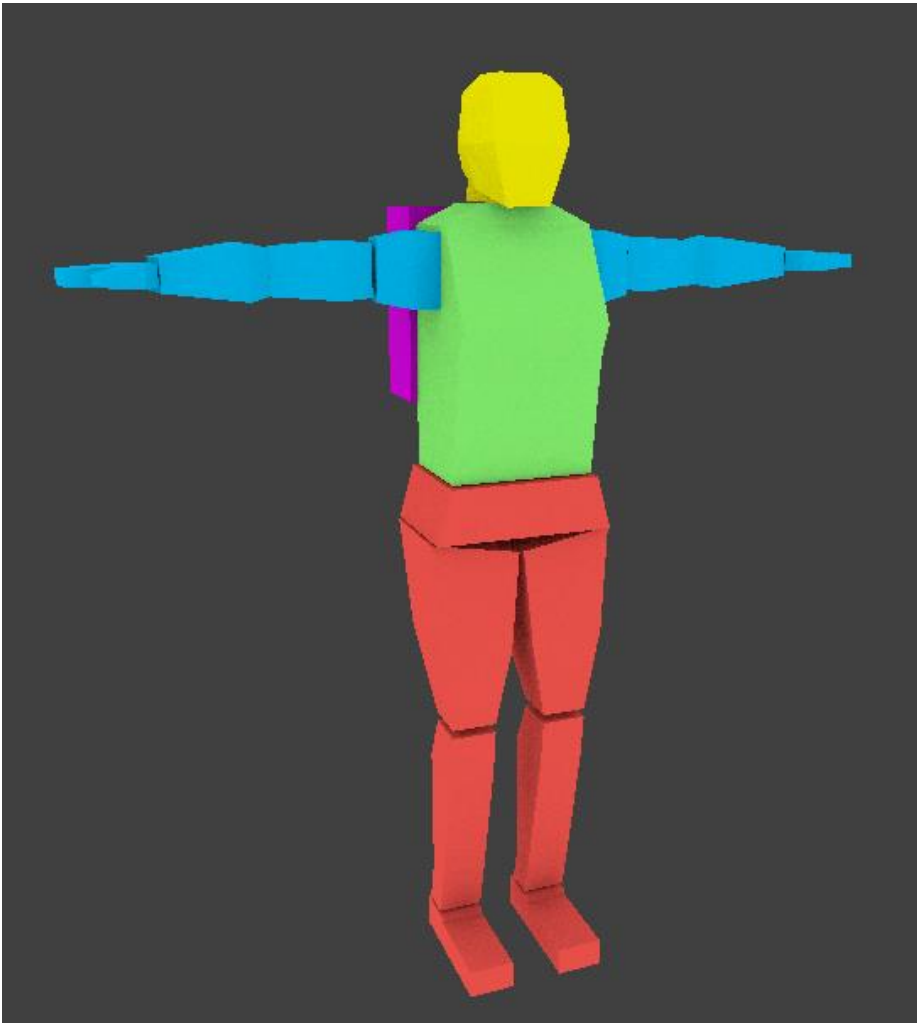


Jesse Taikina-aho

Modulaarisen hahmon rakentaminen Unityyn Blenderillä tai Mayalla



Opinnäytetyö

Tradenomi

Tietojenkäsittely

Syksy 2017

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Jesse Taikina-aho

Työn nimi: Modulaarisen hahmon rakentaminen Unityyn Blenderillä tai Mayalla

Tutkintonimike: Tradenomi, tietojenkäsittely

Asiasanat: pelikehitys, pelimoottorit, videopelit, peliohjelmointi, 3D-ohjelmistot, Blender, Maya, Unity

Tämän opinnäytetyön tavoite on kertoa modulaarisen hahmon rakentamisesta Blenderissä tai Mayassa käytettäväksi Unity-pelimoottorissa. Tekstissä käydään läpi, mitä täytyy ottaa huomioon, kun rakennetaan hahmo, joka kasataan Unityn sisällä useasta osasta ja otetaan käyttöön videopelissä.

Opinnäytetyö antaa esimerkkejä modulaarista hahmon rakennusta hyödyntävistä peleistä. Alkuun määritellään myös kokonaan omat vaatimukset modulaariselle hahmolle. Esimerkkinä tehdään yksinkertainen käyttövalmis pelihahmo, joka on rakennettavissa erilaisista osista. Hahmon osia voi vaihtaa Unityssä niin, että luuranko, animaatiot ja materiaalit pysyvät ehjinä. Tässä opinnäytetyössä kuvaillaan ne työvaiheet, jotka liittyvät suoraan hahmon modulaarisuuteen. Opinnäytetyö ei siis käsittele kokonaisuudessaan 3D-hahmon mallintamista ja luurangon rakentamista vaan ainoastaan mitä täytyy tehdä, kun hahmoa ei käytetä sellaisenaan vaan se rakennetaan monesta palasesta Unityssä. Jokaisessa työvaiheessa käsitellään tarvittavat työkalut sekä Blender- että Maya-mallinnusohjelmissa sekä Unity-pelimoottorissa pohjautuen sovellusten valmistajien dokumentaatioon.

Lopputulos on, että Blenderillä ja Mayalla modulaarisen hahmon rakentaminen on hyvin samankaltainen prosessi ja näillä suoraviivaisilla tekniikoilla saadaan aikaan Unityyn soveltuva modulaarinen pelihahmo, jonka toiminnallisuudet ovat identtiset riippumatta siitä kumpaa mallinnusohjelmaa käytetään. Suurin ero on animaatioiden käsittelytapa mallinnusohjelmasta viedessä ja Unityyn tuodessa. Vaikka opinnäytetyön esimerkkiahmo on todella yksinkertainen, niin huomataan, että hyvällä suunnittelulla ja soveltamalla tässä tekstissä esiteltyjä tekniikoita voidaan halutessa tehdä paljon monimutkaisempia hahmonrakennustyökaluja.

ABSTRACT

Author: Jesse Taikina-aho

Title of the Publication: Building a modular character for Unity in Blender or Maya

Tutkintonimike: Bachelor of Business Administration

Asiasanat: Game development, game engines, video games, game programming, 3D-software, Blender, Maya, Unity

The objective of this thesis is to tell about building a modular character in Blender or Maya and using this character in Unity game engine. This text goes through what you have to take into consideration when building a character that is compiled inside Unity and used in a video game.

Thesis gives examples of games that use modular character creation. It also forms its own definition of a modular character and follows it. A simple game character is created as an example. It can be built from multiple pieces and they can be changed in Unity without breaking the rig, animations or materials. This thesis describes those stages that have anything to do with modularity. It doesn't cover creating a 3D-character and a skeletal rig only what must be done when the character is not used as it is but rather created from multiple pieces inside Unity. In every step of the pipeline both Blender's and Maya's tools are explained and the implementation process in Unity is explained based on their manufacturer's documentation.

The conclusion is that with both Blender and Maya creating a modular character is very similar and with these straightforward techniques you can create a working character for Unity and its functionalities are identical regardless of which software you use. Biggest difference is when exporting animations from the 3D software and importing them to Unity. Even though the character created as an example is so simple you can see that with careful planning and using techniques shown in this document you can build complex character creation tools.

SISÄLLYS

SANASTO

1	JOHDANTO	1
2	MITÄ ON MODULAARISUUS	2
2.1	Mistä hahmo koostuu	2
2.2	Modulaariset hahmot peleissä	3
2.2.1	Spore - rajoittamaton hahmon muokkaus	3
2.2.2	Sims 4 - Perinteinen hahmon muokkaus	4
2.2.3	Doom (2016) - Hahmo rakennetaan osista	5
3	MODULAARISEN HAHMON VAATIMUKSET JA RAKENNE	7
3.1	Luuranko	7
3.2	3D-malli	7
3.3	UV-kartta	8
4	HAHMON RAKENTAMINEN JA OMINAISUUDET	9
4.1	Modulaarisuus ja muokattavuus	9
4.1.1	Luurangon soveltaminen eri vartalotyyppeihin	10
4.2	Hahmon jakaminen osiin ja tiedostoihin	11
4.3	Osien ja luurangon nimeämiskäytännöt ja hierarkia	11
4.3.1	Osien nimeämiskäytännöt	12
4.3.2	Luurangon nimeämiskäytännöt	12
4.3.3	Hierarkia Blenderissä	14
4.3.4	Hierarkia Mayassa	15
4.4	Luurangon rakenne	16
4.5	Osien muotoutuminen toisiinsa (Blend Shapes)	17
4.5.1	Blend Shapes Blenderissä	18
4.5.2	Blend Shapes Mayassa	19
5	ANIMOINNIN TYÖVAIHEET	21
5.1	Animaatiot	21
5.1.1	Animaatiot Blenderissä	22
5.1.2	Animaatiot Mayassa	22
6	HAHMON VIEMINEN UNITYYIN	23
6.1	Vienti Blenderistä	23
6.2	Vienti Mayasta	25
6.3	Hahmon tuominen Unityyn	27

6.4	Hahmon osien ja materiaalien vaihtaminen Unityssä	28
	YHTEENVETO	30
	LÄHTEET	31

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

- Blender** Blender Foundationin 3D-mallinnukseen, luurangon rakentamiseen ja animointiin tarkoitettu sovellus.
- Hahmoluonti (Character creator)** Se osa pelistä, jossa pelaaja voi luoda itse hahmonsa ja muuttaa sen ulkonäköä.
- Luuranko (Armature)** Luuranko on useasta toisiinsa yhdistyvästä luusta koostuva rakenne, jota voidaan liikuttaa eri asentoihin ja tallentaa näin saaduista liikkeistä erilaisia animaatioita. Kun luurangon kiinnittää 3D-objektiin, kuten pelihahmoon, se saadaan liikkumaan animaatioiden mukana.
- Maya** Autodeskin 3D-mallinnukseen, luurangon rakentamiseen ja animointiin tarkoitettu sovellus.
- Modulaarinen** Jotain mikä koostuu useammasta osasta.
- Unity** Pelimoottori, jolle tässä opinnäytetyössä rakennettava hahmo on suunniteltu.

