

Mikael Hyttinen

3D-MALLIEN JA ANIMAATIOIDEN HYÖDYNTÄMINEN 2D-PELISSÄ

3D-MALLIEN JA ANIMAATIOIDEN HYÖDYNTÄMINEN 2D-PELISSÄ

Mikael Hyttinen
Opinnäytetyö
Kevät 2017
Tietojenkäsittely
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma, web-sovelluskehitys

Tekijä(t): Mikael Hyttinen

Opinnäytetyön nimi: 3D-mallien ja animaatioiden hyödyntäminen 2D-pelissä

Työn ohjaaja: Matti Viitala

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2017

Sivumäärä: 34

Tämä opinnäytetyö seuraa 3D-mallinnuksen ja animoinnin etenemistä peliprojektissa, jonka visuaaliseksi suunnaksi on valittu 2D-grafiikka. Ongelmaksi oli osoittautunut 2D-hahmojen liikkeiden animointi suoraan piirtämällä, sillä alkuperäinen näkemys usein poikkesi lopputuloksesta. Peli on ylhäältäpäin kuvattu, joka tuo lisää haasteita pelihahmojen raajojen liikeratojen hahmottamiseen.

Tavoitteena oli yrittää helpottaa prosessia ja lopputulosten luonnollisuutta mallintamalla ensin hahmot konseptitaiteen perusteella niitä suurin piirtein muistuttaviksi, jonka jälkeen malleille luodaan luuranko. Lopuksi työstetään hahmoille etukäteen suunnitellut animaatiot. Jokaisesta hahmomallin animaatiosta otetaan tarvittava määrä kuvia ylhäältäpäin, joiden päälle artisti piirtää lopulliset versiot 2D:nä. Mallien liiallinen hiominen konseptia vastaavaksi ja teksturointi jätetään välistä, sillä niistä saatu hyöty lopputuotokseen on minimaalinen. Näin myös mahdollisesti säästetään aikaa.

Asiasanat: 3D-mallinnus, animointi, Blender, pelikehitys

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Business Information Systems, web-application development

Author(s): Mikael Hyttinen

Title of thesis: Utilizing 3D models and animations in a 2D game

Supervisor(s): Matti Viitala

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2017 Number of pages: 34

This thesis follows the 3D modeling and animating progress in a game project that has chosen 2D graphics as the visual direction. Directly drawing the 2D characters had turned out to be an issue, because the original vision often differed from the end result. The game has a top-down view, which brings up more challenges perceiving the characters' motions of moving limbs.

The goal was to try and make the process and naturalness of the end results easier and better by first modeling the characters to roughly resemble the concept art. Afterwards a rig is made for the models and then animations that have been designed beforehand. A necessary amount of pictures is taken from each character model from the top-down view, on which the artist draws the final versions in 2D. Detailed polishing and texturing of the models to correspond the concepts will be skipped, because the benefit from them is very minimal considering the desired end results. This way it's also possible to save time.

Keywords: 3D modeling, animating, Blender, game design

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	3D-MALLINNUS	7
	2.1 3D-mallinnuksen perusteet ja keskeiset käsitteet	7
	2.2 3D-grafiikan mallinnustekniikat	8
3	3D-MALLIEN ANIMOINTI	11
	3.1 Animoinnin perusteet	11
	3.2 Luuranko	13
	3.3 Inverse kinematics ja forward kinematics	14
4	BLENDER TYÖKALUNA	16
5	TYÖN TOTEUTUS	19
	5.1 Toimeksianto	19
	5.2 Työn vaiheet	21
	5.2.1 Alkuperäiset konseptit	21
	5.2.2 3D-mallien toteutus	24
	5.2.3 Animaatiot	27
	5.2.4 Viimeistely	31
6	POHDINTA	32
	LÄHTEET	33

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aihetta etsiessäni olin päättänyt, että haluan sen liittyvän peleihin ja 3D-mallintamiseen. Pitkään kyselyäni täydellinen aihe lopulta löytyi. Toimeksiantajakseni sain Spawn Point OSK:n tai epävirallisemmin Gerty Teamin, joka on pieni pelistudio Oulussa. Heidän peliprojektinsa Gerty on ollut jo reilun vuoden tekeillä. Kyseessä on ylhäältäpäin kuvattu, sci-fi teemainen räiskintäpeli, maustettuna rogue-like -elementeillä. Peli on kaksiulotteinen ja kaikki grafiikka on käsin piirrettyä. Tiimissä työskentelee ainoastaan yksi artisti.

Tarkoitukseni oli tulla tuottamaan peliin epäsuorasti sisältöä 3D-mallien ja animaatioiden kautta. Hahmojen liikkeiden piirtäminen suoraan kuva kovalta ei aina tuottanut luonnollisinta mahdollista lopputulosta, joka on täysin ymmärrettävää. Se on myös suhteellisen hidasta ja vaatii artistilta paljon. Tehtäväkseni sain mallintaa konseptikuvia muistuttavat 3D-mallit, tehdä niille luurangot ja animoida ne. Valmiista animaatioista otetaan kuvat samasta perspektiivistä, kuin missä itse peli on. Jokaista animaatiota kohden tarvittavien kuvien määrä katsotaan tapauskohtaisesti. Mallien tarkkuudella ja hienoudella ei ollut ratkaisevan suurta merkitystä, sillä artisti piirtäisi lopputuotoksen niiden päälle, voinen samalla tehdä muutoksia mielensä mukaan.

Työkalukseni valitsin Blenderin. Se on ilmainen ja vapaa 3D-mallinnusohjelma, josta minulla on jo hieman aiempaa kokemusta koulun ja harrastuneisuuden kautta. Mallintaminen ja animointi oli minulle entuudestaan tuttua, mutta luurangon tekeminen tuli täysin uutena. Siinä käytin myös hyväkseni inverse kinematicsia, jolla sain animaatiot yllättävänkin sulaviksi.

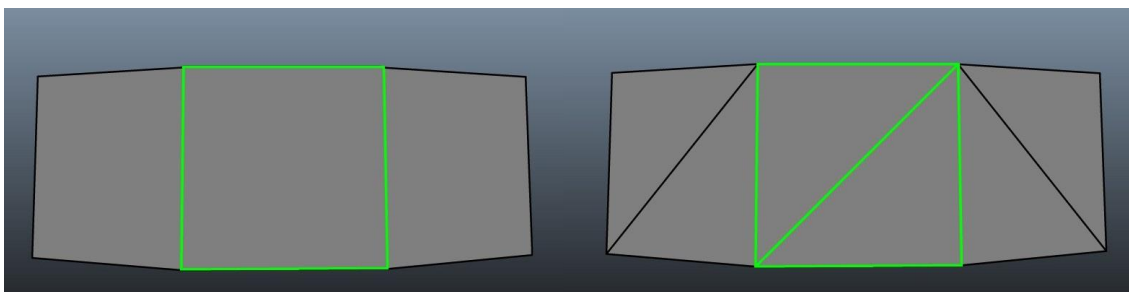
Tässä opinnäytetyössä kerron hieman 3D-mallintamisen ja 3D-mallien animoinnin perusteista, tuoden esille joitakin keskeisiä käsitteitä. Esittelen myös Blenderiä yleisesti. Työn toteutuksessa käyn läpi tarkemmin projektin taustaa, kuvailen ja esitän läpikäymäni prosessin työvaiheet ja näytän joitakin lopputuloksia, niin malleja kuin animaatioita. Yhteenvedossa pohdin opinnäytetyön etene- mistä, ongelmakohtia ja mitä tästä kaikesta jäi käteen.

2 3D-MALLINNUS

2.1 3D-mallinnuksen perusteet ja keskeiset käsitteet

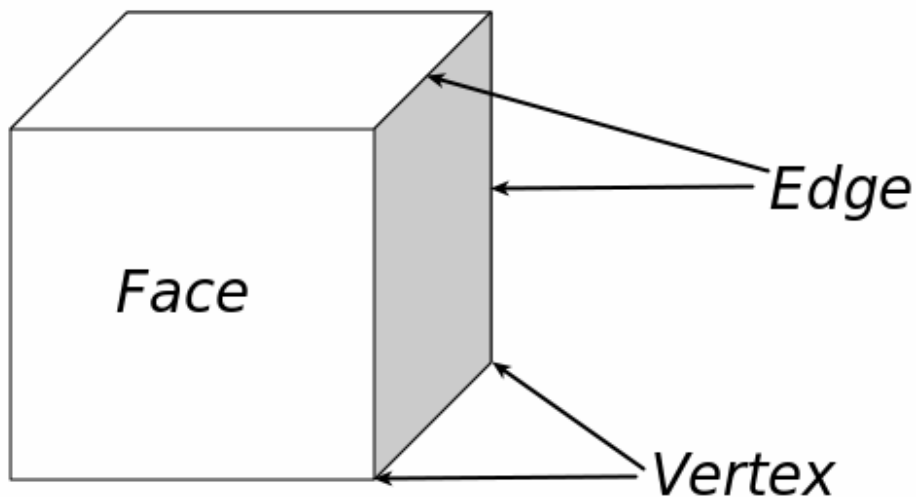
3D-mallintamisessa pyritään muotoilemaan jokin fyysinen objekti, elollinen tai eloton, käyttäen yleensä jotain mallintamiseen tarkoitettua sovellusta tietokoneella. 3D-renderöinnin tuloksena mallia voidaan tarkastella kaksiulotteisena kuvana tai jonkin simulaation avulla liikkuvana 3D-mallina olettaen, että mallille on tehty luuranko ja animaatiot. Se voidaan myös tuottaa fyysiseksi esineeksi 3D-tulostimen avulla. Nykyisin on olemassa myös prototyyppejä VR-laseilla toimiville sovelluksille, jotka mahdollistavat mallintamisen virtuaalisessa 3D-ympäristössä. (Crease 2015, viitattu 22.09.2016.)

3D-mallit voivat olla usean eri tyyppisiä, mutta peleissä yleisimpiä ovat polygonimallit. Polygonit, eli monikulmiot, pyritään tekemään joko neli- tai kolmisivuisiksi (kuvio 1). Varsin tärkeää on huomioida reunojen jatkuvuus polygoneissa, erityisesti liitoskohdissa, jos mallia aiotaan myöhemmin animoida. Myös polygonien lukumäärällä on suuri merkitys jatkoa ajatellen. Hyvä 3D-mallintaja pyrkii pitämään polygonien määrän mahdollisimman pienenä. Kun malli tuodaan esimerkiksi pelimoottoriin, joutuu tietokone tekemään sitä enemmän työtä renderöidäkseen mallin reaaliajassa, mitä suurempi polygonien määrä on. Polygonien tiheyttä kutsutaan resoluutioksi. Tarkkoja yksityiskohtia vaativissa 3D-mallin osissa, kuten käsissä tai kasvoissa, käytetään korkeampaa resoluutiota tasaisemman lopputuloksen saamiseksi. (Slick 2016a, viitattu 2.10.2016.)



