7's*
- *Dead by sunrise – Crawl back in*

Ņemot vērā aptaujas rezultātus, dziesmas izvēli noteica tieši dziesmas ilguma faktors, kas pēc aptaujas rezultātiem norādīja, ka tieši 3 minūšu ilga dziesma ir vislabākā izvēle. Finālā tika izvēlēta dziesma: *Dead by sunrise – Crawl back in*, kas faktiski ar dažām sekundēm pa virsu ir tieši 3 minūšu ilga. Attiecībā uz atlikušajām divām dziesmām, kas tika atlasītas, tās krietni vien pārsniedza 3 minūšu ilgumu. Iedziļinoties atlasītā skaņdarba lirikā un dziesmas stilā, varēja secināt, ka šis skaņdarbs *Dead by sunrise – Crawl back in* ļauj diezgan plašu interpretēšanu vizuālajam izpildījumam. Dziesmas lirika (pielikums 3.3.1) ir ļoti izdevīga videoklipa radīšanai, jo dziesmas lirikā nav kādi specifiski vārdi, kas asociētos vai speciāli norādītu uz kādu konkrētu vietu, laiku, konkrētu personu vai profesiju, kas limitētu vizuālo interpretāciju. Grupas ārējais skatuves tēls stilistiski ir pietiekami alternatīvi bāzēts un stabils, ar konkrēti definētām krāsām, kontrastiem un abstrakciju. Muzikāli, grupa nerada asociāciju ar senlaicīgumu vai kādu pop mūzikas stereotipismu, kas ļoti autoru ieliktu rāmī, lai stingri ievērotu stereotipiskās prasības kuras ar grupu sastītos. Dziesmas uzbūve ir loģiska, viegli strukturējama, ritms ir izdevīga tempa animēšanai jo nav pārlietu ātrs, kā arī dziesmā ir atšķirīgi posmi kuros īpaši var uzsvērt gan kādu konkrētu mūzikas instrumentu vai solista balsi, kas ļauj veiksmīgi radīt dažādību scenārijā, lai skatītāju negarlaikotu un noturētu interesi visas dziesmas ilgumā.

3.4. Scenārija un vizuālais koncepts

Autors jau darba izstrādes pašā sākumā skaidri zināja vadlīnijas kuras ievērot, jo stilistiski zināja kādā stilā veiks animāciju. Futūriski elementi un jaunākā tehnoloģija vienmēr bijusi autora lielāko interešu lokā. Tapēc bija nolēmis 3D datorgrafikas mūzikas videoklipu radīt stilā kurā nepārprotami redzams, ka darbības risinās nākotnē, ne ierastajā vidē kur šobrīd

cilvēki atrodas, kā arī skatītājam like saprast, ka tēli un vide ir izdomāta, nereāla, bet piesaistoša. No attēlošanas tehnikas viedokļa, autors pats personīgi uzskata, ka 3D grafikā visaugstākā māka un sarežģītība kuru var iemācīties tikai ilgstoši strādājot ar 3D projektiem, ir visu attēlot pēc iespējas reālāk, pat ja tēli un vide ir skaidri redzama, ka ir dabā fiziski nereāla un neiespējama. Fotoreālisms, kur cilvēks no malas, skatoties nevar pateikt atšķirību vai tas ir mākslīgi radīts vai fotografēts, tas ir autora personīgais uzstādījums. Tiesa gan, renderēšanas un laika limiti nepārprotami ietekmēs realismu.

Iedvesmas avotus autors nav speciāli meklējis, bet protams, ka zemapziņā kaut kur jau eksistēja iepriekšredzēti tēli un vides no datorspēlēm, filmām un citu mākslinieku radītiem darbiem. Bet tā kā šim skaņdarbam līdz šim neviens cits nebija radījis 3D datorgrafikā radītu mūzikas videoklipu, tad autoram bija visas iespējas radīt pašam savu scenāriju neietekmējoties no citu autoru darbiem. Pati mūzika un lirika, kas tiek dziedāta dziesmā, autora iztēlē radīja virkni ar dažādām idejām un elementiem ko varētu izmantot, ievērojot sākumā definētās vadlīnijas.

Scenārijs daļēji tika izdomāts neilgi pēc dziesmas izvēles, bet precīzi netika nodefinēts, izņemot sākumu dziesmai. Idejas, elementi un izpildījums gana daudz svārstās un ir abstrakts videoklipa radīšanas procesa sākumā, tapēc scenārijs tika veidots tā, lai viegli varētu variēt un pielāgot notikumus un attēlošanu attiecīgi procesam ejot uz priekšu, jo autoram bija šī unikālā iespēja, kurā nevis jātaisa tas kas stingri definēts, bet gan ko pats uzskatīs un noteiks par labu. Šāda privilēģija ļauj darba gaitai virzoties uz priekšu izmantot esošus un izveidot labākus tādu scenārija elementus kurus var iegūt tikai darba procesa gaitā. Pieņemot, ka vide ir futuristiska un balstīta uz robotizāciju, tas ļāva jau radīt pirmās skices par iespējamo scenāriju, elementiem un darbībām kuras varētu iekļaut.

Sasaistot vizuālos robotiskus elementus un dziesmas liriku, autors nonāca pie aptuvena scenārija radīšanas kurā bija skaidri zināms kādi būs galvenie elementi un atribūti, tēli un aptuvenā vide, kur tikai detalizējums un sarežģītības līmenis ir palielināms un pilnveidojams darba veikšanas gaitā. Ņemot vērā arī tehniskas dabas īpašības, ērti ir lietot aplūveida konstrukciju gan videi kura tiks attēlota, gan arī scenārijam, kur ja visu iespējams apvienot, ka veidojas noslēgta riņķveida sistēma, tas atvieglo gan darba gaitu, gan arī stilistiski ir oriģināls paņemiens. Tapēc vizuālie elementi, kas sasaistās ar dziesmas liriku ļāva nonākt pie gala idejas kā realizēt mūzikas videoklipu, kas redzami skicēs (pielikums 3.4.1-3.4.3). Tā kā skaņdarbs nav īsti drūms vai kaut kā citādāk negatīvi asociēts un reizē ar autora gaumi, tika

izlemts, ka galvenie tēli tiks attēloti kā smieklīgi un samērā amizanti cilvēkveidīgi roboti, kas skatītājiem varētu patikt sava pozitīvi atveidotā veidola.

3.5. Mūzikas videoklipa radīšanas gaita

3D mūzikas videoklips tiek radīts izmantojot galvenokārt programmatūru *Autodesk Maya 2015*, kur papildus vēl arī tiek izmantotas tādas programmas kā *Adobe Photoshop CS6*, *Adobe After Effects CS6*, *Adobe Illustrator CS6*, *Adobe Premiere Pro CS6*, *Audacity*. Saistībā ar galvenās programmas lietošanu, pirmais lielais punkts, kas no plāna jāizpilda ir uzmodelēt tēlus, atribūtus, vidi, objektus un pilnīgi visu ģeometriju, kas nepieciešama lai aizpildītu virtuālo vidi scenārija un idejas realizēšanai. Interjers, kurā risināsies viss notiekošais, tika daudz kārt skicēts un daudzi atsevišķie elementi tika dažādās versijās zīmēti uz papīra un tāfelēm, līdz pamazām skicēs veidojās vienota stila un identitātes kopums ar pietiekami detalizētiem skatiem vai nu ortogonālos dažādu rakursu skatots, vai isometriski telpiskos, kuri kā atskaites punkti un materiāli tika izmantoti ģeometrijas modelēšanai datorā.

3.5.1. Modelēšana

Ģeometrijas veidošana atkarībā no objekta sarežģītības un tā paradzētajām funkcijām scēnā, tika pēc iespējas maksimāli pielāgota, lai netērētu lieku laiku uz modelēšanu, piemēram, autors jau zināja, ka ārsienas un griestu elementi netiks rādīti tuvplānā, tapēc nebija nepieciešams augsts poligonu skaits atsevišķu ģeometriju modelēšanai, kas savukārt ļauj ekonomēt datora resursus gan radīšanas laikā, gan arī renderējot. Piemēram šeit redzama salīdzinoši zema un augsta poligonu skaita ģeometrija (pielikums 3.5.1.1-3.5.1.2). Savukārt piemēram, tēliem un citiem elementiem kuri būtu bieži un samērā tuvos kameras skatos, tur bija nozīmē ģeometriju veidot detalizētāk, lai saglabātu formu pareizību tuvplānu skatos. Interjers un tā elementi tika izveidoti pirmie un ik pa laikam papildināti vai izmainīti attiecīgi kā kopskatā viss iederējās. Tēlu radīšana bija viss sarežģītākā, jo autoram bija arī jāatrod ērts veids, kā nodrošināt kontrolējamu tēlu pārvaldīšanu, kuru sinhronizējot ar skaņdarbu, varētu panākt piemēram mutes kustību un dziedāšanas ilūziju, tapēc tēlu galvām un ģeometrijai bija jābūt pārdomātai (pielikums 3.5.1.3). Lielai daļai dažādiem atribūtiem un citiem elementiem tika skicētas vairākas versijas līdz varēja nonākt pie atbilstošas (pielikums 3.5.1.4 – 3.5.1.5).

Modelējot tēlus (pielikums 3.5.1.6) papildus bija vēl jāņem vērā un jāieplāno tas kā tēli spēs kustēties, no cik daļām sastāvēs ekstremitātes, un kā nodrošināt ticamu un loģisku kustību attiecībā pret redzamo ģeometriju, kā arī lai uzmodelētā ģeometrija ir pietiekami funkcionāla, lai spētu nodrošināt tēlu pārvietošanās spēju, kas skatītājiem šķistu pietiekoši plastiska un dinamiska, lai nerastos lauzītas un nedabiskas kustības priekšstats.

3.5.2. Ēnotāji un fakturēšana

Kā viens no lielajiem nākamajiem soļiem pēc objektu ģeometrijas izveides ir ēnotāju piešķiršana un to fakturēšana, ja tas nepieciešams. Visi elementi kas vien tika izveidoti, katram bija jāpielāgo ēnotājs, kur katram ir savas unikālas īpašības, lai simulētu materialitātes ilūziju objektos ko redz skatītāji, attiecīgi vai tas būs metālisks vai matēts vai stiklains un tamlīdzīgi. Bieži vien šo ēnotāju izveide sevī iekļāva arī fakturēšanu kuru nevar aizstāt ar procedurālajām faktūrām, jo tam, kā vajag izskatīties gala izpildījumā, no tehniskās darba gaitas viedokļa, prasa manuāli taisītu un pielāgotu faktūru. Kur tiem objektiem, kuriem zināms, ka būs nepieciešama fakturēšana, bija jāveic arī UV kartēšana (pielikums 3.5.2.1), lai sagatavotu UV izklājumu faktūras pielāgošanai. Lielākā daļa faktūras tika sagatavotas programmā Adobe Photoshop CS6, bet tā kā daļai objektu bija nepieciešamas arī animētas faktūras, tad tika izmantota programma Adobe After Effects CS6 (pielikums 3.5.2.2) no kuras animētās faktūras tiek eksportētas kā secīgas attēlu virknes, kas kalpo daļā gadījumu arī ne tikai kā faktūras, bet arī kā maska specifiskos ēnotāju kanālos (pielikums 3.5.2.3). Lai gan aptuvens ēnotājs jau tika piešķirts katram objektam neilgi pēc ģeometrijas uzmodelēšanas, diezgan daudz laiks bija nepieciešams ēnotāju pielāgošanai vēlāk kad ar vien vairāk elementi tika iekļauti scēnā. Katra izveidotā objekta ēnotājs pats pa sevi tiek definēts diezgan precīzi, bet kontekstā ar pārējiem elementiem, pielāgošana un korekciju veikšana bija neizbēgama.

3.5.3. Tēlu kontrolieri

Kā viens no sarežģītākajiem darba etapiem bija uztaisīt ērti lietojamu un funkcionālu tēlu kontrolieri (pielikums 3.5.3.1) ar kura palīdzību autors varētu piešķirt kustības tēliem un veidot animāciju. Tapēc tika izveidoti vairāki dažādi testa skeleti vienkāršākajam tēlam uz kura varēja testēt kustību iespējas un limitus, priekšrocības un trūkumus, kas pie katras

atšķirīgas tēlu kontroliera versijas mainīja animēšanas iespējas. Uztaisīt pielāgotu tēlu kontrolieri bija ļoti svarīgi, jo animācijai jābūt trīs minūšu garumā, kas nozīmē, ka katra nepilnība vai nepārdomāta iespēju darbība varētu radīt problēmas visā animācijas garumā, kur tur pretī uz īsu animācijas ilgumu, problēmas būtu viegli apejamas un nebūtiskas. Jo piemēram autora radītajiem cilvēkveidīgajiem tēliem, ģeometriski neeksistē iegurnis un kustīgs mugurkauls, kas nozīmēja, ka pie animēšanas kustību daba būtu citādāka un atšķirīga no reālu cilvēku kustības dabā, tapēc tēliem ierasto kustību nodrošināšanu veiktu citu ģeometrisku elementu nedabīgās un pārspīlētās kustības, kas censtos kompensēt trūkstošos izpildelementus. Tāpēc autoram bija rūpīgi jāpārlicinās un jāpārbauda, ka kontrolieris nodrošina pietiekamu tēla kustību funkcionalitāti, lai nodrošinātu nepieciešmās kustības. Kā papildus sarežģītību radīja mūzikas instrumentu faktors. Tā kā stilizētie mūziķu tēli tiek attēloti kā roboti, kas ir cilvēkveidīgi, bet proporcionāli un ģeometriski atšķirīgi no cilvēka dabā, tad īpaša uzmanība bija jāpievērš mūzikas instrumentu izveidei un to novietojumam pie tēliem, lai nedabīgās kustības nekonfliktētu ar mūzikas instrumentu ģeometriju radot iespaidu, ka piemēram, rokas vai kājas iziet cauri mūzikas instrumentam vai nedabīgi krustojas tā it kā fiziski buutu bez tilpuma vai materialitātes.