1 JOHDANTO

Hahmon muokkaaminen on yleistynyt ominaisuus videopeleissä ja sen ympärille kehitetään erilaisia työkaluja entistä monimuotoisempien muokkausvaihtoehtojen mahdollistamiseksi. Tästä huolimatta yksittäinen henkilö kykenee luomaan perinteisillä mallinnustyökaluilla modulaarisen hahmon, jota voidaan käyttää videopelissä, jossa hahmon muokkaaminen on keskeinen ominaisuus.

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on kertoa modulaarisen hahmon rakentamisen työvaiheista ja ohjeistaa käyttäjää luomaan itse tällainen hahmo. Käyttäjältä odotetaan perustason osaamista joko Blender -tai Maya-mallinnusohjelman käytöstä ja Unity-pelimoottorin käytöstä. Ensin kerrotaan esimerkkejä modulaarisista hahmoista ja annetaan oma määritelmä modulaariselle hahmolle. Tätä määritelmää käytetään ohjenuorana opinnäytetyössä rakennettavan hahmon tekemiselle. Sen jälkeen kerrotaan miten luurangon, 3D-mallin ja materiaalin luominen eroaa perinteisestä pelihahmosta, jota ei kasata pelin sisällä monesta osasta.

Modulaarisia hahmoja voi rakentaa monella erilaisella tekniikalla ja tässä opinnäytetyössä näytetään vain yksi mahdollinen tapa toimia. Näitä tekniikoita soveltamalla voi halutessaan rakentaa hahmon, jolla on lähes rajoittamaton määrä erilaisia osia tai vaatteita.

2 MITÄ ON MODULAARISUUS

Modulaarinen on jotain useammasta yksittäisestä osasta eli moduulista koostuvaa. Vastaavasti moduuli on itsenäinen osa, josta voidaan koota erilaisia kokonaisuuksia. (Kotimaisten kielten keskus ja Kielikone Oy 2017.)

Tässä luvussa käydään läpi muutama tärkeä käsite ja esitetään määritelmä modulaariselle hahmolle. Toisin sanoen sanellaan säännöt, joita hahmoa rakentaessa täytyy noudattaa.

2.1 Mistä hahmo koostuu

Hahmo rakentuu yhteen liitetyistä 3D-objekteista, jotka opinnäytetyön esimerkissä ovat pää, yläruumis, jalat, kädet ja reppu. Nämä osat seuraavat hahmolle rakennettua luurankoa.

Luurangolla liikutellaan hahmon näkyviä osia eli 3D-objekteja. 3D-objektit ovat näkyvä osa hahmoa ja luuranko on pelissä näkymätön. (Computer Science Department at the University of California, Riverside.) Opinnäytetyön esimerkissä luuranko itsessään pysyy rakenteeltaan samanlaisena ja ainoastaan 3D-objekteja vaihdetaan.

Materiaali tarkoittaa 3D-objektin pinnan ominaisuuksia. (Autodesk 2017.) Opinnäytetyössä ei keskitytä materiaalien tekemiseen, mutta näytetään, miten se vaihdetaan hahmon eri osille.

Kaikessa lyhykäisyydessään hahmo on modulaarinen, jos sen pystyy kasaamaan useammasta osasta. Modulaarisuus mahdollistaa erinäköisten ja erimuotoisten osien yhdistämisen, jolloin saadaan tehtyä esimerkiksi useampia pelihahmoja ennalta rakennetuista palasista. Tämä voi tarkoittaa vaatteiden, ruumiinosien tai

minkä tahansa muun hahmon osan vaihtamista.

2.2 Modulaariset hahmot peleissä

Seuraavilla kuvilla näytetään, miten modulaarisia hahmoja käytetään peleissä. Nämä esimerkit auttavat ymmärtämään miten modulaariset hahmot toimivat ja miksi modulaaristen hahmojen tai muiden modulaaristen ominaisuuksien hyödyntäminen peleissä voi olla todella merkittävä etu pelin kehitysvaiheessa sekä pelin toiminnallisuuksien kannalta.

2.2.1 Spore - rajoittamaton hahmon muokkaus

Spore on ääriesimerkki modulaarisesta hahmon rakentamisesta pelissä. Sporen työkalut tarjoavat näennäisesti rajattoman määrän erilaisia hahmoja, koska pelaaja voi liittää yhteen erilaisia ruumiinosia ja lisäksi muotoilla ruumista täysin vapaasti. Tämä ei kuitenkaan sovellu moniin peleihin, koska hahmot eivät välttämättä kestä lähempää tarkastelua ja animaatiot eivät toimi moitteettomasti mielikuvituksellisempiin hahmoihin. Sporen hahmoluonnista on esimerkki kuvassa 1 (Electronic Arts 2008.)



Kuva 1. Esimerkki Sporen hahmoluonnista. Pelaaja rakentaa kehon vapaasti muotoilemalla.

2.2.2 Sims 4 - Perinteinen hahmon muokkaus

Sims-pelisarja on esimerkki hyvin yleisestä tavasta mahdollistaa hahmon luominen pelaajalle. Hahmon vaatteita, hiuksia ja monia muita ominaisuuksia voi vaihtaa, ihon ja hiusten väriä voi muuttaa ja kehon muotoja ja kokoa voi muuttaa, mutta se rajoitetaan ihmisen mittasuhteisiin siinä määrin, että animaatiot toimivat mainiosti kaikkiin mahdollisiin luomuksiin. Sims 4 hahmoluonnista on esimerkki kuvassa 2 (Electronic Arts 2014.)



Kuva 2. Esimerkki Sims 4 hahmoluonnista

2.2.3 Doom (2016) - Hahmo rakennetaan osista

Doomin hahmoluonti on hyvä esimerkki siitä, mihin opinnäytetyössä rakennettavan hahmon on kyettävä. Pelaaja ei varsinaisesti pysty muokkaamaan hahmon osia millään tavalla vaan ainoastaan vaihtamaan eri osia hahmosta. Kyseessä on ihmishahmo, jonka rakenne tai nivelten sijainti ei muutu osia vaihdettaessa. Tämä vastaa opinnäytetyön määritelmää modulaarisesta hahmosta. Doomien hahmoluonnista on esimerkki kuvassa 3 (Bethesda Softworks 2016.)



Kuva 3. Esimerkki Doom (2016) hahmolunnista

3 MODULAARISEN HAHMON VAATIMUKSET JA RAKENNE

Tässä luvussa käydään läpi luurangon hierarkia ja millä tavoin luuranko ja 3D-malli täytyy jakaa osiin. Nämä ovat ne vaatimukset, jotka asetettiin opinnäytetyön esimerkkihahmolle. Toisenlaisessa projektissa vaatimukset voivat olla tiukemmin tai vapaammin määritelty.

3.1 Luuranko

Luurangon on pysyttävä yhtenäisenä, jotta sen animointi on helppoa ja selkeää. Jos luurangon jakaa erillisiin osiin esimerkiksi useampaan tiedostoon, animointi vaikeutuu huomattavasti, koska jokainen ruumiinosa pitäisi animoida erillään toisista. Hahmon animaatioiden kannalta on paljon järkevämpää pitää kaikki ruumiinosat yhdessä luurangossa, jotta hahmoa voidaan animoida kokonaisuutena. (Rama 2014.)

Luuranko on myös helpompi pitää toimintakuntoisena, jos se on kokonaisuudessaan yhdessä tiedostossa ja osat toisissaan kiinni. Luiden riippuvuudet toisiinsa säilyvät helpommin ehjinä, kun kaikkia luurangon ominaisuuksia voi tarkastella yhdessä tiedostossa.

3.2 3D-malli

Opinnäytetyön esimerkissä ruumis jaetaan viiteen eri osaan, joista voidaan kasata kokonainen ihmishahmo. Kaikkien näiden osien täytyy toimia saman luurangon kanssa niin, että riippumatta osista mitkä hahmolle on valittu, se pystyy käyttämään samoja animaatioita. (GameDevStudent 2017.)

3.3 UV-kartta

Jos samoja tekstuureja ei jaeta usean osan kesken, niin UV-karttojen tekeminen ei eroa modulaarisilla ja ei-modulaarisilla hahmoilla millään tavalla. Kun hahmolle tehty osa on valmis, sen UV-kartta valmistellaan teksturointivalmiiksi ja sille tehdään oma tekstuuri. (Russell 2014.) (Marshall 2015.)