KUVIO 1. Vasemmalla nelisivuisia polygoneja ja oikealla kolmisivuisia (Digital-Tutors Team 2014, viitattu 3.10.2016)

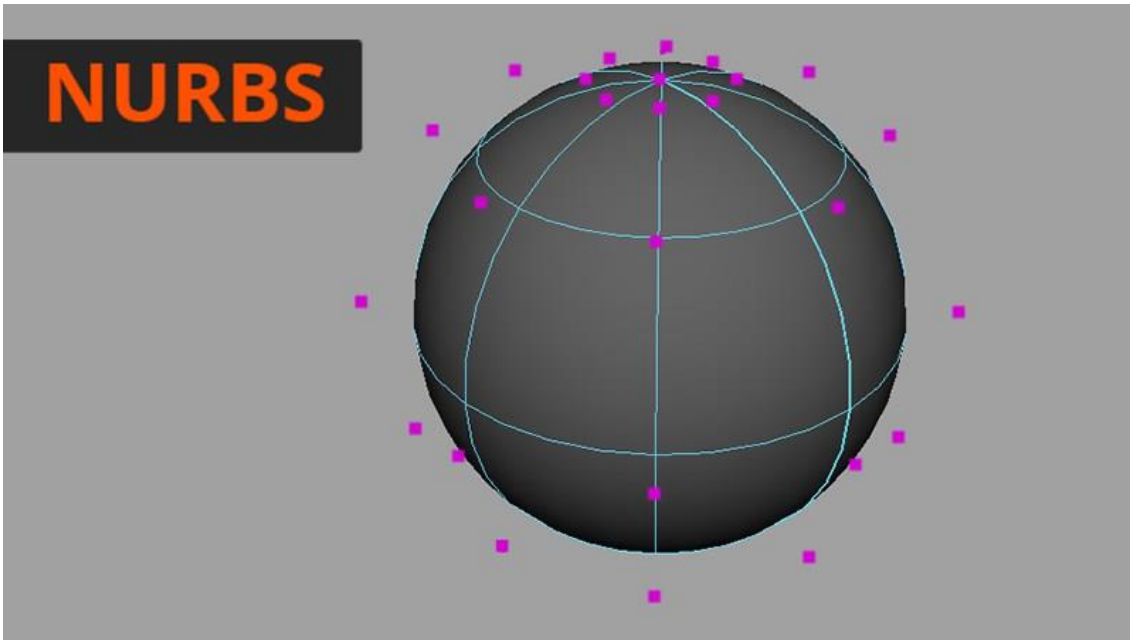
Polygonimalli voidaan jakaa kolmeen yksittäiseen elementtiin, joista ne koostuvat (kuvio 2). 3D-tilassa olevaa yksittäistä pistettä kutsutaan reunapisteksi (vertex). Reunapisteitä manipuloimalla x-, y- ja z-akseleilla saadaan mallille haluttu muoto. Kahta reunapistettä yhdistävä viiva on reuna (edge). Kolme tai neljä reunapistettä reunoineen muodostavat tason (face). Yksi taso on yksi polygoni. Useampi yhtenevä polygoni muodostaa polygoniverkon. (Slick 2016a, viitattu 12.10.2016.)



KUVIO 2. Polygonimallin eri osat: reunapiste (vertex), reuna (edge) ja taso (face) (3D Shape Worksheets, viitattu 11.10.2016)

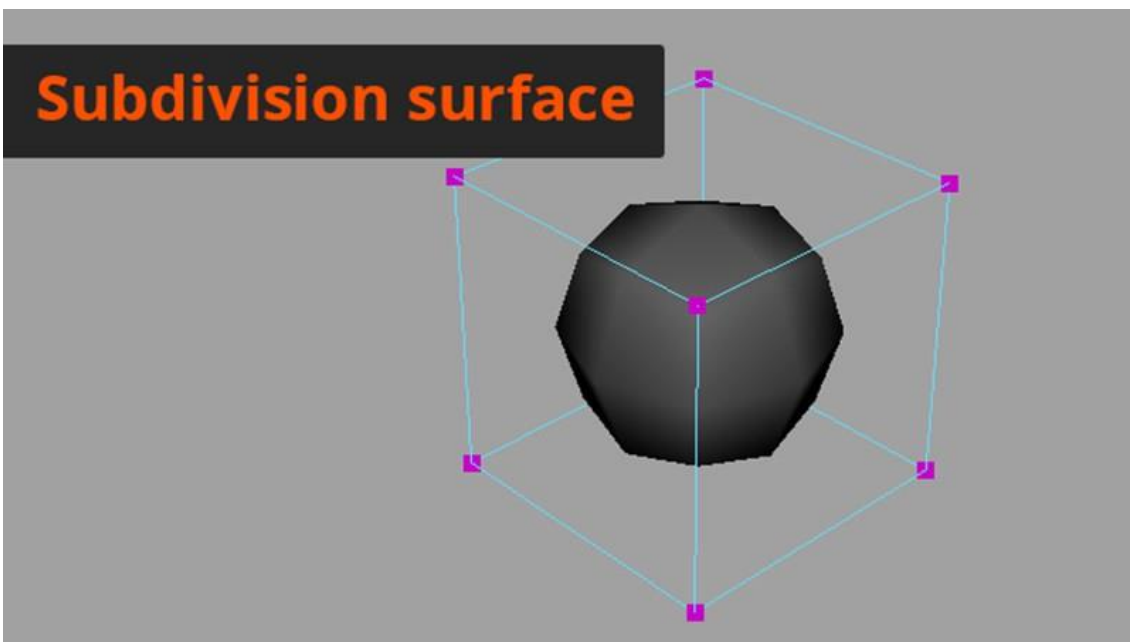
2.2 3D-grafiikan mallinnustekniikat

NURBS-mallinnuksessa eli käyrämallinnuksessa ei käytetä ollenkaan reunapisteitä, reunoja tai tasoja. Se perustuu käyrien välille luotuihin sileisiin pintoihin (kuvio 3). Käyrä luodaan 3D-avaruuteen ja sen muotoa voidaan muokata liikuttamalla useita kahvoja, joita kutsutaan lyhenteellä CV (control vertices). Tämä mallinnustapa on suosittua esimerkiksi teollisessa mallintamisessa, mutta peleihin se on epäkäytännöllinen, koska luotujen mallien animointi on hankalaa. (Slick 2016b, viitattu 25.01.2017.)



KUVIO 3. Esimerkki NURBS-mallinnuksesta, joka toteutetaan käyrillä (Digital-Tutors Team 2014, viitattu 25.01.2017)

Box modeling tai subdivision modeling on polygonimallinnusta (kuvio 4). Artisti luo alkeellisen 3D-objektin, esimerkiksi kuution tai pallon, jota alkaa muokata kunnes haluttu ulkonäkö on saavutettu. Tällä tyylillä edetessä aloitetaan yleensä alhaisesta polygonien resoluutiosta, jonka jälkeen mallia jaetaan pienempiin osiin (subdivide). Näin terävät reunat saadaan sileäksi ja malliin voidaan lisätä yksityiskohtia. (Slick 2016b, viitattu 25.01.2017.)



KUVIO 4. Esimerkki subdivision -mallinnuksesta. Kuviossa oleva pallo on saatu jakamalla ympärillä näkyvää kuutiota (Digital-Tutors Team 2014, viitattu 25.01.2017)

Digital sculptingia eli veistämistä voisi verrata saven muotoiluun (kuvio 5). Polygoniverkot luodaan niin sanotusti orgaanisesti ja se nähdäänkin nopeana ja tehokkaana tapana luoda hahmomalleja. Eri työkaluilla pystytään muovailta ja muokkailla mallia saaden pinnasta erittäin yksityiskohtaista ja luonnollisen näköistä. (Slick 2016b, viitattu 25.01.2017.)



KUVIO 5. Hahmomallin kasvojen yksityiskohdat on saatu aikaan veistämällä (Digital-Tutors Team 2014, viitattu 25.01.2017)

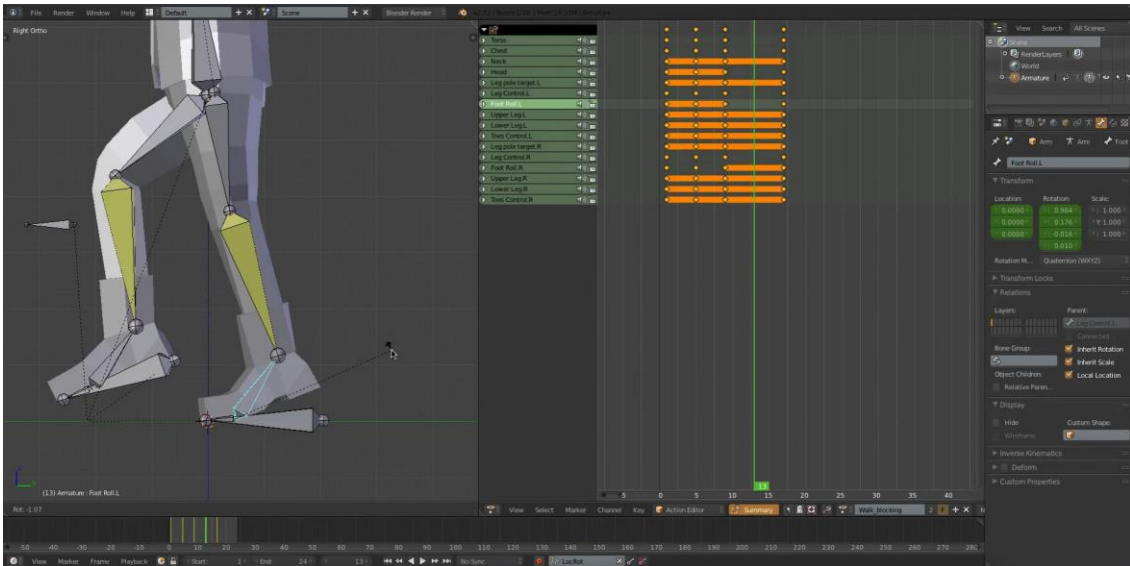
3 3D-MALLIEN ANIMOINTI

3.1 Animoinnin perusteet

Animoinnissa on tarkoitus luoda liikkuvaa kuvaa kolmiulotteisessa digitaalisessa ympäristössä. Tämä toteutuu ketjuttamalla peräkkäin kuvia (frames), jotka simuloivat liikettä näyttäen aina seuraavan askeleen kyseessä olevasta liikesarjasta. Silmää huijataan havaitsemaan liikettä, kun kuvien näyttöväli on tarpeeksi tiheä, yleensä 24 kuvaa sekunnissa tai enemmän. Pelien lisäksi animaatioihin voi törmätä esimerkiksi televisiossa tai nettisivuilla. (iNurture, viitattu 25.01.2017.)