3.5.4. Gaismošana

Kad lielākā daļa no scēnas objektiem bija sagatavoti, varēja uzsākt aptuvenu izgaismošanu. Tā kā scēnas radīšanas laikā viss tika mēģināts maksimāli optimizēt, daudz laiks bija jāvelta uz gaismu organizēšanu darba procesā, vēl jo vairāk, ka autoram īsti nebija iespējams redzēt precīzu gaismas īpašību attēlojumu neiztiekot bez testa paraugrenderējumiem, jo 3D programmā gaismu iestatījumu specifiskas dēļ, piemēram, atšķirīgas gaismas krituma pakāpes, liels skaits gaismu un to veidi, kā arī samērā vecas videokartes izmantošana datorā, neļāva gūt ātru aptuvenu priekšstatu 3D programmas viewport vides attēlošanas logā. Šo iemeslu un optimizācijas nolūkos tika pielietota light linking iespēja, kas ļāva iegūt gan ātrākus renderēšanas laikus, gan arī ērtāku gaismu lietošanu scēnā. Galvenokārt tika izmantotas divu veidu gaismas – konusgaisma un punkta gaisma. Šīs gaismas piedāvāja lielu kontroli pār objektu grupām un novietojumu kā arī gaismu īpašībām. Papildus jau esošajām gaismām, scēnā tiek izmantota arī netiešā gaismošana, kas ļoti efektīvi palīdz izgaismot vides tumšākos un ne tieši gaismu apspīdētus objektus un apgabalus, kā arī lietojot netiešo gaismošanu, tehniski tas autoram ļāva izmantot papildus sarežģītākas uzbūves

ēnotāju iespējas kuras autors speciāli izmantoja futūrisku izskata īpašību izveidei dažādiem objektiem.

3.5.5. Izmaiņu ieviešana

Kā nākamais lielais etaps darba gaitā dēvējams par izmaiņu veikšanas etapu. Tiek masveidīgi veikta daudzu dažādu skatu paraugrenderu veikšana, pēc kuru izpētes tiek veikti pielāgojumi un izmaiņas, kas attiecināmas uz visu scēnu un visiem objektiem. Autors daudz laiku veltījis pielāgojumiem, izmaiņu veikšanai un scēnes papildināšanai arī ar jauniem objektiem, īpašībām un vizuāliem risinājumiem, jo papildināt esošo varētu faktiski bezgalīgi, bet viss atdurās pret laika limitu, kurā viss bija jāpaspēj. Scēna tika papildināta arī ar volumetriskiem miglas efektiem, lai radītu reālāku un pilnīgāku interjeru. Reizē ar izmaiņu ieviešanu, autors viegli varēja redzēt kā ir attīstījusies izveidotā scēna jo izmantoja nemainīgu rakursu progresā salīdzināšos gan ekrānšāviņus, gan pagaidurenderus (pielikums 3.5.5.1).

3.5.6. Animēšana

Animēšanas uzsākšanai, bija nepieciešams sagatavot audio failu kura ritmu izmantotu par atskaites ceļvedi sinhronizācijai ar tēlu kustībām. Tā kā autoram nebija pieeja pie skaņdarba studijas ieraksta, kur varētu pa slāņiem izmantot katru mūzikas instrumenta audio ceļiņu, tad nācās diezgan nopūlēties atrast pieejamu augstākās kvalitātes failu. Tika mēģināts izfiltrēt atsevišķas skaņas no pieejamajiem failiem, bet skaņdarbā izmantotie ģitāru efekti rada pietiekami lielus skaņu kropļojumus, lai nevarētu veiksmīgi izfiltrēt nepieciešamās skaņas, līdz ar to nācās izmantot tādu kāds ir skaņdraba ieraksts.

Uzsākot animēšanu (pielikums 3.5.6.1), loģiska secība bija sākt no skaņdarba sākuma, jo tēlu kustības bija jāpielāgo skaņdarbam. Kā jau daudzās lietās sākums ir pats grūtākais un aizņēma visvairāk laiku, līdz drīz vien tēlu un to kontroliera iespējas tika ātri apgūtas un turpmākā animēšana ritēja raiti. Reizē ar animēšanu tika izveidotas kameras. Izkadrējumi un kameru pārvietošanās kustības tika pielāgotas, lai pēc iespējas efektīvāk un interesantāk parādītu visu, kas pēc scenārija parādzēts. Ekonomējot laiku, tika animēti tikai tie tēli un sižeti, kas konkrētajā brīdī tiktu rādīti skatītājiem, jo izmantojot atslēgkadru animēšanas metodi, tas bija ļoti lēns un darbietilpīgs process, kas toties autoram nodrošināja pilnīgu

kontroli pār tēlu kustībām. Šajā etapā radās arī viena no lielākajām kļūdām visa diplomdarba radošās daļas radīšanas laikā, kura radīja pietiekami lielu aizkavēšanos ieplānoto darbu grafikā. Apmēram kad bija puse no visas animācijas ilguma jau noanimēta, autors sāka ar vien vairāk pievērst uzmanību faktoram, kas nešķita būtisks sākotnēji, bet ilgstošākā animēšanas periodā sāka kļūt ar vien vairāk pamanāms – problēma ar bundzinieka tēla rokām, kur vienai no tām faktiski nebija ko darīt kā tikai atsevišķās vietās uzsist pa bungu šķīvjiem. Skatoties skaņas viļņu grafiku, tajā atsevišķas skaņas saplūda cieši kopā, kur nevarēja izšķirt atsevišķus bungu sitienus. Iedziļinoties situācijā un pētot arī oriģinālo grupas dziesmas mūzikas videoklipu, autors atrada, ka ir pieļauta kļūda, bet bija vēl jāatrod kapēc tā radusies, lai nerastos vēl kādas kļūdas turpmākajā animēšanas gaitā. Neapzinātas kļūdas pēc, datora sistēmas skaņu iestatījumos bija iestatīts nevis standarta noklusētie iestatījumi, bet gan manuāli izmainīts ekvalaizers. Šo izmaiņu dēļ atsevišķi bungu šķīvju sitieni tika izfiltrēti un nebija autoram dzirdami animēšanas laikā. Kad iestatījumi tika tlikt atpakaļ kā uz sistēmas noklusētajiem iestatījumiem, autors meklēja efektīvāko veidu kā izlabot neatbilstoši noanimētas bundzinieka rokas, lai nebūtu atsevišķa daļa jānoanimē no jauna un arī lai nebūtu jātērē papildus laiks. Tapēc tika ieviestas izmaiņas kameras izkadrējumos un kustībās, lai apietu kļūdu līdz brīdim, kad kļūda vairs neturpinās un var turpināt animēt vēl nenoanimēto daļu tālāk.

3.5.7. Statistika

Ņemot vērā, ka autors mūzikas videoklipu radīja 3D programmā, tas ļāva samērā vienkārši izveidot paveiktā darba kopsavilkumu, jo lielākā daļa informācijas tiek automātiski uzskaitīta 3D datorprogrammā. Šī informācija ir ļoti noderīga lai varētu optimizēt scēnu ātrākai renderēšanai, gan arī darba gaitas organizēšanai. Informatīvi dati par to ko autors ir izdarījis un no kā sastāv autora radītā scēna:

- objekti (kā atsevišķas geometrijas vienības) - 2000
- poligoni - 7.79 miljoni
- statiskas faktūras – 119 faili
- animētas faktūras – 10 virknes
- gaismas - 60
- ēnotāji - 288

Unikālu grupētu objektu uzskaitījums:

Balsti, sijas, grīda, stapsienas, ārsienas, durvju ailes, durvis, izjaucējs, salicējs, pārkausētais, preses, trubas, lentas, lirikas lentas, elektriskās kolonnas, tumbas, gaismu platforma, skatuve, rotējošs skatuves elements, krēsli, galdi, atribūti, fona mehānika, mini starpsienas, robots 1, robots 2, ģitāras, bungas, tēlu atšķirīgas galvas, prožektori, mikrofons, datori, monitori.

3.5.8. Optimizācija

Veidojot šo videoklipu, autors ļoti daudz uzmanību un darbības veica scēnas optimizēšanai jau no paša darba sākuma brīža. Zinot, ka šī animācija sastāv no 4400 kadriem, tad īpaši no svara bija visu iespējamo optimizēt, jo renderēšana aizņems ļoti ilgu laika periodu uz tik lielu skaitu kadru. Tapēc tika veikta virkne darbības un pielāgojumi ar kuru palīdzību varēja iegūt maksimāli augstu kvalitāti attiecībā pret doto laika periodu renderēšanai. Pēc aptuveniem novērojumiem darba gaitā, autors uzskata, ka ir veiksmīgi ieguvis apmēram 5 minūšu ekonomiju nezaudējot pamanāmu kvalitāte gatavajos norenderētajos kadros. Optimizēšana tika veikta daudzos līmeņos. Izveidotie objekti tika sazortēti pa prioritātēm, attiecīgi kuri drīkst būt neredzami atspulgos un refrakcijās, un tie kuriem jābūt redzamiem. Virknei citu objektu tika iestatīts, ka tie nevar ne saņemt ēnas, ne arī mest ēnas uz citiem objektiem. Gaismu light linking tika veikta pilnīgi visiem objektiem ar kā palīdzību varēja nodefinēt kādas gaismas uz kuriem objektiem iedarbosies un vai metīs ēnu vai arī nē. Ēnotājiem tika limitēts cik reizes tie drīkst izsekot starus, ka arī cik reizes drīkst veikt noapaļošanu kā pie reizes fakturējot, tika pēc iespējas vairāk apvienoti dažādi ēnotāji kuri izmanto faktūras vienu un to pašu failu. Ievērojot arī zināmu programmas Maya specifiku, ēnotāji tika veidoti pēc pareizības etiķetes, neradot liekus un papildus noslogojumus sistēmai, piemēram iztiekot bez slāņu ēnotājiem. Optimizācija, kas attiecas uz renderēšanu (skatīt nākamo apakšvirsrakstu).

3.5.9. Renderēšana

Sākotnēji kamēr scēnas animēšana vēl atradās procesā, tika veikta paraugrenderēšana ar Playblast palīdzību. Šādā veidā tika iegūts aptuvens un tehniskas dabas kameru un scēnas gala

rezultāts melnbaltā krāsā, kurš kalpoja kā pagaidu aizvietotājs īstajiem gala norenderētajiem kadriem, kas ļāva gūt priekšstatu un pārliecināties, ka animācija sakrīt ar skaņdarbu audio un nav kļūdas. Renderējot īstos gala kadrus no 3D scēnā sagatavotajiem datiem, gala rezultāts sastāv nevis tikai kā viens attēls katram kadram, bet gan no vairāku attēlu kombinācijas izmantojot render passes daudzslāņu iespēju. Pirms renderēšanas uzsākšanas, tika veikti virkne testa renderējumi ar kuriem tika pārbaudīts, ka var panākt nepieciešamo gala rezultātu. Tapēc katrs norenderētais kadrs sastāvēja no 3 failiem kur: viens ir pamatfails beauty, otrs ir ambient occlusion, trešais ir zdepth. Videoklipa renderēšana tika dalīta pa daudziem maziem etapiem vairāku iemeslu dēļ. Pirmkārt - pa laikam autoram ir jāpārliecinās, ka norenderētie kadri nav brāķi gan tehnisku iemeslu, gan cilvēcisko kļūdu faktora dēļ. Otrkārt - dalot renderēšanu pa kameru skatiem, tas dod ērtu failu pārvaldīšanu un darba gaitas organizēšanu. Renderēšanas laikā sistēma tiek noslogota uz visiem 100% gan procesora, gan video kartes lietošanas ziņā, kas faktiski sistēmu turpmākajā laikā padarīja nelietojamu jeb kādiem citiem nolūkiem. Renderēšana aizņēma ļoti ilgu laika periodu vairāku nedēļu garumā, kur vēl jo vairāk to paildzināja tehniskas dabas problēma, kur datora sistēmas kļūdas pēc dažas reizes pārstāja darboties grafikas draiveris, kas rezultēja vairākās naktīs, kuru laikā nekas netika norenderēts.

