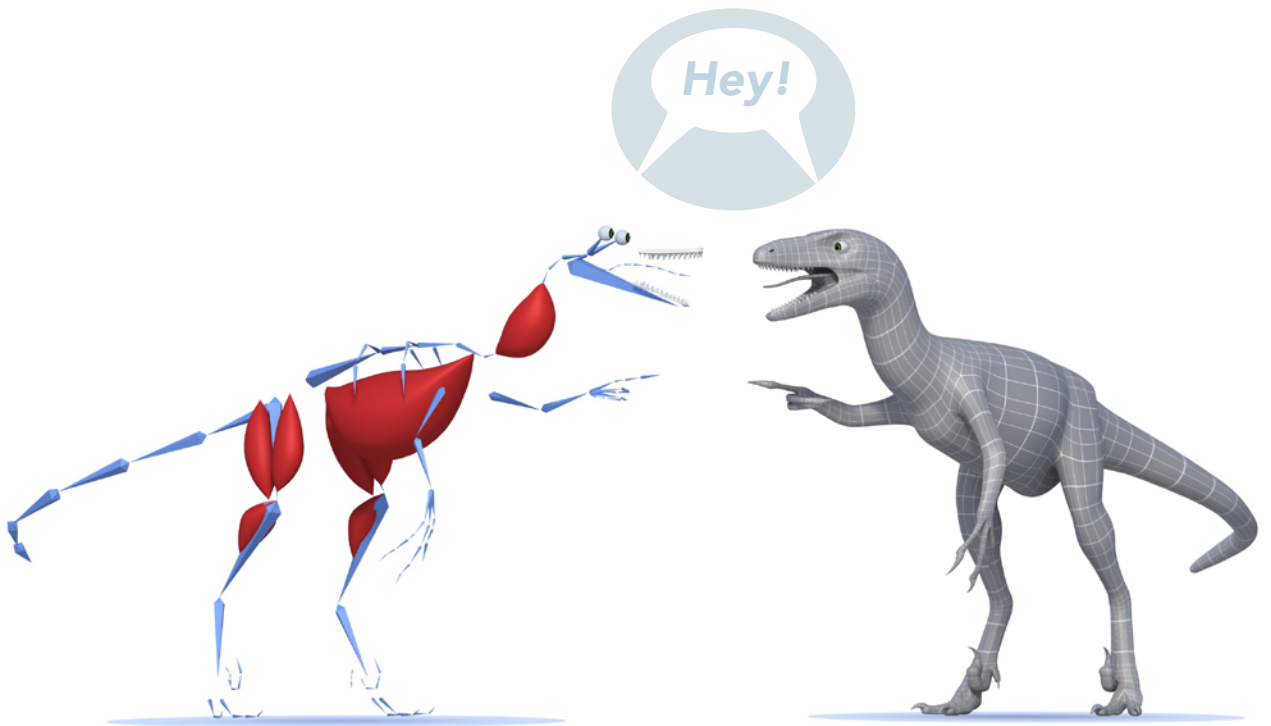


# Semi-Automatic Rig

PUOLIAUTOMAATTINEN RIGI



LAMK Muotoiluinstituutti Viestintä  
Multimediatuotannon Opinnäytetyö 2015

LILLI SIRKKALA MUL11



## Kiitos

Heikki Sirkkala

Äiti ja Isä Sirkkala

Emmiina Jokinen

Heidi Urnberg

Anna Säilä

Christoffer Leka

Anima Vitae ja Antti Haikala





# Semi-Automatic Rig

Puoliautomaattinen rigi

*LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU*  
Kulttuuriala  
Viestinnän koulutusohjelma  
Multimediatuotannon pääaine  
Semi-Automatic Rig - Puoliautomaattinen Rigi  
Kevät 2015  
Lilli Sirkkala

Lahden ammattikorkeakoulu  
Viestinnän koulutusohjelma  
SIRKKALA, LILLI:

Multimediatuotannon opinnäytetyö  
Kevät 2015

Semi-Automatic Rig  
Puoliautomaattinen Rigi  
105 sivua, joista 13 on liitesivuja

## TIIVISTELMÄ

---

Opinnäytetyön aiheena on 3D rigin osittainen automatisointi ja rakentaminen. Tarkastelen miten on mahdollista ja kuinka paljon on kannattavaa automatisoida. Kun asioita tehdään automaattisiksi on helppo tehdä asiat myös tyhmiksi. Jos napista A tapahtuu myös asia B, on se hyvä jos näin toivoo käyvän, mutta jos tilanne vaatii asian C tapahtuvan onkin automatisointi haitallinen. Tavoitteena on tehdä rigi, joka hyödyntää niin pitkälle vietyjä tekniikoita kuin minulla on taito luoda tällä hetkellä. Rigi, joka on myös monessa suhteessa ilo animaattorille hyvän käyttöliittymän kautta. Teen rigin yhdellä ohjelmalla: Maxonin CINEMA 4D:llä ja käytän ohjelman sisällä olevia työkaluja kuten Xpresso.

Prosessi on melko suoraviivainen. Suunnitelmista on edetty tekoihin ja olen arvioinut hyvin ajankäytön suuremmilla osin.

Pääsen monelta osin niihin tuloksiin, joihin tähtäsinkin ja saan tehtyä hieman enemmänkin kuin mitä oletin. (Esimerkkinä lihasrigi). Johtopäätöksenä voin todeta että, paras automatisoinnin kohde on sellainen, mihin tarvitaan toissijaista liikettä, ja hyvä rigi on luonnostaan puoliautomaattinen.

Asiasanat: rig, rigging, rigaus, 3d, troodon formosus, dinosaurus, c4d, cinema4d, maxon, xpresso, automaatio, hahmoanimaatio, animaatio, toistuva, liike, dynamiikka, silmärigi, 4-nivelinen, jalka.

Lahti University of Applied Sciences  
Degree Programme in Communications  
SIRKKALA, LILLI:

Semi-Automatic Rig  
Puoliautomaattinen Rigi

Bachelor's Thesis in Multimediaproduction  
Spring 2015

105 pages, including 13 pages of appendices

## ABSTRACT

---

The topic of my thesis is partial automatization and creation of a 3D rig. I will observe how it is possible to automatize a rig and how much automation is beneficial to have done. When things are made automatic it's easy to make them stupid at the same time. If button A produces result B, it's good unless the situation calls for result C which makes the automatization hindering to the project. My goal is to make a rig which utilises as good techniques as I can currently create, and also a rig that is in many aspects a pleasure to the animator through a good user interface.

I will create the rig with one program: Maxon's CINEMA 4D and I will use the tools inside it such as XPresso.

The process is fairly straight forward. I move from plans to action and I have estimated the use of time mostly well.

I get in many areas to the results I am aiming to and get bit more done than I anticipated (For example, the muscle rig). As conclusion I may note that the most optimal thing to automate in a rig is the secondary motion and a good rig is by default semi-automatic.

Key words: rig, rigging, 3d, troodon formosus, dinosaur, c4d, cinema4d, maxon, xpresso, automation, character, animation, oscillating, dynamics, 4-jointed, leg

<b>Johdanto</b>	<b>1</b>
<b>Projektin rakennus</b>	<b>5</b>
Projektin hahmottelua . . . . .	5
Ohjelman käyttöliittymän jalostus . . . . .	8
Nappien, scriptien ja pluginien lisäys . . . . .	8
Mallin valinta . . . . .	11
Menetelmien päivitys . . . . .	12
Yksityiskohtia . . . . .	14
Joustava rajaus . . . . .	17
<b>Osa-alueiden kartoitus</b>	<b>19</b>
Silmäriigi . . . . .	19
Hengityksen toistuminen . . . . .	22
Neljän nivelen jalka . . . . .	27
Sirppikynnen dynamiikka . . . . .	28
Hännän heilunta . . . . .	29
Niska ja linnun liike . . . . .	30
Käsien rigaus . . . . .	31
Nilkkojen edistynyt liike . . . . .	32
Kieli ja ilmeet . . . . .	36
Selkä ja lanteen liike . . . . .	37
Muscle rig . . . . .	38
Käyttöliittymän suunnittelu . . . . .	39



<b>Rigin osien yhteensovitus</b>	<b>41</b>
Alkuvalmistelut . . . . .	41
Joint ja ik . . . . .	44
Käsi ja pää . . . . .	47
Yksityiskohtia, peilaaminen ja CMotion . . . . .	49
Weight Painting . . . . .	51
Häntä ja yllättävä tuplatakaisku . . . . .	53
Parempi Muscle Rig . . . . .	54
Pose morph ja viimeistely . . . . .	56
Kirjallisen taittaminen . . . . .	59
<b>Rigin testaus ja muutokset</b>	<b>61</b>
Rigin 1 testaus ja muutokset . . . . .	61
Rigin 2 testaus ja muutokset . . . . .	65
Rigin testaus aloittelijalla . . . . .	66
<b>Valmis rigi, valmis työ</b>	<b>67</b>
Arviointini rigiin liittyen . . . . .	67
Arviointini työmenetelmistäni . . . . .	67
Jatkokehitys . . . . .	69
<b>Lähteet</b>	<b>71</b>
Kirjat . . . . .	71
Opinnäytetöitä läheisiltä alueilta . . . . .	72
Suullinen lähde . . . . .	73
Elektroniset lähteet . . . . .	74
Muut . . . . .	78
<b>Liitteet</b>	<b>79</b>

## Lyhenne- ja vierassanaluettelo

---

**Alpha** Kanava joka määrittää pikseleiden näkyvyyttä. (*Puhakka 2008, 350*) c4d:ssä Alpha-kanavaa käytetään, kun halutaan rajoittaa jonkin näkyvyyttä geometriassa.

**C.O.F.F.E.E** Ohjelmointikieli c4d:n sisällä.

**Constraint** Tag, jonka voi asettaa mielle tahansa c4d:ssä olevalle objektille Object Manager:ssa. Constraint rajoittaa sille määritetyillä tavoilla objektia.

**CMotion** Toistuvan liikkeen, esim. kävelyn tuottamiseen tarkoitettu työkalu c4d:ssä.

**c4d** Maxon: CINEMA 4D, 3d mallinnusohjelma.

**Dynamic** Tässä opinnäytetyössä tarkoittaa selaista rigin osaa, joka tuottaa toissijaista liikettä. Ensijainen liike tulee animaattorilta tai joltakin rigin osalta, dynamic tulkitsee ensijaista liikettä, tai sille määriteltyä voimaa, ja suorittaa sitten laskutoimituksen, jonka perusteella syntyy toissijainen liike.

**Expression** Yleensä objektiin lisätyn Tag:n ominaisuus Object Manager:ssa. Arvoksi voi laittaa -499:stä aina 499:ään asti. Mitä isompi arvo, sitä myöhemmin ko. Tag:n laskutoimitus suoritetaan.

**FK** Forward Kinematics, hierarkiassa ylempi-arvoiselta osalta alempiarvoiselle siirtyvä liike (*Reallusion. 2015*).

**Freeze** C4d:ssä Objektin koordinaattien nollaus siihen kohtaan ja asentoon koordinaatistossa missä se sijaitsee. Käytännössä objekti saa uuden origon.

**HUD** Ikkuna mallinnusohjelmassa josta voidaan tarkastella mallia. “The term Head-Up Display (HUD) has its origins in aviation. In an aircraft, the HUD refers to the projection of readings onto a windscreen that enables the pilot to see them without looking down. The HUD

does a similar job in CINEMA 4D, displaying parameters directly in the view, where you can also edit or animate them.” - CINEMA 4D help.

**IK** Inverse kinematics, hierarkiassa alempi-arvoiselta ylempi-arvoiselle osalle siirtyvä liike (*Reallusion. 2015*).

**Keyframe** Aikajaksolle merkitty piste joka sisältää tiedon asian X kohdan/kohtien Y ase- tuksista. Animaatio tapahtuu kun Y:n asetukset muuttuu eri Key Framien kohdalla.

**Node** Suomeksi solmu tai solmukohta, suoraan käännettynä. 3d ohjelmassa Node:lla voidaan määrittää miten data liikkuu ohjelmassa.

**Mask** Kuvan päällä oleva pikselikartta joka määrittää kuvan näkyvyyden Mask:n pikseli- den tummuuden mukaan.

**Python** Ohjelmointikielen nimi mm. c4d:n sisällä. Löytyy myös monissa muissa ohjelmissa.

**Rig** Myös nimellä rigi in english. Tämän opin- näytetyön osalta tarkoittaa 3D ohjelmassa ole- vaa ominaisuutta, jonka kautta pystyy kontrol- loimaan näkymässä olevia asioita.

**Rigaus** toimenpide, jossa tehdään rigi, tai rigin eri osa-alueita.

**Spline** Koordinaatistossa olevien pisteiden vä- lillä kulkeva käyrä, joka tyyppi voi vaihdella, esim. Cubic tai Bézier. Bézier käyrä on lähtöisin autoteollisuuden tarpeesta vapaasti muokatta- ville kaarille, jotka ovat tarkasti määriteltävissä ja toistettavissa. (*Puhakka 2008, 61-64*). Vierei- sellä sivulla on linkki Peter Nowell:n videoon, jossa kerrotaan kuinka tietokone laskee bezier käyrän ja piirtää sen. (*Nowell 2014*).

*Troodon formosus* Opinnäytetyössä keskeistä osaa esittävä kaksijalkainen dinosaurus.

**User Data** C4d:n käyttäjä voi luoda omia käyttöliittymän osia. Näitä osia on tavallista hyödyntää esimerkiksi XPresso:n kautta.

**Upv Up Vector**, on toiminto, mikä lukitsee yhden kolmesta akseleista, jolloin liike voi tapahtua vain kahden lukitsemattoman akselin muodostamalla tasolla.

**UV-Map** Tekstuuritiedoston osa, joka kertoo kuvan pikseleille miten asettua millekin polygonille.

**XPresso** CINEMA 4D:hen sisäänrakennettu node pohjainen työkalu, joka sallii myös C.O.F.F.E.E-ohjelmoinnin käyttämisen no-deissa.

Suurin osa näiden sanojen tiedoista perustuu CINEMA 4D-ohjelman käyttöohjeesta saatuaan tietoon.



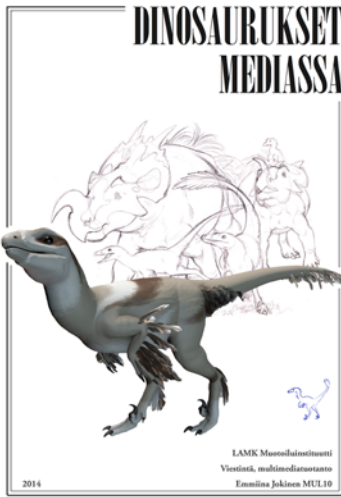
Cubic Bezier Curves - Under the Hood

<https://vimeo.com/106757336>

#### Automaattinen:

1. itsestään ilman jatkuvaa säätöä, ohjausta tms. toimiva; itsestään tapahtuva. *Automaattinen kamera. Automaattinen ohjaus. Automaattinen [= tietokoneen suorittama] tietojenkäsittely, kuvankäsittely. Sydämen automaattinen toiminta.*
2. vaistomainen, tahaton, konemainen, mekaaninen. *Automaattinen reaktio. Automaattiset liikkeet.*

(kielitoimistonsanakirja 2015)



Opinnäytetyö: Dinosaurukset Mediassa, Emmiina Jokinen 2014



Atte Nykäsen opinnäytetyö:  
Rigging a 3D-Model

[http://theseus.fi/bitstream/handle/10024/66123/Nykanen\\_Atte.pdf?sequence=1](http://theseus.fi/bitstream/handle/10024/66123/Nykanen_Atte.pdf?sequence=1)

OPINNÄYTETYÖNI käsittelee puoliautomaattisen rigin tekoa Troodon formosuksen mallille. Puoliautomaattinen tarkoittaa osittain itsestään toimivaa. Kaikissa hyvissä rigeissä on jonkin verran automatisointia.