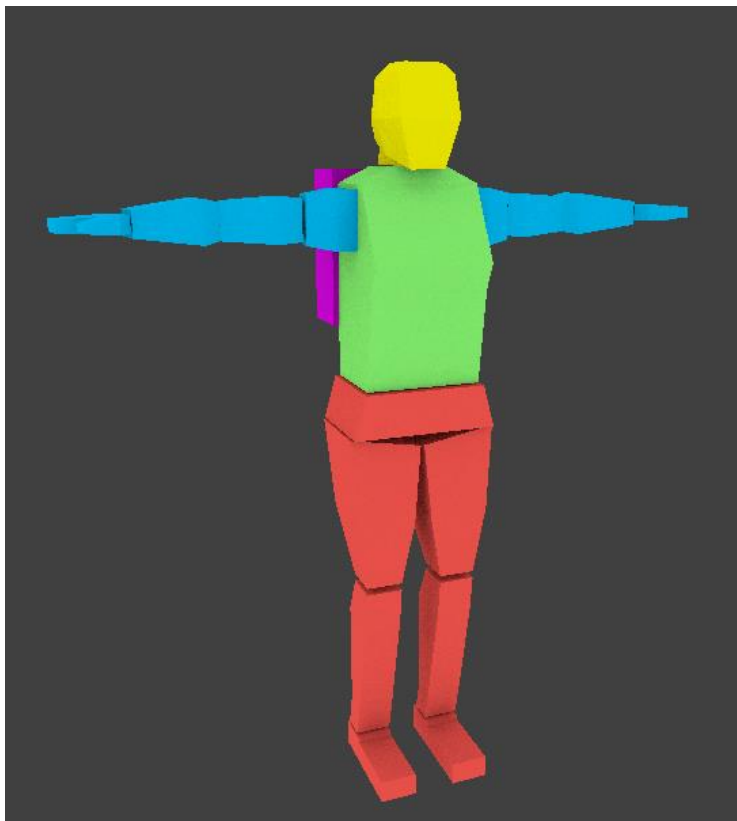
Jos tekstuurien halutaan sopivan kaikkiin osiin, vaaditaan UV-karttojen ja tekstuurien tekemiseltä enemmän suunnittelua. UV-kartat täytyy asetella tehdyn tekstuurin mukaisesti, mikä rajoittaa osien suunnittelua. Sama kuvio näyttää erilaiselta erimuotoisten osien pinnassa ja voi aiheuttaa venymistä ja vääristymiä. (Russell 2014.) (Marshall 2015.)

4 HAHMON RAKENTAMINEN JA OMINAISUUDET

Tässä luvussa käsitellään tarkemmin, miten hahmo rakennetaan ja minkälaiset sen luuranko ja 3D-malli ovat ominaisuuksiltaan.

4.1 Modulaarisuus ja muokattavuus

Hahmon ainoa muokattavuus on osien ja materiaalien vaihtaminen. Pelaaja ei itse voi muokata osia, materiaaleja tai niiden kokoa tai ulkonäköä. Hahmo on jaettu viiteen osaan: Pää, yläruumis, jalat, kädet ja reppu. Kuvassa 4 näkyy, miten hahmo on jaettu osiin.

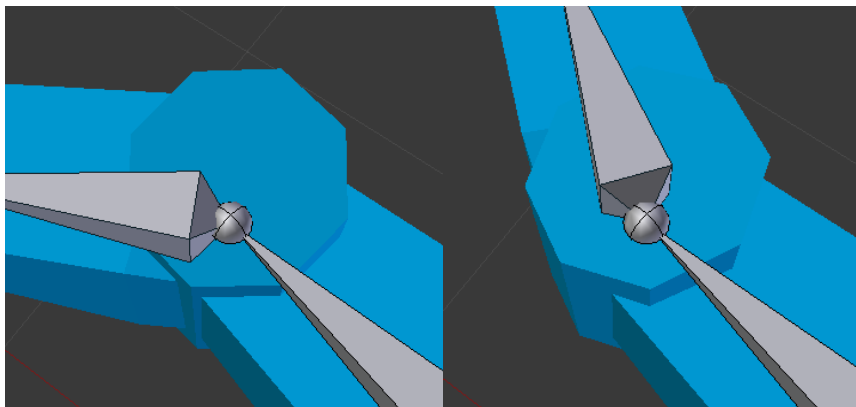


Kuva 4. Esimerkki hahmon osien jakamisesta. Jokainen väri edustaa vaihdettavaa osaa.

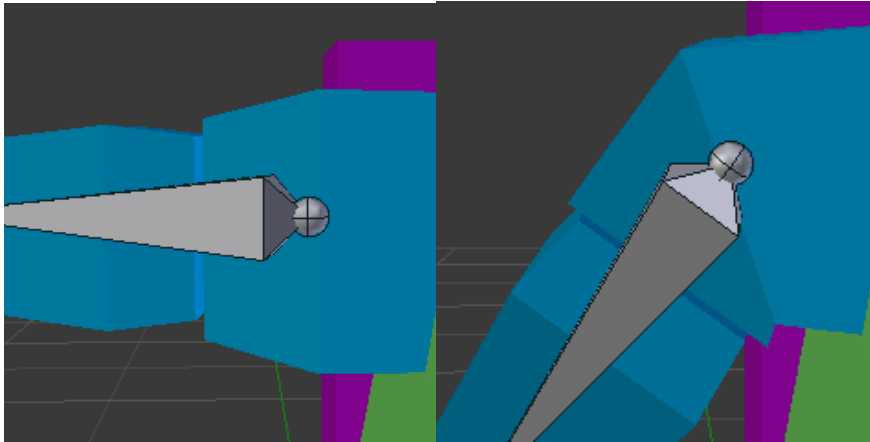
4.1.1 Luurangon soveltaminen eri vartalotyyppeihin

Luuranko rajoittaa hahmon vartalotyyppin tarkasti. Nivelten on oltava samoissa kohdissa, eli hahmon kehonosat säilyvät samankokoisina riippumatta siitä, minkälaiset osat hahmoon vaihtaa. Se, millä tavalla ruumiinosat yhdistyvät riippuu paljon pelihahmojen ulkonäöstä.

Tärkeintä on ottaa huomioon eri osien yhdistymiskohdat ja millä tavalla nivelet on suunniteltu. Helpointa nämä olisi suunnitella mekaanisille hahmoille, kuten roboteille, jolloin nivelkohdissa ei tarvitse esiintyä ollenkaan taipumista ja liitoskohdista voisi tehdä täysin identtiset. Ihmishahmoilla liitoskohdat näyttävät helposti hölmöiltä, jos hahmoa ei peitetä kokonaisuudessaan esimerkiksi vaatteilla tai haarniskalla. Erilaiset vaateyhdistelmät voivat myös olla vaikeita sovittaa keskenään yhteen, mutta [Blend Shapes](#) -arvot auttavat siihen. Tässä opinnäytetyössä hahmot ovat hyvin abstrakteja. Niiden on tärkeintä olla teknisesti toimivia, joten ulkomuodolla ei ole suurta merkitystä. Kuvissa 5 ja 6 on esimerkki taipumattomasta ja taipuvasta nivelestä.



Kuva 5. Esimerkki nivelestä, jossa liitoskohta ei muutu. Tällä tekniikalla modulaaristen palojen tekeminen on helppoa, koska liitoksen voi peittää halutunlaisella osalla.



Kuva 6. Esimerkki nivelestä jossa 3D-objekti taipuu liikkeen mukana. Tätä tekniikkaa käytettäessä monien erilaisten osien sovittaminen yhteen luurankoon on haastavaa.

Minun esimerkissäni kaikki osien yhdistymiskohdat ovat nivelten kohdilla, mutta tämä ei ole vaatimus modulaarisen hahmon rakentamiseen. Kahden eri osan raja voi sijaita myös nivelten välillä niin sanotusti keskellä luuta. Osia voi myös kiinnittää hahmon pinnalle. Esimerkiksi silmälasit tai korvakorut ovat helppo lisä, jonka voi kiinnittää hahmon päähän erillisenä osana.

4.2 Hahmon jakaminen osiin ja tiedostoihin

Kun hahmon animaatioita ei työstetä yhtä aikaa useamman ihmisen toimesta ne voidaan pitää yhdessä tiedostossa. Työskentelytiedostona käytetään Mayan tai Blenderin omia tiedostomuotoja eli .mb tai .blend riippuen ohjelmasta. Osat pidetään tiedoston sisällä erillisinä objekteina ja ne viedään Unityyn yhtenä FBX-tiedostona.

4.3 Osien ja luurangon nimeämiskäytännöt ja hierarkia

Hyvän hierarkian ja nimeämiskäytäntöjen ylläpitäminen on tärkeää siistin

työskentely-ympäristön säilyttämiseksi. Tämä hyöty kantaa myös Unityyn. Peliprojektissa hahmon luoja ei yleensä ole sama henkilö, joka käsittelee sitä Unityssä. Pitämällä yhtenäiset nimeämiskäytännöt osien ja animaatioiden hallinnointi on paljon helpompaa.