3.5.10. Montāža

Visi iepriekš norenderētie daudzslāņainie kadri, tiek importēti programmā Adobe After Effects CS6 (pielikums 3.5.10.1) kur tie tiek samontēti atbilstoši scenārija laika norādēm un sižetiem, kur arī tiek pielikti virkne pēcefekti. Piemēram kameras lēcu neasums, krāsu korekcijas, spīdīgumu pievienošana kā arī filmu granulācijas efekta pielāgošana un citas korekcijas. Pēc efektu uzlikšanas videoklips tiek sadalīts lielākos fragmentos un norenderēts vēlreiz kā kadru virkne jau ar spēkā esošiem efektiem un pēcapstrādi. Šīs pārrenderētās kadru virknes tiek importētas programmā Adobe Premiere Pro CS6 kur tiek pievienots skaņdarbs un projekta fails sagatavots gala renderēšanai uz video faila formātu. Gatavais mūzikas videoklips tiek saglabāts kā video fails (.mp4) formātā ar atbilstošu kodeka kompresiju, lai būtu optimāla kvalitāte pret faila izmēru uz videoklipa ilgumu.

3.6. Ekonomiskie aprēķini

Īstenojot šo diplomdarbu, autors jau iepriekš labi apzinājās kādiem faktoriem būtu jāpievērš uzmanība, jo ekonomiskie faktori ir svarīgi produkta gala cenas noteikšanā. Kā jau pie radošās profesijas, nav nekur precīzi nodefinēts cik maksā uztaisīt mūzikas videoklipu tapēc, autors gala produkta cenas aprēķināšanai ietvēra virkni ar cenu noteicošiem faktoriem. Bet ir daži faktori, kas ļoti krasi ietekmē cenu, kas ir saistīti ar pieprasījumu un maksātspēju pēc šāda pakalpojuma atkarībā no reģiona. Tā kā grafiskā dizaina profesija pieļauj pakalpojumu sniegšanu arī uz ārzemēm, tad ļoti krasi jāizvērtē cena par kādu veiktu 3D videoklipa izveidi. Jo, piemēram, ārzemēs, kas skaitās vidējā cena par šādu pakalpojumu būs nesamērīgi dārga attiecinot uz Latviju, tapēc ir jārēķina vairāki varianti 3D datorgrafikas videoklipa izstrādāšanai.

Faktori, kas ietekmē cenu un aptuvenā vērtība, kas pielāgota šim projektam kā uz optimāli augstu kvalitāti gala produktam balstoties uz ierastajiem standartiem, tā it kā ja šis projekts būtu oficiāli paredzēts reālam pasūtītājam:

- Renderēšana kā ārpalpojums = 2000 € (*Full HD* izšķirtspēja)
- Cik ilgā laikā jāsasniedz gala rezultāts* = samērā īsā laika periodā attiecībā pret darba daudzumu
- Cik daudz laiku aizņems projekta realizēšana* = 4 mēneši
- Projekta sarežģītība* = augsta
- Darba apjoms* = apjomīgs
- Skices, koncepta radīšana*
- Elektrības patēriņš = 30 €
- Datortehnikas nolietojums = 150 €
- Kāda programmatūra tiek lietota, licences = (*Autodesk Maya* - 242 €/mēn. X4), (*Adobe Creative Suite CS6* – 60 €/mēn. x4)
- Vai produkts ir animācija vai statiski attēli* = animācija
- Vai tiek izmantoti citi ārpalpojumi*
- Projekta garantijas un līgums, autortiesības*
- Vai projekta darba izejmateriāli nepieciešami klientam*
- Vidējā cena no līdzīgu pakalpojumu sniedzējiem = 150 € par vienu pabeigtu sekundi

- Vai paradzēts pie projekta atgriezties vēlreiz*
- Citi faktori*

*Faktori kuri ietekmē kopējo cenu atkarībā no katra projekta specifikas.

No iepriekšminētajiem faktoriem var iegūt aptuvenu pašizmaksu videoklipa radīšanai, kas šajā gadījumā ir apmēram: 3388 Eur, kur vislielāko summu veido programmu licences uz četriem mēnešiem un renderēšanas ārpakalpojums. Tālāk rēķinot autora ieguldītā darba novērtējumu, tiek ietverts maksātspējas faktors pa reģioniem – Latvija, Baltija un ārpus Baltijas reģions. Latvijas reģionam cena daudz neatšķirtos no Baltijas, bet Baltijas reģionam ievērojami atšķirtos no ārpus Baltijas reģioniem. Tāpēc turpmākie aprēķini tiek iedalīti divos veidos, kur katrā: autora paveiktā darba finansiālais novērtējums atkarīgs balstoties uz vidējo cenu, ko sniedz citi pakalpojuma sniedzēji attiecīgajā reģionā līdzvērtīga reģiona klientiem. No tā izriet, ka var piedāvāt aptuvenu cenu par animētu sekundi - 24 kadriem.

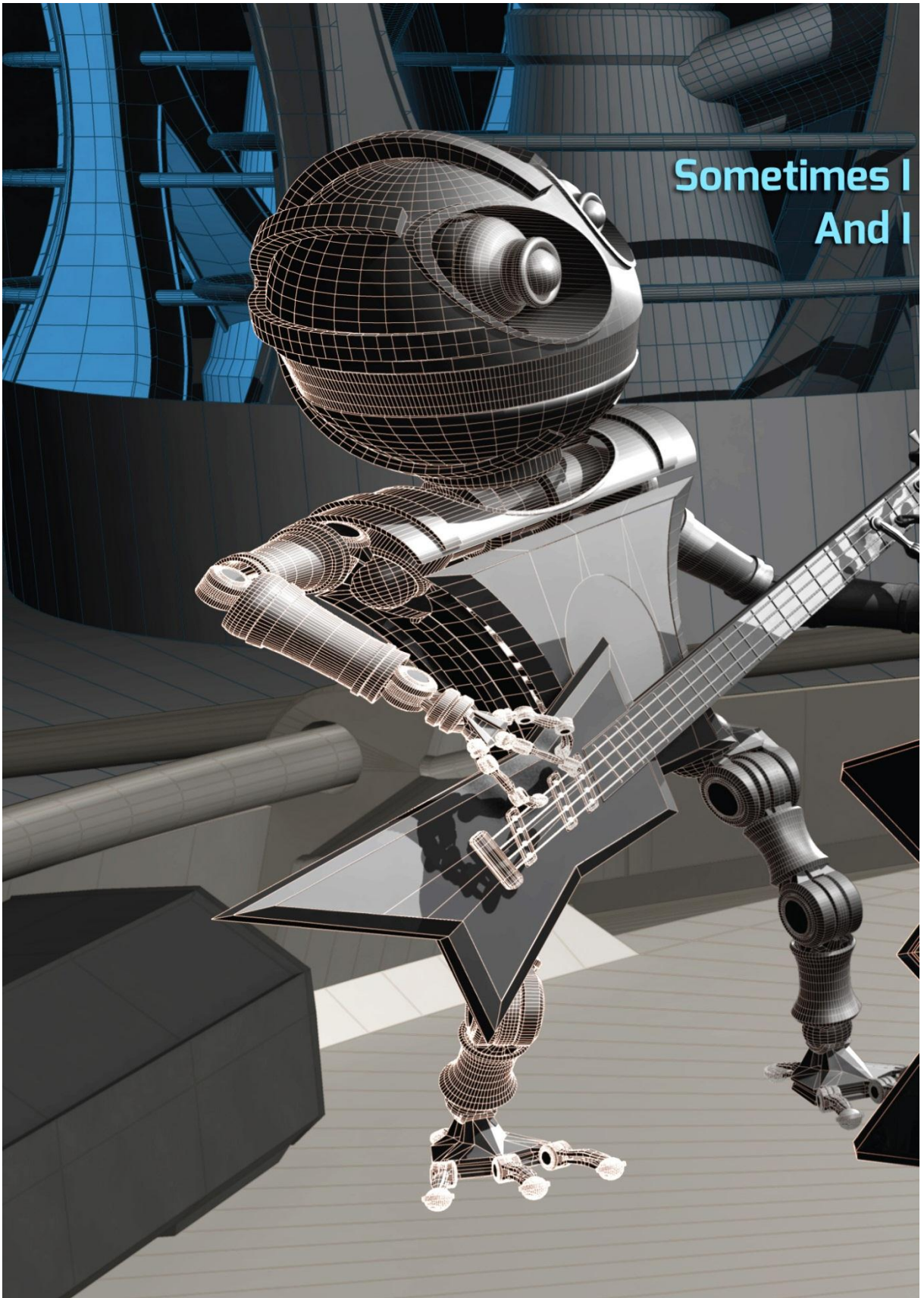
- Pesimiskā versija Baltijā: 35.5 Eur/1s (šī animācija – 6 390 Eur)
- Optimiskā versija Baltijā: 66.6 Eur/1s (šī animācija – 11 988 Eur)
- Pesimiskā versija ārpus Baltijas: 100.0 Eur/1s (šī animācija – 18 000 Eur)
- Optimiskā versija ārpus Baltijas: 150.0 Eur/1s (šī animācija – 27 000 Eur)

Informatīvi salīdzinot ar 3D filmu industriju Holivudā, vidējā cena ir: 21 692 Eur sekundē⁵⁷. Te gan jānorāda, ka Latvijā 3D animācijas pakalpojumi ir ļoti reti un specifiski, kas ir galvenais faktors tam, lai nevarētu precīzi noteikt šāda pakalpojuma cenas Latvijā. Rēķinot vidējās cenas ārzemēs šādam pakalpojumam, cena veidojas pilnībā ne konkurēt spējīga attiecībā uz šāda pakalpojuma pieprasījumu Latvijā, tapēc autors sava produkta cenu var tikai ļoti aptuveni minēt, kā arī darba apjomu ļoti ietekmē projekta specifika un klienta prasības.

⁵⁷ How much does 3D animation cost? Sk. internetā (2016.13.05) <http://getwrightonit.com/how-much-does-3d-animation-cost/>

3.7. Vizuālais materiāls par radošo darbu

Tā kā autora radītais mūzikas videoklips tika veidots 3D datorgrafikā un gala rezultāts ir nevis fizikāls objekts, bet virtuāli radīts videoklips, tad autors nosprieda izmantot visu 3D scēnu ar tās elementiem kā kopēju un vienotu skatu ko rādīt uz planšetēm. 3D datorgrafikas iespējas ērti ļāva mainīt skatus un objektu novietojumu 3D vidē, lai pielāgotu visu pēc iespējas labāk planšetu kopējam izmēram. Autors uzskatīja, ka tieši skatuve uz kuras atrodas radītie tēli vislabāk izklāsta diplomdarba būtību un to, kas ticis izdarīts, tapēc kompozīcijā tika iekļauti tēli un skati piemeklēti tā, lai veidotos optimāla kompozīcija. Lai izteiktu uzsvaru uz to, ka planšetēs redzamais ir veidots 3D datorgrafikā, autors speciāli daļā no planšetēm nomainīja gala vizuālo rezultātu pret stilizētu darba procesa vizualizāciju, kurā redzams daļēji no kādiem darba etapiem sastāv izveidotie tēlu un scēna kopumā.



3.7.1.att.Planšete 1

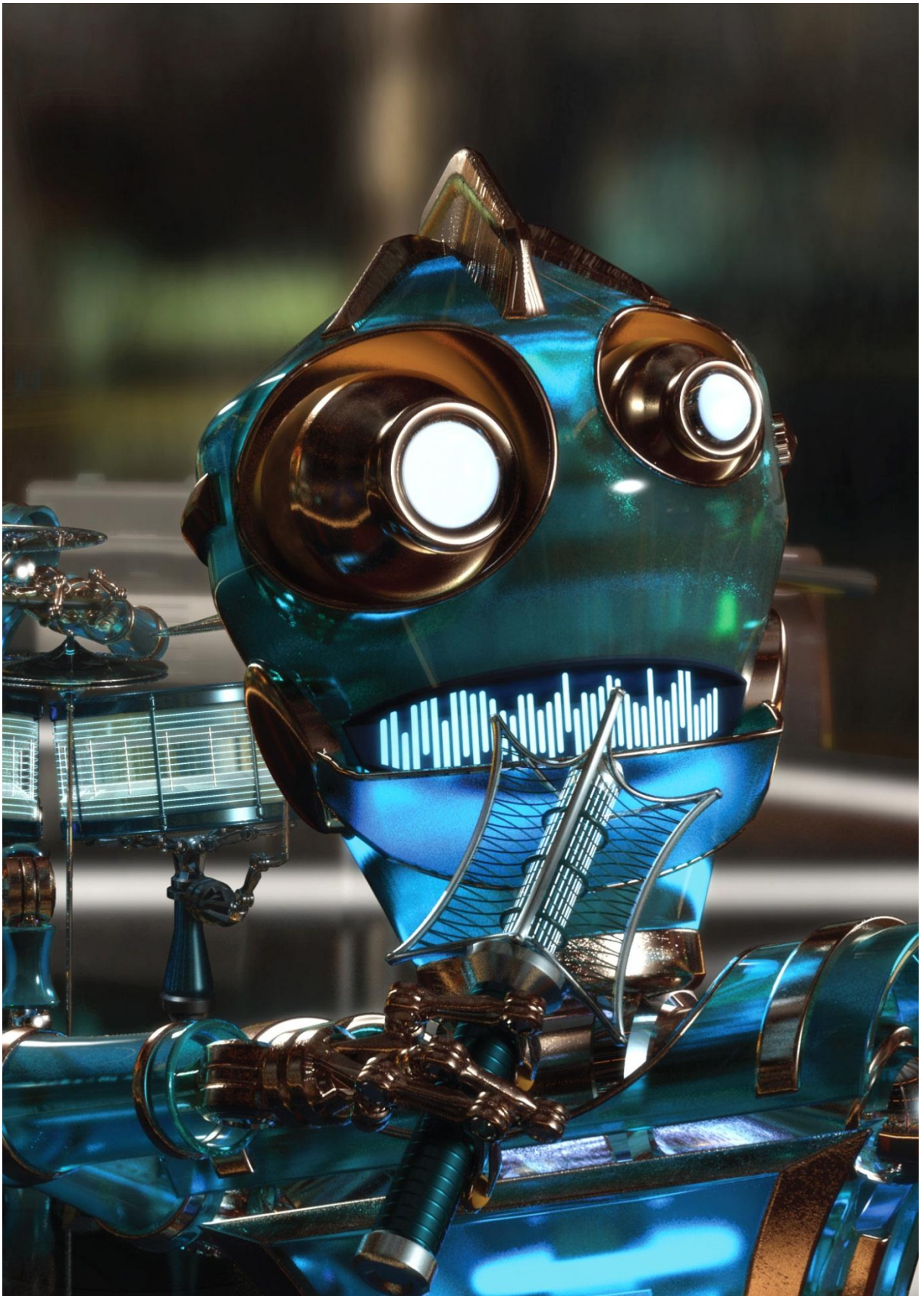


look at my own face
don't know who I am...