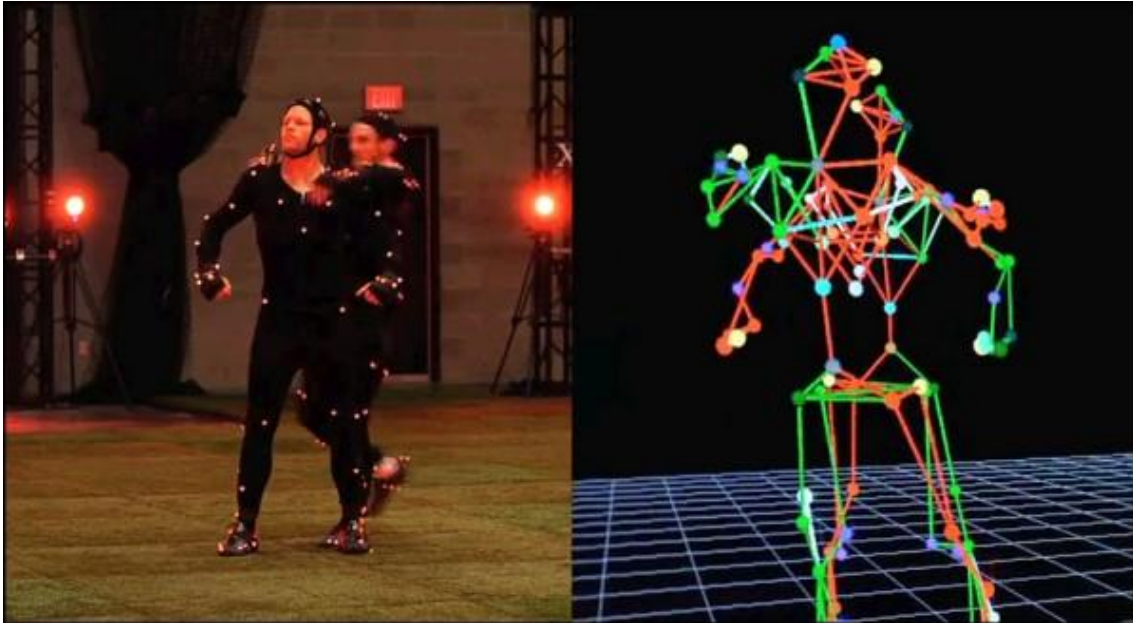
Animointi 3D-sovelluksissa tapahtuu yleensä kahdella eri tapaa. Keyfram animation, eli avainkehys animaatio on tunnetuin ja vanhin animointityyli. Modernia keyframe animation -tyyliä käytti Walt Disney jo 1900-luvun alkupuolella, joskin 2D:nä. Tekniikka ei ole liiemmin muuttunut, sillä samoja toimintatapoja käytetään edelleen. Suurin muutos on tapahtunut 3D-sovellusten ja -grafiikkaohjelmien tultua ja yleistyttyä, sillä se tekee keyframe animationista paljon helpompaa ja helpommin lähestyttävää. Kynnys ryhtyä 3D-animoijaksi on madaltunut huomattavasti. (Gray, viitattu 25.01.2017.)

Keyframing on pääasiallisesti objektin muodon, sijainnin tai ajoituksen muuttamista peräkkäisissä frameissa (kuvio 6). Esimerkiksi pallon putoamisen animoinnissa keyframet voisvat olla, kun pallo on ilmassa, seuraava jossa se osuu maahan ja viimeisessä, kun pallo litistyy osuessaan. Kaikki väliin jäävät framet 3D-grafiikkaohjelma laskee itsestään. Animaation tulos tällä tavoin painottuukin keyframejen tarkkaan ja mietittyyn sijoittamiseen. (Gray, viitattu 25.01.2017.)



KUVIO 6. Hahmon animointia avainkehysillä, jotka näkyvät keltaisina pisteinä kuvion oikealla puolen sekä alhaalla keltaisina pystyviivoina (Lague, S 2015, viitattu 20.01.2017)

Liikkeenkaappausta (motion capture tai mocap) käytettiin alkujaan säästellen teknologian rajallisuuden vuoksi, mutta on nykyään suuremmalla käytöllä peliteollisuudessa ja elokuvien erikoistehosteissa (kuviot 7). Keyframingin ollessa tarkka, mutta hidas metodi, liikkeenkaappaus tarjoaa välittömiä tuloksia perinteisiin animointitekniikoihin verrattuna. Henkilö pukee liikkeenkaappaukseen tarkoitetun puvun päälle, jossa on liikettä tallentavia sensoreita halutuissa paikoissa. Liikkeestä saatu data liitetään 3D-mallin rigiin, jossa se käännetään 3D-ohjelmiston avulla animaatioksi. Liikkeenkaappaus on suhteellisen kallista teknologiaa. Uudet ja kokemattomammat 3D-artistit voivatkin sen sijaan käyttää valmiita saatavilla olevia kirjastoja, joista löytyy valmiita animaatioita liikkeenkaappauksella toteutettuna. (Gray, viitattu 25.01.2017.)

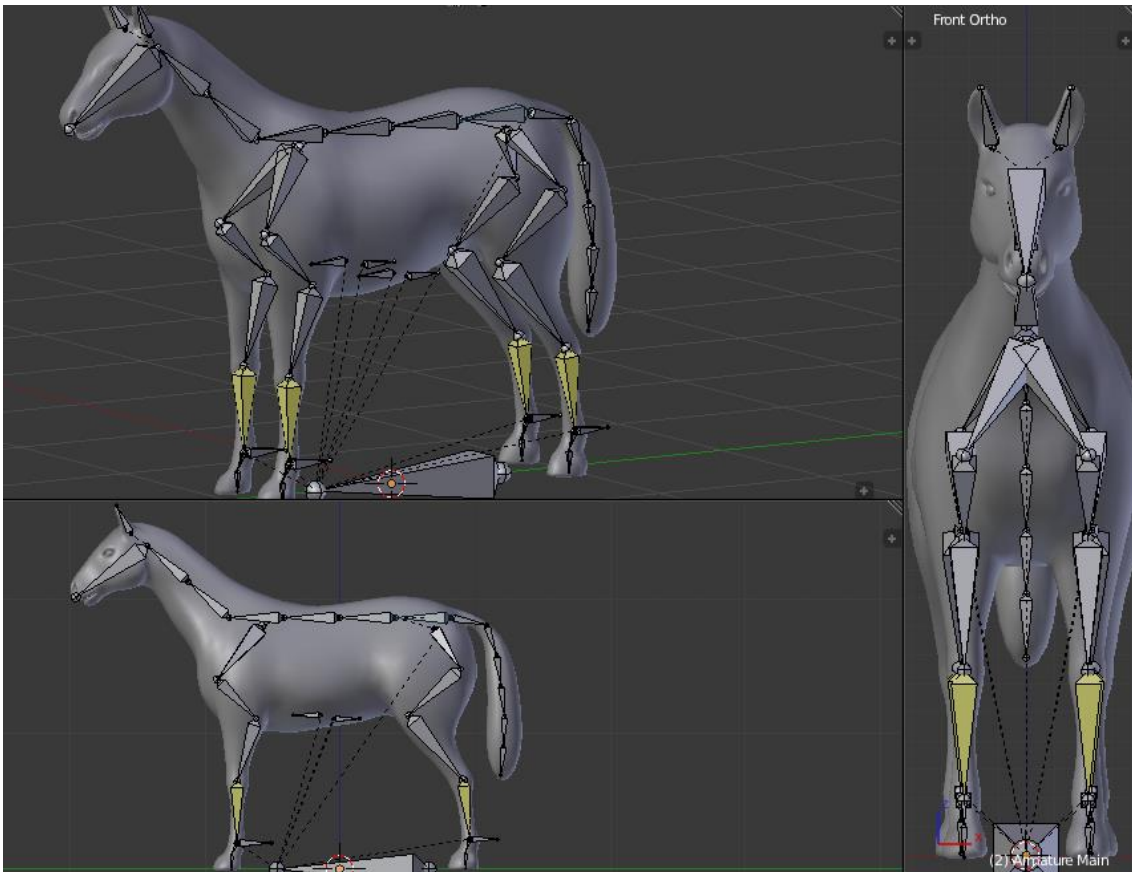


KUVIO 7. EA-pelistudio omistaa yhden kattavimmista liikkeenkaappaus-laitteistoista (Techatron 2012, viitattu 25.01.2017)

3.2 Luuranko

Ennen 3D-mallin animoimista on sille tehtävä digitaalinen luuranko (rig), joka liitetään mallin polygoniverkkoon (kuvio 8). Luuranko koostuu nivelistä ja luista. Jokainen luu toimii myös niin sanottu kahvana, jota animoija voi käyttää liikutellakseen hahmoa haluttuihin asentoihin. Luurankojen monimutkaisuus voi vaihdella hyvinkin paljon ja se olisi tarkoitus tehdä kuhunkin tilanteeseen parhaiten soveltuvaksi. Luurangon asettaminen hahmoon on ehkäpä prosessin helpoin osuus. Nivelet ja luut asetetaan niin kuin ne olisivat oikeassa luurangossa, jos kyseessä on ihminen. (Slick 2016c, viitattu 25.01.2017.)

Jotta luuranko toimii halutulla tavalla, on seurattava loogista hierarkiaa. Luut ketjuttuvat toisiinsa, jonkun yleensä ollessa ylemmän tason objekti ja muut tähän kytköksissä olevat taas ovat hierarkiassa alempana. Nivelten kiertosuunnat on myös tarkistettava ja joissain tapauksissa asetettava liikkumaan vain yhdellä akselilla, jotta esimerkiksi hahmon polvet eivät voi taipua taaksepäin. (Slick 2016c, viitattu 25.01.2017.)