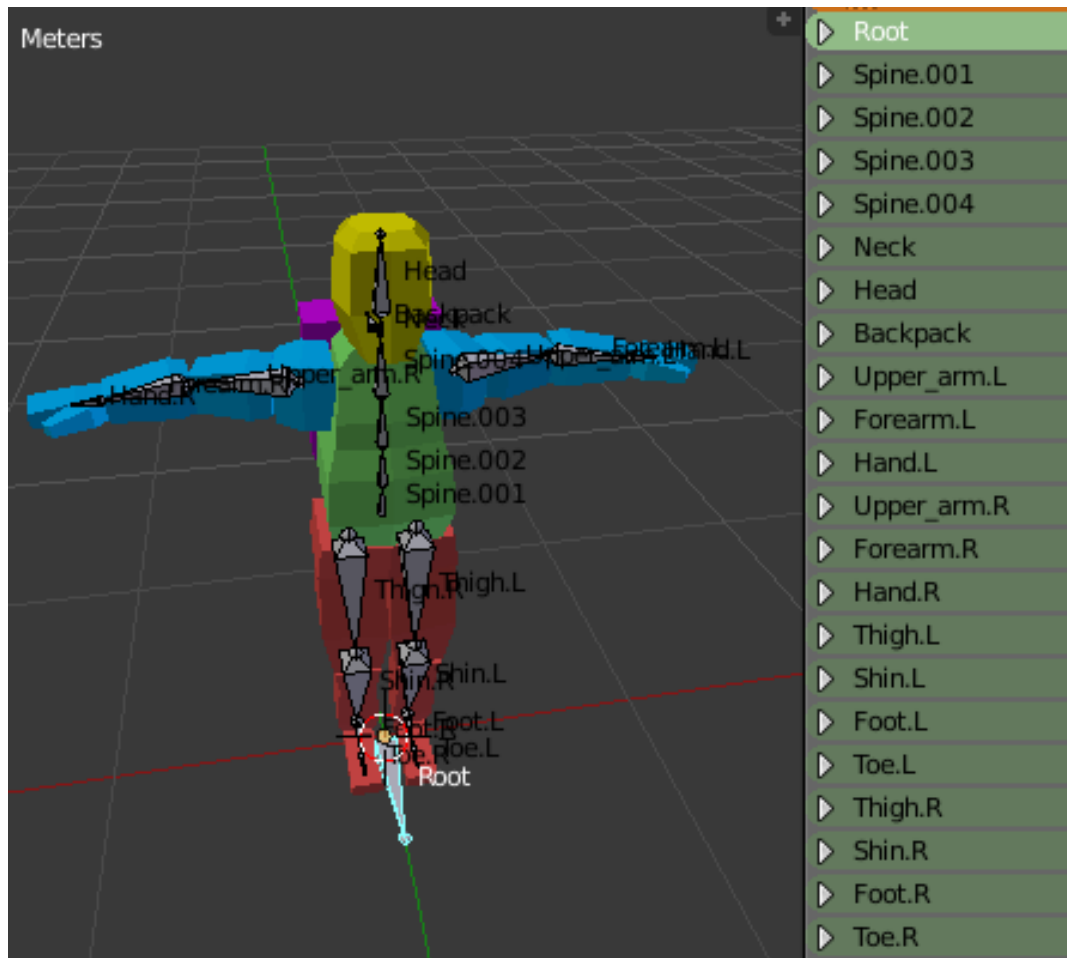
4.3.1 Osien nimeämiskäytännöt

Nimeämiskäytännöissä tärkeintä ovat selkeys ja kuvaavat nimet. Opinnäytetyön esimerkissä osien nimet muodostuvat kolmesta osasta muodossa “(Kehonosa)_(Kuvaus)_(Numero)”, Esimerkiksi “Legs_Big_1”. Nimiä voi yksinkertaistaa tai pidentää riippuen siitä kuinka paljon erilaisia osia pelissä on ja miten hahmot rakentuvat. (Unity Technologies 2017.)

4.3.2 Luurangon nimeämiskäytännöt

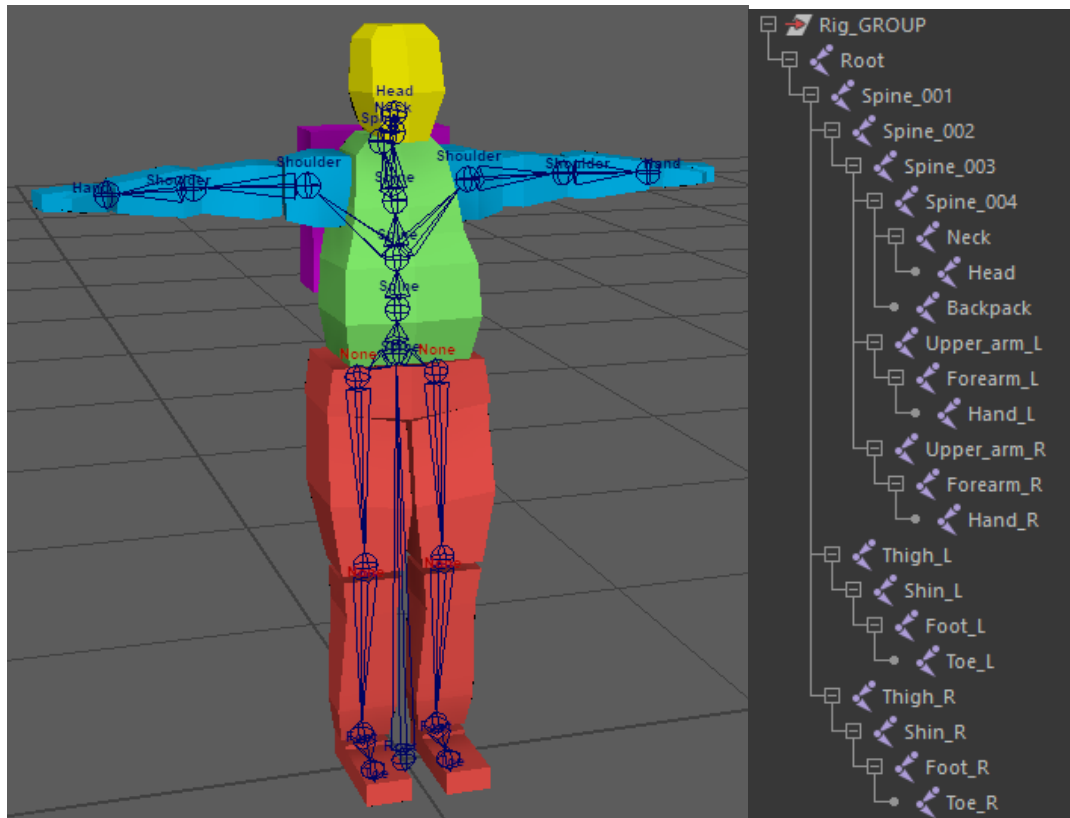
Luiden nimeämiseen ei välttämättä vaikuta ollenkaan hahmon modulaarisuus, mutta nimet kannattaa pitää mahdollisimman lyhyinä ja kuvaavina. Ihmishahmoa rakennettaessa nimet juontuvat ruumiinosien oikeista nimistä.

Blenderissä symmetristä luurankoa rakennettaessa vasemman ja oikean puolen luiden nimiin lisätään loppuliitteet .L (left/vasen) ja .R (right/oikea), jolloin ohjelma tunnistaa luiden olevan toistensa vastakappaleet. Kuvissa 7 ja 8 on esimerkit nimeämiskäytännöistä kummassakin mallinnusohjelmassa. (Blender Foundation 2017.)



Kuva 7. Esimerkki luiden nimistä Blenderissä

Maya ei salli piste-merkin käyttöä luiden nimissä, mutta loppuliitteet voi vaihtaa esimerkiksi muotoon `_R` ja `_L`



Kuva 8. Esimerkki luiden nimistä Mayassa.

4.3.3 Hierarkia Blenderissä

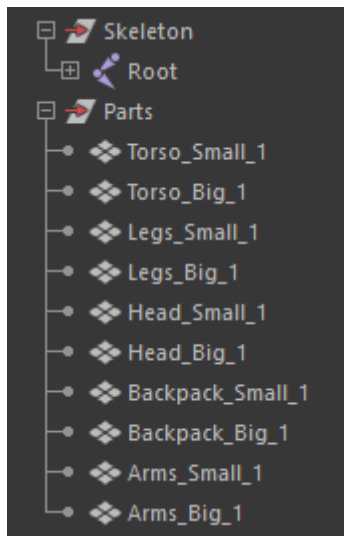
Blenderissä hahmon hierarkia muodostuu niin, että kaikki hahmon osat sijoittuvat luurangon alle. Osat voi halutessaan jakaa ryhmiin, koska se ei vaikuta niiden toimivuuteen vaan ainoastaan hierarkiaan Unityssä. Ryhmien käyttäminen on kannattavaa, jos se helpottaa luettavuutta ja osia on paljon. Kuvassa 9 on esimerkki hierarkiasta Blenderissä.



Kuva 9. Esimerkki hierarkiasta ja nimeämiskäytännöistä Blenderissä

4.3.4 Hierarkia Mayassa

Mayassa hahmon hierarkian muodostaa luuranko, joka laitetaan omaan ryhmäänsä ja hahmon osat, jotka laitetaan omaan ryhmäänsä. (Derakhshani 2015). Tämä on tehty selkeyden vuoksi. Ryhmät voi tarvittaessa jakaa vielä useampaan osaan. Näiden lisäksi Mayassa käytetään yleensä erillisiä luita, jotka ohjaavat hahmon sisällä olevia luita. Nämä ohjaavat luut laitetaan omaan ryhmäänsä. Opinnäytetyön esimerkissä jätetään selkeyden vuoksi ohjaavat luut pois. Kuvassa 10 on esimerkki hierarkiasta Mayassa.



Kuva 10. Esimerkki hierarkiasta ja nimeämiskäytännöistä Mayassa

4.4 Luurangon rakenne

Luuranko on yhtenäinen ja hahmon kaikki osat voivat jakaa animaatiot keskenään, jolloin animaatioiden kokonaismäärä pysyy pienenä. Tämä kuitenkin rajoittaa hahmojen suunnittelua niin, että hahmon osien täytyy olla keskenään hyvin samankaltaisia. Esimerkiksi, jos yhteen hahmolle valittavista repuista kuulu ylöspäin osoittava antenni, joka liikkuu eri suuntiin, tämän antennin animointiin tarvittava luu tulee olemaan pysyvä osa luurankoa, vaikka mikään muu reppu ei tarvitsisi kyseistä luuta.

Hahmoon voi liittää kiinni kokonaan erillisiä luurankoja, vaikka suurin osa hahmosta seuraisi ns. ensisijaista luurankoa. Jos antenni halutaan lisätä reppuun ylimääräisenä osana, se voidaan laittaa seuraamaan jotakin reppuun kuuluvista luista. Tämä kuitenkin tekee hahmon rakenteesta monimutkaisemman ja vaatii sen, että ylimääräisenä liitetyn osan animaatioita hallitaan erikseen.

4.5 Osien muotoutuminen toisiinsa (Blend Shapes)

Blend Shapes -ominaisuudella osat saadaan paremmin yhteensopiviksi riippuen siitä, minkälainen yhdistelmä hahmolle valitaan.