3.7.2.att.Planšete 2



3.7.3.att.Planšete 3



3.7.4.att.Planšete 4

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
Pedagoģijas, psiholoģijas un
mākslas fakultāte
Profesionālā bakalaura studiju programma - māksla

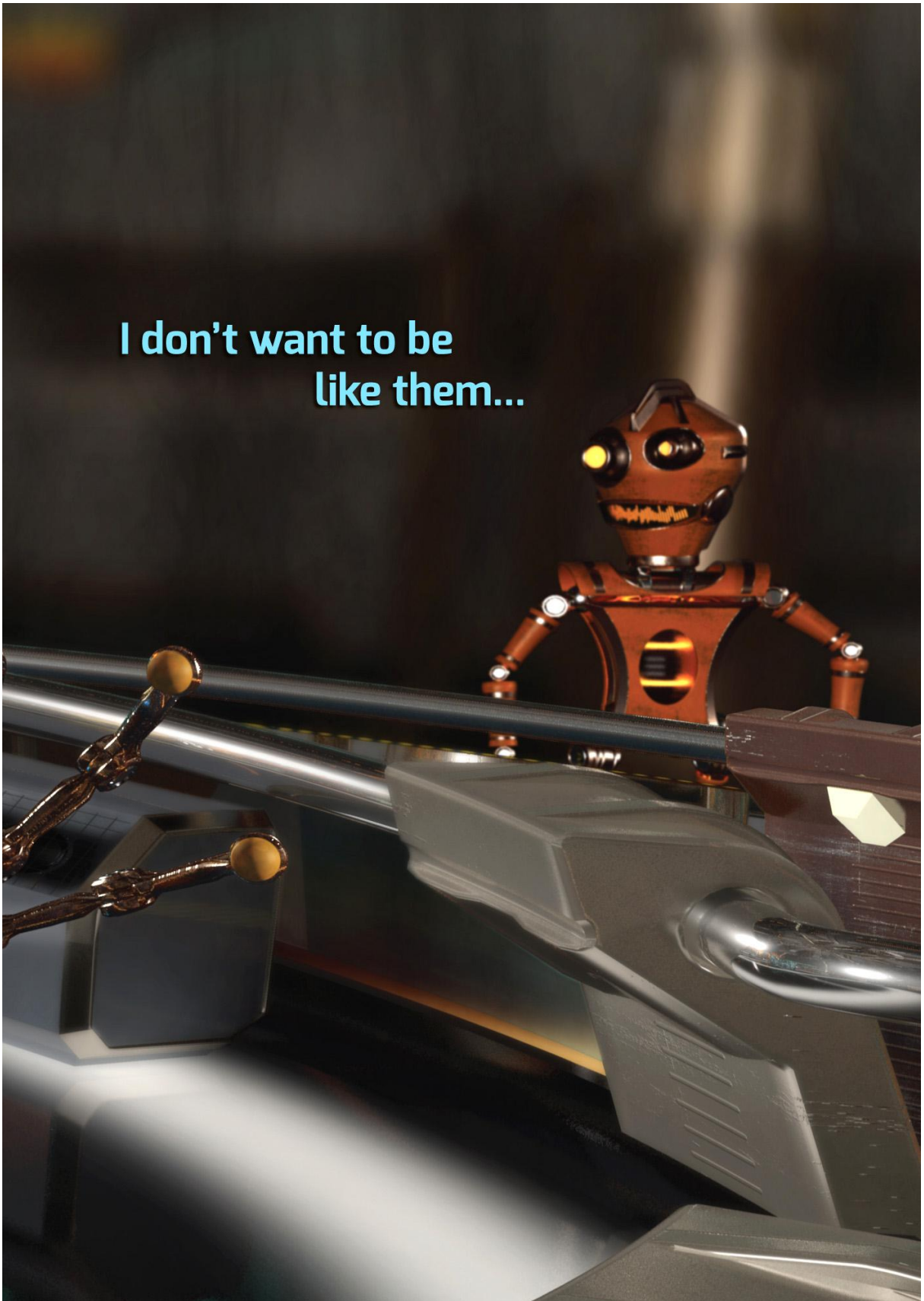
3D DATORGRAFIKA KĀ SKANDARBA VIZUALIZĀCIJAS METODE

Autors: Armands Dundurs
Darba vadītājs: Aivars Plotka

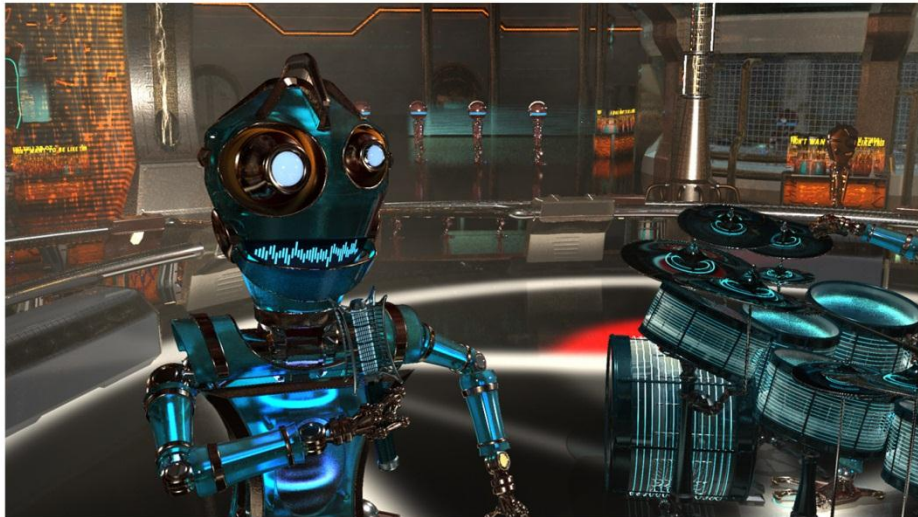
Rīga, 2016

3.7.5.att. Planšete 5

I don't want to be
like them...



3.7.6.att.Planšete 6



3.7.7.att.Ekranšāviņi no izveidotā mūzikas videoklipa

IZMANTOTO AVOTU UN LITERATŪRAS SARAKSTS

1. Aune, S. A Brief History Of Flash Sk. internetā (2016.22.05)
<http://www.technobuffalo.com/2010/04/05/a-brief-history-of-flash/>
2. Balani, A. 2D v/s 3D animation. Sk. internetā (2016.22.05)
<http://www.maacindia.com/blog/index.php/2d-vs-3d-animation/>
3. Biežāk uzdotie jautājumi. Sk. internetā (2016.13.03) http://www.visidati.lv/help_support/
4. Beane, A. 3D Animation ESSENTIALS. WILEY, 2012. 336 lpp.
5. Bewkes, A. CINEMATOGRAPHY. Sk. internetā (2016.20.05)
<https://collegefilmandmediastudies.com/cinematography/>
6. Briot, A. The Traditional Rules of Composition. Sk. internetā (2016.20.05)
<http://www.naturephotographers.net/articles1110/ab1110-1.html>
7. Cabral, C. Cartoon Fundamentals: How to Create Movement and Action. Sk. internetā (2016.26.03) <http://design.tutsplus.com/tutorials/cartoon-fundamentals-how-to-create-movement-and-action--vector-19904>
8. Cinematography. Sk. internetā (2016.20.05) <https://en.wikipedia.org/wiki/Cinematography>
9. Dirks, T. The History of Film The Pre-1920s. Sk. internetā (2016.26.03)
<http://www.filmsite.org/pre20sintro.html>
10. Edwards, G. How to Choose Studio Lighting. Sk. internetā (2016.22.05)
<http://photo.net/learn/lighting/choosing-studio-lighting/>
11. Elan, P. What makes a great music video? Sk. internetā (2016.27.03)
<http://www.nme.com/blogs/nme-blogs/what-makes-a-great-music-video>
12. Fouché, P. History. Sk. internetā (2016.26.03) <http://www.flipbook.info/history.php>
13. Ghertner, E. Layout and Composition for Animation. Focal press, 2010. 208 lpp.
14. Hayes, R. Pre-cinema animation devices. Sk. internetā (2016.26.03)
<http://www.randommotion.com/html/zoe.html>
15. Hedžko, D. Fotografēšana. Zvaigzne ABC, 2007. 288 lpp.

16. History of animation. Sk. Internetā (2016.25.03)
https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_animation
17. How much does 3D animation cost? Sk. internetā (2016.13.05)
<http://getwrightonit.com/how-much-does-3d-animation-cost/>
18. Kelley, M. [BTS] The Anatomy of a Luxury Interior Shot.Sk. internetā (2016.21.05)
<https://fstoppers.com/strobe-light/bts-anatomy-luxury-interior-shot-3127>
19. Klazema, A. 2D Animation: A comprehensive guide to the fundamentals. Sk. internetā (2016.26.03) <https://blog.udemy.com/2d-animation-2/>
20. Lennart, E. The magic lantern. Sk. internetā (2016.26.03)
<http://www.geh.org/fm/magiclant/htmlsrc/introduction.html>
21. McKernan, L. Albertsmith Sk. internetā (2016.22.05) <http://www.victorian-cinema.net/albertsmith>
22. McKinney, M. The persistence of vision. Sk. internetā (2016.26.03)
<http://www.vision.org/visionmedia/philosophy-and-ideas/persistence-of-vision/136.aspx>
23. Moura, G. Camera Moves. Sk. internetā (2016.20.05)
<http://www.elementsofcinema.com/cinematography/camera-movement/>
24. Norman, J. The Phenakistoscope, the First Device to Demonstrate the Illusion of a Moving Image. Sk. internetā (2016.26.03)
<http://www.historyofinformation.com/expanded.php?id=4131>
25. Phi phenomenon. Sk. internetā (2016.26.03)
https://en.wikipedia.org/wiki/Phi_phenomenon
26. Pink Floyd – Learning To Fly (Official Video) Sk. internetā (2016.13.05)
<https://www.youtube.com/watch?v=nVhNCTH8pDs>
27. Rammstein – Sonne (Official Video) Sk. internetā (2016.13.05)
<https://www.youtube.com/watch?v=StZcUAPRRac>
28. Scott, M. Lighting. Sk. internetā (2016.21.05) <http://mattscottvisuals.com/lighting/>
29. Staff, F. On This Day: Emile Cohl Releases “Fantasmagorie,” the First Full-Length Animated Film Sk. internetā (2016.22.05) <http://www.findingdulcinea.com/news/on-this->

[day/July-August-08/On-this-Day---mile-Cohl-Releases-the-First-Full-Length-Animated-Film--Fantasmagorie-.html](#)

30. Taylor, A. Design Essentials for the Motion Media Artist. Focal press, 2011. 374 lpp.

31. Terdiman, D. New technology revs up Pixar's 'Cars 2'. Sk. internetā (2016.27.03)

<http://www.cnet.com/news/new-technology-revs-up-pixars-cars-2/>

32. Thaumatrope. Sk, internetā (2016.26.03)

<http://www.historicalfolktoys.com/catcont/2016.html>

33. Tugwell, K. Praxinoscope | Charles-Émile Reynaud. Sk. internetā (2016.26.03)

<http://kt14185744.weebly.com/blog/praxinoscope-charles-emile-reynaud>

34. Vercoe, S. How to Use the Golden Ratio to Improve Your Photography. Sk. internetā

(2016.20.05) <http://www.apogeephoto.com/may2014/how-to-use-the-golden-ratio-to-improve-your-photography.shtml>