MINUSTA on hauskaa, kun joku kysyy mitä on rigaaminen. Yritän aina ensin selittää yksityiskohtaisesti 3D ohjelman termein mitä teen ja havaitsen yleensä kuuntelijan kasvojen ilmeen tyhjenevän joka sanan myötä. Sen jälkeen otan käyttöön vertauskuvan: Rigaja on mekaanikko, joka tekee auton kontrollit, jotta animaattori voi ajaa sillä. Toisin sanoen rigaja tekee 3D-malliin kontrollijärjestelmän, joka mahdollistaa animaation tekemisen (Nykänen 2013). Tietenkään 3D animaatio ei synny ainoastaan rigajaan ja animaattorin yhteistyöllä. Animaation työstäminen vaatii yleensä viisi yksikköä. Ensimmäinen yksikkö mallintaa, toinen rigaa, kolmas animoi, neljäs tekee ympäristön ja viides viimeistelee kuvan. Tämän takia minua hymyilyttää kunnianhimoinen ajatus tehdä 3D animaatio opinnäytetyöksi. Se ei mitenkään ole yhden ihmisen urakka, jos halutaan olla tinkimättömiä jäljen suhteen. Puhumattakaan käsikirjoituksesta, ohjauksesta ja äänityöskentelystä.

ENSISIJAINEN tavoitteeni opinnäytetyöni osalta on tehdä CINEMA 4D ohjelmassa kelvollisesti toimiva rigi, johon sisältyy animaatiota helpottavia automatisointeja. Tutkin 3D ohjelman sisällä myös mitä kannattaa automatisoida ja mitä ei, sekä pohdin ohjelman sisällä syitä tähän. Pysin myös selvittämään onko liikkuminen dynaamisen animoinnin ja käsin animoitavan välillä helppo tehdä vaivattomaksi. Teen myös vertailua troodonin aikaisempaan rigiin henkilön kautta, joka rigasi ja animoi ensimmäisen kerran dinosauruksen ja testaa myös tämän uuden rigin.

SEURAAVA tavoitteeni on tyhjentävä ja visuaalisesti yhtenäinen kirjallinen. Sisällytän kirjalliseen paljon linkkejä, joista osa on tutoriaaleja, joita olen kahlannut läpi ja osa omia videoita kokeiluistani c4d:ssä sekä erinäisiä nettilähteitä.

KÄYTÄN rigin tekemisessä Maxonin CINEMA 4D ohjelmaa. Rigaan Troodon formsuksen mallia, jonka antoi käyttöni ystäväni Emmiina Jokinen omasta opinnäytetyöstään: *Dinosaurukset mediassa (Jokinen 2014)*. Mallin ulkonäköön en tule puuttumaan, muuten kuin tekemällä tekstuurin, joka paljastaa polygonien liikkeitä hyvin ja sitä kautta helpottaa rigin yhden osa-alueen arvioimista (Weight Painting ja Binding). Saatan muokata polygoneja jos toimivan rigin tekeminen sitä vaatii.

KERTOAKSENI miksi teen opinnäytetyöni tästä aiheesta minun on palattava ajassa taaksepäin. Vuonna 2014 Nanja Kataja opetti luokalleni CINEMA 4D:n käyttöä. Olin päättänyt, että syventyisin 3D ohjelmaan nyt huomattavasti huolellisemmin kuin teollisen muotoilun opiskeluni aikoihin. Kävin tehtävien kimppuun antaumuksella. En kuitenkaan osannut odottaa, kuinka minun kävisi. En opiskelujeni alkaessa uskonut, että kiinnostuisin animaatiosta mitenkään erityisesti, mutta vielä vähemmän odotin innostuvani rigaamisesta. Tina O’Haileyn kymmenen vuoden kokemuksen mukaan (*O’Hailey 2013, xiii*) luokallisesta oppilaita yleensä vain yksi innostuu rigaamisesta ja tarvitaan vielä koodaamisen taito, jos haluaa päästä siitä eteenpäin. Rigikärpänen puri kun tein ensimmäistä 3D hahmoani: Evil Hench lady. Jo silloin kehittelemän puoliautomaattisia ominaisuuksia omaavia rigin osia. Esimerkiksi Evil Henchla-



---

*Troodon formosus*, Emmiina Jokinen  
2014




dy:n hartiat seurasivat lanteiden liikkeitä ja tekivät kontraposto asennon automaattisesti. Koin olevani rigaamisessa hyvä, mutta enpä tiennyt vielä mitä kaikkea pystyisin tekemään. Kun sitten tuli aika tehdä opinnäytetyötä, olin ajautunut tekemään aivan muusta aiheesta. Ensimmäinen aihe oli kiinnostava, mutta sillä ei päässyt lähellekään 3D:tä tai rigaamista kuten haluaisin. Kaksi viimeistä pisaraa ratkaisi vaihdoksen. Ensimmäinen pisara oli kun Veli-Pekka Tuovi eräässä seminaareistamme kertoi, että opinnäytetyötä esiteltäessä olisi hyvä kertoa miksi opinnäytetyön aiheemme oli looginen valinta. Tajusin, että en pystyisi kovin hyvin perustelemaan jos valitsisin ensimmäisen aiheen. Toinen pisara oli kun kerroin haaveistani tehdä hyvä rigi Nanja Katajalle ja hän sanoi “Siitä tulisi tosi hyvä”. Huomasin ajattelevani, että hän on oikeassa. Joulukuun mennessä vaihdoin aiheeni, enkä ole katunut päätöstäni hetkeäkään.

RIGAAMINEN on erittäin hauskaa ja minun työstäni tulee toivottavasti olemaan hyötyä tuleville opiskelijoille, jos he haluavat päästä hieman pidemmälle rigaamisessa kuin mitä multimediallisen opetuksen sisältöön nykyisellään kuuluu.



# Projektin rakennus

**Auto-Rigger Best Practices**


<30MB ✓  ✓  ✓  ✗

Make sure your file is less than 30 MB, in either A-pose or T-pose and is a bipedal humanoid.

**FBX format**  
If you are uploading an FBX file, make sure that the **embed media option** is selected when you export the FBX.

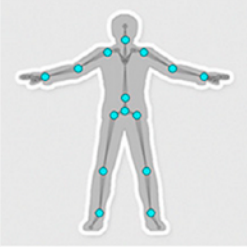
**OBJ format**  
If you are uploading your character as an OBJ file, follow these steps:  
1. Export the character as an OBJ with **materials option** on  
2. Take the OBJ, MTL, and texture files and zip them  
3. Upload the ZIP file to Mixamo.com

**How much does it cost?**  
It is always free to upload and preview your Auto-Rigged character, but \$50 / use unless you have All Access



**Character w/o Skeleton**

- Mesh only
- File type: FBX, OBJ, ZIP (can include OBJ, MTL, textures)
- Include image files for texture within the ZIP file



**Character with Skeleton**

- 15 joints required
- File type: FBX, BVH, ZIP (incl. FBX or BVH w/ textures)
- All joints need to be a part of the same hierarchy

Mixamo:n vaatimukset mallille jota algoritmi rigaa, Lilli Sirkkala 2015

## Projektin hahmottelua

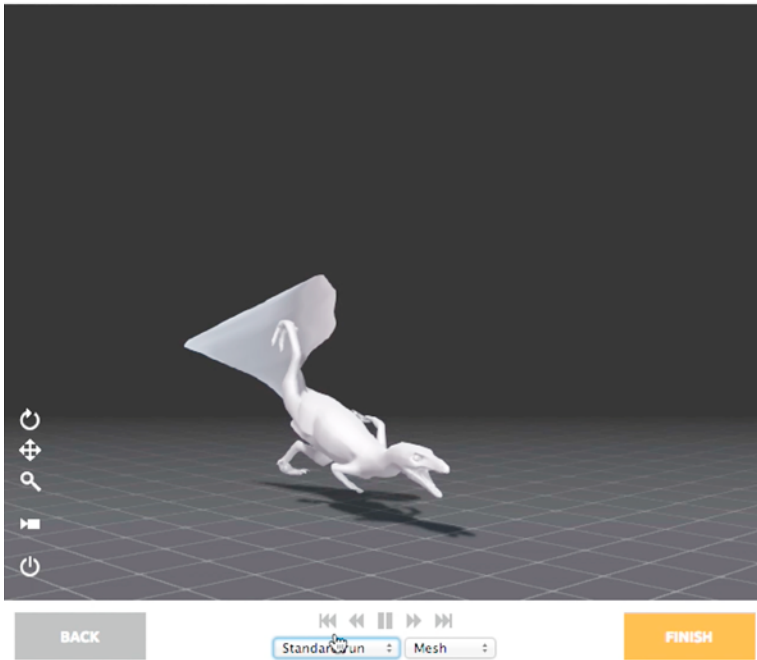
TIESIN tekeväni puoliautomaattisen rigin, mutta alkutaipaleella oli vielä täysin avoinna millainen lopputuotos tulisi olemaan. Ennen kuin pääsisin edes kunnolla rajaamaan mitä hahmon sisällä rigaisin, minun tuli myös valita minkä hahmon otan rigille, vai tekisinkö useamman rigin. En ollut myöskään aikaisemmin ajatellut mille formaatille rigaan. Esimerkiksi pelimaailman standardit ovat hyvin erilaiset täyspitkään animaatioon verrattuna ja hyvistä syistä. Puhumattakaan siitä, että liittäisinkö työhön vielä 2D rigaamisen, mikä on aivan oma maailmansa. 2D rigaaminen on käytössä esimerkiksi televisiosarjassa Pasila. Rajaukseen vaikutti myös kun, löysin netistä sivuston nimeltä Mixamo, joka tekee pystyasennossa olevalle kaksijalkaiselle hahmolle automaattisia rigejä. Sivuston algoritmi on erittäin tehokas ja voin hyvin kuvitella siitä olevan hyötyä siinä tarkoituksessa mihin se on tehty. Sivustolla ei kuitenkaan saa sellaista rigiä kuin mitä minä olin suunnittelemassa, eikä sellaiselle hahmolle, jonka selkäranka ei ole pystysuorassa. Kokeilun perusteella Mixamo ei ole kuitenkaan kaukana dinosauruksen rigaamisesta. Voi olla, että rigaajankin on pohdittava miten hänen alansa tulee muuttamaan tulevaisuudessa. (Benson 2014)



Mixamo.com

<https://www.mixamo.com>





Troodonin malli rigattuna Mixamo:n algoritmillä, Lilli Sirkkala 2015



CINEMA 4D:n preset ukko rigattuna Mixamo:n algoritmillä, Lilli Sirkkala 2015

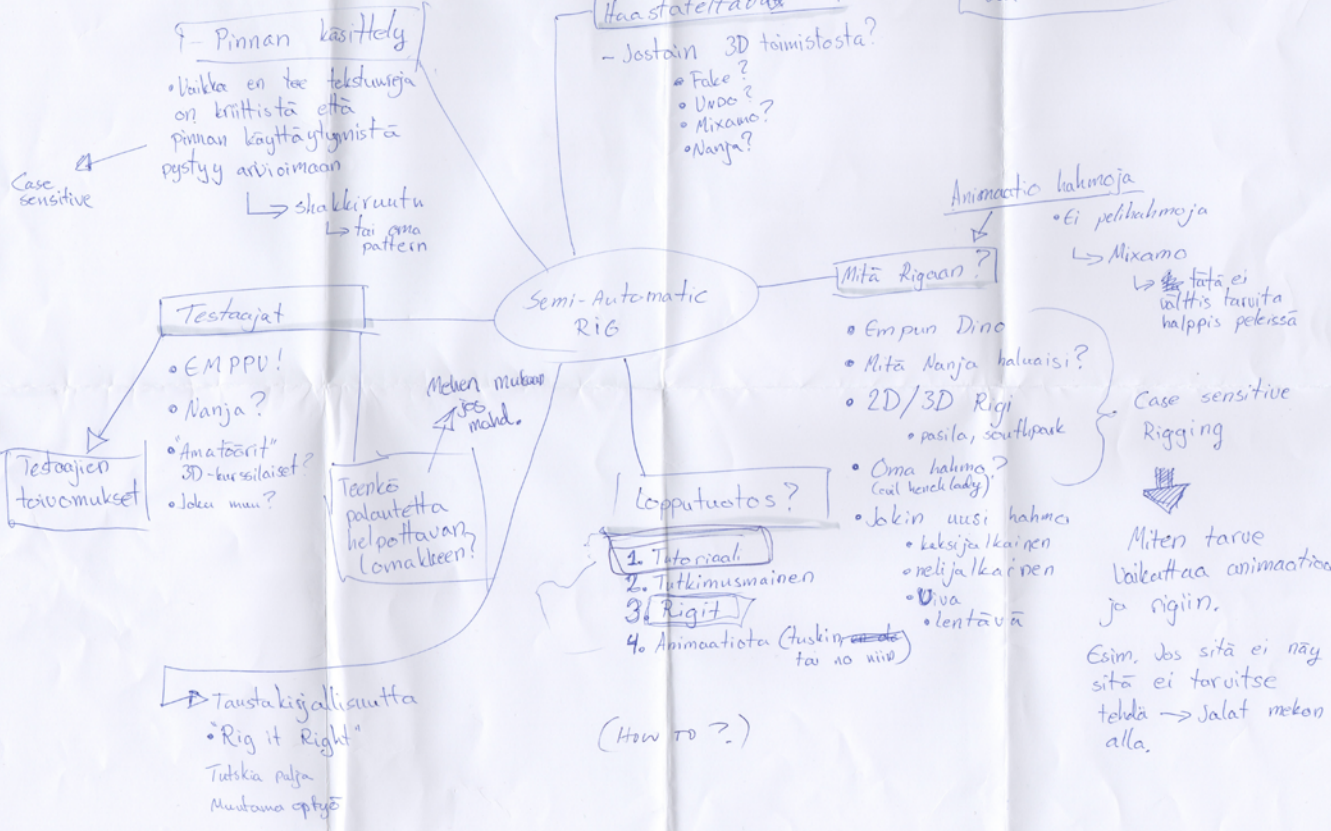
HAHMOANIMAATIOSSA rigaamisen tarpeeseen vaikuttaa aina se, mitä hahmon halutaan tekevän. Melko usein on tarpeen tehdä useampi rigi yhtä hahmoa kohden. Käsikirjoitus on yleensä se voima, joka sanoo mitä tehdään. Jos hahmon käsiä ei näy, ei niitä animoida sen enempiä kuin rigatakaan. Se ei ole vain taloudellista, se on myös loogista ajankäytöllisesti. En kuitenkaan tehnyt itselleni käsikirjoitusta, koska en halunnut sen rajaavan millaisia automatisointeja voisin kokeilla. Nyt jälkikäteen ajatellen varmaankin tekisin käsikirjoituksen, mutta ainoastaan ohjenuoran kaltaiseksi työkaluksi.