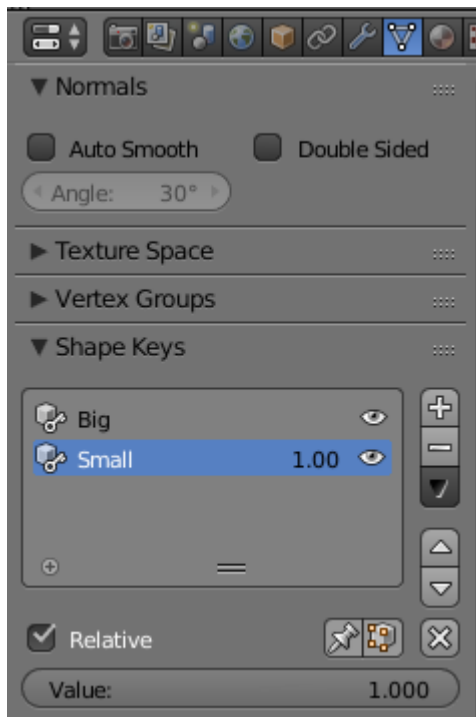
Blend Shapes -ominaisuudella voidaan tallentaa hahmon osille muutettavia arvoja, jotka vaikuttavat osien muotoon. Näitä arvoja Unityssä muokkaamalla voidaan sovittaa paremmin yhteen sellaisia osia, jotka eivät normaalisti sopisi kiinnityskohdistaan yhteen. (Unity Technologies 2017.) Kuvassa 11 on esimerkki, kuinka Sims 4 hahmoluonnissa vaatteiden muoto muuttuu yhdistelmän mukaan.



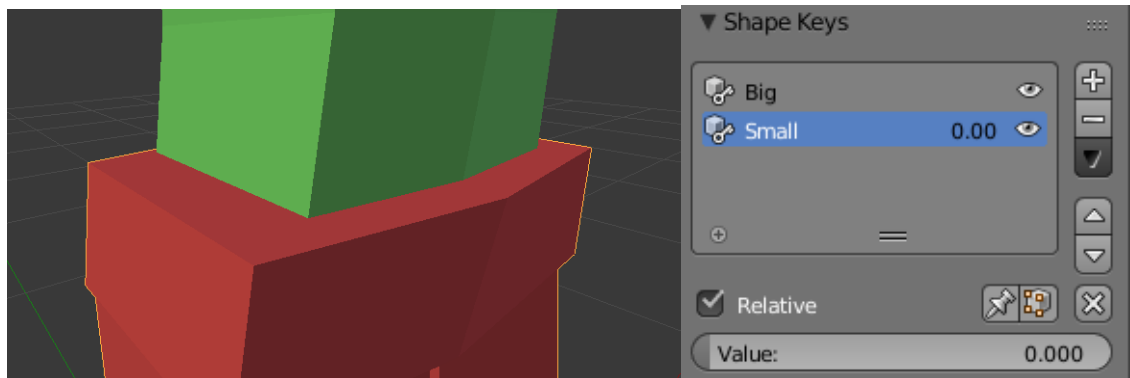
Kuva 11. Sims 4 hahmoluonti. Housujen lahkeet mukautuvat saappaiden muotoon automaattisesti. (Nair 2015.)

4.5.1 Blend Shapes Blenderissä

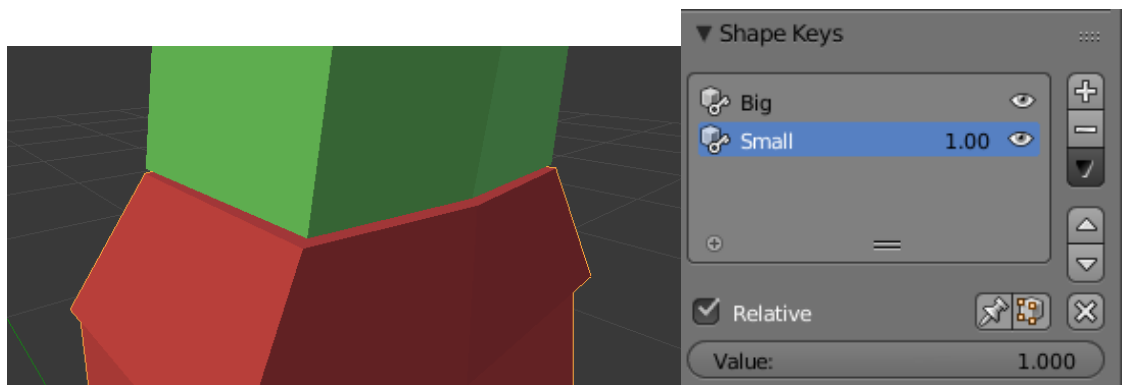
Blenderissä objekteille voi lisätä Shape Key -arvoja Object Data -välilehdellä. Lisätty arvo asetetaan maksimiarvoonsa, joka on yksi. Kun lisätty arvo on valittuna ja maksimiarvossaan, objektin muotoon tehtävät muutokset tallentuvat sen alle. (Blender Foundation 2017.) Shape Key -arvo nimetään sen mukaan, minkä nimiseen osaan sitä säätämällä kyseinen osa sovitetaan. Kuvissa 12, 13 ja 14 näytetään, kuinka Blenderin Shape Keys -valikko toimii.



Kuva 12. Object Data -välilehden alta löytyy valitun objektin Shape Key -tiedot



Kuva 13. Legs_Big ei sovi hyvin yhteen Torso_Small -osan kanssa. Nolla-arvossa Shape Key -arvo ei vaikuta objektin muotoon



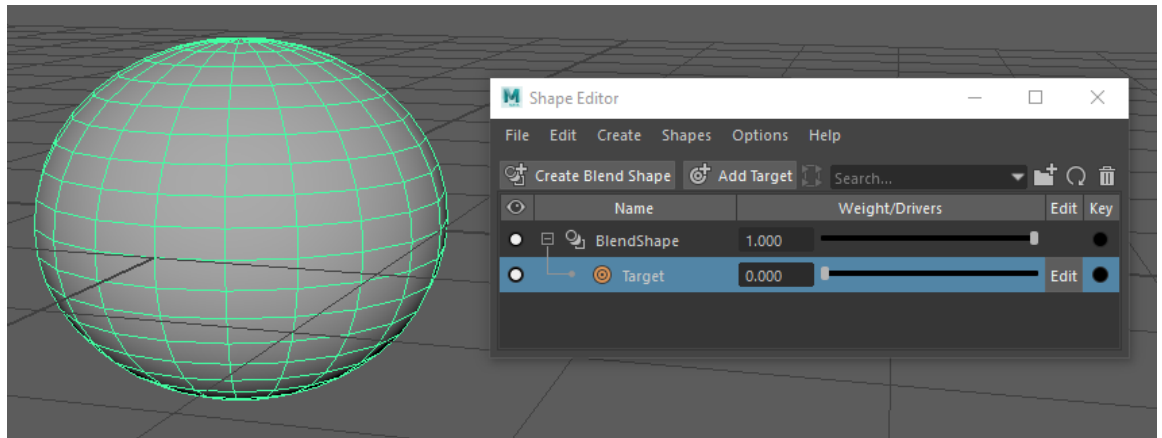
Kuva 14. Legs_Big -objektiin on tallennettu Shape Key arvo, jota muuttamalla jalat saadaan sopimaan yläkehoon paremmin. Kun arvo on valittuna ja maksimiarvossaan, objektin muotoon tehdyt muutokset tallentuvat sen alle. Lukua voi muuttaa vapaasti Unityssä

4.5.2 Blend Shapes Mayassa

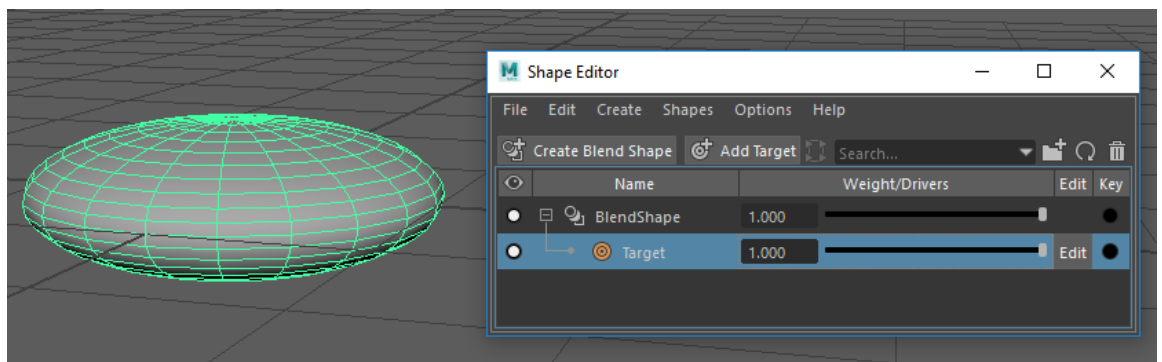
Mayassa objekteille voi lisätä Target -arvoja Shapes -valikossa, joka löytyy muun muassa Sculpting-välilehdeltä. Lisätty arvo asetetaan maksimiarvoonsa, joka on yksi. Kun lisätyn arvon oikealla puolella oleva Edit -näppäin on aktiivisena, objektin muotoon tehtävät muutokset tallentuvat sen alle. (Autodesk 2017.) Target -arvo nimetään sen mukaan, minkä nimiseen osaan sitä säätämällä kyseinen osa sovitetaan. Kuvat 15, 16 ja 17 näyttävät miten Shapes Editor toimii.



Kuva 15. Sculpting -välilehti, Shapes -valikko



Kuva 16. Create Blend Shape -näppäin luo ryhmän, jonka alle Target -arvoja lisätään. Nolla-arvossa Target ei vaikuta objektin muotoon.