35. Watts, J. 9 Different Lighting Scenarios You Should Master. Sk. internetā (2016.21.05)

<https://www.wattsatelier.com/9-different-lighting-scenarios-you-should-master/>

36. Woods, C. A Guide to Studio Lighting Technique. Sk. internetā (2016.21.05)

<http://savageuniversal.com/blog/guide-to-studio-lighting-technique>

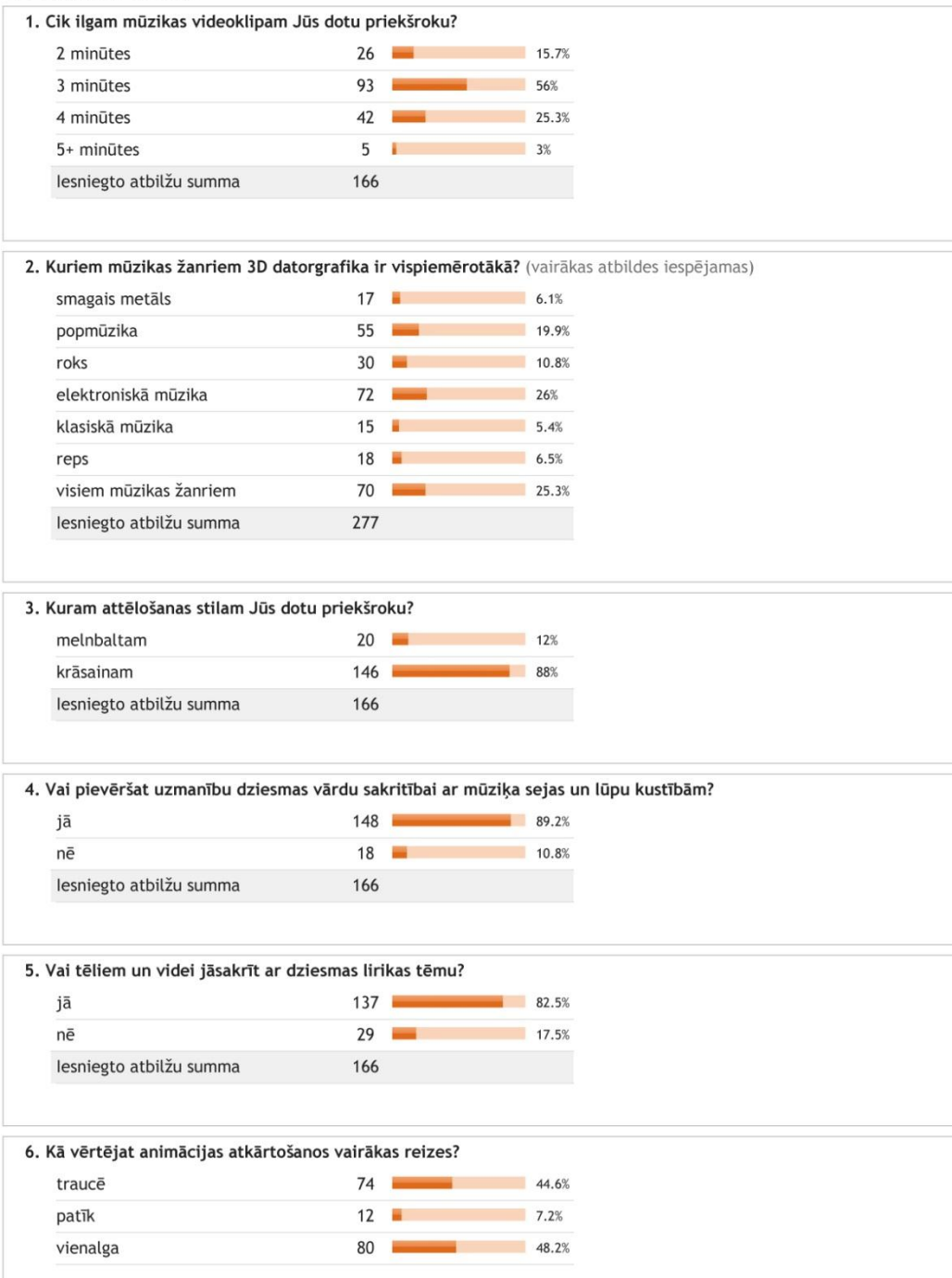
1. PIELIKUMI

Aptauja "Mūzikas videoklipi."

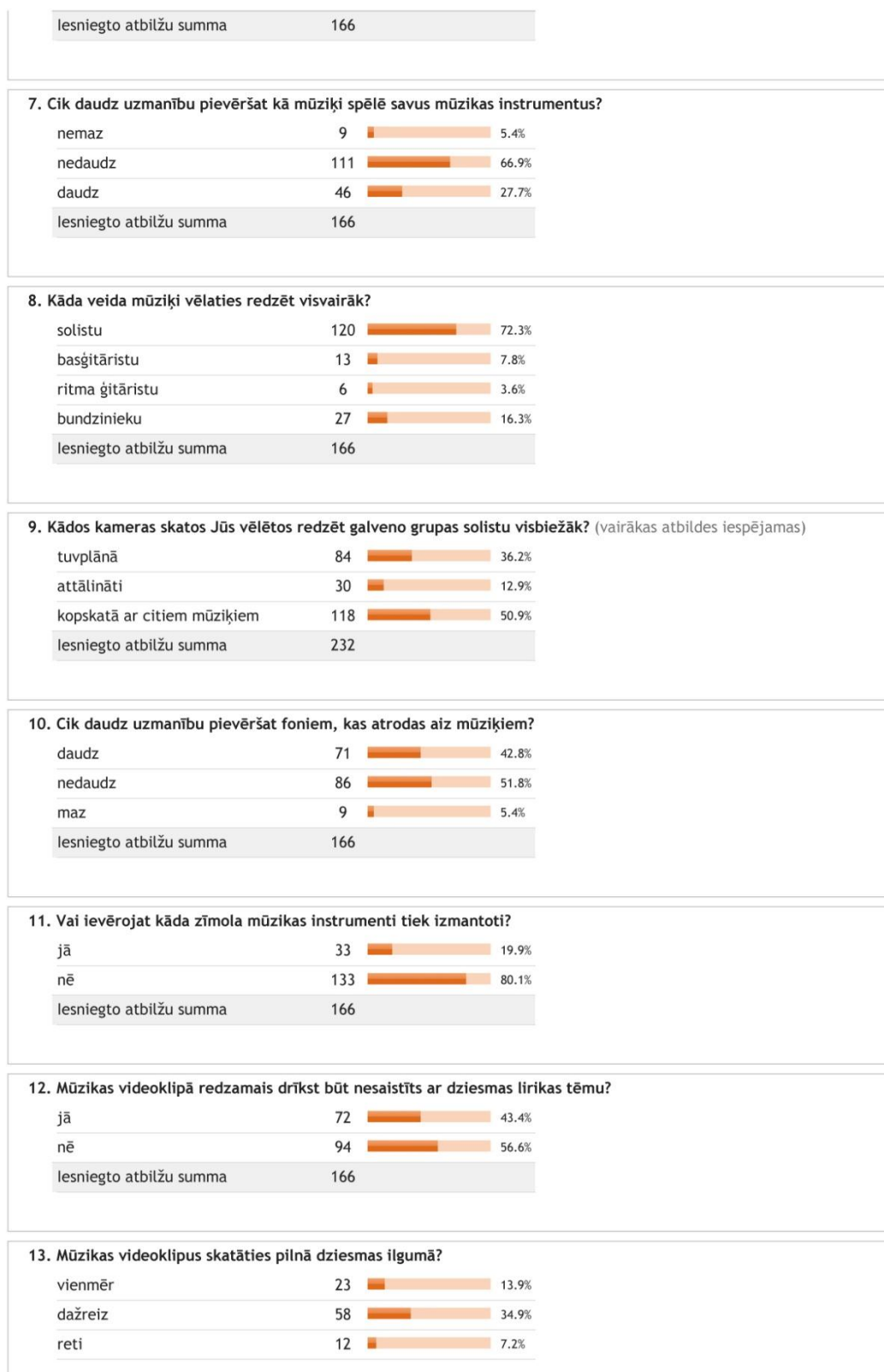
Respondentu statistika:

Respondentu skaits	166
--------------------	-----

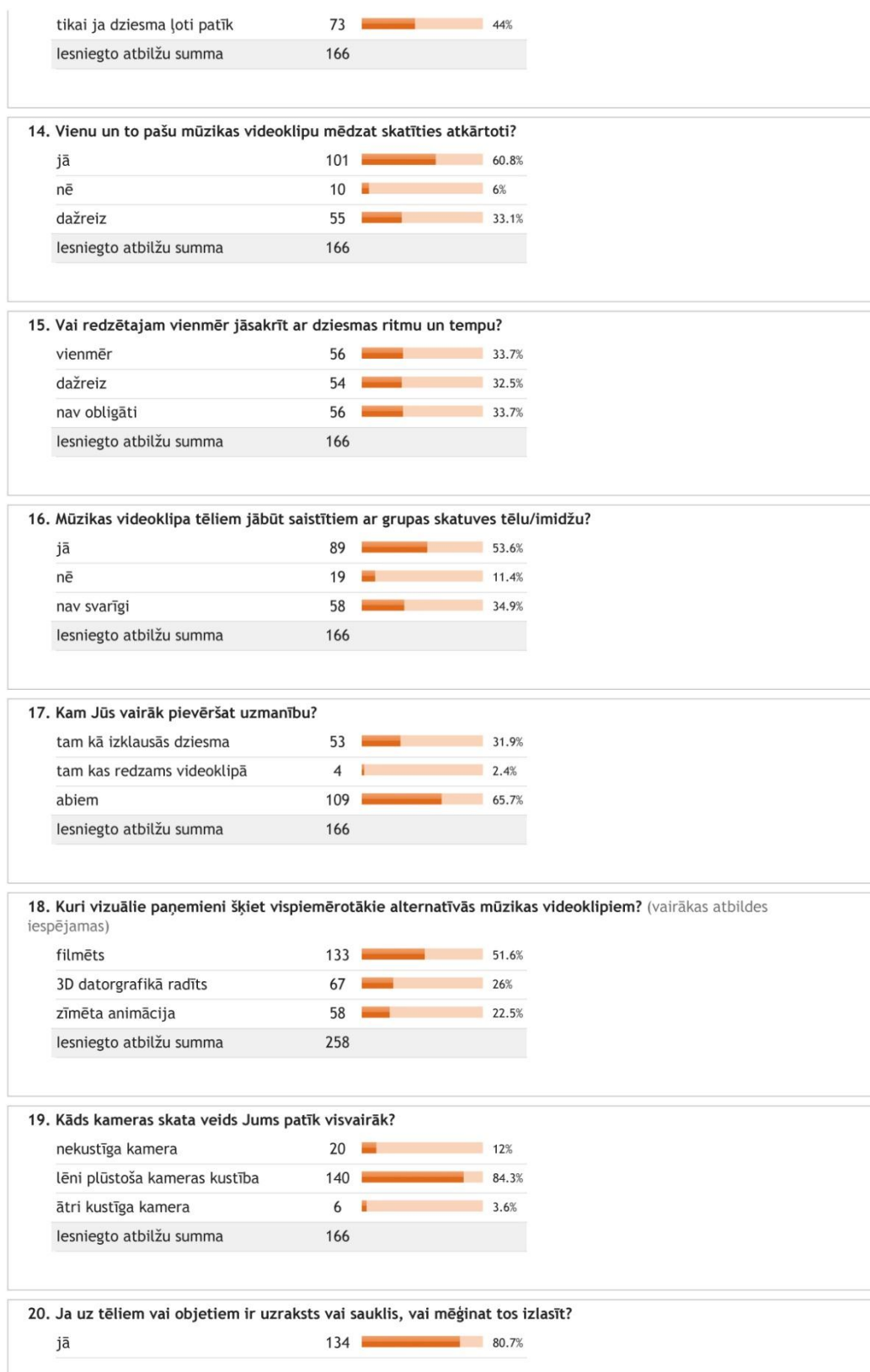
Rezultātu kopsavilkums:



2.3.1. att. Aptaujas rezultātu lapa



2.3.2. att. Aptaujas rezultātu lapa



2.3.3. att. Aptaujas rezultātu lapa

nē	32		19.3%
iesniegto atbilžu summa	166		

21. Cik daudz uzmanību pievēršat mūziķu roku žestiem / kustībai?

daudz	67		40.4%
nedaudz	85		51.2%
maz	14		8.4%
iesniegto atbilžu summa	166		

22. Jums zināmākais popmūzikas mūziķis(-e)?

Sharon Den Adel	8		4.8%
Garry Moore	18		10.8%
Amy Lee	7		4.2%
Taylor Momsen	4		2.4%
Katy Perry	110		66.3%
nepazīstu nevienu no šiem mūziķiem	19		11.4%
iesniegto atbilžu summa	166		

23. Kura no grupām Jums šķiet vizuāli visorģinālākā?

Turisas	2		1.2%
Linkin Park	37		22.3%
Rammstein	45		27.1%
Green Day	14		8.4%
Pink Floyd	47		28.3%
nepazīstu nevienu no minētajiem	21		12.7%
iesniegto atbilžu summa	166		

24. Kur Jūs visbiežāk skatāties videoklipus?

internetā	134		80.7%
televīzijā	26		15.7%
cits veids	6		3.6%
iesniegto atbilžu summa	166		

25. Cik daudz Jūs esat saistīti ar mūzikas industriju?

daudz	11		6.6%
maz	52		31.3%
nemaz	103		62%
iesniegto atbilžu summa	166		

Skaidrojums: Izvēlēto atbilžu summa ir iegūta saskaitot respondentu visas atzīmētās atbildes uz šo jautājumu. Katras atbildes procentuālā vērtība tiek iegūta konkrētās atbildes izvēlēto reižu skaitu dalot ar kopējo iesniegto atbilžu summu.