JOSTAIN syystä podin tarvetta tehdä jotakin muiden hyväksi. Mieleissäni pyöri ajatus tutoriaalista lopputuloksena, mutta hylkäsin ajatuksen, sillä halusin keskittää enemmän voimia rigin tutkimiseen, kuin siihen miten kertoisin kaiken mahdollisimman opettavaisesti. Olen kuitenkin kirjannut hieman perusteellisemmin ylös toimenpiteeni läpi koko oppinäytetyön ja suurin osa tekemistäni XPresso-kartoista on liitteenä (2). Taitava c4d:n käyttäjä kykenee tulkitsemaan niistä mitä olen tehnyt.



Mixamon kysely nelijalkaisten automaattisen rigaamiseen liittyen

<http://blog.mixamo.com/learn-what-mixamo-is-doing-to-auto-rig-quadrupeds>



Projektin hahmottelua, Lilli Sirkkala 2015

TEIN alkuvaiheessa miellekartan auttaakseni itseni hahmottamaan projektiani. Nyt on hauska katsoa miellekarttaani, jonka asioiden arvotus olisi hieman toisin, jos sen nyt tekisin. En olisi murehtinut niin paljon pinnan käsittelystä, kuin itse rigaamisen rajausta. Minun opinnäytetyöni päätarkoitus ei ole realismus vaan uskottavuus, joten otan oikopolkuja joidenkin asioiden suhteen, kuten kasvojen ilmeiden rigaamisessa. Troodonille voisi tehdä tunteet sen sijaan, että pohtisin kommunikoivatko dinosaurukset oikeasti ilmeiden avulla. Liikkeen perustaisin myös tälle ajattelumallille. Troodonin luiden sijainti ja nykylintujen liikkeet toimivat vain ohjenuorina kontrollien suunnittelussa, eivät sääntöinä. Työni keskittyisi toimivien puoli-automaattisten kontrollien testaamiseen ja tekemiseen.



Chris Schmidt's Favorite Cinema 4D Tips and Shortcuts

<http://greyscalegorilla.com/blog/tutorials/chris-schmidts-cinema-4d-tips-and-shortcuts/>

ALUN projektin hahmottaminen oli hyvinkin haparoivaa, mutta sitä mukaa kun sain tehtyä tärkeitä päätöksiä ja tietotaitoni ohjelman sisällä kehittyi, minun itsevarmuutenikin kasvoi.



Walk Cycle in CINEMA 4D - Intro

<https://youtu.be/ChcWnvcIbRI>

## Ohjelman käyttöliittymän jalostus

ENNEN kuin alkaa työstämään mitään c4d:ssä, on hyvä tehdä käyttöliittymästä, eli Layout:sta, sopiva käyttötarkoitukseen. C4d:stä löytyy monta eri Layout-esiasetusta, mutta yhdessäkään ei ole kaikkia niitä suosikinappuloitani, jotka tekevät kaikenlaisen yhteistyön c4d:n kanssa helpommaksi.

KÄYN tässä läpi Layout muutokset yksityiskohtaisesti, sillä niistä voi olla hyötyä jollekulle, joka käyttää CINEMA 4D:tä. Pluginien ja scriptien kohdalla tulee mainita niiden alkuperä, koska ne ovat ilmaisia ja tekijät ansaitsevat maininnan ja mahdollisen tuen.

VAIHTOEHTOISESTI voi myös katsoa nämä kaksi tutoriaalia ja tehdä muutokset niiden kautta (*Schmidt 2011*) (*Horgan 2012*).

- Chris Schmidt's Favorite Cinema 4D Tips and Shortcuts
- Walk Cycle in CINEMA 4D - Intro

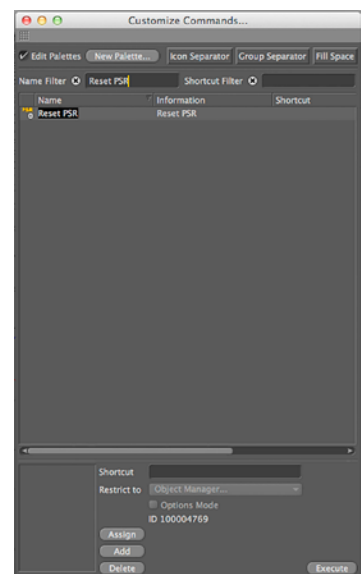
## Nappien, scriptien ja pluginien lisäys

OIKEAA hiirennappia painamalla missä tahansa työkaluvalikon tyhjässä kohdassa saa esiin pudotusvalikon, jonka toiseksi viimeisenä vaihtoehtona on Customize Palettes. Sieltä pääsee muokkaamaan niin työkaluvalikoiden sisältöä kuin näppäinpi-kavalintoja.

KUN vain kirjoittaa Name Filter:in komennon nimen, niin voi valikosta napata ja pudottaa komennon työkaluriville. Valitun



Uudet napit Lilli Sirkkala 2015



Customize Palettes, Lilli Sirkkala 2015



## Undulating tail part 2

<https://www.youtube.com/watch?v=RUeY1HMXvFM>

komennon pikanäppäintä voi vaihtaa syöttämällä näppäinkomento Shortcut -kenttään ja painamalla Assign.

UUDET napit järjestyksessä: Weight Tool, Set selection, Reset PSR, Convert to null, Plugin: Drop it, Go to First Active, Scripts: Fade Keys, Scale Keys ja Walkcycle buddy 2.

WEIGHT Tool: Työkalu Weight Painting:n silotteluun ja jopa luomiseen. Symmetrian eri käyttäytymismuodot kannattaa hallita symmetristä weight paintingia tehtäessä. Työkalu on hyvin monipuolinen ja suosittelen katsomaan tämän tutoriaalini päästäksesi sen kanssa yhteisymmärrykseen: Undulating tail part 2

SET selection: Monelle c4d:n käyttäjälle vanha tuttu. Tämän avulla voi tehdä Object Manageriin valmiita Selection Tag:ja, joihin voi palata myöhemmin uudestaan, esimerkiksi jos haluaa valita monta pinnan osaa tietystä pinnasta, mutta ei halua aina nähdä vaivaa, jossa valitaan kaikki pinnat yksi kerrallaan. Kun tekee useampia valmiita valintoja on hyvä muistaa painaa Object Manager:ssa hiirellä tyhjää kohtaa, jolloin keltainen rajaus valinnan kohdalla katoaa. Jos näin ei tee, Set Selection -nappi vain päivittää samaa tallennusta.

RESET PSR: Nollaa objektin sijainnin, koon ja pyöriksen. Jos objekti on Null:n sisällä, objektin Axis Point (ja objekti itse) siirtyvät Null:n Axis Point:n asentoon. Tämä on äärimmäisen käytännöllistä monella tapaa. Muista myös tarkistaa, että koordinaatiston asetuksissa on valittuna Object Related.

CONVERT to Null: Tämä tekee valitun objektin Axis Point:iin Null:in, jolla on sama PSR kuin objektilla ja sijoittaa sen hierarkiaan objektin sisareksi. Tällä on erityisen kätevä tehdä joint:lle ylempihierarkisia Null:ja, tai Null:ja, jotka toimivat Joint-hierarkian ulkopuolella kontrolleina.

PLUGIN: Drop it. Tämä Plugin mahdollistaa nopean objektin alimman pinnan koodinaatin sijoittamisen samalle tasolle Floor tason kanssa. (*Kuroyume 2015*)

GO to first Active: Kun valitset objektin kuvassa voi sen löytämisen Object Manager:ssa olla hieman haastavaa isojen hierarkioi-



## Plugin: Drop it

<http://www.kuroyumes-developmentzone.com/cinema-4d/free-plugins/>



---

Brian Horganin Hulk, Lilli Sirkkala 2015

den tähden. Kun valitset kuvassa olevan objektin ja painat tätä nappia, c4d avaa hierarkian ja paljastaa missä objekti siellä on.

**Uudet** pikanäppäimet:

**Alt+A** = Toggle Axis visibility

**Jos** akseli tulee tielle työskennellessä, sen saa nopeasti näkyviin ja takaisin näkyviin.

**Alt+Q** = Set active object as camera view

**Pystyt** säätämään objektin sijaintia yms. olemalla sen sisällä. Erityisen kätevää valoja säätäessä.

**Alt+W** = default camera view

**Palaat** takaisin normaaliin näkymään.

**SCRIPT:** Fade Keys & Scale Keys, nämä ovat aikajanan Keyframe:n Spline:n muokkaamiseen tarkoitetut Scriptit. Ne helpottavat animaation keyframien välisien käyrien säätämistä. (*Horgan 2012*)

**SCRIPT:** Walkcycle buddy 2. Tämän avulla voi peilata esim. vasemman jalan asento oikeaan jalkaan, jos olet nimennyt rigisi oikean ja vasemman puolen osat oikein. (*Horgan 2012*)

**PLUGINIEN** asettamiseen koulun koneille minun täytyi kysyä apua koulun tekniseltä tuelta, koska opiskelijoilla ei ole oikeuksia sekoittaa ohjelmistokansioita. Samoin kun testasin Mixamon rigausta, täytyi tietokoneelle asettaa Unity.



Scriptit: Fade Keys, Scale Keys ja Walk Cycle Buddy 2

---

<http://www.graphite9.com/CinemaDownloads.html>

---



Brian Horgan:n pallojalka eri asennoissa, Lilli Sirkkala 2015

## Mallin valinta

ENSIMMÄINEN iso rajaus liittyi hahmon valintaan. Pohdiskelin myös olisiko hahmoja useampi kuin yksi, mutta onneksi Nanja sai minut miettimään mikä olisi työssäni olennaista. Minun ei kannattaisi laittaa voimavaroja mallintamiseen, koska se ei olisi puoliautomaattisen rigin kannalta tärkeää. Mallin tulisi ainoastaan noudattaa hyvän mallintamisen perusteita. Äkkiä minulla olikin runsaasti vaihtoehtoja.

PYÖRITTELIN mielessäni mitä kaikkea haluaisin rigata. Rigaisinko jotain lentävää, uivaa, monijalkaista vai kaksijalkaista jne. Kerroin tilanteistani Emmiina Jokiselle, joka tarjosi oitis tekemäänsä troodon-mallia käytettäväkseni. Hän jopa ehdotti mallintavansa troodonille siivet, jos haluaisin rigata siipiä. Idea oli kertakaikkisen ylivoimainen.

OLIN ollut mukana tekemässä Troodon formosuksen aikaisempaa rigiä Emmiinan opinnäytetyössä. Tiesin suunnilleen millainen sen rigi oli ja mitä haasteita siinä oli ollut. Sormeni olivat syhyhynneet jo silloin päästä tuon pedon rigin kimppuun. Sainkin kokeilla aikoinaan erinäisiä asioita mallilla, mutta on pakko myöntää: olin silloin vielä melkoinen märkäkorva rigaamisen suhteen. Ajatus, että pääsisin nyt kunnolla revittelemään troodonin rigillä oli houkutteleva.

YKSI tärkeimmistä syistä Emmiinan troodonin valinnassa malliksi oli varmuus sen alkuperästä. Ei olisi mitään epäselvyyksiä käyttöoikeuksien suhteen. Sen lisäksi tiesin mallin laadun olevan korkea. Minun tarvitsisi tehdä hyvin vähäisiä muutoksia malliin jos ollenkaan, saadakseni aikaan hyvän rigin. Olisi hienoa myös, että Emmiina tulisi testaamaan tekemääni rigiä. Tällöin saisin ensikäden vertailevaa palautetta rigini toiminnasta. Tieto, että dinosauruksen rigaamiseen ei vielä ole tarjolla algoritmiin perustuvaa automaattista rigausta, on lohdullinen.

## Menetelmien päivitys

EN olisi voinut tammikuussa vain alkaa rigaamaan. Oli kulunut yli puoli vuotta kun olin viimeksi koskenut mallinnusohjelmaan. Vaikka rigaaminen on vain yksi osa-alue ohjelmassa, se ei ole suinkaan yksinkertainen. Yhden rigin tekemiseen on useita tapoja, mutta jokainen rigin osa-alue voi vaatia oman tietyn tapansa. Tämä tarkoittaa sitä, että parhaimman tavan löytäminen voi olla työn takana. Olin unohtanut paljon enemmän kuin tiesin, mutta se kaikki alkoi hiljalleen virtaamaan takaisin, kun tein töitä asian eteen. Pyrin silloin hakemaan sellaisia tehtäviä, joiden tekniikoita voisin myöhemmin hyödyntää rigissä. Osa tutoriaaleista oli hyvin kaukana siitä sisällöstä, jota tekisin. Kaikki tutoriaalit antoivat kokemusta c4d:n käytöstä. 3D-ohjelman oppiminen on kuin opettelisi ajattelemaan uudella tavalla.

KUTEN kaikki tietotekniikkaan liittyvä, myös 3D-ohjelmat kehittyvät jatkuvasti. Uutta materiaalia ohjelmien oppimiseen tulee koko ajan. Jos viime vuonna jokin asia vaikutti mahdottomalle, se voi tänä vuonna ratketa kuin itsestään. Tästä kehityskulusta huolimatta on joitakin sääntöjä, jotka pätevät rigaamisessa päivitysversiosta ja ohjelmasta huolimatta.





Brian Horganin Hulk aseteltu, Lilli Sirkkala 2015

1. Edgeloops - tarvitsen tarpeeksi polygoneja liikettä varten ja niiden suunta pitää olla oikea.
2. Älä ikinä Keyframe:ta polygoneja, rigi on polygonien liikuttamista varten.
3. Lukitse kaikki mitä ei animoida.
4. Pidä kontrollit, Joint:t ja polygonit omissa hierarkioissaan.
5. Tee käyttöliittymä, joka ei vaadi turhaa ajattelua.
6. Freeze all - matematiikka lähtee aina nolasta, kontrollien ja Joint:n suhteen.
7. Joint:n sijoittamiseen kannattaa laittaa vaivaa, koska huono sijoitus pakottaa sinut rigaamaan uudestaan.
8. Weight painting pitää tehdä hyvin, muuten se vain harmittaa koko rigin tekemisen ja käytön ajan.

(*O'Hailey 2013, xv*) Säännöt täytyy tietää, jotta niitä ei riko vahingossa. Oikeammin nämä ovat kuitenkin vain hyviä ohjeita ennemmin kuin sääntöjä.

TUTKIN tietojani päivittäessäni myös muutamaa olemassa olevaa hyvää rigiä. Rikoin ja korjasin rigejä jotta ymmärtäisin miten ne toimivat. Tein myös kaavion myöhemmin pallojalan rigin toiminnasta, jotta voisin ymmärtää sitä paremmin. Tutoriaalit veivät minut myös tutustumaan renderointiin ja valaisuun hieman, mikä ei ole huono asia. On aina miellyttävää jos kuva näyttää hyvälle, vaikka se ei olisikaan pää-tarkoitus. On myös tärkeää joskus etsiä uusia ideoita sieltä mistä ei usko niitä löytävän. Kari Lohko jollakin monista luennoistaan 2007 puhui oppilailleen pimeäntiedosta. Ymmärsin sen tarkoittavan ideoiden haalimista mukavuusalueen ulkopuolelta.

KAIKESSA testaamisessa on tärkeää osata tulkita mistä ongelma johtuu. Joskus täytyy tehdä ongelma pahemmaksi, jotta tulee selväksi mikä sen aiheuttaa.