KUVIO 8. Hevoselle luotu luuranko Blenderissä, jossa myös inverse kinematics -luut (Keyyva 2012, viitattu 25.01.2017)

3.3 Inverse kinematics ja forward kinematics

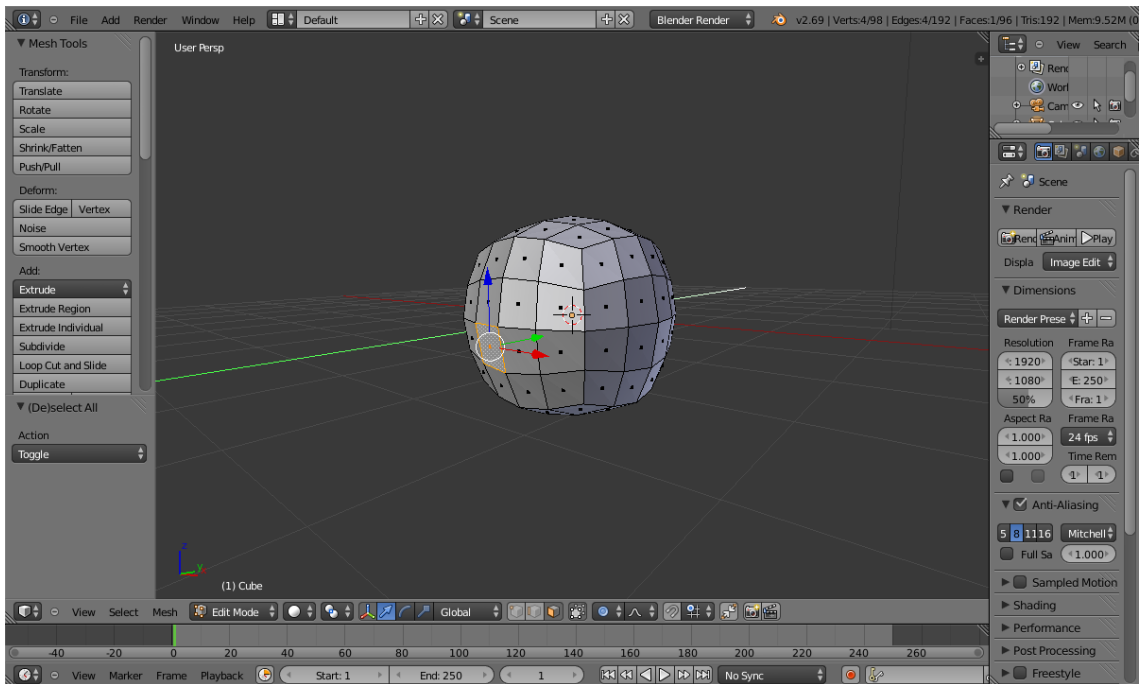
Inverse kinematics (IK) liitettynä luurankoon saa aikaan sen, että alemman tason objektit vaikuttavat ylemmän tason objekteihin. Esimerkiksi IK:n ollessa ranteessa, animoijan liikuttaessa rannetta myös kyynärvarsi ja olkavarsi liikkuvat luonnollisesti mukana. Ilman IK:ta animoija joutuisi liikuttamaan jokaista luuta yksitellen, joka on hidasta ja lopputulos mahdollisesti huonompaa jälkeä. IK on kätevä useassa tilanteessa ja nopeuttaa hahmon asentojen muodostamista. Esimerkiksi jos hahmomallin kädet on asetettava erittäin tarkasti animaatiota varten, kuten tikapuiden kiipeämisessä. 3D-ohjelmiston suorittaessa interpoloinnin, on olemassa mahdollisuus satunnaisiin virheisiin ja hassuihin tuloksiin, joten jonkunlainen animaation manuaalinen hienosäätö tietokoneen laskelmien jäljiltä on usein paikallaan. (Slick 2016c, viitattu 25.01.2017.)

Forward kinematics on toinen tavallisista tavoista laskea luiden liikkeitä. Siinä jokainen luu vaikuttaa ainoastaan luurangon osiin, jotka ovat hierarkiassa alapuolella. Tämä on merkittävin ero inverse kinematicsiin. Hahmon olkapään liikuttaminen siis muuttaa myös kyynärvarren, ranteen ja käden asentoa. Animoidessa seurataan hierarkiaa alaspäin, liikuttaen jokaista luuta vuorollaan, saaden näin haluttu asento aikaiseksi. (Slick 2016c, viitattu 01.02.2017.)

4 BLENDER TYÖKALUNA

Blender on ilmainen avoimen lähdekoodin 3D-grafiikkaohjelma. Se on ladattavissa Windowsille, Mac OS X:lle sekä Linuxille Blenderin omilta nettisivuilta. Sisällöltään se on hyvin kattava maksuttomaksi ohjelmistoksi. Blender tukee kokonaisuudessaan 3D-pipeliniä. Sillä voidaan mallintaa, tehdä luurangot, animoida, simuloida, renderöidä tai tehdä jopa liikkeenkaappausta. Blender soveltuu myös videoiden editointiin, joskaan ei ole siihen optimaalinen työkalu. Se sisältää myös oman pelimoottorin. Käyttöliittymä ja työkalut ovat hyvin kustomoitavissa käyttäjän mieleiseksi olettaen, että Pythonilla ohjelmointi luonnistuu. Potentiaaliset ja suositut käyttäjien tuottamat liitännäiset voivat päätyä myös tuleviin virallisiin Blenderin päivityksiin. Blenderin kehitys onkin yhteisö-johtoista, sillä se on GNU General Public License -lisenssin alainen, joka antaa kenelle tahansa oikeuden käyttää, kopioida, muuttaa ja jakaa edelleen ohjelmia ja niiden lähdekoodia. Kaikki ohjelmalla aikaansaadut tuotokset ovat vapaasti käytettävissä esimerkiksi opiskeluissa, omassa harrastuskäytössä tai kaupallisesti. (Blender 2017a, viitattu 18.01.2017.)

Blenderin ominaisuuksista koostuu kattava lista. Se lupaa käyttäjilleen fotorealistisen renderöinnin ja tuen HDR-valaistukseen. Modelointi on nopeaa, jonka mahdollistavat pikanäppäimet, n-gon tuki sekä reunojen (edge) helppo liu'utus ja purku (kuvio 9). Realistiset materiaalit saadaan aikaan fyysisesti tarkoilla shadereilla, joilla pinnan saa esimerkiksi muistuttamaan lasia. (Blender 2017b, viitattu 18.01.2017.)

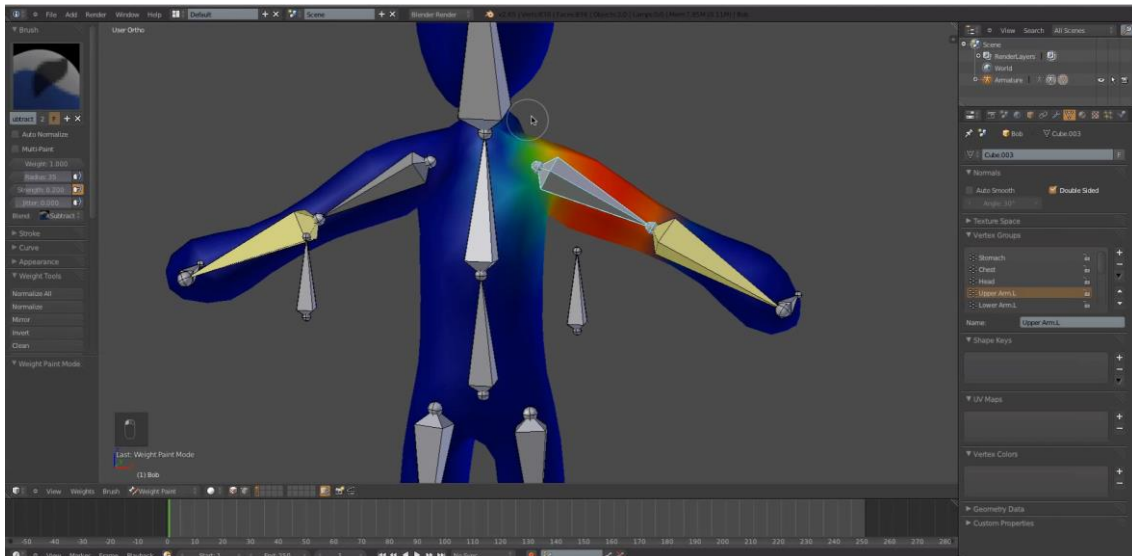


KUVIO 9. Näkymä Blenderin Edit Modesta sekä polygoneista muodostuvasta objektista. Objektien modelointi tapahtuu tässä tilassa (Blender Stack Exchange, viitattu 20.01.2017)

Riggauksen osalta Blender tarjoaa helpon luurangon luonnin, joka voidaan suorittaa halutessaan automaattisesti tai vain puoliksi. Sen jälkeen luista voidaan tehdä peilikuva, jolla saadaan lopullinen kokonaisuus (kuvio 10). Myös luiden painot ja vaikutusalueet mallin osiin voidaan kätevästi maalata suoraan 3D-malliin (kuvio 11).



KUVIO 10. Hahmon luuranko on tehty puoliksi. Seuraavassa vaiheessa oikealla puolella olevat luut peilataan vasemmalle puolelle, säästään näin aikaa ja vaivaa (Lague, S 2013, viitattu 20.01.2017)



KUVIO 11. Luille voidaan erikseen asettaa niiden vaikutusalue. Tämä määrittää, mitä osaa objektista kukin luu liikuttaa. Tämä on Blenderissä nimellä *weight painting* (Lague, S 2013, viitattu 20.01.2017)

Animointiin Blender tarjoaa inverse kinematicsin todella nopeaan ja sulavaan asentojen luomiseen. Asento-editori itsessään on selkeä ja helppokäyttöinen myös aloittelijalle. Objektit voidaan saada liikkumaan automaattisesti erikseen määritetyillä radoilla, josta voi olla apua esimerkiksi kameraajoihin tai kävelyanimaation polkua varten. Avainkehysillä (keyframe) voidaan määrittää animaation aloitus- ja loppupisteet, mahdollisesti asettaen avainkehysiä myös niiden välille animaation pituudesta riippuen. Avainkehysten väliin jäävät framet Blender laskee ja määrittää itse, joten liikkeestä tulee tasainen kauttaaltaan. (Blender 2017b, viitattu 20.01.2017.)

Blenderistä löytyy myös työkalut veistämiseen (sculpting). Erilaisia pensseleitähän tarkoitukseen on jopa 20. Sisäänrakennetut simulaatiot mallintavat muun muassa nesteiden fysiikoita, savu-efektejä, hiuksia ja kankaita. Objekteille voidaan myös määrittää niin sanottu rigid body -fysiikka, jolloin eri kappaleet voivat törmätä toisiinsa ja vaikkapa tuhoutua. (Blender 2017b, viitattu 20.01.2017.)