2.3.4. att. Aptaujas rezultātu lapa



2.4.1. att. Ikštelpas



2.4.2. att. Pārspīlēta izmēra āboli



2.4.3. att. Strādnieki strādā



2.4.4. att. Montāžas paņēmiens



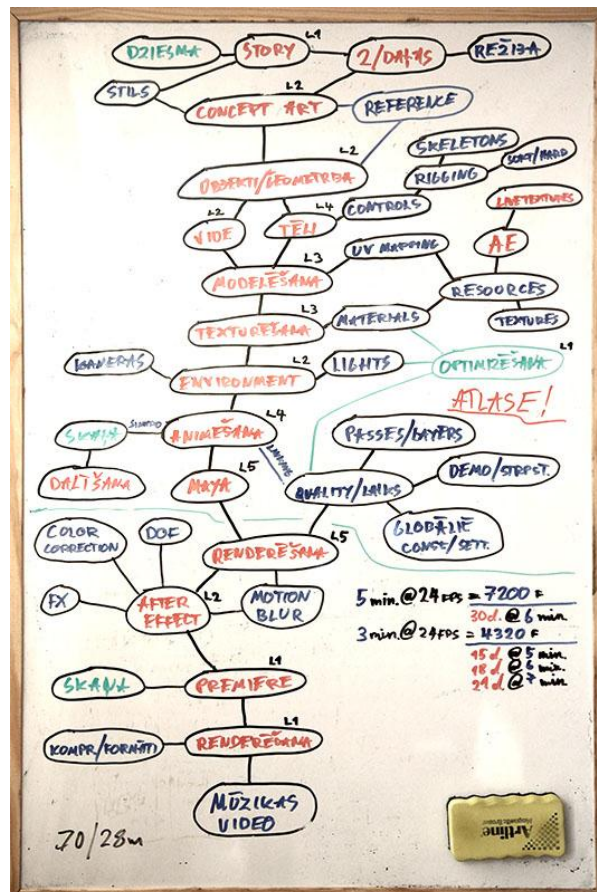
2.4.5. att. Krāsu kontrasti



2.4.6. att. Tēlu dabiskums



2.4.7. att. Dabīgs apgaismojums un krāsas



3.2.1. att. Radošās daļas darba plānošana

Sometimes I look at my own face
And I don't know who I am
I see a piece of everyone I know
Buried underneath my skin

I don't want to be like them
I want to crawl back in

It's hard to think of anything that I haven't heard before
I hear these voices in my head
They could be mine but I'm not sure
I hear them telling me who they think I should be
Why won't they leave me alone
I can't deny it I try to fight it
But I'm losing control

I don't want to be like them
I want to crawl back in

Don't want to lose my innocence
Don't want the world second guessing at my heart
Won't let your lies take a piece of my soul
Don't want to take your medicine
I want to crawl back in

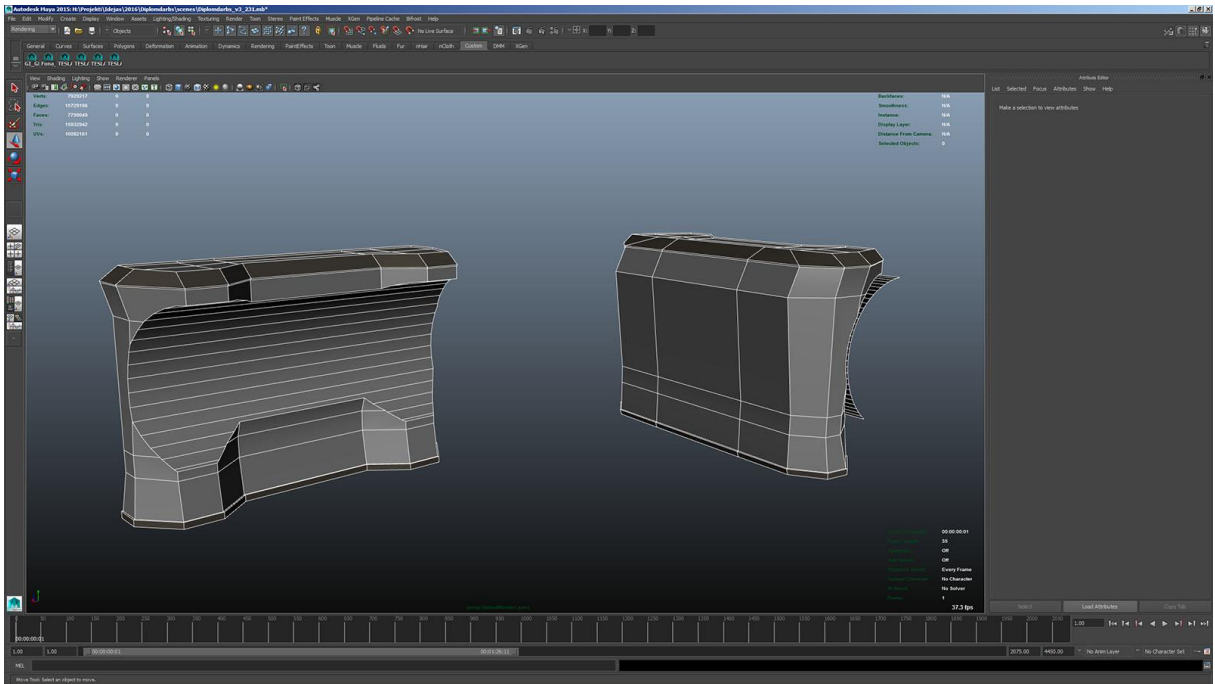
Sometimes I lie
Sometimes I crawl
Sometimes I feel like I want to die

I don't want to be like them
I want to crawl back in

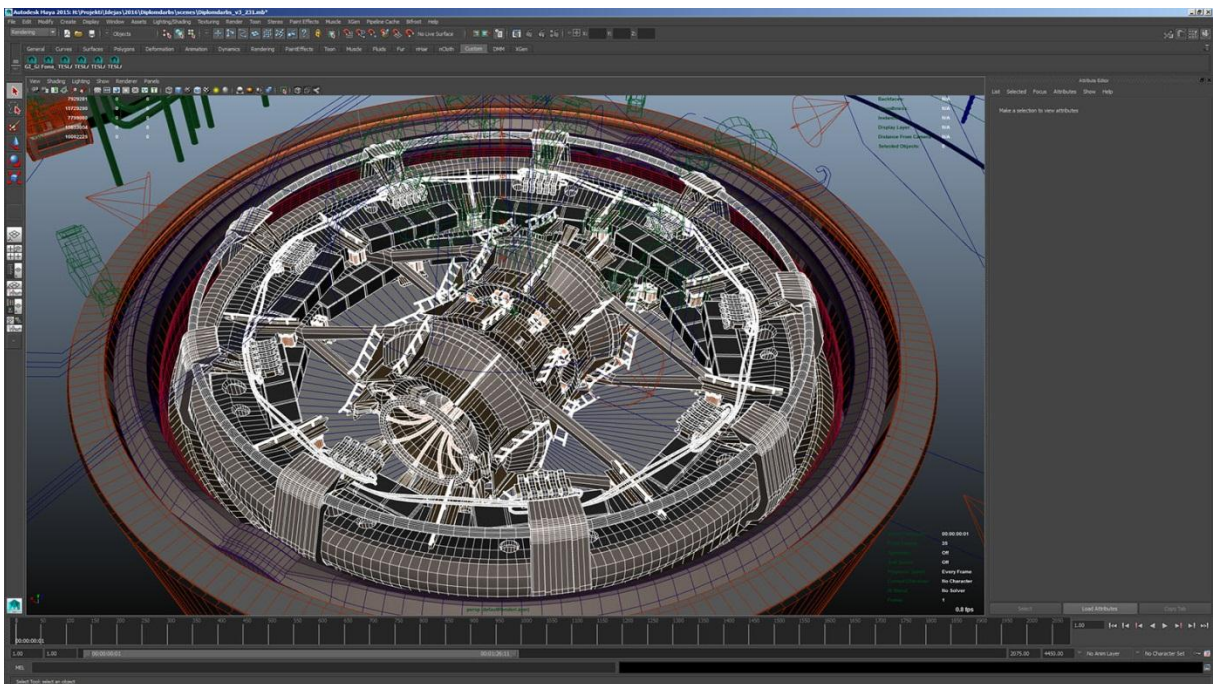
Don't want to lose my innocence
Don't want the world second guessing at my heart
Won't let your lies take a piece of my soul
Don't want to take your medicine
I want to crawl back in

I want to crawl back in

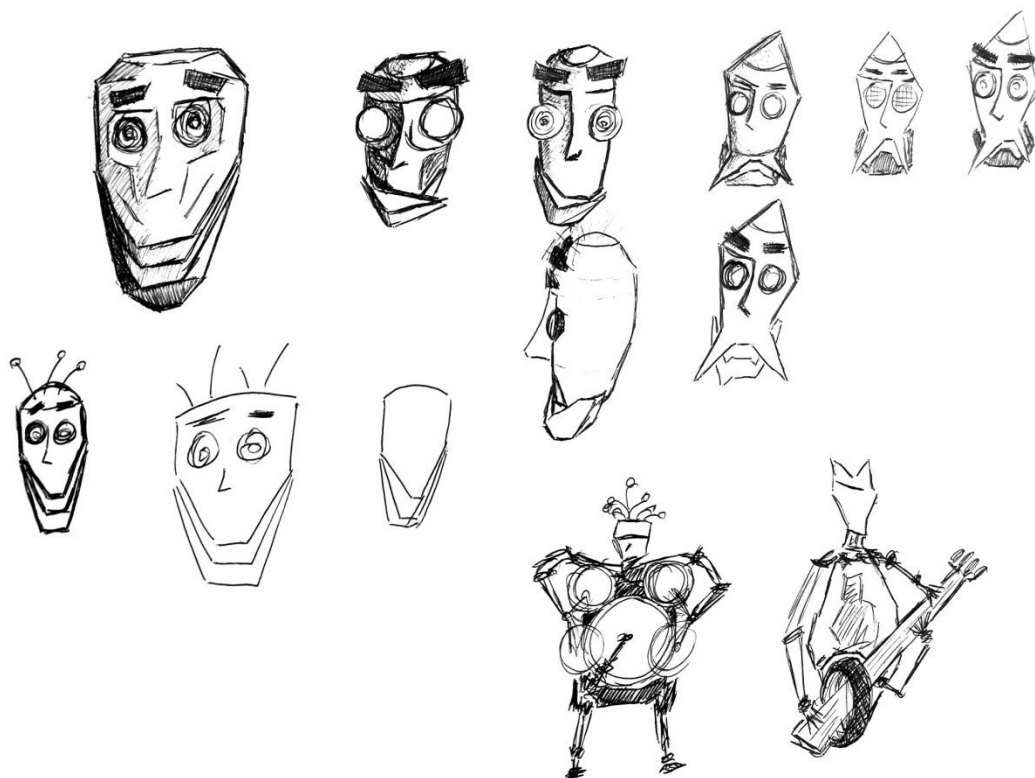
3.3.1. att. Radošās daļas darba plānošana