## Yksityiskohtia

KIRJALLISEN osalta olin päättänyt, että paperiversio olisi B5 koossa, koska se mahtuu mukavasti tietokoneen vierelle olematta kuitenkaan turhan pieni. Päädyin myös liimasidontaan sen jälkeen kun olin käynyt kysymässä koulumme laboratoriomes- tarilta millaisia asioita minun tulisi ottaa huomioon kirjallisen painamisen suhteen. Tiesin haluavani kirjalliseen linkit mieluusti QR koodeilla, jotta myös paperiversiota selailevat pääsisivät helposti käsiksi opinäytetyöhön liittyvään videosisältöön.

KAIKKI tämä kirjallisen pohtiminen sai minut kaipaamaan hyvännäköistä kuvitusta sen sisältöön ja lopulta löysinkin tutoriaal- lin, jonka avulla saatoin tehdä polygonit paljastavan tekstuurin (*Öztürk 2013*). Myös ajatus siitä, että kuvat olisivat pääosin tu- lostuslaatuisia (300dpi) yksinkertaisen kuvakaappauksen sijaan (72dpi), sai minut ponnistelemaan hieman enemmän kuvan ul- konäön eteen. Tosin jouduin silti tyytymään kuvakaappaukseen kaiken CINEMA 4D:n sisällä tapahtuvan työskentelyn kuvauk- sessa.

KAIPASIN myös näkökulmaa itselleni siitä, miten ammatti- käytännössä rigaaminen voi tapahtua. Tämän takia aloitin pro- sessin, jolla toivoin saavani kosketuksen yhteen suomalaiseen animaatioyritykseen. Tein typografian kurssilla esiteltyihin kei- noihin perustuen kirjeen Anima Vitaele. Ajatuksena on, että yksilöllinen kirje, jonka ulkonäköön on paneuduttu huolella, vaikuttaa henkilön reaktioon kirjeen sisällöstä (1). Anima Vitae suostuikin haastatteluun, mutta vasta huhtikuun lopulla. Haas- tattelu ei siis päässyt vaikuttamaan rigin tekoon, mutta antoi minulle silti hyvää näkökulmaa koko prosessiin ja yhden yrityk- sen ammattikäytänteisiin. Haastattelin Antti Haikalaa. Hän on yksi Anima Vitaeen perustajista ja toimii yrityksessä pääasiassa ohjaajana ja tuottajana, mutta ei epäröi hyödyntää mm. rigaajan taitojaan tarvittaessa (*Haikala 2015*).



Kirjeen yksityiskohtien hahmottelua, Lilli Sirkkala 2015

PYYSSIN Anima Viatelle lähettämäni kirjeen ulkoasusta palautetta typografia kurssin vetäjältä Christoffer Lekalta. Lekan antamasta palautteesta oli hyötyä kun aloin taittamaan kirjallista. Pyrin kirjallisessani välttämään niitä virheitä, joita tein kirjeeseen.

–**Näyttää** ihan hyvältä. Olisin itse tyytyväinen jos saisin tällaisen kirjeen, mutta graafisen suunnittelijan näkökulmasta tässä on joitain kohtia, joita tekisin toisin.

–**En** käyttäisi eri vahvuuksisia kehyksiä, se näyttää vain sekoittavan visuaalista ilmettä.

–**Ehkä** käyttäisin enemmän sivuja, koska elementit tuntuvat sommitelultaan ahtaalta ja hieman sekavalta. (Esimerkiksi pitkältä sivulta jaettu a3 pystyasennossa jossa teksti-kuva-teksti-kuva)

–**Typografia** on ok, mutta pienempi pistekoko ja/tai riviväli isompi jotta tulee ilmaa tekstin väliin, että tulee luettavammaksi. Se on vähän tiuha.

–**Olet** käyttänyt vahingossa amerikkalaisia heittomerkkejä “usa” “suomi” (6699, 9999)

–**Tavutusta** pitäisi käyttää ettei tulisi noin pitkiä liehuhäntiä riveihin. Pyydä apua sitten kirjallisen kanssa jos ei muuten onnistu.

–**Muita** yksityiskohtia, joita olisi voinut käyttää on nimmarin kirjoitus käsin loppuun. Puhelin numeroon selventävät välit 040 000 00 00

–**Kuvatekstit** olisi voinut laittaa pienemmällä ja asemoida yhteneväällä tyylillä kuviin.

–**Haastattelukysymyksiinkin** olisi voinut laittaa isompaa riviväliä ja otsikolle olisi voinut antaa lisää tilaa asettelemalla vähemmän sanoja per rivi ja sen jälkeen riviväliä olisi voinut pienentää.

–**Jos** kysymysten rivit olisivat tasapituisia yleisilme olisi nätimpi.

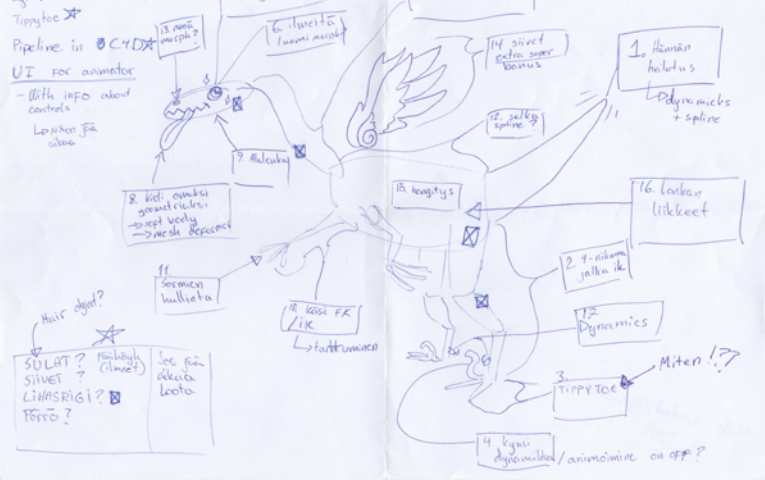
–**Olisi** ehkä hyvä lihavoida numerot, mutta sen tietää varmasti vasta kokeilemalla.



Sisältää haastattelupyyynnin

Kirje Anima Vitae:lle osoitteet, Lilli Sirkkala 2015





Ensimmäiset suunnitelmat, Lilli Sirkkala 2015

## Joustava rajaus

KUN olin jälleen kerrannut c4d:n toiminnan itselleni, purin troodonin havannollistavaksi kartaksi. Tein piirroksen, jossa on näkyvillä kaikki osat mitkä minun tulisi tutkia ja rigata (3). Käytin tätä hyväkseni työstäessäni rajausta työlleni. Se osoittautui oivalliseksi työkaluksi. En saanut ainoastaan selväksi, mitä rigaisin, vaan vähitellen tuli selväksi missä järjestyksessä tulisin paloja käymään läpi. Onnistuin piirroksen avulla myös merkitsemään ylös ne kohdat, joihin palaisin, jos minulla olisi aikaa. Tällä hetkellä rigaamisen ulkopuolella olivat siivet, karvat, lihasrigi ja höyhenet. Myöhemmin kokeilin lihasrigiä ja innostuin siitä enemmän kuin osasin odottaa. Keksinkin lihasrigille muutakin käyttöä kuin vain jalkalihakset. Esimerkiksi kaulaan ja vatsaan saa paljon eloa lopsuvalla kudoksella. En ole ensimmäinen, jolle idea on iskenyt. Joel Anderson on tehnyt vastaavaa Mayassa T-Rexille ja se vaikuttaa toimivan uskottavasti. (Anderson 2012)

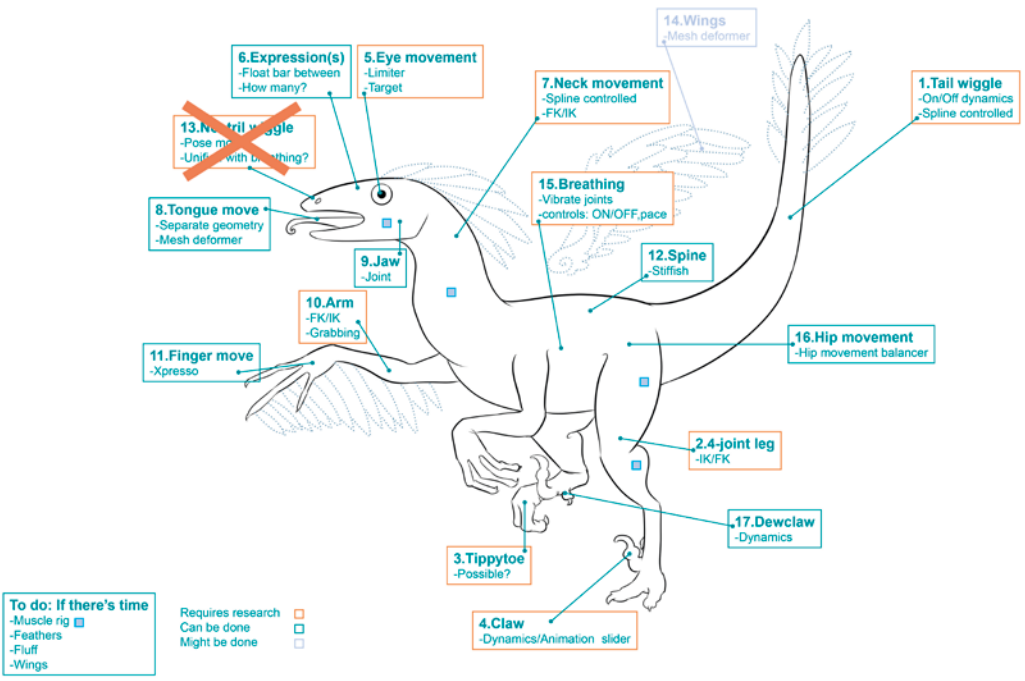
KUN rajaus oli tehty, aloitin innostuneena testaamaan tekniikoita, joilla ajattelin toteuttavani lopullisen rigin. Kaikki muuttuu ajan kanssa ja rigaamisessa on aina henkisesti varauduttava siihen, että joskus haasteet tulevat odottamattomasta suunnasta ja joskus tekee yksinkertaisen asian turhan vaikeasti, kunnes keksii miten se olisi oikeasti kannattanut tehdä.

SUURI helpotus oli kuulla Antti Haikalalta, että rigaussuunnitelmille ei ole varsinaista standardia. Jokainen suunnitelma on hankekohtainen (Haikala 2015).

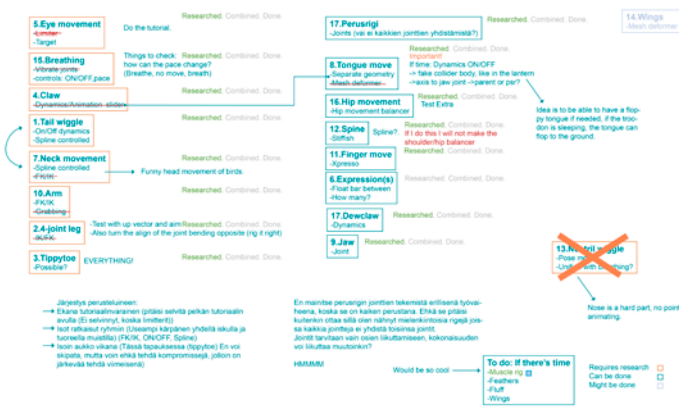


T-Rex Made with Maya Muscle System, Joel Anderson

<http://joel3d.deviantart.com/art/Trex-Made-with-Maya-Muscle-System-11-21-12-338992569>



Lopullinen suunnitelma, Lilli Sirkkala 2015



Eri alueiden painottaminen ja työjärjestys, laatikot luetaan ylhäältä alas, vasen sarake ensin, Lilli Sirkkala 2015



Troodon formosus, Emmiina Jokinen  
2014



Rigging eyes and placing them in  
sockets with FFD deformer: C4D

[http://www.benbenton.co.uk/\\_/Tutorials/  
Entries/2013/11/25\\_Rigging\\_Eyes\\_and\\_placing\\_  
them\\_in\\_sockets\\_with\\_FFD\\_Deformer\\_\\_C4D.  
html](http://www.benbenton.co.uk/_/Tutorials/Entries/2013/11/25_Rigging_Eyes_and_placing_them_in_sockets_with_FFD_Deformer__C4D.html)

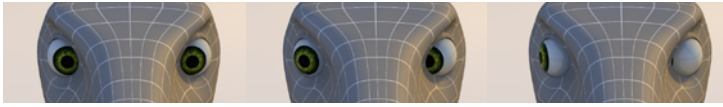
## Silmärigi

AIKAISEMMASSA troodonin rigissä ei ollut lainkaan silmien kontrollointia. Emmiina oli tehnyt silmät mustiksi peilaaviksi pupillittomiksi palloiksi, mikä toimi varsin hyvin animaatiossa. Halusin kuitenkin automatisoida silmien kohdistuksen ja tarjota mahdollisuuden suunnata dinosauruksen silmiä. Tätä varten tarvitsin pupillit. Minun ei onneksi tarvitse ottaa isoa kantaa realistisuuteen, vaan perusajatuksena on uskottavuus ja sitä kautta liikkeen toimivuus.

TOINEN asia, joka tuli ilmi silmien liikkeitä tutkiessa oli, että silmät sijaitsivat melko pitkälti kallon sivuilla. Jos Troodon katsoo suoraan eteensä silmien pohjat tulevat melkein esiin. Ja kun vasen silmä kääntyy 90° vasemmalle, saavuttaen näin suoran katseen vasemmalle (puhumattakaan isommista asteluvuista), on oikea silmä auttamattomasti kallon sisällä, jos oikea silmä seuraa vasenta orjallisesti. Tämän takia toivoin voivani tehdä silmille rajoituksia, jotka estäisivät liikkeen, joka vie liian pitkälle.

OLIN löytänyt silmätutoriaalini jo tammikuussa, mutta katsoin sen kokonaisuudessaan vasta maaliskuun alussa. Olisin kenties selvinnyt vähemmällä, jos olisin katsonut videon jo silloin, jotta minulla olisi ollut parempi käsitys siitä, millaiset kontrollit tutoriaalissa tehdään, mutta ajattelin perehtytyväni asiaan kun sen aika tulisi.

ALOITIN tekemällä silmän. Symmetry Object:n avulla saa kopioitua ja peilattua polygonit tesktuureineen, jolloin riitti yhden silmän mallinnus, jonka yksinkertaisesti kopion ja peilasin. Silmän voi tehdä monella tapaa, mutta päätin kokeilla ideaa tehdä silmän värityksen käyttäen vain c4d:ssä materiaalien layereita. Toinen tapa olisi ollut silmän piirtäminen esimerkiksi Adobe Photoshop:ssa ja sen tuominen c4d:hen mallin väriskanavan tekstuuri-kenttään, mutta tämä tekee tekstuuri- ja staattisen. Ajattelin, että voisin tehdä palloon kaksi materiaalia. Ensimmäi-



Silmien liikkeitä, Lilli Sirkkala 2015

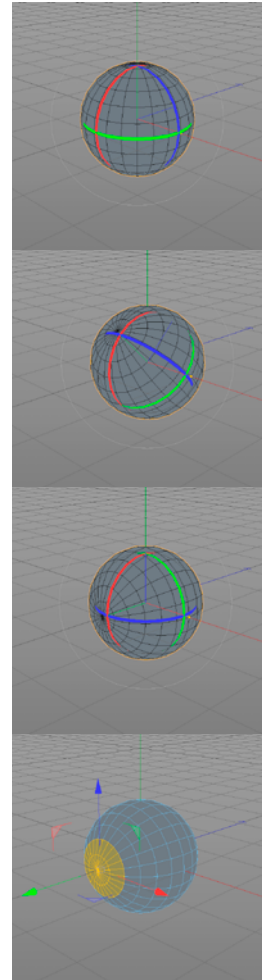
nen materiaali olisi iiris ja toinen olisi silmän valkuainen, jonka levittäytymistä rajoittaisi Alpha-kanava. Alpha tekisi valkuaiseen ”reiän” josta iiris näkyisi läpi. Tiukan UV-Map:n vääntämisen jälkeen sainkin tämän toimimaan pallolla ihan hyvin. Säädin hieman sitä, miten Alpha gradient liukui, ja lisäsin iirikseen vielä pienen Bump:n<sup>\*</sup>, jotta silmän linssi ei olisi aivan täydellinen tangenttiltaan.