5 TYÖN TOTEUTUS

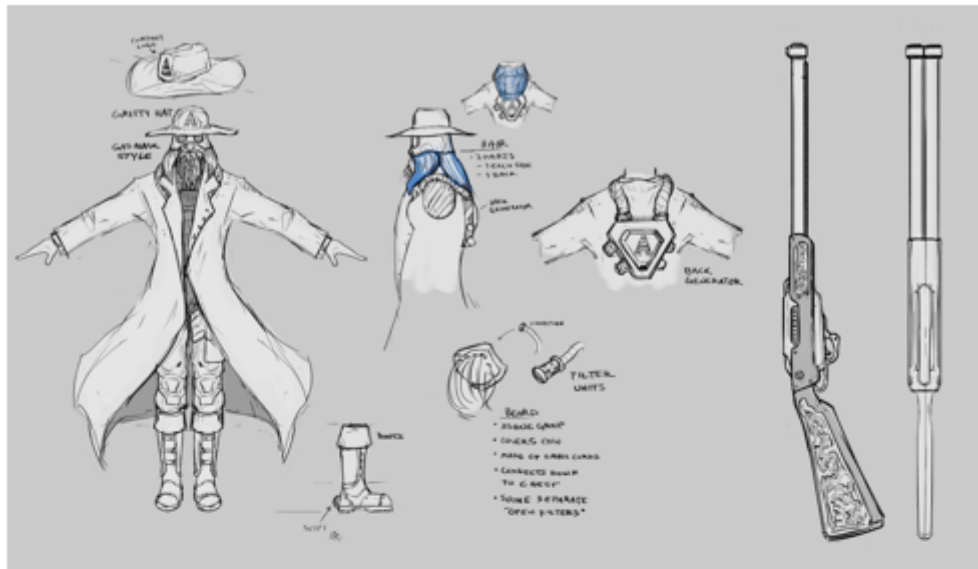
5.1 Toimeksianto

Työstettävä peli on nimeltään Gerty. Peliä voi pelata yksinään tai 1-3 kaverin kanssa samalta ruudulta. Suunnitteilla on myös saada tulevaisuudessa moninpeli Internetin välityksellä. Gerty on ylhäältäpäin kuvattu sci-fi räiskintäpeli, jossa on rogue-like elementtejä, eli kuolemasta peli loppuu, mutta joitain tavaroita tai taitoja siirtyy seuraavalle pelikeralle. Pelin tarinassa pelaaja on nimetön klooni, jonka luojat ovat lähettäneet etsimään neljää kadonnutta reliikkiä eri planeettojen pinnan alta luolastoista. Matkalla luonnollisesti tuhotaan kaikki vastaantulevat viholliset, löydetään uusia esineitä ja kehitetään hahmon taitoja. Pelissä erikoisuutena on kaivaminen. Kaikki seinät ovat tuhottavissa kaivamalla niistä läpi, samalla mahdollisesti löytäen resursseja. Pelissä on tällä hetkellä yksi maailma, jonka lopussa on pomo. Pelattavia hahmoja on kaksi, tuhottavia vihollisia kahdeksan ja kerättäviä tavaroita 45.

Työnkuvaan kuului ensiksikin konseptitaiteen perusteella hahmojen mallintaminen. Tärkeässä osassa oli kommunikaatio artistin kanssa, jotta prosessista saataisiin hyvin toimiva. Palautteen antaminen oli erittäinkin suotavaa. Joidenkin hahmojen animaatioiden ideointiin ja niistä taulukoiden tekemiseen selityksineen saatiin vapaat kädet (kuvio 12). Mallintamisen jälkeen siirryttiin luurangon tekemiseen, jota seurasi animointi. Kaiken ollessa valmista, jokaisesta animaatiosta otettiin kuvat ylhäältäpäin, kuvien summan vaihdellessa hyvinkin paljon. Mitä vähemmällä määrällä liikkeestä sai hyvän ja selkeän, sitä enemmän aikaa saisi säästettyä, eikä se todennäköisesti vaikuttaisi lopputulokseen merkittävästi. Jos jokin ei näytä siltä mitä alun perin suunniteltiin, palataan takaisin suorittamaan tarvittavat korjaukset.

NAME

Shotgun Guy



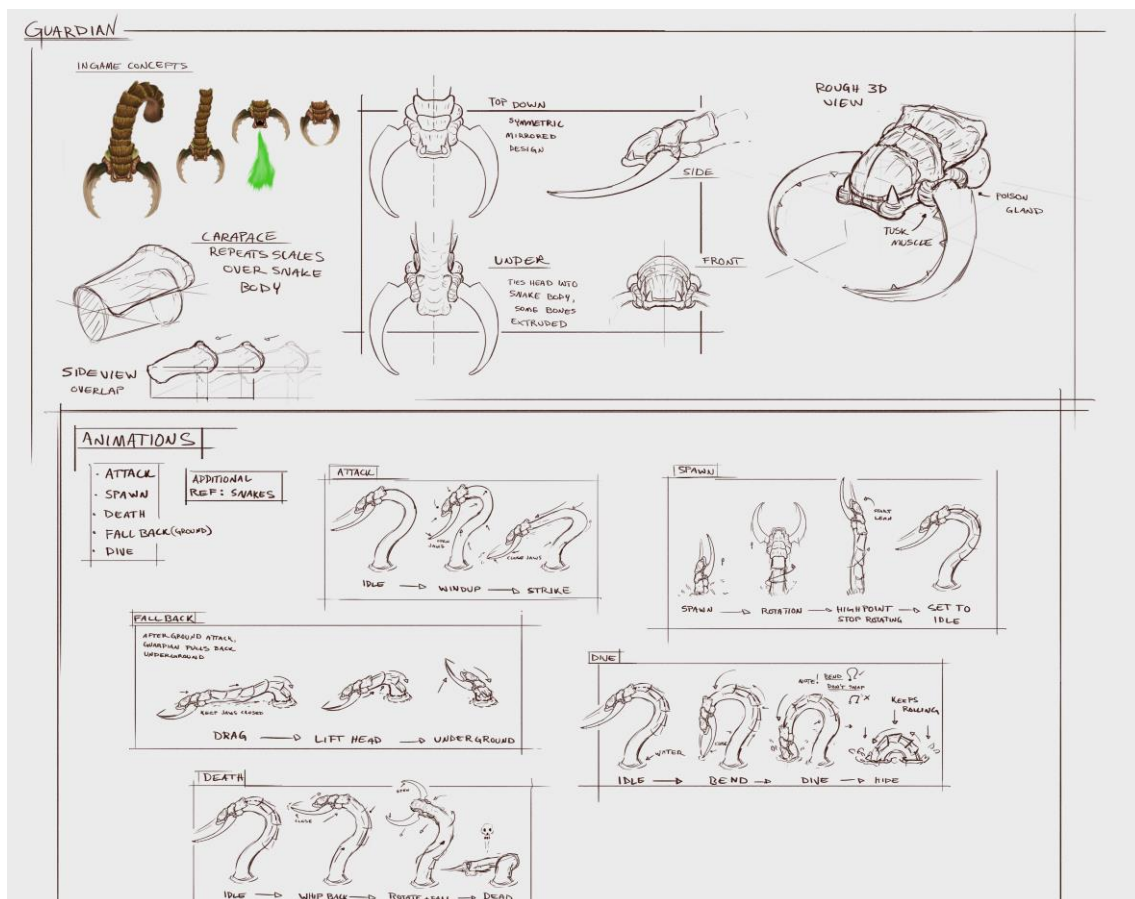
CHARACTERISTICS	Gentleman wild west -style, "attitude", confident, anti-hero
NOTES	Heavy in movement, some cyborg body parts. Trench coat with cloth physics, moves accordingly in each animation
ANIMATIONS	DESCRIPTION
Running forward	Lean forward, shotgun in both hands swaying to sides. Heavy steps
Running backward	Slightly leans backwards, smallish steps, gun close to body
Strafe left	Lean left, side steps, shotgun in shooting stance
Strafe right	Lean right, side steps, shotgun in shooting stance
Shooting (shotgun)	Raises gun, shoots, shoulders and head go backwards from recoil, cape moves
Grenade throw	Upper body leans forward, right hand off the gun, left hand still holding. Right hand reaches behind his back and grabs a grenade, swiftly throws it forward and returns hand back to the shotgun
Fear	Head and upper body backwards, shouting, shooting upwards, other hand clenched fist on the side. Standing still for a moment
Frenzy	Fast animation, maybe same as fear animation
Dying	Falls on his knees and stays for a moment, then falls on his face

KUVIO 12. Shotgun Guysta tehty taulukko, jossa jokaiselle animaatiolle on lyhyt selitys selkeyttämään tarvittavia vaatimuksia