3.5.1.1. att. Zema poligonu skaita objekts

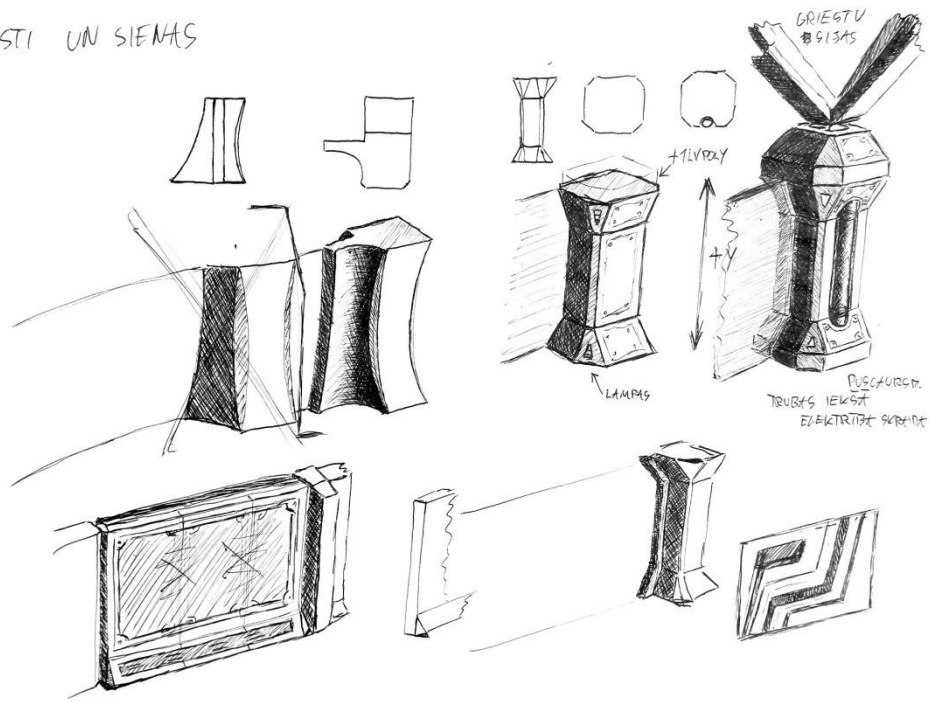


3.5.1.2. att. Augsta poligonu skaita objekts

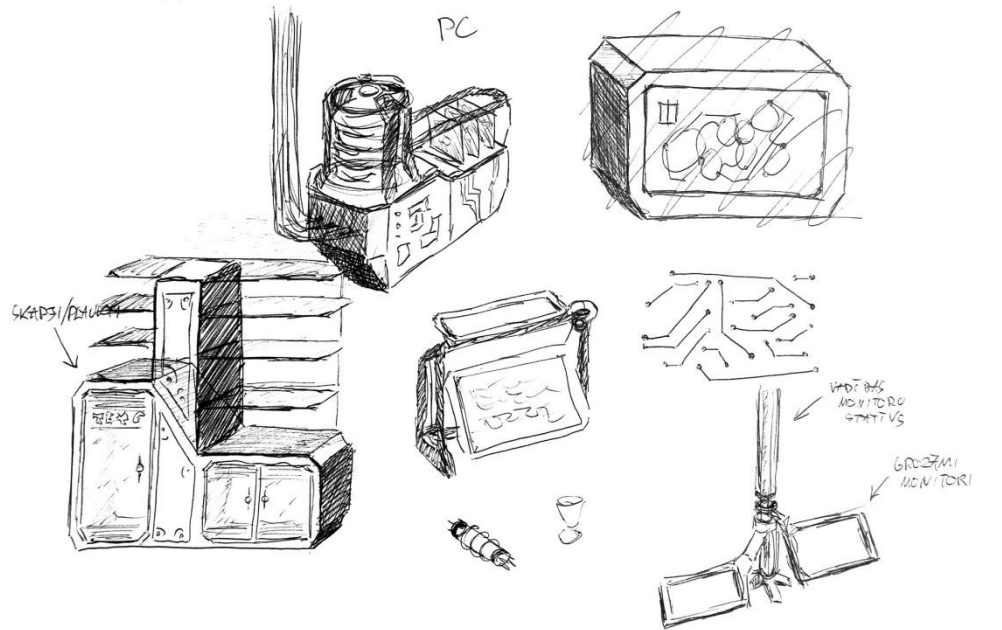


3.5.1.3. att. Tēlu un tēlu galvu skices

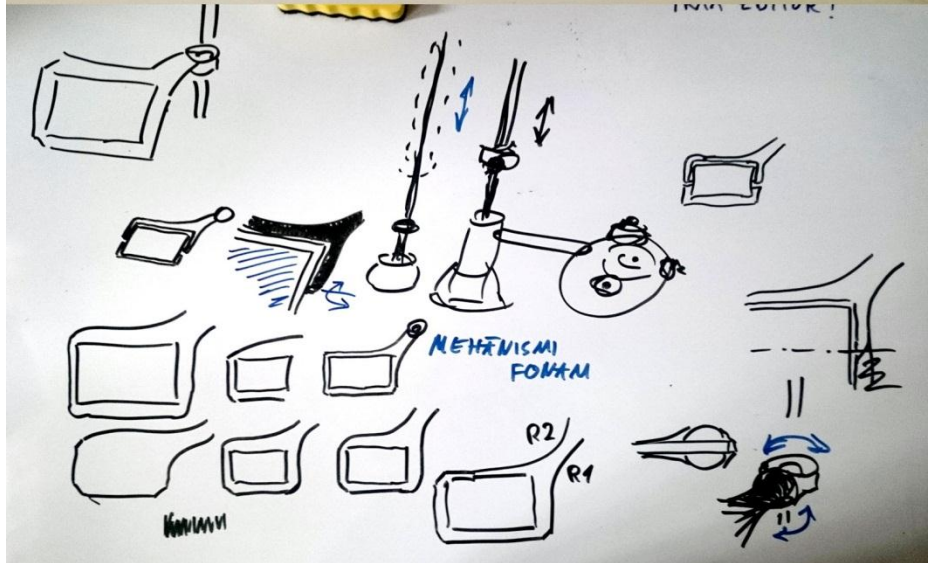
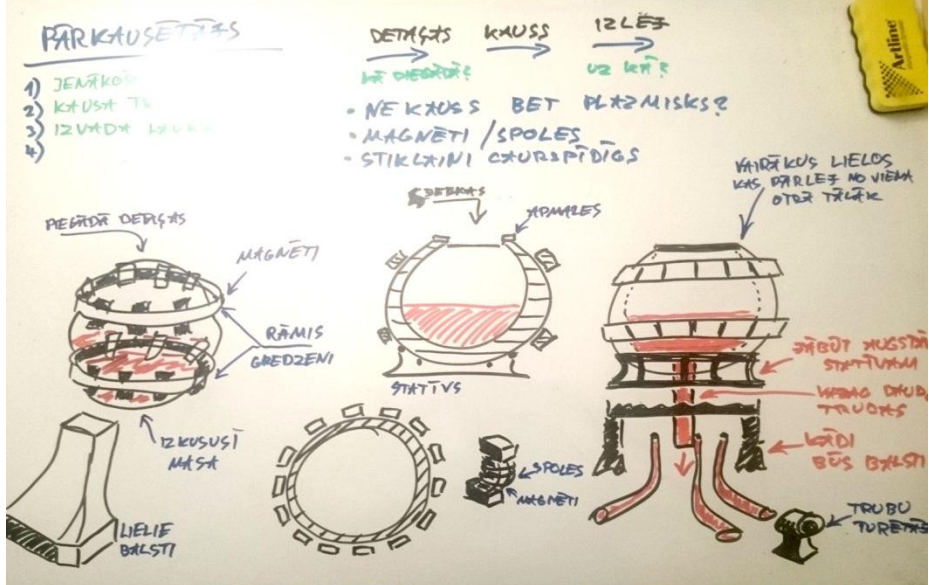
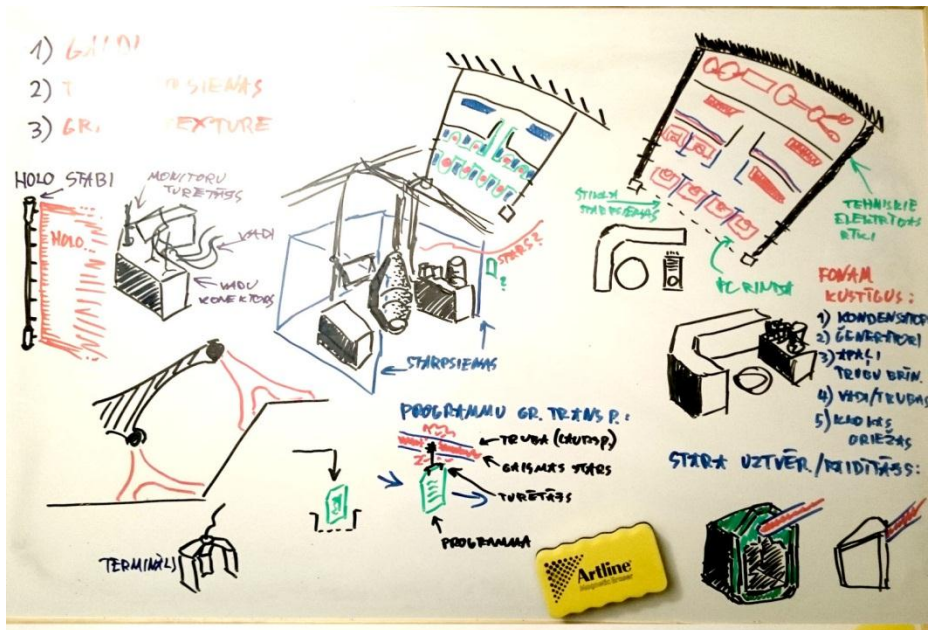
BALSTI UN SIEMAS