TÄMÄN jälkeen katsoin tutoriaalin silmien rigaamisesta ja siinä tehtiinkin silmä aivan eri tavalla. Silmän tekemiseen käytettävä muoto oli pallo, mutta sitä pyöräytettiin 90° z-akselin ympäri jolloin saatiin silmän ”etupuolelle” pyöreät toistuvat renkaat pallon navoilta (*Benton 2013*). Tapa oli minusta nerokas, joten tein silmän uudestaan, mutta käytin vanhoja materiaaleja hyväkseni ja jätin tutoriaalissa esitellyn kolmannen materiaalin pois, koska en kokenut sitä tarpeelliseksi. Opinnäytetyöni kannalta tarpeeton materiaali loi illuusion silmässä olevasta hieman läpinäkyvästä kerroksesta. Silmien materiaaleissa oli jo tarpeeksi kiiltoa saadakseen aikaan kostean katseen.

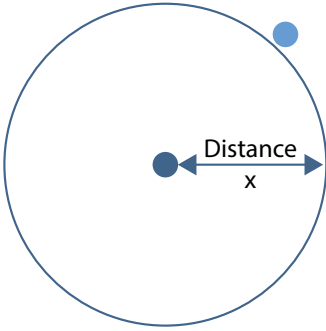
KUN silmät olivat valmiit, aloin rigaamaan niitä. Silmien kohdistus tapahtui helposti Target Tag:n avulla ja molempien silmien ohjaus taas tapahtui vaivattomasti sijoittamalla molempien silmien seuraamat Null:t hierarkiassa ylemmän Null:n sisään.

KOKEILIN myös saisinko animoitua tekstuuria niin, että pystyisin laajentamaan ja supistamaan pupilleja ja se onnistui säätämällä yhtä iiriksen gradient kanavista. Aioin tehdä myöhemmin User Data kontrollin silmienohjaus-Null:n, tai määrityksen, että kun silmien kohde olisi valittu, kontrollit ilmestyisivät HUD:n.

<sup>\*</sup> Kuhmutus suomeksi (Puhakka 2008, 248), mutta käytän tekstissäni selkeyden vuoksi kaikista c4d:n työkaluista alkuperäistä englanninkielistä nimeä.



Silmämunan pyöräytys, Lilli Sirkkala 2015



---

Distance Node laskee etäisyyttä kahden objektin akselien välillä, Lilli Sirkkala 2015

TÄMÄN jälkeen alkoi taistelu rajoittimen aikaansaamiseksi. Olin Evil Hench lady:ä tehdessäni yrittänyt saada kyseistä ominaisuutta Constraint:n avulla, mutta epäonnistunut melko surkeasti. Nyt olin saanut kipinän toteuttaa rajoitin Distance Node:n avulla XPresso:ssa (Oneill 2011). Distance Node laskee kahden objektin akselien välistä etäisyyttä. Käyttämällä tätä hyväkseni ja Compare Node:a\* sain tehtyä XPresso komennon, joka määritteli seuraavaa. Kun vasemman silmän kohde oli etäisyyden  $x$  päässä troodonin oikealla puolella olevasta Null-objektista, XPresso sammutti Target-tagin ja silmä lopetti kohteen seuraamisen. Kokeilun ja erehdyksen kautta huomasin, että oli parasta viedä Null-objekti sellaiselle etäisyydelle troodonista, minne silmän kohde ei koskaan normaalin animaation aikana liikkuisi. Jos jätin Null:n esimerkiksi keskelle troodonin päätä, se toimi oivallisesti, jos kohde ei siirtynyt määrän  $-x$  Null:n oikealle puolelle.

TÄMÄ sai XPresso:n käynnistämään Target Tag:n uudestaan. Bugi johtui siitä yksinkertaisesta syystä, että Distance Node antaa vain positiivisia arvoja ulos. Vaihtoehtoni oli rigata XPresso:n kautta node, joka nuuskii onko silmän kohde nullin  $-x$  puolella ja jos on, niin silloin target on pois päältä, huolimatta siitä, mitä Distance Node sanoo. Tämä olisi ollut hyvin työläs XPresso -vaihe ja minun aikarajani paukkuivat jo valmiiksi. En siis edes yrittänyt tehdä sitä XPresso:ssa. Null:n siirtäminen oikeille etäisyyksille oli huomattavasti kevyempi toimenpide ja myöhemmin kiitin itseäni siitä, että en ollut laittanut tähän enempää aikaa.

OLIN hetken melko toiveikas, että olin tehnyt rajoittimen osalta läpimurron, mutta totesin pian siinä olevan traagisen virheen. Kun silmä lakkasi seuraamasta targeattiaan, silmä lopetti liikku-



---

Cinema 4D Tutorial - Xpresso  
Distance Node

<https://www.youtube.com/watch?v=4WoHJScx1IM>

---

\* Compare Node vertaa kahta asiaa toisiinsa ja antaa vastauksen 1(true) tai 0(false) asetuksistaan riippuen, esimerkiksi kun jompi kumpi on isompi tai jos arvot ovat yhtä suuret



misen jokaisella aksellilla, vaikka toinen silmä saattoi edelleen onnellisesti seurata omaa targeettiaan. Tiesin, että ratkaisu ei sinällään ollut toimiva, mutta olin tässä vaiheessa käyttänyt jo kaiken ajan minkä silmien rigaamiseen olin varannut ja minun oli todettava, että palaisin aiheeseen jos minulla jäisi aikaa ja kokisin rajoittimen vielä yhtä tarpeelliseksi. Rigatessani rajoittimia ajattelin kuinka hyvät rajoittimet lopulta olivat. Liikkeen suhteen minun on kuitenkin turvallista luottaa henkilöön, joka animoi, kunhan kaikki kontrollit ovat helposti nollattavissa ja niille pystyy asettamaan Keyframe:t. Loppujen lopuksi saattaisi olla tarpeen, että dinosauruksen silmät menevät nurin. Myöhemmin tulin ajatelleeksi, että tämä olisi kuitenkin toteutettavissa, jos käyttäisin Protection Tag:iä, jonka voisi tarvittaessa sammuttaa HUD:n kautta, mutta tarvetta rajoittimille ei enää tullut.

## Hengityksen toistuminen

INSPIRAATIO hengityksen toistumisen animoimiseen tuli kauan ennen kuin olin päättänyt tehdä opinnäytetyön rigaamisesta. Olin nähnyt TED-talks -videon, jossa nukketaitelijat olivat tehneet 1:1 aidon kokoisen ratsastettavan hevosen, joka hengitti (*Jones & Kohler 2011*). Minuun teki suuren vaikutuksen kuinka eläväksi niinkin yksinkertainen asia kuin hengityksen matkiminen teki valtavan nuken. Hengityksen liike ei edes ollut mitenkään anatomisesti oikein, mutta se oli silti uskottava. Richard Williams kirjassaan *Animators Survival Kit* sanoo, että animaation tulisi pyrkiä realismiin, johon kameralla ei pääse. (*Williams 2009, 34*) Hän tarkoittaa, että yleensä pyrkimys 1:1 realismiin tuottaa tuloksen, joka vaikuttaa epäluonnolliselle.

JO tiedonkeruuvaiheessa hahmottelin eri tapoja, joilla voisin tehdä hengitykseen liittyvää liikettä. Katsoin jopa tutoriaalini, jossa tehtiin sylinterimäiset palkeet, siinä uskossa, että siitä saataisi saada jotakin ideaa toistuvan liikkeen tekemiseen, mutta

### Range Mapper

1

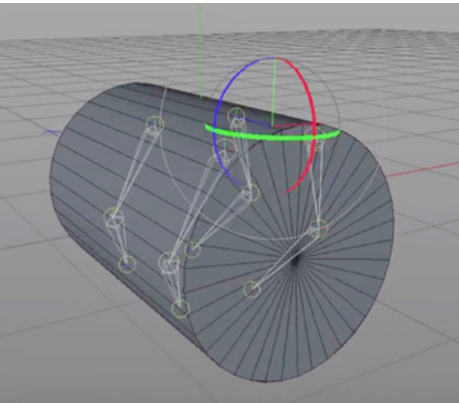
Jos tarvitset asian A tekevän y:n kun asia B tekee x:n, vaikka ne eivät olisi verrannollisia, käytä XPresso:ssa Range Mapper Node:a. Right Click in XPresso Editor, New Node>XPresso>Calculate>Range Mapper.

**Esimerkiksi:** Kun kuutio pyörähtää 90°, pallo liikahdaa 200cm x-akselin suuntaan.



The genius puppetry behind War Horse, TED -talks 2011

[http://www.ted.com/talks/handpring\\_puppet\\_co\\_the\\_genius\\_puppetry\\_behind\\_war\\_horse?language=en#t-7202](http://www.ted.com/talks/handpring_puppet_co_the_genius_puppetry_behind_war_horse?language=en#t-7202)



Sylinteritesti Vibrate Tag, Lilli Sirkkala 2015



Sylinteritesti Vibrate Tag

<http://semiautomaticrig.tumblr.com/post/116652501829/first-tests-with-vibrate-tag-to-create-breathing>



Xpresso Tutorial 19: Creating a Bellows Piece (Part 1 of 2)

<http://vimeo.com/98205323>

erään toisen tutoriaalin katsottuani kävi selväksi, että tämä ei olisi menetelmä jota käyttäisin (*Field 2014*). Palkeiden tekomenetelmänä käytettiin XPresso:a, mutta törmäsin 20 tunnin tutoriaalia seurattessani Vibrate Tag:in (*Schmidt 2013*). Vibrate Tag vaikutti silloin ihmeelliseltä ja tein heti alustavia kokeiluja. Kokeilut antoivat ymmärtää, että Vibrate Tag olisi tehokas ja luotettava keino rintakehän laajenemisen rigaamiseen, eli hengitys. Jätin ajatuksen hautumaan ja jatkoin matkaani tiedonkeruussa. Mielessäni liikkui kuvia käyttöliittymästä, jossa animaattori saattoi Spline:n avulla säätää hengityksen rytmiä kuin sydänpälyä.

POHDIN eräässä vaiheessa miten troodon varsinaisesti liikkuu ja sen yhteydessä minulle selvisi asioita myös teropodien hengityksestä. Voidaan olettaa, että kasuaari\* on yksi lähimmistä teropodidinosaurusten sukulaisista, joka ei ole sukupuutossa. Tästä syystä troodonin hengitys todennäköisesti on myös perustunut ilmapusseihin, kuten linnuilla. Lintujen hengitys on yksi tehokkaimmista hengityselimistöistä maailmassa. Inside Nature's Giants on Brittiläinen tiedesarja, jossa perehdytään erilaisten eläinten anatomiaan. Ensimmäinen osa julkaistiin kesäkuussa 2009, julkaisijana toimi Channel 4. Jakso "Dinosaur Bird" sai ensi-iltansa vuonna 2011 ja siinä tutustutaan hyvin yksityiskohdaisesti kasuaarin anatomiaan (*Burnett 2011*).

KUN pääsin vihdoon hengityksen kimppuun, olin juuri jättänyt hieman pettyneenä silmärigin rauhaan. Mielessäni liikkui ajatus, että hengitysrigi saattaisi osoittautua yhtä haastavaksi kuin silmärigikin, ellei pahemmaksi. En antanut ajatuksen kuitenkaan lannistaa itseäni vaan ryhdyin reippaasti toimeen.

\* Australiassa elävä lentokyvytön lintu, jonka jalkojen luut muistuttavat erehdyttävän paljon eräiden dinosaurusten luiden rakennetta.

ENSIMMÄISEKSI tein yksinkertaisen Joint-hierarkian\*. Kylkien Joint:it tein ensin vain vasemmalle puolelle ja kun ne olivat hiottu hyväksi, käytin Mirror† työkalua Character valikosta ja tein sillä oikean kyljen Joint:it‡. Toimiakseen vibrate tag tarvitsee objektin, jota täristää, mikä tarkoitti, että tarvitsin Joint-hierarkian, jonka kylki Joint:hin laittaisin vibrate tagit. Vibrate tag luo edestakaista liikettä tietyn asetuksin. Rytmii voi olla tasainen tai vaihteleva. Liike voi tapahtua sijainnissa, koossa tai pyörähdyksessä (Position, Scale, Rotation, P S R).

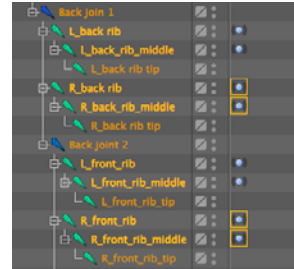
JOINTIT tuli suunnata samansuuntaisiksi, jotta liike jatkuisi oikein. Käytin tätä varten työkalua nimeltä Joint Align Tool, joka löytyy Character valikosta. Mitä tahansa tapaa käyttäysinkään, järjestyksessä olevat Joint:it olisivat helpommin liikuteltavissa. Olin löytänyt tutoriaalin, jossa tehtiin ”looping motion” Xpresso:n avulla ja ajattelin, että se olisi minun B ratkaisuni, jos testit Vibrate Tag:n kanssa menisivät pieleen. Vihdoin asetin Vibrate Tag:it paikoilleen ja tein ensimmäiset hengitystestaukset itse dinosauuksella.

OLIN niin täpinöissäni siitä, kuinka kauniisti liike toistui, kun painoin play nappia, että minulta jäi aluksi huomaamatta liikkeen väärä sijainti. Kun vihdoin huomasin, että kyljen Joint:it

\* Joku sanoisi, että luurangon, mutta termi on harhaanjohtava vaikkakin kuvaava. Joint-hierarkia ei ole riippuvainen Jointtien välisistä ”luista”, vaan ne ainoastaan toimivat visuaalisena ohjeena rigaajalle tai animaattorille. Jos lakkaa ajattelemasta Joint:teja luina, ymmärtää paremmin niiden toimintaa. Jos Polygonit ja Joint-hierarkia ovat yhdistetty Bind-komennolla, Joint:tien liikuttaminen siirtyy välittömästi polygoneihin, kun taas luiden tekemä liike ei siirry iholle suoraan, puhumattakaan, että luut eivät varsinaisesti liiku.

† Erinomainen työkalu, jonka hienoja ominaisuuksia pääsen korostamaan myöhemmin.

‡ Tämän vaiheen myös toistin joka kerran kun kylkiluiden asentoja muokattiin, jotta ne pysyivät identtisinä peilikuvina.