Kuva 17. Target -arvoa muuttamalla objektin muoto muuttuu. Edit -näppäimen ollessa aktiivinen objektin muotoon tehdyt muutokset tallentuvat arvon alle. Lukua voi muuttaa vapaasti Unityssä

5 ANIMOINNIN TYÖVAIHEET

Tässä luvussa käydään läpi, mitä hahmon animaatioissa täytyy ottaa huomioon ennen Unityyn siirtämistä ja miten animaatiot tallennetaan Blenderissä ja Mayassa.

5.1 Animaatiot

Kun hahmo koostuu yhdestä luurangosta, animointi on todella suoraviivaista. Animoidessa käytetään haluttuja hahmon osia ja animaatioiden toimivuus tarkistetaan toistamalla animaatio käyttäen niitä yhdistelmiä, joiden kanssa saattaa esiintyä ongelmia. Toisin sanoen hahmolle valitaan ne osat, jotka sopivat kaikista huonoiten yhteen ja toistetaan läpi hahmon eri animaatiot.

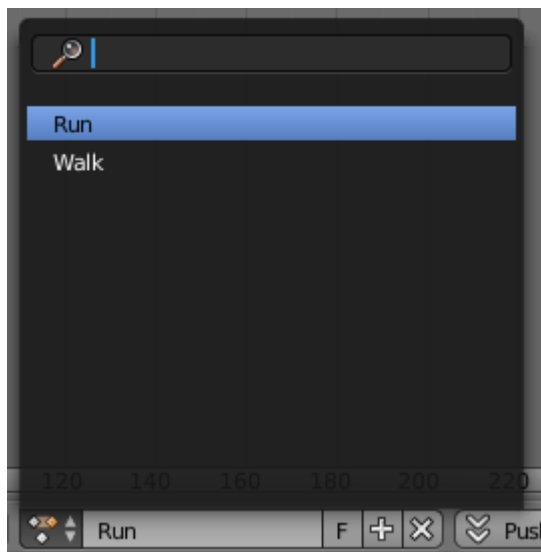
Kun hahmo rakentuu useammasta luurangosta, animoinnista tulee monimutkaisempaa. Tämä pakottaa animoimaan osat samalla aikajanalla, jotta animaatioita pystytään tarkastelemaan animointiohjelman sisällä.

Animaatiot voidaan pitää yhdellä aikajanalla tai jakaa eri osiin riippuen animointityökalun ominaisuuksista. Unity tukee kumpaakin keinoa ja toimintatapa on animoijan päätettävissä.

Animaatiot nimetään kuvaavasti noudattaen samaa nimeämismallia kuin hahmon osien nimeäminen. Nimessä kerrotaan animaatio, tarkennus ja järjestysnumero mudossa "(Animaatio)_(Kuvaus)_(Numero)", esimerkiksi "Walk_Slow_1". Nimeä voi yksinkertaistaa tai jatkaa riippuen animaatioiden määrästä. Jos pelissä on pieni määrä animaatioita, pelkkä "Walk" voi riittää ainoan kävelyanimaation nimeksi.

5.1.1 Animaatiot Blenderissä

Kun työskennellään vain yhdessä tiedostossa, Blenderissä animaatiot jaetaan osiin käyttämällä Action Editoria. Jokaisesta animaatiosta tehdään oma Action, jolloin Unityssä animaatiot ovat automaattisesti oikeilla nimillä ja omina animaatiopätkinään. Kuvassa 18 näkyy Actions-valikko



Kuva 18. Actions-valikosta voidaan siirtyä hahmon eri animaatioihin.

5.1.2 Animaatiot Mayassa

Kun työskennellään yhdessä tiedostossa, Mayassa animaatiot laitetaan yhdelle aikajanelle. Game Exporter -vientityökalulla animaatiot voidaan jakaa osiin ja nimetä niin että Unityssä animaatiot ovat automaattisesti oikeilla nimillä ja omina animaatiopätkinään. Sivulla 26 kuvassa 24 on esimerkki Game Exporter -näkyvästä.

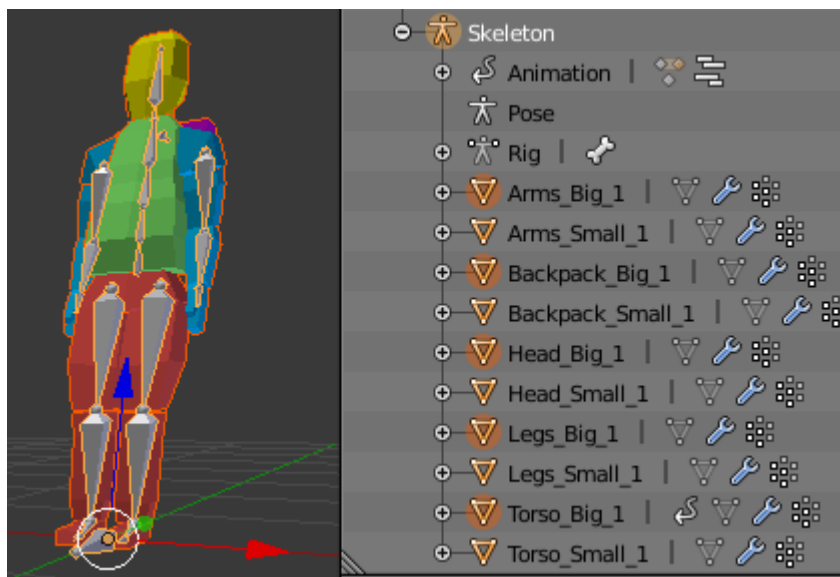
6 HAHMON VIEMINEN UNITYYIN

Tässä luvussa käydään läpi miten hahmo viedään Blenderistä tai Mayasta Unityyn.

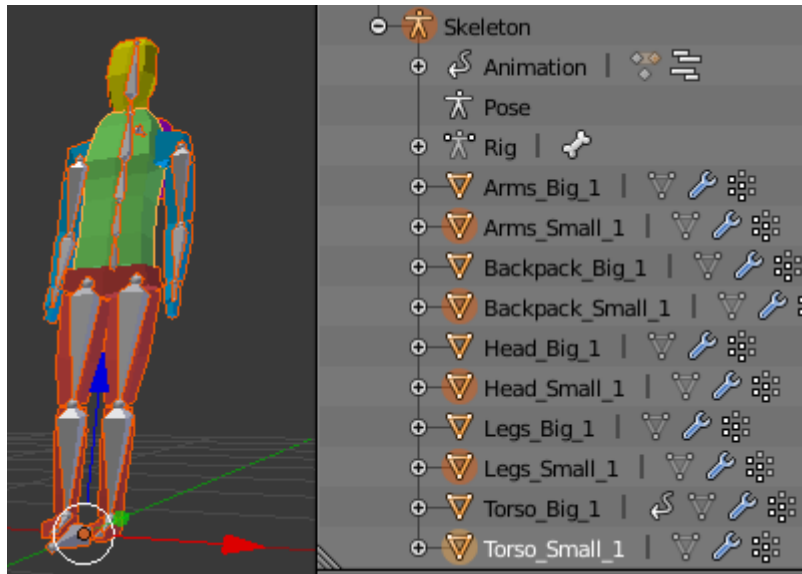
Hahmo viedään kahtena FBX-tiedostona. Ensimmäiseen sisältyy luuranko ja yksi variaatio jokaisesta hahmon ruumiinosasta eli pää, ylävartalo, jalat, kädet ja reppu. Toiseen sisältyy luuranko ja kaikki loput osat. Tällä tavalla Unityyn saadaan kahtena erillisenä FBX-tiedostona. Ensimmäisessä tiedostossa on siis hahmolle pohja, josta löytyy paikka jokaiselle osalle. Toisessa tiedostossa on kaikki osat, jotka hahmolle voidaan vaihtaa.

6.1 Vienti Blenderistä

Kuvissa 19 ja 20 näytetään, mitä kumpaankin Blenderistä vietävään FBX-tiedostoon sisältyy.

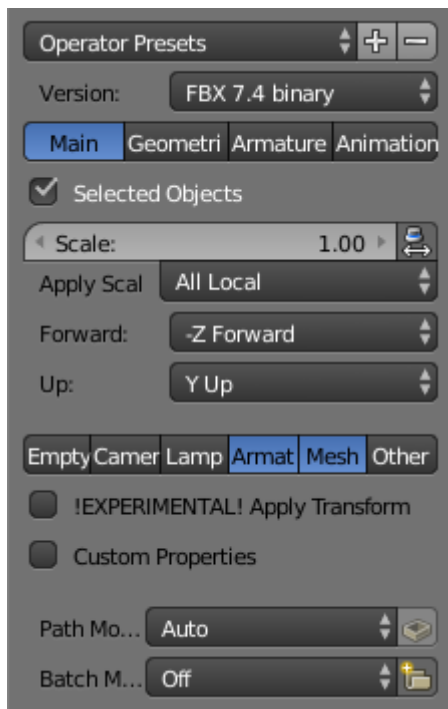


Kuva 19. Ensimmäinen FBX-tiedosto sisältää luurankon ja yhden version jokaisesta ruumiinosasta (tässä tapauksessa kaikki _Big_1 -päätteiset osat)

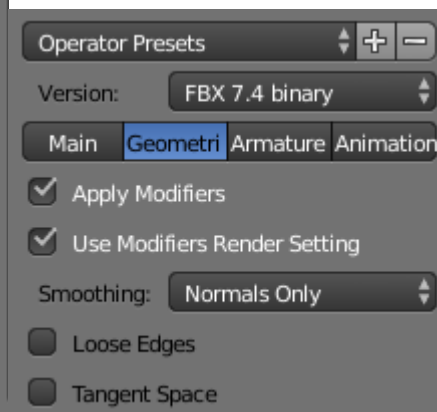


Kuva 20. Toinen FBX-tiedosto sisältää luurangon ja kaikki ne osat, jotka eivät ole mukana ensimmäisessä FBX-tiedostossa