5.2 Työn vaiheet

5.2.1 Alkuperäiset konseptit

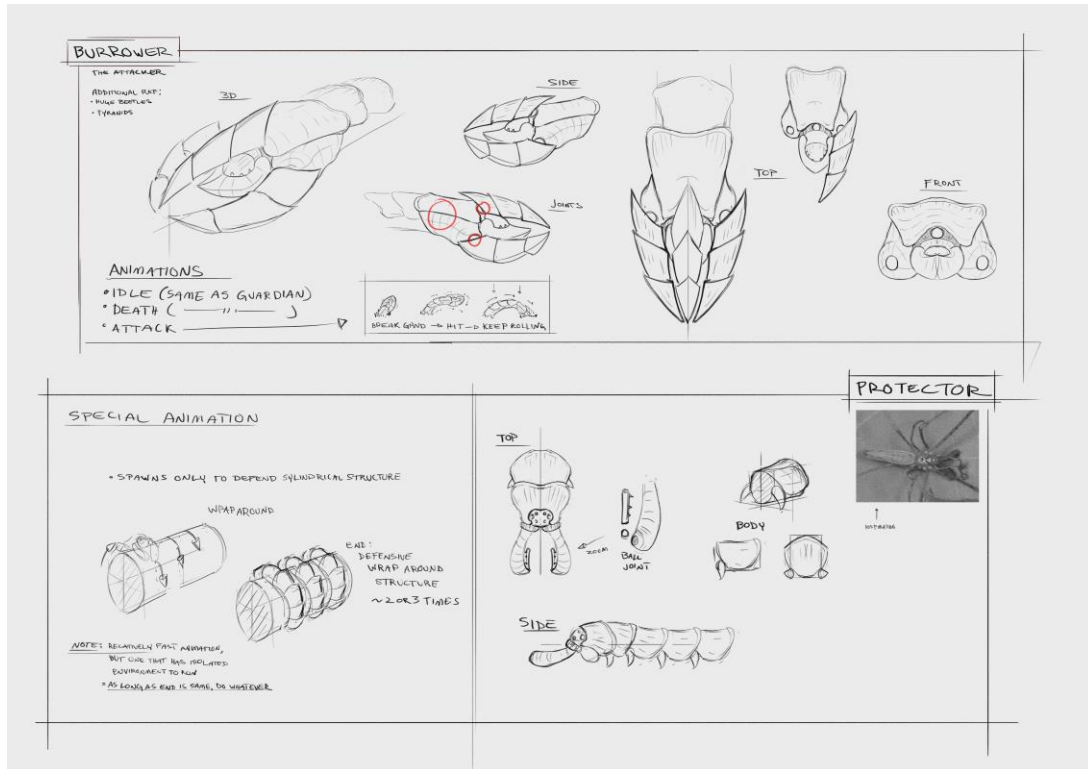
Peliprojektilla oli useampi pelisuunnittelija, jotka artistin kanssa ideoivat peliin tulevia hahmoja. Ideoista tekoon ryhtyessä artistilla oli kuitenkin suhteellisen vapaat kädet ja konseptit muuttivat muotoaan parempien oivallusten seurauksesta. Konseptitaide oli erittäin näyttävää ja helppolukuista. Yleensä hahmosta oli väritetty luonnos, jolta se mahdollisesti näyttäisi pelissä. Useampia profiilikuvia oli edestä, sivuilta ja joskus muistakin suunnista. 3D-näkymä toi mukavasti syvyyttä ja helpotti hahmottamaan piirteiden etäisyyksiä. Kuviin liittyen artisti kirjoitti selvennyksiä auttamaan mallintamista sekä minimoimaan sekaannuksia, joita onneksi harvoin ilmeni. Konseptissa oli myös erikseen osio animaatioille. Nimien ja selitysten lisäksi oli myös havainnollistavat kuvat, joista ilmeni suurin piirtein, kuinka liikkeiden tulisi mennä alusta loppuun.



KUVIO 13. Konseptitaidetta Guardian nimisestä pomosta

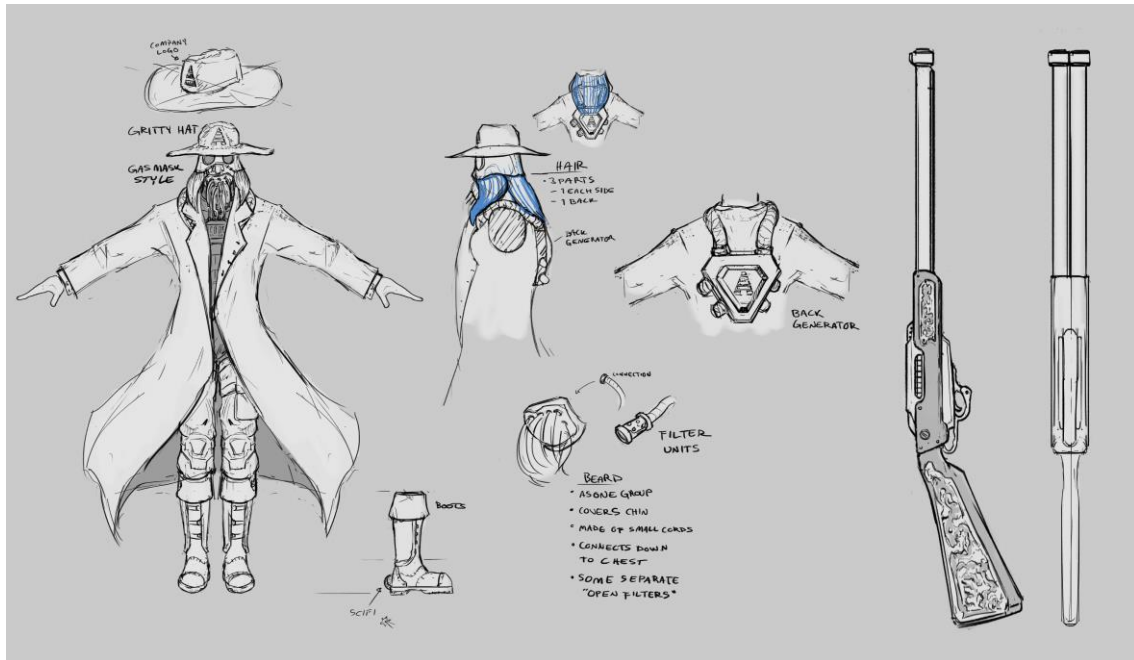
Guardian on yksi matomaisista pomoista, joka esiintyy pelissä erään kentän lopussa (kuvio 13). Sen ruumista peittää panssarimaiset suomut ja päästä työntyvät ulos pihtimäiset syöksyhampaat.

Animaatioita hahmolle tuli yhteensä viisi: hyökkäys, syntyminen, perääntyminen, maan sisään sukeltaaminen ja kuoleminen.



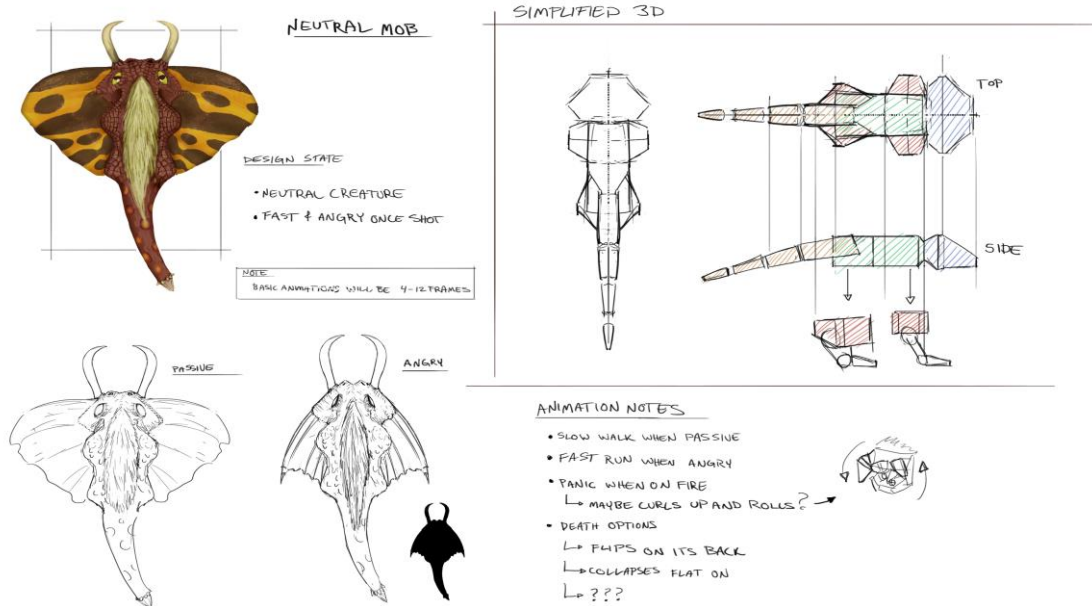
KUVIO 14. Konseptitaidetta Burrower nimisestä pomosta

Burrower on toinen matomainen pomo, joka esiintyy samassa taistelussa aiemman Guardianin kanssa (kuvio 14). Ne ovat piirteiltään melko samanlaiset, suurin eroavaisuus ollen heidän pään muotonsa. Burrowerin päätä koristaa kolme terää, jotka mahdollistavat sen nopean kaivautumisen maan sisään ja siellä liikkumisen. Hahmolla on samat animaatiot kuin aiemmalla Guardianilla, lukuun ottamatta yhtä. Hahmon olisi tarkoitus kenttään syntyessään kiertyä putken ympärille, ikään kuin suojellakseen sitä.



KUVIO 15. Yksi monesta pelin pelattavista hahmoista, toistaiseksi nimetty Shotgun Guyksi

Shotgun Guy on pelissä pelattava hahmo (kuvio 15). Hän sai vaikutteita villistä lännestä, johon yhdistetty hieman sci-fi -teemaa. Selässä oleva generaattori on mahdollisesti hahmoa hengissä pitävä koje. Kasvoilla hänellä on maski, josta lähtee erilaisia putkia. Osa hahmon raajoista on paikattu mekaanisilla vastineilla. Aseenaan hän käyttää kaksipiippuista haulikkoa. Olemukseltaan Shotgun Guy on herrasmies, asennetta omaava ja itsevarma antisankari. Animaatioita hänellä on yhteensä yhdeksän: eteen, taakse ja sivuille juokseminen, haulikolla ampuminen, kranaatin heittäminen, kuoleminen ja hahmolle ominaiset kyvyt fear ja frenzy.

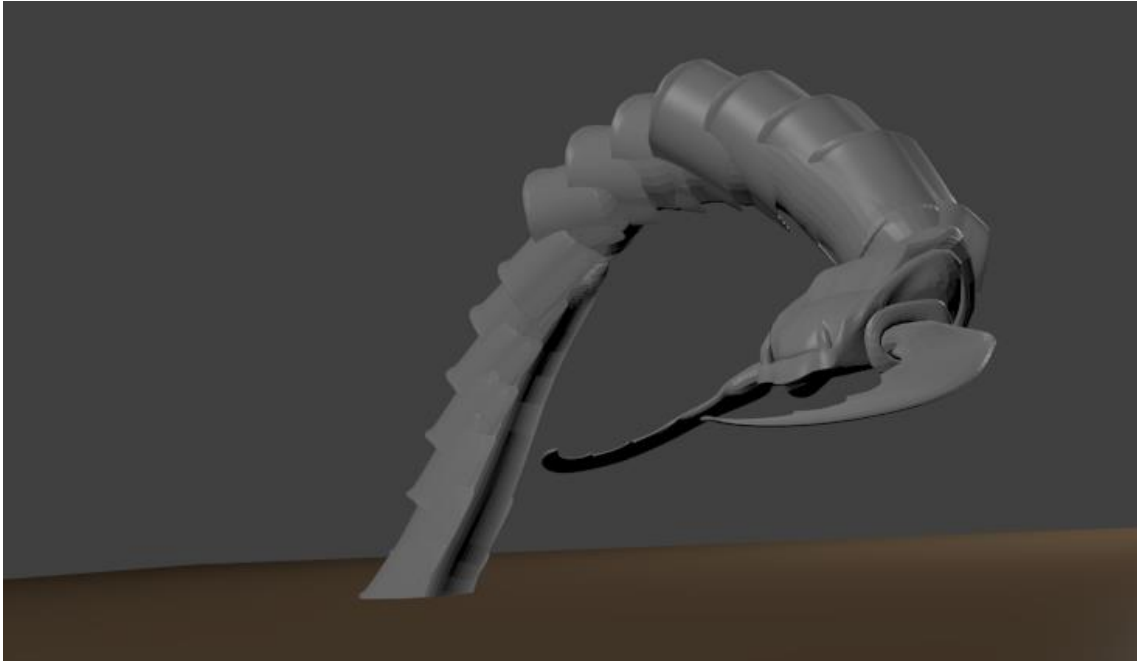


KUVIO 16. Pelissä esiintyvä neutraali otus

Pieni otus, joka asuttaa pelimaailman luolastoja (kuvio 16). Liikkuu hitaasti, mutta jos pelaaja ampuu sitä, muuttuu nopeaksi ja vihaiseksi, käyden pelaajan kimppuun. Muutama suunniteltu animaatio, muun muassa liikkuminen eteenpäin, panikointi, jos syttyy tuleen ja kuollessaan kierähtää selälleen.