Kylki Joint:ien hierarkia ja Vibrate Tag:t, Lilli Sirkkala 2015



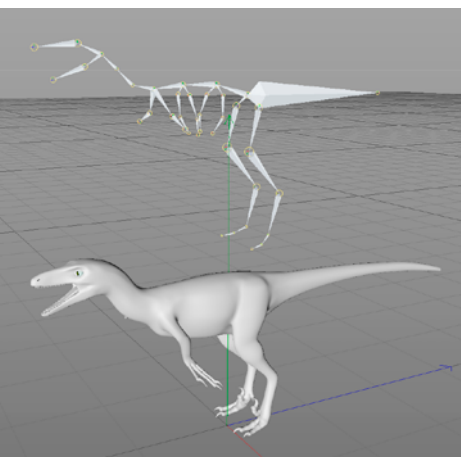
#### FAQ4 Looping With Xpresso In CINEMA 4D

<https://www.youtube.com/watch?v=Zm3lh5JV8Ss>



#### Hengitys oikealla geometrialla

<http://semiautomaticrig.tumblr.com/post/116707815149/breathing-rig-with-cmotion-and-freshly-made-user>



Hengityksen testaamista varten tehdyt Joint:it, Lilli Sirkkala 2015

## Nimi riittää

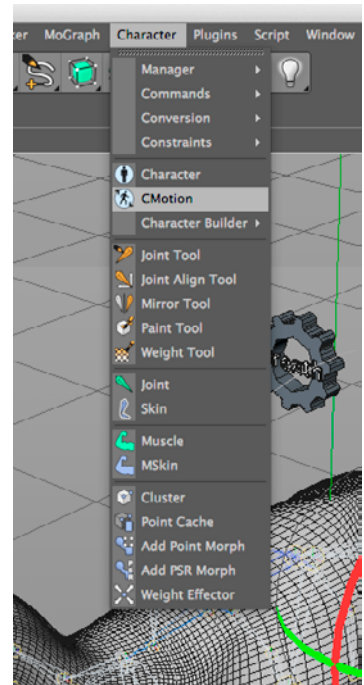
### 2

Jos et muista mistä työkalun löytää tai olet unohtanut näppäinkomennon, mutta muistat työkalun nimen, paina Shift + C. Kirjoita nimi kenttään ja tiedot tulevat esille.

eivät liikuttaneet vain dinosaurusen kylkiä vaan myös tämän vatsaa, aloin korjaamaan liikkuvia alueita. Lisäsin Joint-hierarkiaan rinta Joint:n, joka piti vatsan paikoillaan, mutta antoi kylkien väpättää. Hengitys ei kuitenkaan vaikuttanut vielääkään aivan uskottavalta, ja Emmiina demonstroi minulle käsillään kylkiluiden liikettä. Pyysin häntä toistamaan eleen useamman kerran ennen kuin säädin kylkiluita ja lopulta totesimme molemmat liikkeen olevan paljon puhtaampi.

KUN kylki-Joint:ien liikeradat olivat tyydyttävät, oli aika siirtyä hengityksen rytmin hallitsemiseen. En osannut edes kuvitella millaisia vaikeuksia Vibrate Tag minulle aiheuttaisi. Olin asettanut Vibrate Tag:t liikkumaan tasaisella rytmillä ja liike tapahtui pyörähtämällä z-akselin ympärillä. Oikean puolen Vibrate Tag:in täytyi pyörähdysasteisiin laittaa vielä miinusmerkki eteen, jotta kyljet eivät liikkuneet heilurimaisesti vaan sykkimällä. Sitteen kokeilin nopeuttaa hengitystä muuttamalla Vibrate Tag:n Amplitude arvoa ja se toimi oikein hyvin. Tämän jälkeen oli tehtävä koe miten kaikki toimisi jos niitä animoisi. Jos säädin liikeradan astelukua isommaksi, se toimi oikein sievästi, mutta jos annoin Amplitude:lle kaksi eri Keyframe arvoa, tapahtui kummallisuuksia. Jos Keyframe:n x-arvo oli 0,5 ja sen jälkeen tulevan Keyframe:n arvo-y oli 1, niin kyljet liikkuivat omituisen epäsuhtaisen kiihtyneessä tahdissa kahden Keyframe:n välisessä ajassa. Jos Keyframe:ien välille ei jättänyt lainkaan Frame:ja tapahtui liike melko siististi, jos muutoksen siirsi sopivaan kohtaan aikajanalla. Toisin sanoen tällä metodilla ei pystyisi tekemään liukumaa hitaasta tiheään hengitykseen tai toisinpäin kovin sujuvasti. Sen lisäksi tein tärkeän havainnon koirani hengitystä seurattessani. Hengityksen rytmiin voi kuulua hetki jolloin kyljet ovat paikallaan ja tämän tekeminen Vibrate Tag:n avulla olisi todennäköisesti turhan monimutkaista ellei mahdotonta. Asian pystyisi kenties ratkaisemaan pythonilla, mutta minulla ei ollut aikaa opetella uutta ohjelmointikieltä kaiken muun lomassa tätä opinnäytetyötä varten.

YLLÄTTÄEN alkuperäinen ajatukseni hengitysrigistä, joka tottelee splineä tuntui entistä tärkeämmältä. Minun olisi pitänyt jättää Vibrate Tag pois käytöstä jo tässä vaiheessa, sillä sen säätömahdollisuudet olivat hyvin rajalliset. Itsepäisyydellä kuitenkin aloin hakkaamaan eri arvoja XPresso:ssa, koska olin vakuuttunut, että löytäisin jonkin tavan tehdä toistuva hengityslieke sen kautta. Kuvittelin, että eräs helikopterin lapojen liikuttamis-tutoriaali, jonka olin nähnyt auttaisi minua tekemään tähän sopivan liikkeen, mutta se keskittyikin jatkuvaan liikkeeseen, ei toistuvaan. Aloin jo epäilemään, että en saisikaan tehtyä hengitystä. Olin melkein käyttänyt kaiken sille suomani ajan ja minulla ei ollut muuta kuin yksi iso pettymys. Aloin googlettamaan tietoa ”Spline Controlled User Data” etsiessäni neuvoja miten tekisin hengityksestä Spline kontrolloidun, mutta en saanut mitään lähelläkään tarkoitusperiäni olevia tuloksia. Keskellä epätoivoani törmäsin sanaan oscillating ”move or swing back and forth in a regular rhythm”. Tämän taikasanan löydettyäni törmäsin CMotion:iin, jonka löytää c4d:ssä Character pudotusvalikon alta (*Wij 2012*). CMotion teki mahdolliseksi myös haaveilemani spline kontrollin hengitykselle. Spline toimi erinomaisesti myös animoitaessa, kunhan ei vähennellyt pisteiden määriä Keyframe:ien välillä, mutta jos halusi muuten säätää hengityksen nopeutta (ei tekemällä lisää ”kukkuloita” viivalle), joutui säätämään Frame:ien määrää, joille CMotion laskee liikkeen tapahtuvan. Yritin animoida sitä, mutta se aiheutti saman nykivän ongelman kuin Vibrate Tag. Päätin jättää hengitysrigin siihen muotoon missä se oli. Tein vielä automaattiselle hengitykselle On/Off napin. Emmiina oli tästä hyvin kiitollinen, koska hän sattui näkemään hengitysrigin spline kontrollin ja koki, että se saattaisi olla haastava käskytettävä ja, että hän mahdollisesti mieluummin animoisi itse hengityksen säätimellä, minkä olin tehnyt CMotionia varten. Kokeilin vielä kuinka onnistuisi Keyframe:ien välinen liukuminen käsin animoitavasta dynaamiseen hengitykseen. Se nikotteli niin pahasti, että en voi suositella sitä animoitavaksi ilman, että nykimiseen tehtäisiin jokin toimiva ratkaisu.



CMotion Character valikosta, Lilli Sirkkala 2015



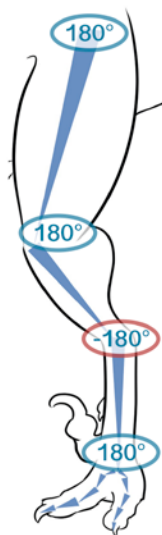
Introduction to Cinema 4D  
(Greyscale Gorilla)

<http://greyscalegorilla.com/intro-to-cinema-4d>

## Tuloksia

3

Jos haluat tietää, mitä XPresso:ssa oleva Node tarjoaa Output:staan, paina hiiren oikealla napilla jossakin XPresso kentän alueella ja New Node>XPresso>General>Result. Result Node näyttää tuloksen, mikä tulee sen Input:iin.



Nivelten z-akselien suunnat, Lilli Sirkkala 2015

## Neljän nivelen jalka

KUN Emmiina oli todistanut taisteluni silmäriigin ja hengitysriigin kanssa hän huomautti, että eikö olisi tärkeämpää varmistaa esimerkiksi, että jalkarigi toimisi. Totesin tähän, että olin melko varma, että Rig It Right - kirjasta (*O'Hailey 2013, 117*) huomaamani asia korjaisi jalan ik-ketjun lähes täydelliseksi. Kirjassa rigattiin lintuhahmoa. Lintumaisesti sen "polvi" taipui taaksepäin. Linnun jalassa tosin oli vain 3 jointtia joiden akselien y:t olivat järjestyksessä + - +. Troodonilla on jalassaan 4 niveltä ja vastaava symbolisarja on + + - +. Tämä seikka osaltaan ja aikaisempien rigien oikut saivat minut kuitenkin epäilemään: Mitä jos se ei toimisikaan niin kuin sen pitäisi?

EPÄILYS oli niin voimakas, että päädyin välittömästi kokeilemaan ajatukseni toimivuutta. Käänsin troodonin kolmannen jointin akselin 180° eri suuntaan kuin muut jalan akselit ja kokeilin jalan liikettä. Se toimi ilman mitään ongelmaa. Iloitsin tästä odottamattoman helposta voitosta, mutta sitä varjosti ajatus tulevasta taistelusta varpaiden rigaamisen osalta. Onnistuinko rigaamaan oikein Up Vector ja Aim Constraint:n?

## Sirppikynnen dynamiikka

ODOTIN paljon isompaa vastusta sirppikynneltä kuin se lopulta minulle antoi, enkä todellakaan osannut odottaa kokeilusta niin suurta menestystä, että se rohkaisisi minua käyttämään tekniikkaa muuallakin. Tutoriaali *Undulating tail part 1* oli dynamiikan hallinnan kannalta erinomainen (*Demafiles 2014*).

TEIN jointit ja asetin niihin ik:n. Sen jälkeen järjestin asetukset dynamic tabissä sopiviksi. Kynsi heilui kuin pitikin: ilman minikäänlaista taistelua. Kun olin tehnyt niin paljon töitä silmäriigin ja hengityksen toistumisen eteen, tuntui voitto sirppikynnen dynamiikan kanssa omituisen helpolle. Ainut, mitä en hienosäätänyt loppuun asti, oli kynnen Weight Painting.

MYÖHEMMIN sirppikynsi tosin osoitti, että kaikki haasteet eivät olleet poissa siitäkään ja sain muistutuksen miten tärkeää Joint:lle c4d:ssä on tietää missä suunnassa on ”ylös”.



Sirppikynnen dynamiikkaa

<http://semiautomaticrig.tumblr.com/post/116708010229/testing-the-sickle-claw-dynamics-i-had-made-it>





Quick tip for faster workflow  
rigging a tail with Cinema 4D

<https://youtu.be/iHUGL0Vs8sl>



Undulating tail part 1

<http://vimeo.com/79114673>



Character tail rig in Xpresso: C4D

<https://vimeo.com/47037282>

## Hännän heilunta

ROHKAISTUNEENA sirppikynnen tuottamasta voitosta lähdin kokeilemaan hännän dynamiikkaa. Loin hännän Joint:it ja liitin niihin ik:n, minkä jälkeen napsautin ik:n asetuksista Dynamics:n päälle. Häntähän laskeutui kuin lehmän, mikä ei ollut tarkoituksellista. Säädin dynamicsin arvoja hieman, ja lopulta sain aikaiseksi jäykähkön hännän.

EN tuolloin vielä tiennyt sitä, mutta käsin animoitavaksi hännän vaihtoehdoksi tulisin tekemään spline-ik:ta tottelevan hännän. Testausvaiheessa olin tuudittautunut tunteeseen, että tämä riittäisi ja jos häntää haluttaisiin muokata, se tapahtuisi Joint:ja vääntämällä, minkä jo kaikki tätä lukeneet tietävät vääräksi tavaksi.

OLIN käynyt läpi tutoriaaleja Spline kontroleista, jotka tutoriaalini tekijä teki XPresso:a ja iteroitavaa Hierarchy Node:a hyväksi käyttäen, mutta olin lopettanut tutoriaalini katsomisen, kun asia oli käyty läpi (*Khezri 2014*). Näiden kokemusten mukaan minusta ei ollut järkevää tehdä häntää Spline:n kontrolloitavaksi, koska vaikka menetelmä oli muutoin hyvä, se oli hieman hankala hallita. En aavistanut, että muuttaisin mielipiteeni niskan rigaamisen aikana kohtaamieni vaikeuksien tähden - saati, että törmäisin ongelmiin dynamiikan kanssa lopullista rigiä työstäessäni, vaikka tässä vaiheessa kaikki vaikutti selvälle.

ONNISTUIN tuhoamaan hännän rigin kertaalleen, mutta sen uudelleen rigaaminen vei ehkä 30 sekuntia, kun oli sen kerran oppinut.

KUN Emmiina näki dynaamisen hännän liikkeen hän oli myyty. Häntä seurasi kiltisti lantion liikkeitä. Emmiina oli omassa rigissä taistellut nimenomaan hännän työlään animoinnin kanssa. Tässä vaiheessa aloin epäilemään, että häntä tarvitsisi lisää jointteja, jotta liike olisi erityisen sulavaa. En aavistanut millaisia uusia haasteita Joint:ien määrästä tulisi.



## Niska ja linnun liike

TEROPODEILLA voidaan olettaa olleen melko samantyylinen kävelytapa kuin nykyajan maalla liikkuvilla linnuilla. Esimerkiksi kasuaari, strutsi tai kana (*Griffiths 2014*). Pää on siis hyvin liikkuva pitkän kaulan päässä. Liikkuva pää on varmasti hyvä auttamaan näköaistia ympäristön havainnoimisessa eläimellä, jonka silmät sijaitsevat kallon sivuilla, mikä epäilemättä kaventaa stereonäköä. Lisäsin melkoisesti jointteja troodonin kaulaan. Alkuperäisessä rigissä jointteja oli kolme, nyt niitä olisi seitsemän. Käärmemäinen kaula tarvitsi sulavan liikkeen.

TÄMÄNKALTAISEN liikkeen toteuttamiseksi ajattelin, että yksinkertainen Ik-Tag Joint hierarkiassa olisi ratkaisu, mutta koikeiltuani asiaa, totesin nopeasti, että Ik oli kömpelö ratkaisu. Se teki pään asentojen hallitsemisesta hankalampaa kuin oli tarpeen. Esimerkiksi pään aseman säätäminen pelkän Goal:n avulla oli mahdotonta, sillä pää seurasi liikkeissään viimeisen Joint:n pyörimistä, mikä sai dinosauruksen ”nyökkäilemään” oudosti. Tietysti olisin voinut yrittää korjata asiaa Aim:llä ja Up vector:lla, mutta epäilin, että olisi hyvä tehdä mahdolliseksi säätää kaulan keskikohtaakin tarvittaessa. Muutin mieleni myöhemmin keskikohdan säädön kanssa, koska se tuntui vain hankaloittavan kontrollointia sen sijaan, että olisi antanut sille jotain lisäarvoa. Ajatusta on käyttänyt esimerkiksi Harry Gladwin-Geoghegan omassa dinosaurusrigissään, joka on saatavilla ilmaiseksi (*Gladwin-Geoghegan 2009*). Kyseisessä rigissä on myös automaattinen varpaiden supistuminen jalkaa nostaessa, minkä haaveilin toteuttavani myös omassa rigissäni, mutta päätin jättää sen seuraavaan rigiin, koska aikataulu vaati minua siirtymään seuraavaan rigin kohtaan. Sen lisäksi epäilin, että se voisi olla vain tiellä. Toisaalta olen tehnyt monet automatisoinnit sellaisiksi, että ne voi kytkeä pois päältä.