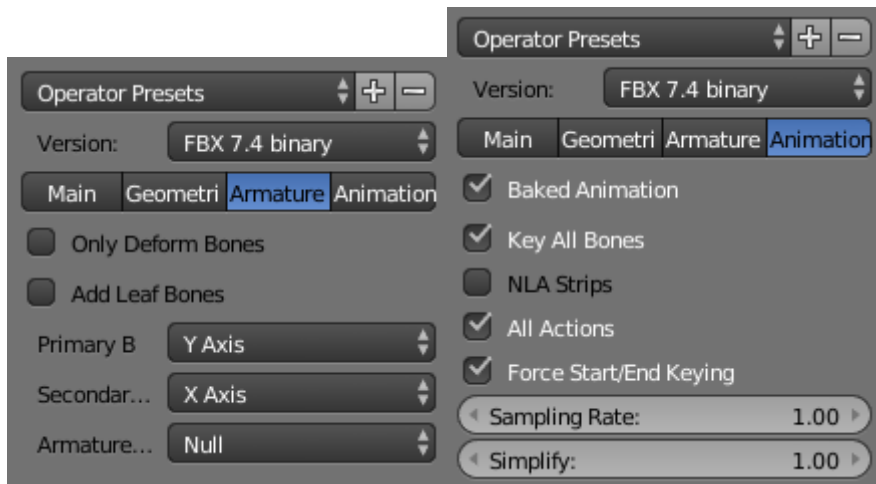
Vientiasetuksissa on tärkeintä käyttää “Selected Objects” valintaa ja tarkistaa, että objektit, luuranko ja animaatiot siirtyvät mukana. Kuvissa 21 a, 21 b, 21 c ja 21 d näkyy oikeat vientiasetukset (Blender Foundation 2017.)



Kuva 21 a. Main-välilehti



Kuva 21 b. Geometries-välilehti

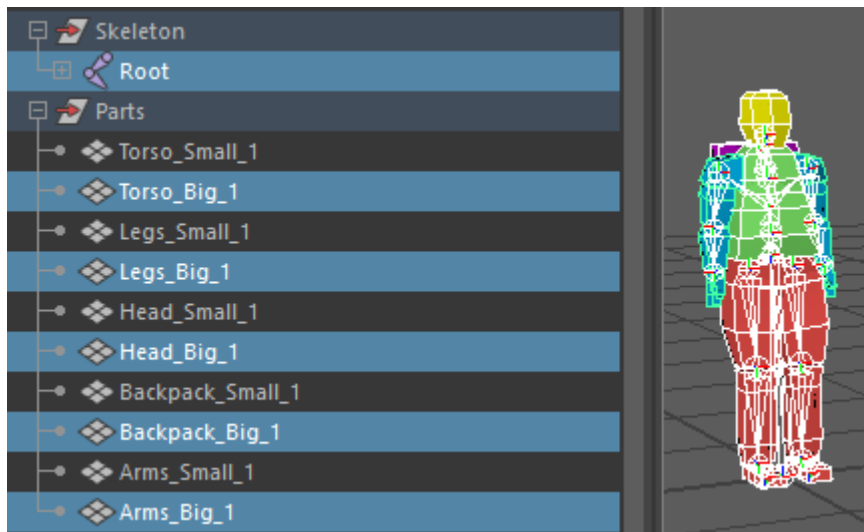


Kuva 21 c. Armature-välilehti

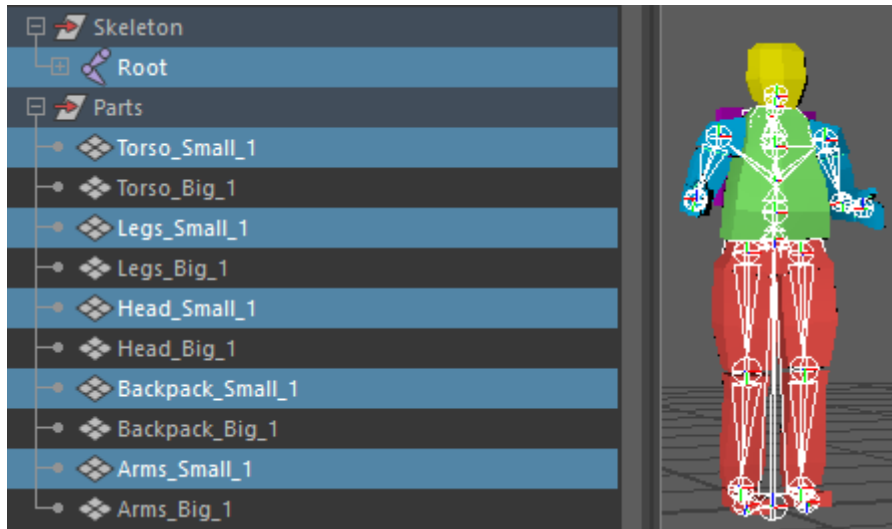
Kuva 21 d. Animation-välilehti

6.2 Vienti Mayasta

Kuvissa 22 ja 23 näytetään mitä kumpaankin Mayasta vietävään FBX-tiedostoon sisältyy.

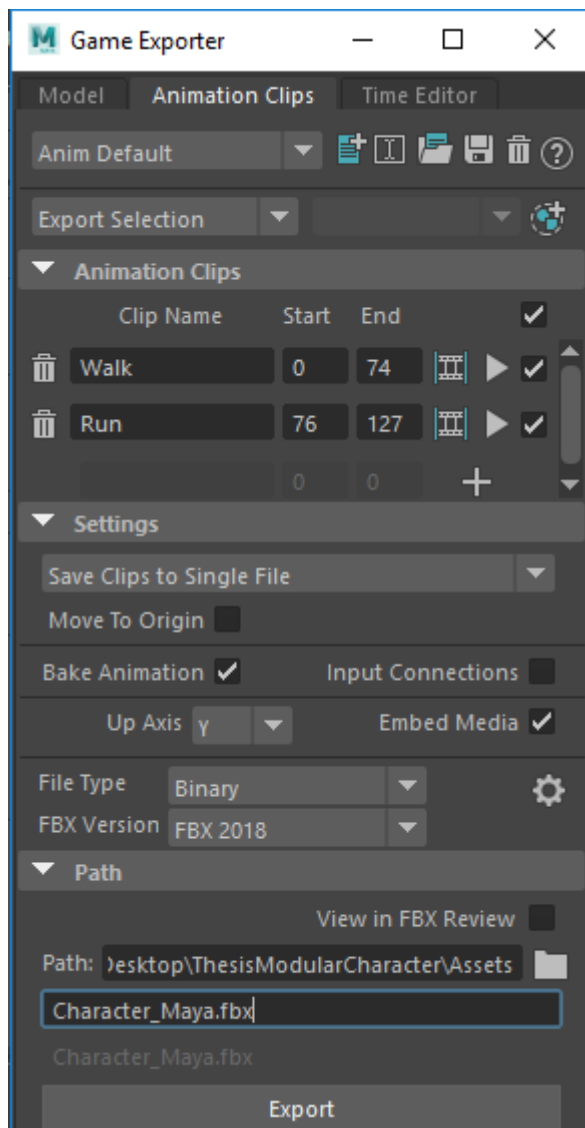


Kuva 22. Ensimmäinen FBX sisältää luurangon ja yhden version jokaisesta ruumiinosasta (tässä tapauksessa kaikki _Big_1 -päätteiset osat)



Kuva 23. Toinen FBX sisältää luurangon ja kaikki ne osat, jotka eivät ole mukana ensimmäisessä FBX-tiedostossa

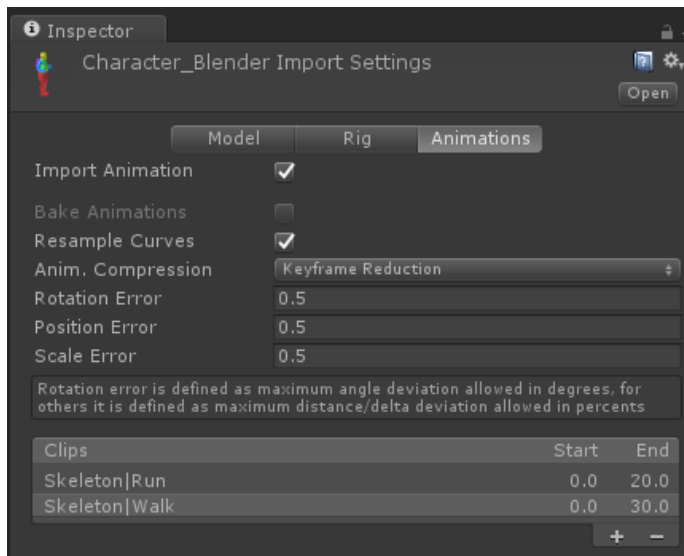
Game Exporter löytyy File-valikosta. Tiputusvalikosta valitaan Export Selection ja siitä avautuvasta valikosta mennään välilehdelle Animation Clips. Game Exporteriin kirjoitetaan animaatioiden nimet ja merkitään niiden alkamis -ja loppumiskohdat. Laitetaan valinta "Bake Animation" aktiiviseksi. Kuvassa 24 on esimerkki Mayan oikeista vientiasetuksista (Autodesk 2017.)