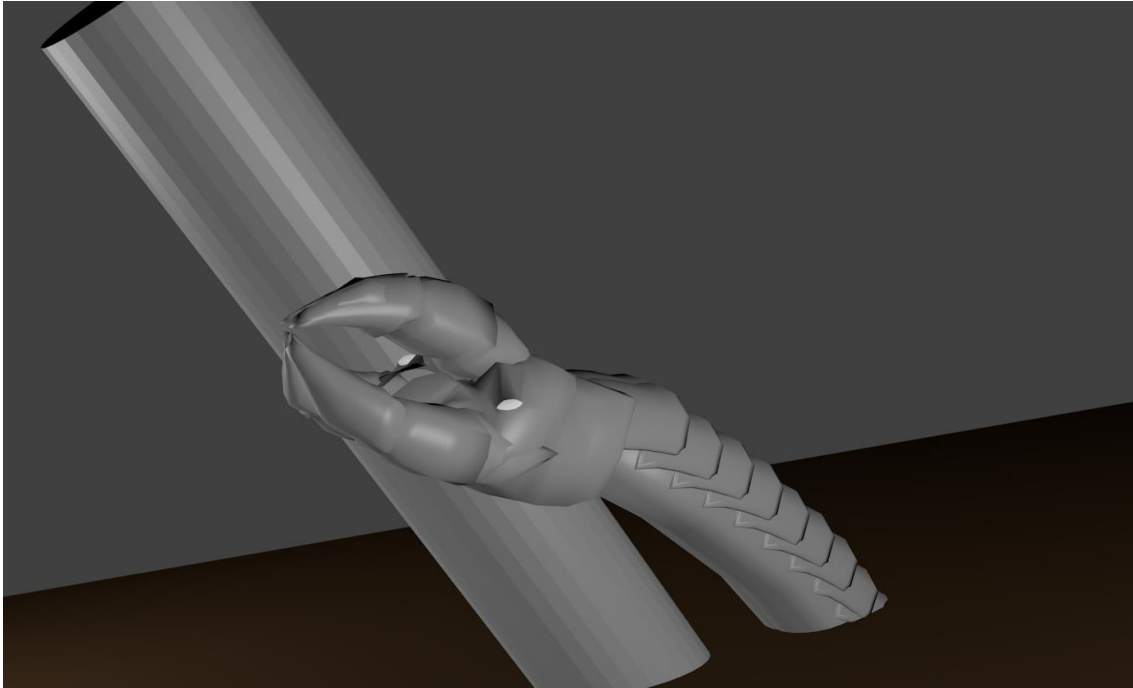
5.2.2 3D-mallien toteutus

Konseptitaiteen perusteella aloitetaan 3D-mallintaminen. Jokaisen hahmon kohdalla menettelyt eroavat, riippuen hahmon muodoista ja halutuista animaatioista. Mallin on kuitenkin hyvä oltava yksinkertainen, jotta aikaa säästetään. Monimutkaista mallia animoidessa voi heikompi kone alkaa tökkimään, joten se on myös tärkeä seikka ottaa huomioon.



KUVIO 17. Guardian -pomon hahmomalli valmiina animointia varten

Guardian oli helpohko mallintaa (kuvio 17). Muutamia ongelmia ilmeni varsinkin luurangon kanssa ja aikaa meni hukkaan suhteellisen paljon. Ruumis koostuu pitkästä putkesta, johon on kiinnitetty suomuja. Suomut mallinnettiin erikseen ja monistettiin yltämään koko selän pituudelle. Pään mallinnus suoritettiin tekemällä vain toinen puoli ja peilaamalla toinen. Luuranko koostuu noin kymmenestä luusta, jotta ruumiista saadaan taipuisa. Syöksyhampaiden liikuttaminen epäonnistui, mutta se ei haittaa lopullisessa versiossa, sillä virheet voidaan korjata 2D-artistin toimesta.



KUVIO 18. Burrower -pomon hahmomalli valmiina

Burrower oli pitkälti kopioitu Guardianin hahmomallista. Pää oli täysin erilainen, joten se täytyi mallintaa erikseen ja liittää ruumiiseen. Myös Burrowerin pää mallinnettiin vain puoleksi ja toinen puoli saatiin aikaan peilaamalla. Burrowerin oli tarkoitus kiertyä putken ympärille, joka on lisättyä kuvioon (kuvio 18).

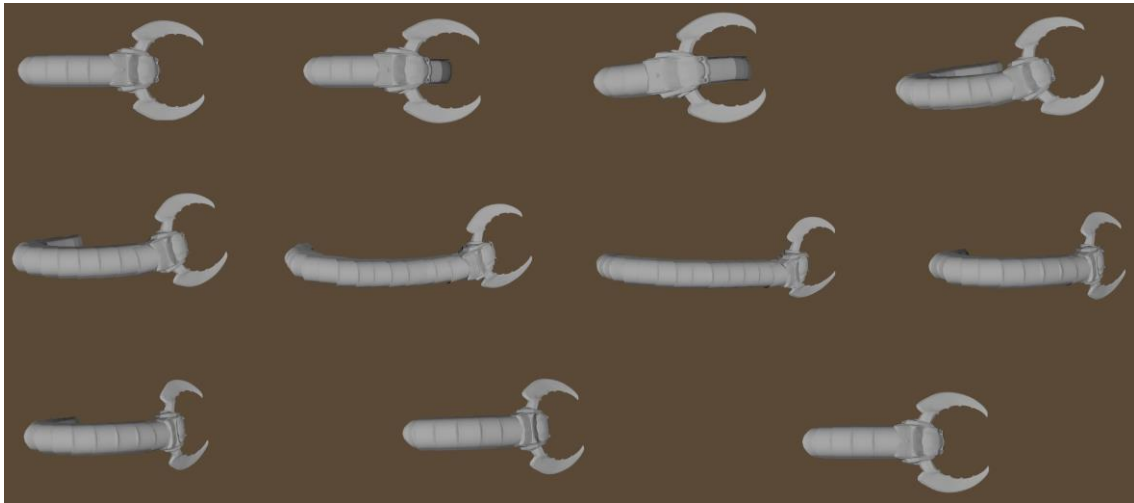


KUVIO 19. Yksinkertainen hahmomalli Shotgun Guysta valmiina animoitavaksi

Shotgun Guy oli ainoa mallinnettava ja animoitava ihmishahmo (kuvio 19). Ihmishahmon malli on osittain kopioitu valmiista, netistä saadusta tuotoksesta. Shotgun Guylle mallinnettiin lierihattu ja kaapu, jotka näyttävät yläpuolelta varsin hyvältä. Kaavussa on cloth-simulaatio, joten animoidessa se käyttäytyy, kuin oikea kangas. Selässään Shotgun Guylla on generaattori, joka myös mallinnettiin konseptitaiteen perusteella ja liitettiin malliin.

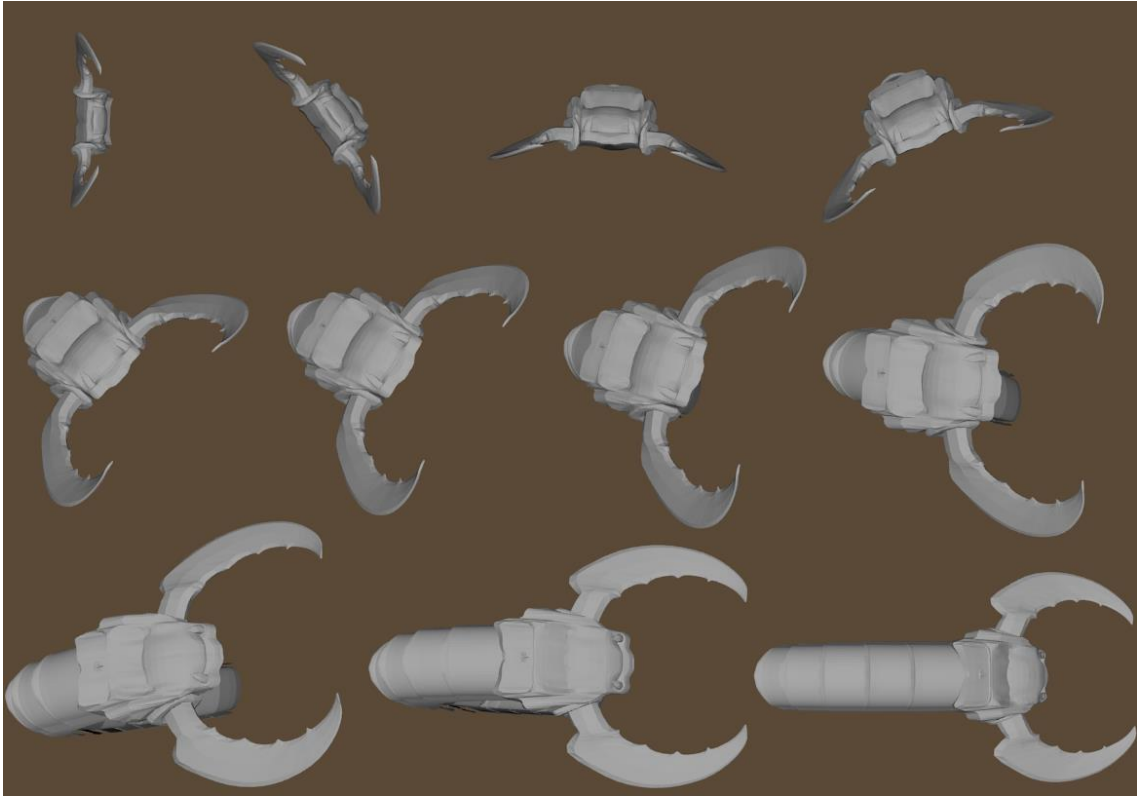
5.2.3 Animaatiot

3D-mallin ollessa valmis, siirrytään riggaamaan hahmoa. Animoinnin helpottamiseksi ja nopeuttamiseksi hahmoille tehdään inverse kinematicsin (IK) omaavaa luurankoa. Luiden sijainti on katsottava tapauskohtaisesti, sillä vain yksi hahmoista on humanoidi. Luurangon ollessa toimiva ja valmis, käytetään konseptitaiteen yhteydessä olevia selityksiä tai hahmoista tehtyjä animaatiotaulukoita hyväksi ja animoidaan kaikki tarvittavat liikkeet.