PELÄSTYIN kuluttavani liikaa aikaa tutkimuksen kanssa ja aloin kiireesti etsimään vastauksia Internetistä. Etsin ensin pit-



Hännän dynamiikkaa

<http://semiautomaticrig.tumblr.com/post/116708195589/both-tail-and-sickle-claws-are-behaving-with>



Cinema 4D Biped Rigging - IK Spine (Part 1)

<https://www.youtube.com/watch?v=bMuYPqLQda0>



dinoRig 2.0.0

<http://www.creativecrash.com/maya/downloads/character-rigs/c/dinorig>



HOW did the dinosaur cross the road? ...

---

<http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2553957/Mystery-T-Rex-walked-solved-scientists-fake-dinosaur-tails-CHICKENS.html>

---

kän kaulan rigaamiseen vastauksia, mutta niitä löytyi nihkeästi sellaisena, mikä olisi minua auttanut. Lopulta löysin tutoriaalini, jossa tehtiin kaksijalkaiselle hahmolle selkärankarigi (*Labyk & Bishop 2014*). Sovelsin tutoriaalini tekniikoita testikaulaan ja vakuutuin pian siitä, että tämä olisi tapa, jolla toteuttaisin lopullisen kaulan rigauksen. Palaan lopullisen rigin prosessin kuvaamisen yhteydessä spline-kontrolloidun ik:n saloihin tarkemmin.

MIELEENI tuli, että tätä tekniikka voisi soveltaa myös hännän kontrolloissa. Jätin ajatuksen hautumaan kun totesin testin onnistuneeksi ja siirryin seuraavaan vaiheeseen.

## Käsien rigaus

LÄHDIN käsien rigaamisessa liikkeelle tekniikasta, jonka olin soveltanut tutoriaalista jo ensimmäistä rigiäni työstäessä (*Humphreys 2011*). Käytin XPresso:a taivuttamaan sormia ketjussa ja ilman ketjua. Sormien liikkeiden rigaaminen ei ollut kovin haastavaa testiversioon; se ainoastaan vei hieman aikaa. XPresso-kartasta tulikin varsin näyttävä kokonaisuus, mutta se on kuitenkin pohjimmiltaan yksinkertainen. Liikkuvien osien määrä saa sen vaikuttamaan laajemmalle kuin mitä se on.

SORMIA rigatessa myös korostui kuinka tärkeää on Joint:ien hyvä suuntaus ja Freeze (arvojen nollaaminen). Jos olet toiminut oikein, on virheistä huomattavasti helpompi toipua painamalla Reset PSR nappia kuin asettamalla nivelet yksitellen takaisin oikeille sijoilleen.

ASETIN käsivarteen Ik:n ja kokeilin sen muuttamista Fk:ksi. Siinä ei ollut mitään ongelmaa, mutta epäilin Emmiinan haluan käyttää goalia käden liikutteluun. Sen lisäksi Fk olisi muutenkin huomompi vaihtoehto dinosauruksen käsien liikeratojen takia.





Strutsin jalan anatomiaa Kirjasta: The unfeathered bird (van Grouw 2013, 232-233)



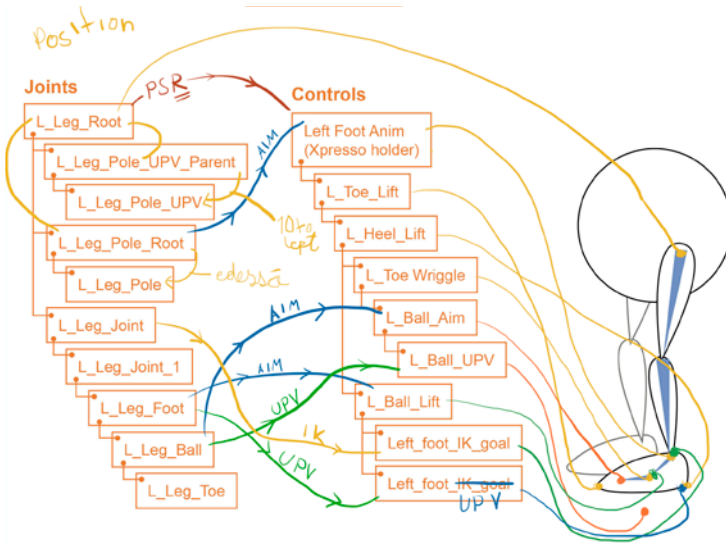
Testausta Clamp Constraint:lla

<http://semiautomaticrig.tumblr.com/post/116709219019/this-video-is-low-on-entertainment-value-it>

OLIN kuitenkin päättänyt automatisoida jalan liikkeitä helpommin kontrolloitaviksi kuin mitä olin aikaisemmin tehnyt, ja sel-laisiksi, että kaikki olisi helppo resetoida tarpeen vaatiessa. Aloitin työskentelyn katsomalla miten strutsin jalka asettuu maata vasten ja kuinka sen luut jalassa ovat. Tein havainnon, että strutsin varpaiden luista vain kaksi makasi maata vasten. En kuitenkaan vielä testausvaiheessa koskenut polygoneihin tai edes sää-tänyt mallia lattiatasoon. Päätin tehdä sen vasta lopullisen rigin kanssa, koska jos alkaisin tässä vaiheessa tekemään hienosäätöjä, joutuisin tekemään ne mahdollisesti kahteen kertaan.

ALUKSI jalan toimintojen kehittäminen tuntui melkein liian vaikealta, mutta jaksoin kuitenkin uskoa, että jos pohtisin asiaa tarpeeksi monesta kulmasta, se lopulta aukeaisi minulle. Havait-sin kaiken, mitä pallojalan rigissä oli tehty, ja kuinka ne vaikuttivat toisiinsa, mutta kokonaisuuden hahmottaminen oli silti han-kalaa. Minun olisi vielä erikseen tutkittava missä järjestyksessä

Jos haluat Naming Tool:n avulla tehdä esimerkiksi Joint hierarkiaan myös numerot niin kirjoita Replace, Suffix tai Prefix kohtaan N\$.



Pallojalan kontrolli hierarkian tutkimista 2, Lilli Sirkkala 2015

Horgan oli laittanut asiat kasaan, puhumattakaan kuinka huomattavan erilaiset jointit pallojalan ja troodonin jaloissa olivat. Siinä missä pallojalalla oli vain yksi ”varvas”, oli minun rigissäni kaksi. Tein lyhyen kokeilun Aimin ja Up Vector constrainttien toiminnasta ja sen lisäksi piirsin kaaviolle auki pallojalan rigin ja aloin vertaamaan sitä troodonin rigiin.

**HAVAITSIN** Horganin käyttäneen Up Vectoria ja Aimia suuntaamaan niveliä kohti nulleja, jotka asetettiin tiettyssä hierarkiasa jalkaa liikuttavan spline-objektin alaisuuteen, jonka lapsena oli myös jalan Ik:n goal. Jalan Spline-objektissa oli XPresso Tag, jonka kautta saman Spline-objektin säädin ajoi useamman Null:n pyörimisliikettä. Tämä tarkoitti sitä, että kekseliäässä rigissä ei yksikään Joint ollut suoraan jalka-Splinen komennuksessa. Miltein puolet Null:sta hierarkiassa oli siellä vain varmistamassa, että Joint:t eivät pyörisi akselinsa ympäri liikkeessaan.

MINULLA kesti hyvän aikaa ymmärtää jalan toimintaa, eikä se tapahtunut pelkästään ajattelemalla. Minun täytyi purkaa ja kasata Horganin pallojalkaa ja sen lisäksi täytyi soveltaa vastaavia asioita omaan rigiini ja muokata niistä toimiva versio. Horgan oli asettanut jalan pole-vektorin seuraamaan kiltisti varpaiden suuntaa, ja se oli kenties helpoin vaihe toistaa minun rigissäni. Vaikeudet tulivat esille kahden varpaan muodossa. Lyhyesti sanottuna: Ratkaisin ongelman asettamalla Null:n kahden varpaan nivelen väliin ja ajamalla yhdellä Null:lla kahta varvasta. Kokeilin myös miten Null:n sijainti kahden nivelen välillä vaikuttaa rigiin. Vaikutus oli vähäinen, joten hienosäätämisestä ei olisi ollut suurta iloa. Sama kahden varpaan ongelma päätti toistua, kun tuli ajankohtaiseksi kehittää troodonin kantapään ja varpaiden nosto-rigi. Jouduin kokeilemaan monenlaista ratkaisua ennen kuin ymmärsin, että minulla oli aivan liian monta Null:a jokaiselle toiminnolle, tarvitsisin vain yhden kullekin. Tämä selvensi hierarkiaa huomattavasti ja pääsin taas eteenpäin. Tein XPresso:n, jonka avulla saattoi taivutella varpaita myös yksittäin jos näin halusi. Sen lisäksi tein XPresso:on toiminnon, jolla voi levittää varpaita hieman. Varpaiden levitys meni aluksi juhlavasti pieleen kunnes huomasin käyttäen freeze-komentoa. Kun työstin ison kansan Null:eja Joint:lle, työkalu, joka tekee Null:n objektin tilalle tismalleen samassa paikassa ja asennossa, oli korvaamaton apu. Työskentely olisi ollut paljon hitaampaa ilman sitä.

TÄSSÄ vaiheessa tein myös pikaisen katsauksen Clamp-constraintin toimintaan. Ajattelin tekeväni sillä automaattisen Tippytoe-efektin. Tippytoe on periaatteessa varpaiden liike lintumaisissa jaloissa. Jos olisin tehnyt tällaisen automaation se olisi vaatinut myös On/Off katkaisijan, mikä ei tietenkään ollut mikään kynnyksysymys, mutta Clamp jätti kuitenkin melkoisesti toivomisen varaa ja koin sen enemmänkin rajoittavaksi kuin vapauttavaksi tekijäksi.

KUN rigi alkoi olemaan toimintakunnossa, se ei ollut täydellinen, mutta toimi. Tein katsahduksen Keyframe:n lisäykseen jalan toiminnolle. Horganin pallojalan Keyframe-lisäys onnistui yksinkertaisesti painamalla punaista avaimenkuvaa (Record Active Objects). Kokeilin tätä itsekkin omalla rigilläni, mutta huomasin, että kaikesta yrityksestä huolimatta hienot säätimet, joita olin jalkaan tehnyt eivät suostuneet luomaan Keyframe:a. Vertailin tuskastuneena rigejä, enkä voinut käsittää mitä olin tehnyt erilailla. Etsin lopulta vastauksen netistä. C4dcafe.com-osoittees-

sa on erinomainen foorumi, johon voin lämpimästi suositella kaikkia c4d:n käyttäjiä liittymään. Väki siellä on hyvin avuliasta. Ratkaisu oli lopulta yksinkertainen. Saadakseni parametrit jatkossa luomaan omat Keyframe:t Record Active Object:n kautta, minun täytyi valita haluamani parametrit, painaa oikeaa hiirennappia jonkin valitun parametrin nimen päällä ja valita listasta Animation>Add Keyframe Selection. Oli myös tärkeää muistaa lisätä position- ja rotation-koordinaatit parametreihin, joihin tulisi Keyframe (*Simonthesorcerer 2007*).

JALKARIGI on kaiken sen vaivan arvoinen, mitä siihen upotin. Olen ehkä kaikista ylpein juuri tästä osasta rigiä. Se, että jalkarigi tuntuu toimivan joka kerta kun tiedoston avaa, on *erityisen* positiivinen asia.

## HUD

## 5

**Minkä** tahansa objektin voi napata ja pudottaa Viewport:in päälle, jolloin siitä tulee HUD -nappi, jolla voi valita ko. objektin. Jos painaa oikeaa hiirennappia tällaisen päällä ja valitsee Action, tulee esiin tekstin syöttötila, johon syöttämällä Actionin ID numeron saa nappia painaessa suoritettua ko. Actionin kyseiselle objektille. (ID:n löytää Customise Palettes kautta. kts. toisessa luvussa Ohjelman käyttöliittymän jalostus)

## Kieli ja ilmeet

OLIN alunperin pohtinut, että käyttäisin Polygon Mesh:ä ja Soft Body Tag:a luodakseni dynaamisen kielen. Testien kautta kuitenkin huomasin, että tällaisella polygonihäkillä ei voittaisi mitään, koska kielen polygonien määrä jopa kasvoi Mesh:n mukana. Totesin tekeväni varsinaiseen kieleen hieman lisää polygoneja ja asettaisin sen sisälle joukon Joint:ja.

KOKEILIN ik Dynamics:a kielellä ja tein leualle yksinkertaisen objektin, jota ik:n oli tarkoitus varoa. Objekti oli vain tavallinen polygoneista muodostuva kuutio, jonka laitoin ik:n Dynamics-asetuksissa olevaan Colliders-kenttään. Tämä järjestely oli kuitenkin niin täynnä virheitä, että päätin jättää dynaamisuuden pois kielestä. Kielen jointit nytkähtelivät oudosti ja putkahteli-



Kielen dynamiikan testausta

<http://semiautomaticrig.tumblr.com/post/116809122829/i-was-testing-how-the-tongue-spline-worked-and>



Pose Morp testailua

---

<http://semiautomaticrig.tumblr.com/post/116891912684/im-testing-the-pose-morph-before-i-changed-the>

---

vat Collider-objektin geometrian läpi epämääräisesti. Mitkään säädöt eivät tuntuneet tekevän tätä yhdistelmää tasaluontoiseksi.

PÄÄDYIN lopulta tekemään kielestäkin spline controlledin, mutta sen lisäksi järjestin kontrollinullit kielessä hierarkiaan, jotta kielen liikkeet kulkisivat eteenpäin. Pohdin että testeissä voisi lopullisen rigin kanssa tulla ilmi, että kielelle voisi olla tarpeen tehdä vaihtoehtoinen kontrolli, jolla kielen saa leukaa vasten, mutta se ei ollut lopulta tarpeen.

ILMEIDEN muodostus oli nopeasti läpikäyty pose morphin testaamisen suhteen. Käytännössä minun täytyi vain katsoa lyhyt pätkä muistaakseni miten pose morph taas toimikaan (*McDaniel 2013*). Ajattelin jättää interaction tagin avulla tehtävät kasvojen ilmeiden muokkaukset myöhemmäksi. Se tulee vaatimaan sitä, että aina kasvojen ilmeitä muokatessa on sammutettava subdivision surface. Tein muutaman kokeen pose morphin toimivuudesta ja siirryin eteenpäin.