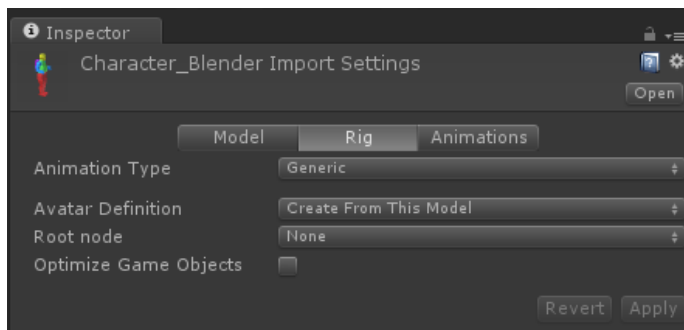
Kuva 24. Maya Game Exporter vientiasetukset

6.3 Hahmon tuominen Unityyn

Hahmo ja osat siirretään Unity-projektin kansioon. Unityssä valitaan tuodut FBX-tiedostot ja tarkistetaan tuontiasetuksista, että animaatiot ovat mukana. Materiaalit voi tuoda hahmon mukana tai luoda Unityssä. Luurangon tyyppi voi olla Generic tai Humanoid. Kuvissa 25 ja 26 näkyy, mistä animaatiot ja luuranko tarkistetaan.



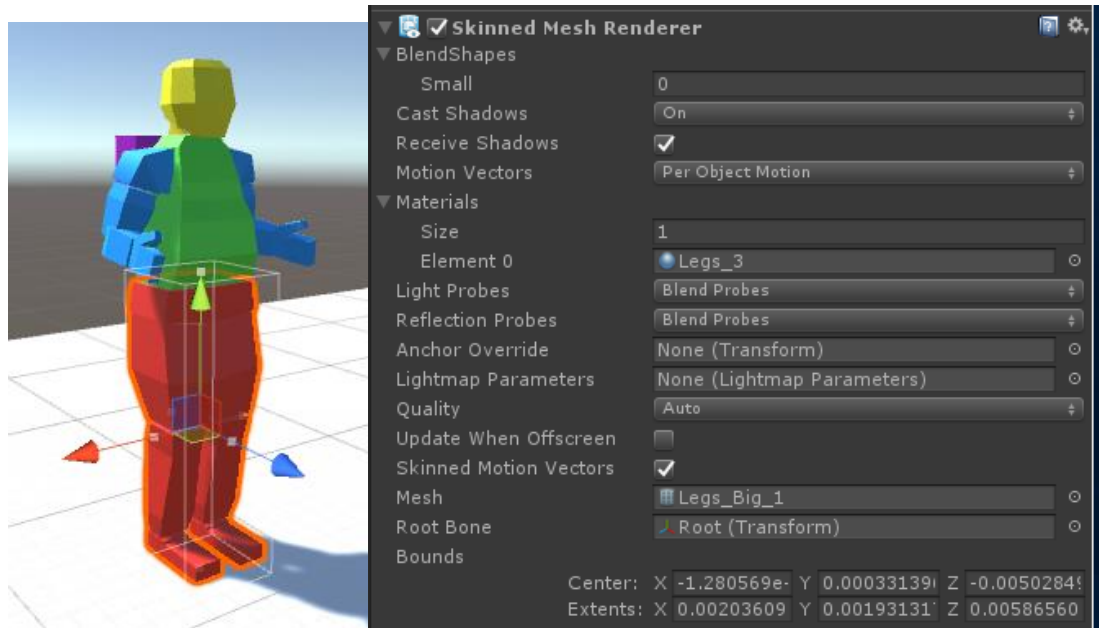
Kuva 25. Animaatioiden tuontiasetukset



Kuva 26. Luurangon tuontiasetukset. Animation type Generic tai Humanoid

6.4 Hahmon osien ja materiaalien vaihtaminen Unityssä

Kun hahmo siirretään Unityssä peliskeneen, osien ulkonäköä voi vaihtaa muuttamalla niiden tietoja Inspectorissa. Kun avataan Mesh-vaihtoehdot, listasta löytyvät kaikki osat, jotka tuotiin Unityyn erillisenä FBX-tiedostona. Samalla tavoin voidaan vaihtaa oikea materiaali ja muuttaa BlendShapes-arvoja sen mukaan, mitä osia hahmolle on valittu. Kuvassa 27 näkyy, miten hahmon osia ja materiaaleja vaihdetaan.



Kuva 27. Osa valittuna voidaan Inspectorissa valita Mesh-kohtaan haluttu osa, Materials Element 0 -kohtaan materiaali, jossa on oikea tekstuuri ja BlendShapes-kohdasta säätää arvot niin, että osa mukautuu muihin hahmon osiin.

YHTEENVETO

Kun pelihahmolle asetetaan selkeät vaatimukset, niin modulaarisen pelihahmon rakentaminen ei ole paljon monimutkaisempaa kuin perinteisen ei-modulaarisen hahmon rakentaminen. Tämä asettaa tiettyjä rajoitteita hahmon kokoon ja muotoon liittyen ja lisää työmäärää, mutta ei vaadi mallinnusohjelman ja pelimoottorin käyttäjältä tavallista vaativampien työkalujen hallintaa. Blender ja Maya tarjoavat keskenään samankaltaiset työkalut, joilla voidaan rakentaa opinnäytetyön esimerkin mukaisia ominaisuuksia modulaariselle pelihahmolle.

Hahmon luomisen tärkein seikka oli sen rakenteen ymmärtäminen ja selkeä suunnitelma. Kun hahmon tekijä tiedostaa alusta asti, kuinka monessa osassa hahmo on ja millä tavalla pelaajan kuuluu pystyä muokkaamaan hahmoa pelissä, niin kaikkia hahmon osia valmistaessa voi seurata samaa prosessia eikä myöhemmin tule yllätyksiä.

Käytetyt ohjelmistot:

Blender 2.79

Autodesk Maya 2018

Unity 5.5.0f3

LÄHTEET

Autodesk. (2017). Game Exporter, Autodesk Maya 2017 Manual.

<https://knowledge.autodesk.com/support/maya/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2016/ENU/Maya/files/GUID-2DB6E7B0-04B8-4585-91E9-7D64B02D0338-htm.html>

Autodesk. (2017). Character Animation, Autodesk Maya 2017 Manual.

<http://help.autodesk.com/view/MAYAUL/2017/ENU/?guid=GUID-0D0DCBE5-01BA-4AA2-BC4D-85C3285933AD>

Autodesk. (2017). Maya Materials, Autodesk Maya 2017 Manual.

<https://knowledge.autodesk.com/support/maya/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2016/ENU/Maya/files/GUID-E985864A-133C-47E6-B989-890EDB920D9F-htm.html>

Autodesk. (2017). Set keys for blend shapes, Maya LT Autodesk Knowledge Network.

<https://knowledge.autodesk.com/support/maya-lt/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2015/ENU/MayaLT/files/Blend-Shape-deformer-Setting-keys-for-blend-shapes-htm.html>

Blender Foundation. (2017). Naming, Blender 2.79 Manual.

<https://docs.blender.org/manual/en/dev/rigging/armatures/bones/editing/naming.html>

Blender Foundation. (2017). Rigging, Blender 2.79 Manual.

<https://docs.blender.org/manual/de/dev/rigging/index.html>

Blender Foundation. (2017). Shape Keys, Blender 2.79 Manual.

https://docs.blender.org/manual/en/dev/animation/shape_keys/index.html

Computer Science Department at the University of California, Riverside. Skeletal rig.

http://alumni.cs.ucr.edu/~sorianom/cs134_09win/lab5.htm

Crouzet, Christopher. (2014). Modern Rigging Workflow: The Modular Approach
<https://christophercrouzet.com/blog/post/2014/08/20/Modern-Rigging-Workflow:-The-Modular-Approach>

Derakhshani, Dariush. (2015). Introducing Autodesk Maya 2016: Autodesk Official Press. Sybex.

GameDevStudent. (2017). How to Equip Clothing and Weapons in Unity 3D #1: Attaching Items to the Rig
https://www.youtube.com/watch?v=hcJ5luBs_jw

Kotimaisten kielten keskus ja Kielikone Oy. (2017). Kielitoimiston sanakirja, modulaarinen.

<http://www.kielitoimistonsanakirja.fi/netmot.exe?ListWord=modulaarinen&SearchWord=modulaarinen&page=results>

Marshall, Justin. (2015). UV Mapping Workflows in Blender
<https://www.pluralsight.com/courses/uv-mapping-workflows-blender-1963>

Rama. (2014). Multiple skeletons while importing a mesh with animations.
<https://answers.unrealengine.com/questions/14572/multiple-skeletons-while-importing-a-mesh-with-ani.html>

Russell, Eddie. (2014). UV Mapping Workflows in Maya.
<https://www.pluralsight.com/courses/uv-mapping-workflows-maya-1787>

Unity. (2017). Animation Blend Shapes, Unity Documentation.
<https://docs.unity3d.com/Manual/BlendShapes.html>

Unity. (2017). Art Asset best practice guide, Unity Documentation

<https://docs.unity3d.com/Manual/HOWTO-ArtAssetBestPracticeGuide.html>

Kuvat

Kuva 1. Knight, DeeJay. (2008). Spore Creature Creator Trial is LIVE!

<http://www.gamingtruth.com/2008/06/17/spore-creature-creator-trial-is-live/>

Kuva 2. R3fug33. (2014). The Sims 4 Character Creator Demo.

<https://www.youtube.com/watch?v=Q1uGPM57g2Y>

Kuva 3. Saunders, Allen. (2016). Doom Beta Impressions.

<http://www.gamerassaultweekly.com/2016/04/doom-beta-impressions/>

Kuva 11. Nair, Sri. (2015). Innovation in the Sims 4 Character Creation.

https://www.youtube.com/watch?v=s7R_HHxCokU