KUVIO 20. Muutama frame Guardianin hyökkäys-animaatiosta

Guardianin hyökkäys oli yksi ensimmäisistä animaatioista, joka valmistui käyttökelpoiseksi tuotokseksi (kuvio 20). Animaatiossa on yhteensä 19 framea. Ongelmaksi muodostui syöksyhampaiden animointi. 3D-mallia tehtäessä käytettiin mirror modifieria, eli mallinnettiin vain toinen puoli hahmosta ja toinen puoli peilautui itsestään. Luurankoa testatessa huomattiin, että myös hampaisiin sijoitettujen luiden liikkeet peilautuivat toisillensa. Jos siis liikutettiin vasenta sisäänpäin, kääntyi oikea samaan suuntaan eli ulospäin. Tähän ei onnistuttu keksimään nopeaa korjausta, joten asia kierrettiin ja hoidettiin 2D-vaiheessa oikeanlaiseksi.



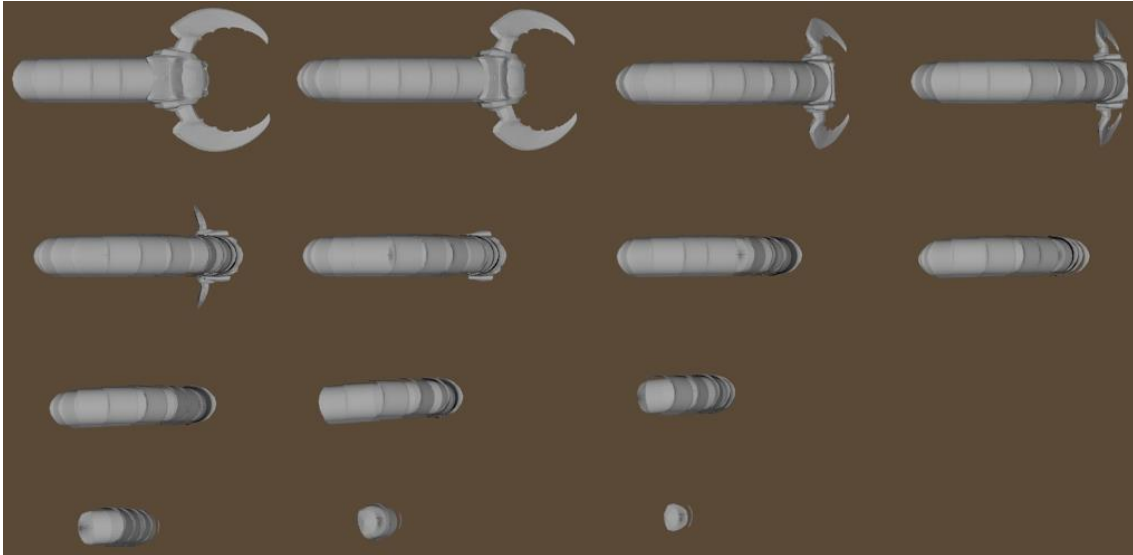
KUVIO 21. Spawn -animaatio, eli hahmon syntyminen kenttään

Spawn -animaatio tapahtuu vain kerran pelaajahahmon taistellessa matoa vastaan, heti taistelun alussa (kuvio 21). Animaatiossa on yhteensä 120 framea ja oli lopulta yksi pisimmistä animaatioista.



KUVIO 22. Fall back from attack -animaatio, eli hyökkäyksen jälkeen hahmo perääntyy maan sisään

Hyökkäykseen on itsessään animaatio, mutta satunnaisesti hyökkäyksen jälkeen hahmo peräänny maan sisään (kuvio 22). Tällöin normaalin hyökkäys -animaation sijasta peli käyttää tätä hieman muunneltua versiota. Animaatiossa on 26 framea.



KUVIO 23. Dive from idle -animaatio, eli hahmo syöksyy perusasennostaan maan sisään

Perusasennossa ollessaan hahmo satunnaisesti syöksyy maan sisään ja tulee ulos jostain toisesta kohtaa kenttää (kuvio 23). Animaatiossa on 40 framea.



KUVIO 24. Death -animaatio, eli hahmon kuoleminen

Kuollessaan peli näyttää hahmolle death -animaation (kuvio 24). Se tapahtuu vain kerran taistelun aikana. Animaatiossa on 67 framea.

5.2.4 Viimeistely

Animaatioiden ollessa valmiit, lisäsin sceneen ruskean taustan erottuvuuden vuoksi. Malleista otettiin ylhäältä päin kuvia. Alun perin tarkoituksena oli ottaa 15-25 kuvaa animaatiota kohden. Monet animaatioista venyivät kuitenkin erittäin pitkiksi, joten kuvia saattoi olla lopulta lähemmäs 100. Tässä tapauksessa valittiin vain tärkeimmät annettavaksi artistille. Mitä enemmän kuvia animaatiota kohden, sitä sulavammalta liike näyttää. Sulavuudesta on kuitenkin hyötyä vain tiettyyn rajaan asti ja suuri kuvien määrä tuottaa valtavasti lisää työtä. Tuottamani kuvat 2D-artisti otti työn alle ja piirsi jokaisen hahmon käsin kuva kovalta.

Peliin päätyi osa 3D-mallien mukaan piirretyistä tuotoksista, kuten esimerkiksi Guardian. Materiaalia pelin sisältä ei ollut mahdollisuutta saada opinnäytetyötä varten.

6 POHDINTA

Työn tavoitteena oli helpottaa 2D-hahmojen piirtämisen prosessia ja parantaa lopputulosten luonnollisuutta tekemällä niistä ensin 3D-mallit ja animoimalla ne. Mielestäni tämä tavoite toteutui. 2D-hahmojen liikkeiden laatu paranee huomattavasti tekemällämme tyylillä. Prosessi konseptista valmiiksi tuotokseksi nopeutui myös. Palkkaa maksavassa yrityksessä tällainen käytäntö ei kuitenkaan välttämättä ole halvempaa, koska hommaan joudutaan työllistämään useampia henkilöitä.

Pidän aihetta erittäin mielenkiintoisena, mutta silti suurimpana haasteena työssä oli mielestäni oman motivaationi puute. Se hankaloitti projektia jo alkumetreiltä. Ihan kaikkia 3D-malleja ja animaatioita en saanut valmiiksi, joita alun perin suunnittelin. Työmäärä oli kuitenkin lopulta kiitettävä, mutta työn eteneminen osoittautui luultua erittäin paljon hitaammaksi.

Hahmojen 3D-mallintaminen oli minulle entuudestaan tuttua Oulu Game Labin ja oman harrastuneisuuteni kautta. Joitain pattitilanteita ilmeni ja iso osa ajasta menikin siihen, että aloin tutkiskella ratkaisuja ja ajauduin lukemaan ja opettelemaan jotain sen hetkiseen työhöni kuulumatonta. Työtahtini nopeutui paljon Blenderin käytön ja pikanäppäinten tullessa tutummaksi.

Animoinnista opin kaikkein eniten uutta. Inverse kinematicsin ja joidenkin luurankojen liittäminen polygoniverkkoon toi pöyristyttävän haastavia ja tuskaisia ongelmia, mutta lopulta moneen niistä löytyi ratkaisut ja osaan jouduin keksimään keinot, joilla kiertää ongelmat.

Opinnäytetyön tehtyäni olen vielä varmempi siitä, että 3D-mallinnus ja animointi on puuhaa, jossa haluan parantaa itseäni valtavasti. Valmistuttuani toivonkin työllistyväni näihin työtehtäviin jossain peliyrityksessä. Harmikseni joudun kuitenkin toteamaan, etteivät tekemäni mallit ja animaatiot ole oikein pätevää materiaalia portfolioon laitettavaksi.

LÄHTEET

3D Shape Worksheets. Viitattu 11.10.2016, <http://3dshapes.org>

Blender. 2017a. About. Viitattu 18.01.2017, <https://www.blender.org/about/>

Blender. 2017b. Features. Viitattu 18.01.2017, <https://www.blender.org/features/>

Blender Stack Exchange. Viitattu 20.01.2017, <https://i.stack.imgur.com/nk65n.png>

Crease, A. 2015. 3D Modeling Basics. Viitattu 22.09.2016, <http://www.instructables.com/id/Intro-to-3D-Modeling/>

Digital-Tutors Team. 2014. Key 3D Modeling Terminology Beginners Need to Understand. Viitattu 03.10.2016, <http://blog.digitaltutors.com/basic-3d-modeling-terminology/>

Gray, A. Introduction to 3D Animation. Viitattu 25.01.2017, <http://www.animationarena.com/introduction-to-3d-animation.html>

iNurture. What is 3D Animation? How is it Different from 2D Animation? Viitattu 25.01.2017, <http://www.inurture.co.in/what-is-3d-animation-how-is-it-different-from-2d-animation/>

Keyyva. 2012. Horse Rig. Viitattu 25.01.2017, <http://keyyva.deviantart.com/art/Horse-Rig-335724361>

Lague, S. 2013. Blender Tutorial: Basics of Character Rigging. Viitattu 20.01.2017, <https://www.youtube.com/watch?v=cGvalWG8HBU>

Lague, S. 2015. Blender Character Animation: Walk Cycle. Viitattu 20.01.2017, <https://www.youtube.com/watch?v=DuUWxUitJos&t=528s>

Slick, J. 2016a. 3D Model Components – Verices, Edges, Polygons & More. Viitattu 2.10.2016, <http://3d.about.com/od/3d-101-The-Basics/a/Anatomy-Of-A-3d-Model.htm>

Slick, J. 2016b. An Introduction to 3D Modeling Techniques. Viitattu 25.01.2017, <https://www.lifewire.com/common-modeling-techniques-for-film-1953>

Slick, J. 2016c. What is Rigging? Viitattu 25.01.2017, <https://www.lifewire.com/what-is-rigging-2095>

Techatron. 2012. Game Motion Capture. EA facilitates one of the biggest motion capture in the world! Viitattu 25.01.2017, <http://techatronnet.blogspot.fi/2012/11/game-motion-capture-ea-facilitates-one.html>