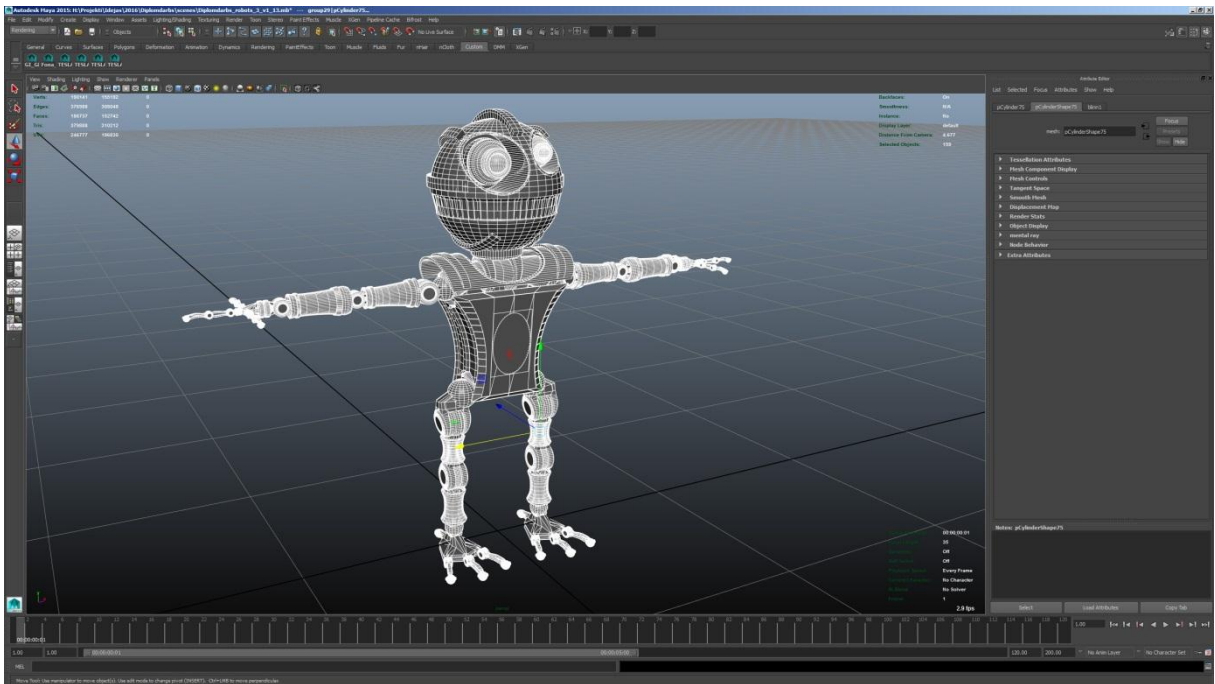
ELEMENTI



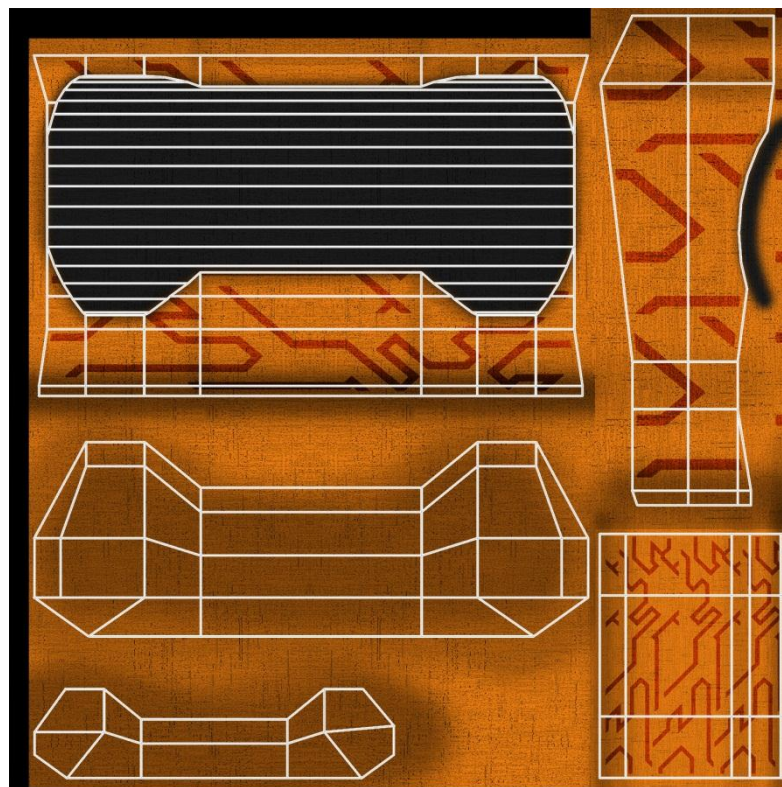
3.5.1.4. att. Dažādu objektu skices



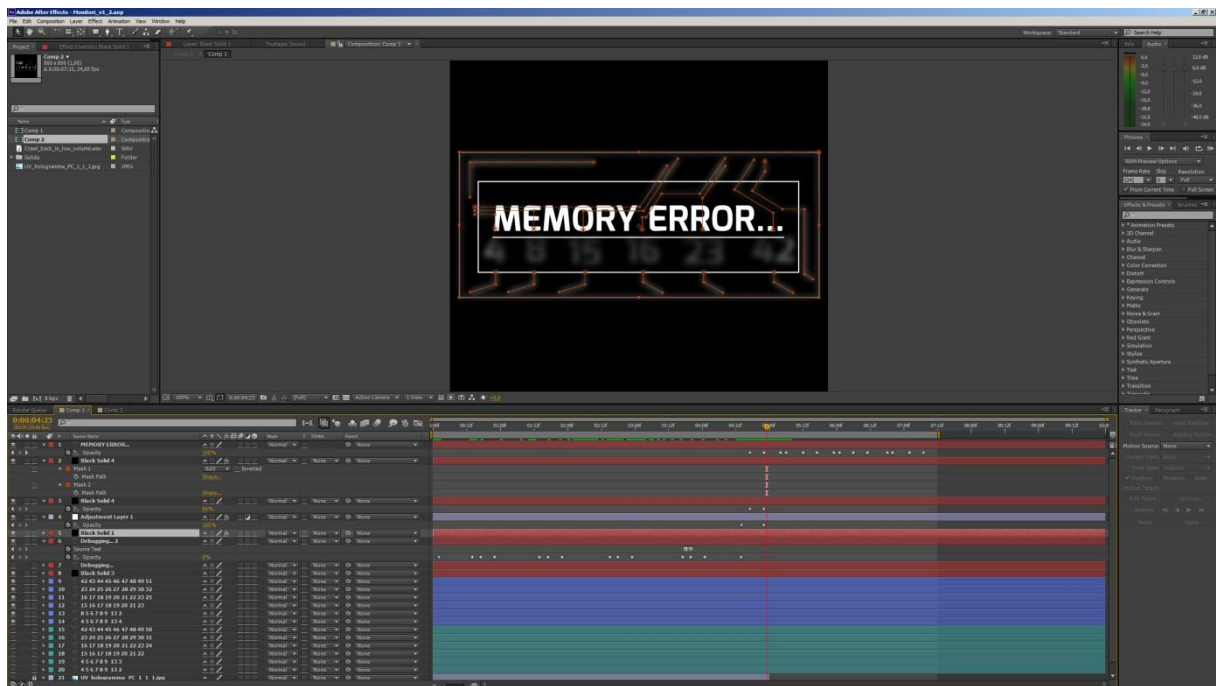
3.5.1.5. att. Dažādu objektu skices



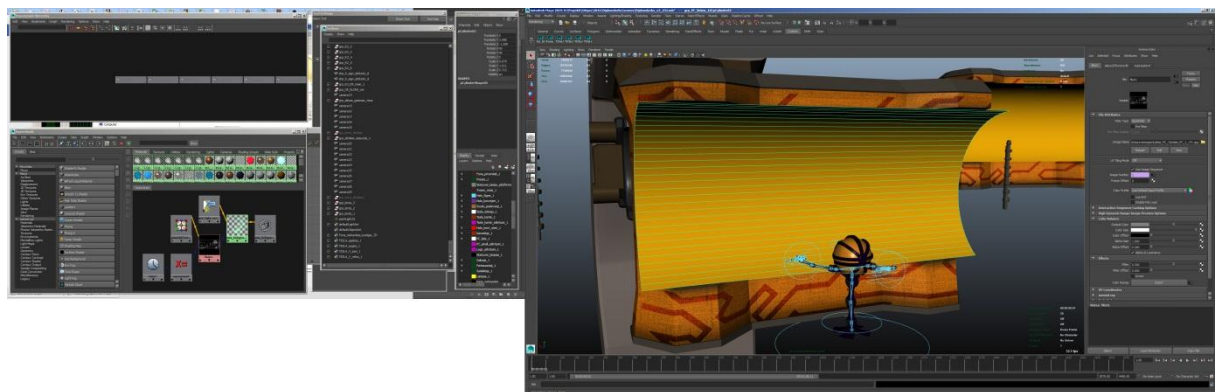
3.5.1.6. att. Tĕlu modelĕšana



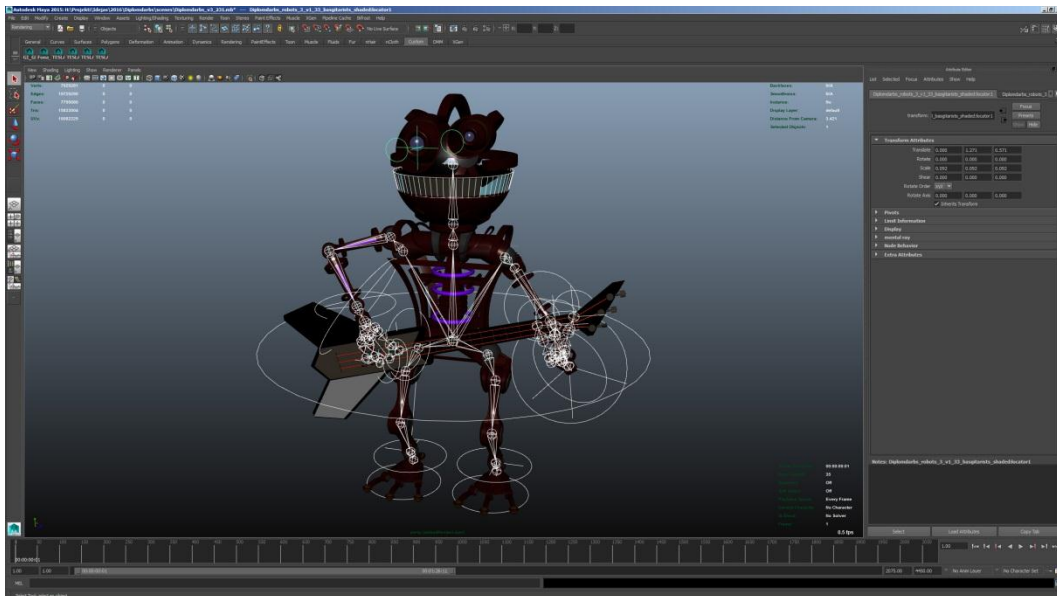
3.5.2.1. att. UV kartĕšana



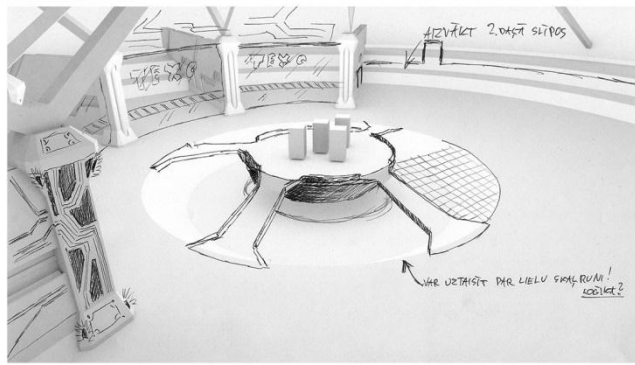
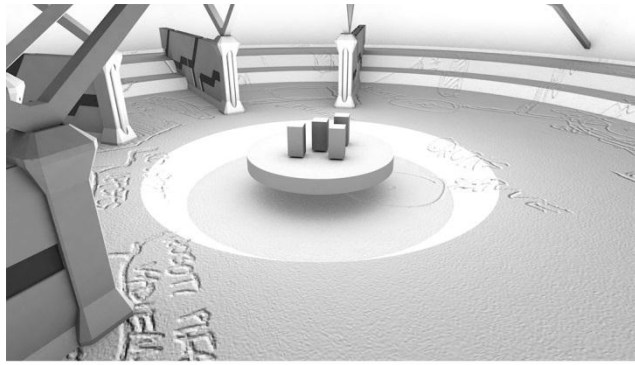
3.5.2.2. att. Animētu faktūru veidošana



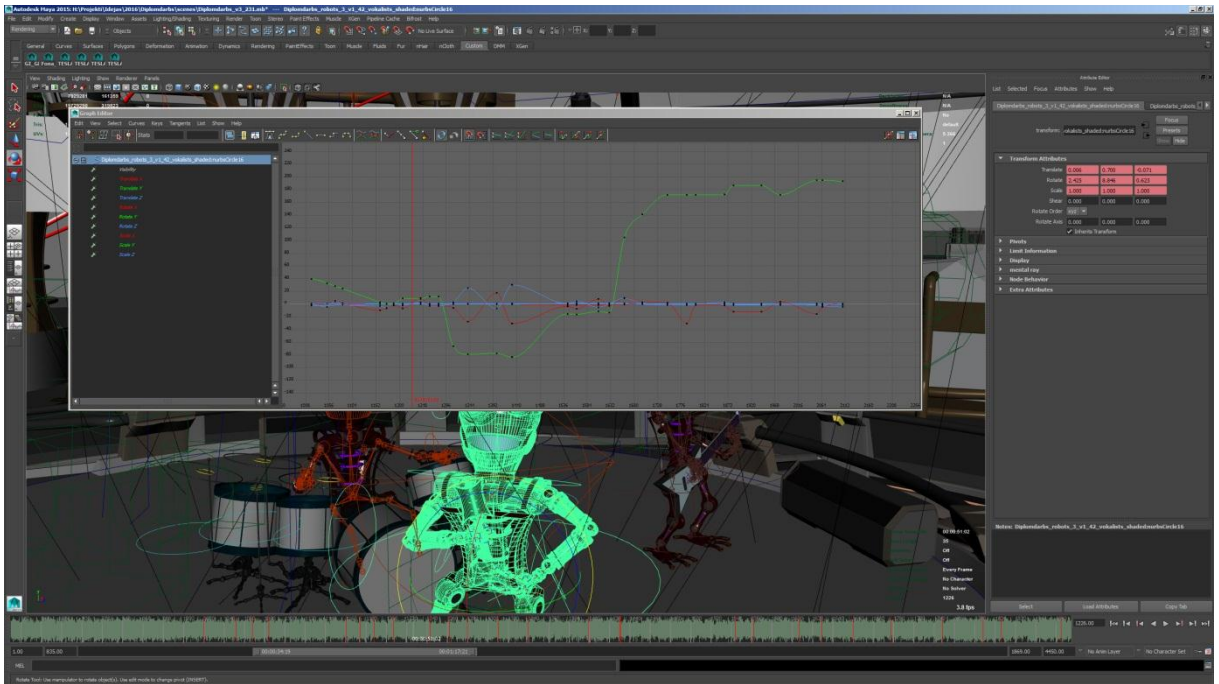
3.5.2.3. att. Ēnotāju pielāgošana



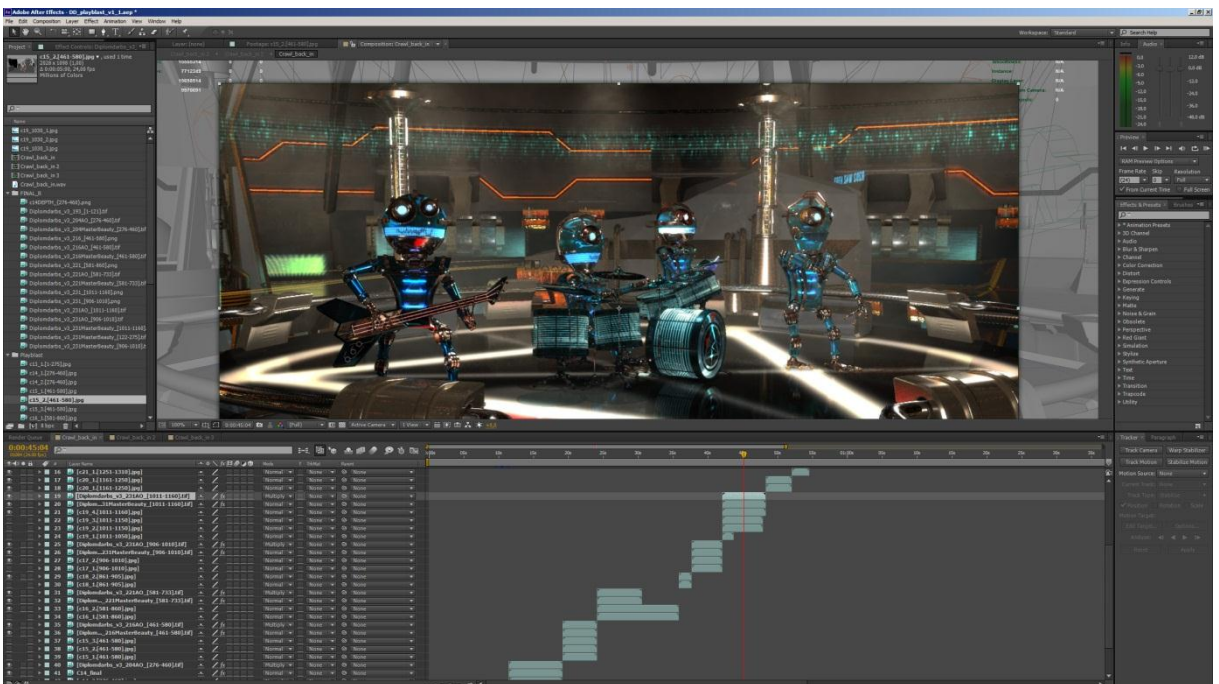
3.5.3.1. att. Tēlu kustību kontrolieris



3.5.5.1. att. Darba attīstības gaita nemainīgā rakursā



3.5.6.1. att. Animēšana



3.5.10.1. att. Norenderēto kadru montāža

Dokumentārā lapa

Diplomdarbs „3D datorgrafika kā skaņdarba vizualizācijas metode” izstrādāts LU Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: _____ Datums: _____

Rekomendēju/nerekomendēju darbu aizstāvēšanai

Vadītājs: _____ Datums: _____

Recenzents: _____

Darbs iesniegts _____ Datums: _____

Dekāna pilnvarotā persona: metodiķe Jevgēnija Ivanova

Darbs aizstāvēts bakalaura gala pārbaudījuma komisijas sēdē _____

Komisijas sekretāre: _____ Paraksts: _____