## Selkä ja lanteen liike

AJATTELIN ensin tehdä selän toimivaksi samalla tavoin kuin jalkaterätkin. Kokeilin miten Aim ja Up Vector toimisivat pohjarakenteena hartioiden vastaliikkeeksi lantiolle. Pohdin hieman millainen liikkeen tulisi olla, sillä Emmiina oli kertonut, että troodonin selkä sattaisi olla melko jäykkä. Liike ei siis olisi suurta. Lopulta päädyin käyttämään vanhanaikaista keinoa: tuhotuani rigin tarpeeksi monella uudella tavalla. Tein yksinkertaisen XPresso:n, jossa Range Mapper toimi tulkitsejana Joint:lle säätimien liikkeistä. Myöhemmin pohdin, että tekisin käsisäädöstä ainoastaan mittarin, joka määräisi kuinka paljon lantion liikettä palautettaisiin hartioissa, ja dynaamisuus toimisi silti lantiossa. Vielä myöhemmin pohdin olisiko ollut tarpeen tehdä hartiakontrolli erikseen, mutta minusta kumimainen teropodille sopimaton liike näyttää mauttomalta, eikä ole uskottava.



Ensimmäinen Muscle rig testailu

---

<http://semiautomaticrig.tumblr.com/post/116892087169/one-of-the-very-first-muscle-rig-tests-ive-made>

---



## Muscle rig

KUN ensimmäisen kerran luin tästä Joni-Petteri Kivistön opinäytetyöstä ”Real-Time Muscle Animation” olin epäilevä olisiko minulla aikaa toteuttaa sitä omassa rigissäni, enkä ollut täysin vakuuttunut siitä, että se olisi tarpeellinen (Kivistö 2012). En osannut edes kuvitella, että CINEMA 4D:ssä edes oli hyvä lihasrigin tekemistyökalu, ja se olisi tullut ohjelmaan jo versiossa R13 (Käyttämäni versio on R16). Olin nähnyt Andy van Stratenin tekemän videonpätkän ”Skin and Muscle Solve” kädestä, mikä oli tehty Mayalla (van Straten 2014). En uskonut, että minun olisi mitenkään mahdollista opinäytetyön suomissa rajoissa ja c4d:lla tehdä edes lähelle pääsevää lihasrigiä.

TÖRMÄSIN kuitenkin Maxon:n omaan lyhyeen esittelyvideoon/tutoriaaliin. Video antoi minulle toivoa. Lihasten asettaminen vaikutti hyvin yksinkertaiselta (MaxonC4D 2012).

TEIN kokeiluja lihasrigin suhteen ja sain lihakset toimimaan melkein kuten halusin, mutta ymmärsin toiminnassa olevan vielä puutteita. Luin myös CINEMA 4D:n sisällä olevan help tekstin liittyen lihasrigiin. Tässä vaiheessa aavistelin, että lihasrigillä voisi tehdä myös kudosten aiheuttamaa liikettä muualle dinosauksen vartaloon. Pysin pian tämän jälkeen etsimään lisää tietoa c4d lihasrigin tekemisestä. Löysin pian viittauksen Googlen avulla Digital Tutors:n sivulle. Pääsin käsiksi kattavaan lihasrigitutoriaaliin, jos maksaisin yhden kuukauden jäsenmaksun (Athias 2012). Purin hammasta ja päätin, että jos lopulliseen rigiin vielä kaipaaisin lihasrigitheoriaa ostaisin tuon opin, mutta jätin lihakset hautumaan tämän päätöksen jälkeen.



Joni Petteri Kivistö, Real-Time Muscle Animation, 2012

---

<http://theseus.fi/bitstream/handle/10024/47903/Real-Time%20Muscle%20Animation.pdf?sequence=1>

---



Skin and Muscle Solve

---

<https://vimeo.com/108874832>

---



Tip93 How to Flex Muscles in CINEMA 4D R13

---

<https://www.youtube.com/watch?v=n37MxUZf20s>

---



What's new in CINEMA 4D r16

<http://greyscalegorilla.com/blog/tutorials/whats-new-in-cinema-4d-r16/>



QuickTips Tutorial: Importing Paths from Illustrator to Splines in Cinema 4D

<https://vimeo.com/89645511>

## Käyttöliittymän suunnittelu

EN tiedä mikä sai minut tuudittautumaan ajatukseen, että minun ei tarvitsisi suunnitella rigilleni käyttöliittymää aivan opinäytetyön alkutekijöissä. Kuitenkin joka hetki kun menin työssä eteenpäin kävi selvemmäksi, että minun täytyisi ottaa kantaa siihen, millaiselle rigin käyttöliittymä näyttäisi ja kuinka se toimisi. Lopullinen herääminen tapahtui, kun törmäsin greyscale gorillan esittelyvideoon uuden CINEMA 4D R16:sta ominaisuuksista (*Schmidt 2014*). Minulle oli lopultakin selvää kuinka tärkeä selkeä ote käyttöliittymään olisi.

ALOITIN pohtimalla mitä kaikkea animaattorin täytyisi päästä kontrolloimaan. Tulostin itselleni kuvan rigaussuunnitelmastani ja aloin hahmottelemaan lyijykynällä millaisia kontrolleja hahmolla tulisi olemaan. Tämä oli todella hyvä keino, sillä huomasin, että minulle tulisi paljon vähemmän kontrolleja kuin alunperin odotin. Pää, lantio, kädet, jalat ja häntä. Niiden alle tulisivat kaikki liukusäädöt. Tosin hengitys tuli myöhemmin siirtymään omaksi objektiksekseen johtuen CMotionin aiheuttamasta vaikeudesta. Mietin olisiko järkevää tehdä troodonin kättä kuvaava käyrä käden kontrolliksi. Kertasin myös itselleni miten c4d:hen saattoi tuoda käyrän suoraan Adobe Illustrator:ista (*Sloan 2014*). Tavoitteenani oli, että animaattori ei pääsisi käsiksi yhteenkään Joint:iin suoraan (*O'Hailey 2013, 74*). Tämän säännön myös mainitsi Antti Haikala haastatellessani häntä (*Haikala 2015*).

LUIN kirjan käytettävyydestä: Steve Krug, *Don't Make Me Think*. Tulin kivuliaan tietoiseksi siitä, kuinka vähän olin testauttanut rigiäni siitä huolimatta, kuinka paljon minulla olisi ollut tilaisuuksia tehdä niin. (*Krug 2009, III*) Olin tietenkin kysellyt Emmiinan animaatiotottumuksista työskentelyn aikana ja näyttänyt kuinka rigin osa-alueet toimivat, mutta en ollut pyytänyt häntä juurikaan kokeilemaan testirigejä. Olin koko ajan ajatellut, että tekisin vain rigin valmiiksi ja sen jälkeen kysyisin

mitä mieltä eri testaajat olisivat siitä. En osannut edes aavistaa kuinka onnettomasti olin ajatellu. Korjatakseni tilanteen saatoin vain kysellä Emmiinan mielipidettä eri kontroллеista nyt. Niin tein aina, kun se oli tarpeen.

*Don't Make Me Think* kirjan perusteella myös päädyin sellaiseen ratkaisuun, että kädelle ei tulisi kynnekästä kämmentä kuvaavaa käyrää kontrolliksi, koska se ei antaisi mitään lisäarvoa käyttöliittymälle ja olisi konventiota vastaan (*Krug 2009, 64*).

TUTKIN myös mahdollisuuksia piilottaa kontrolli kuvasta jos sitä ei tarvittu, koska muutoin kontrolli voisi olla tiellä. Löysinkin yhden tavan tehdä se C.O.F.F.E.E ohjelmointityökalun avulla XPresso:ssa. Tosin se menetelmä on tarpeettoman monimutkainen ja myöhemmin tulin ideoineeksi parempia menetelmiä.

## HUD siirtely

## 6

**Liikuttaaksesi** HUD nappia, pidä cmd pohjassa ja raahaa vasemmalla hiirennapilla. Valitaksesi useamman HUD - napin yhtä aikaa, tee valinta shift pohjassa.

# Rigin osien yhteensovitus

**Import** eyes.

**Check** the polygons in eye sockets and (grounding) feet and more edgeloops in ankle.

**Joints** (Skelly) (muista silmien jointit)

**Create** a selection object for all Joints (Handy when skinning)

**Align** Joints (Muista nilkan 180° eri suuntaan, kylkiluiden, käsien ja jalkojen z akseli "luun" suuntainen, silmien jointit targetit)

**Freeze** Joints

**IK-splines/IK's** ( remember to utilize twist from the ik to change fun things.)

**Constraints** to joints

**Controls** (See about what goes to HUD UI, hierarchy so that eye target nulls go under head control null or actually make a button for the constraint that keeps the eyes under head parent or not)

((**shoulder** constraint on parent psR to Wrist Anim. Make Arm UPV that is positioned above arm(?) CHECK CHECK CHECK))

**Separate** control groups (selecting certain control group will bring up the controls most likely needed with these units.) POLE VISIBLE WHEN ARM IS SELECTED (see if mirrors)

**MIRROR LEFT** (muista irrottaa wristi seuraa hippiä ja tee ne arm pole kadotukset)

**FREEZE CONTROLS** (Eye target group and spline)

**Separate** Keying options through selection object (HUD) -parametrin päällä ->animation->add keyframe selection muuten parametrit eivät keyframeennu. Coord + user data

**-Head, Hip, L\_Arm, R\_Arm**

**Create** new selection object for joints.

**WEIGHT PAINTING**

**IK/Spline** switch for tail.

**Muscle rig** (get digital tutors muscle rig tutorial.)

**Pose Morph** (Face and UI for it See about that touch in HUD UI)

**Release** IK dynamics (tail, sickle claw, flippy toe)

**Hide** Joints/Set everything to it's layers.

**Troodonin** subdivide surface origoon.

**Kaulan** weight painting pään kääntyessä sivuttain.

**Tarkista** viimesen expresson user datan tarpeellisuus jalka rigissä ja katso jos varpasiin tarvitaan vähän splittiiä ylemmäs joint hierarkiassa.

**Tarkista** että käden pole tulee keyattua.

**Finalize** texture and set up lights.

Rigaamisen muistilista, Lilli Sirkkala  
2015

## Alkuvalmistelut

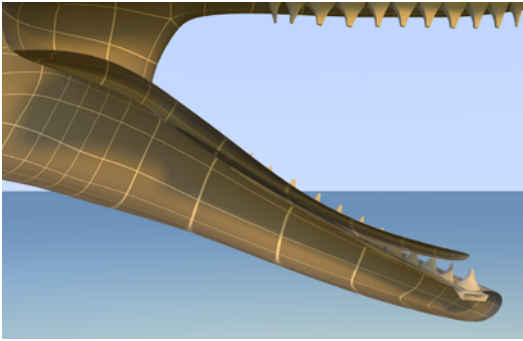
TESTIEN aikana olin tehnyt muistilistaa rigin tekemisen järjestyksestä. Olisi tärkeää tehdä toimenpiteet oikeassa järjestyksessä ja mikä tärkeämpää, kun pääsisin Weight Painting:iin asti, muutoksia tehtäisiin vain äärimmäisessä hätässä. Weight Painting vaihe kaataa ohjelman helposti jos sen suorittaa jotenkin muutoin kuin suoraviivaisesti. Tallenna usein ja monia versioita. Muistilistan tein ainoastaan itselleni tätä rigiä varten, sen takia käytän siinä sekaisin englantia ja suomea.

ENNEN kuin aloitin varsinaista rigaamista kävin Troodonin mallissa läpi muutaman kohdan, joiden olin huomannut toimivan hieman oikukkaasti. Jotta minun ei tarvitsisi tehdä kaikkea kahdesti, halkaisin dinosauruksen kahtia, ja kun kaikki muutokset olivat tehty tein puolikkaasta peilikuvan, jonka yhdistin objektiksi ja deletoin alkuperäisen puolikkaan peilausobjektineen. Sen jälkeen valitsin kaikki pisteet point modessa ja oikean

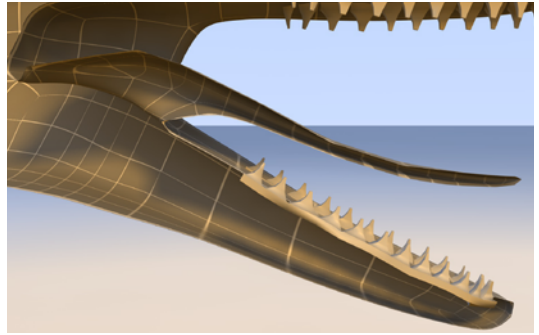
### Alkuperäinen geometria 7

Jos haluat alkuperäisen geometrian näkyviin Subdivision Surface:n säädön aikana, Viewport:n valikoista Options>Isoline Editing.

hiirennapin kautta valitsin optimize. Optimize optimoi pisteet niin että, lähellä toisiaan olevat pisteet muuttuvat yhdeksi pisteeksi. Käsikyn vieressä pudotuslistassa on harmaa rattaan kuva, jota painamalla saa optimizen säädöt esiin. Säädöistä pystyy säättämään esimerkiksi sitä, kuinka kaukaiset pisteet Optimize-komento yhdistää.



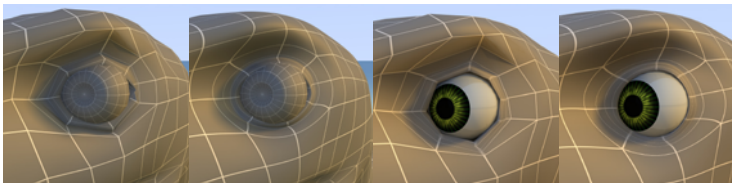
Alkuperäiset kielen polygonit, Lilli Sirkkala 2015



Uudet kielen polygonit, Lilli Sirkkala 2015

ENSIMMÄISEKSI otin käsittelyyn kielen. Kielen alapuolen polygonit menivät alaleuan kitaosan polygonien läpi. Tämä tarkoitti sitä, että automaattinen polygonien painotus ei voisi toimia järkevästi kielen osalta. Automaattinen painotus laskee etäisyyksiä pinnasta jointteihin ja painottaa pinnan lähimpiin Joint:hin, mutta kun pinnat menevät toistensa läpi, tämä las-kutoimitus menee auttamatta pieleen. Pyrin tekemään kielestä uskottavan näköisen, sillä ei olisi työni kannalta tärkeää ottaa kantaa millainen kieli dinosauruksilla on ollut. Testeissä tulisi todennäköisesti vielä Weight Painting muutoksia.

KIELEN jälkeen siirryin silmien geometrian hiomiseen. En pyri taaskaan minkäänlaiseen aitouteen vaan selkeyteen ulkonäössä kuin animaatiossakin. Laitoin silmän geometrian toimimaan



Alkuperäiset ja uudet silmän polygonit, ilman Subdivide Surface:a ja sen kanssa, Lilli Sirkkala 2015

parhaiten silloin kun Subdivision Surface on päällä. Hankaluuden tähän asettaa se, että suunnittelemani ilmeiden säätö vaatii, että Subdivision Surface on pois päältä, mikä taas tarkoittaa sitä, että animaation tekijä joutuu arvioimaan tekemänsä liikettä kulmikkaissa muodoissa. Asiaa pitäisi helpottaa jos teen nopeasti saatavilla olevan on/off napin Subdivision Surface:n aktivoimiseksi.



Alkuperäiset nilkan polygonit ja uudet, Lilli Sirkkala 2015



Lighting Presets for Cinema 4D

<http://helloluxx.com/tutorials/cinema4d-2/cinema4d-misc/lighting-presets/>

KUN silmät olivat mielestäni tarpeeksi hyvät, siirryin jalkojen geometriaan. Aivan ensimmäiseksi lisäsin edge looppeja nilkkaan. Alkuperäisessä nilkassa oli kolme Edge Loop:a. Se näytti hieman oudolta animoitaessa, joten lisäsin niitä, kunnes nilkassa oli 6 Edge Loop:a. Määrä saattaa olla hieman iso, mutta en usko siitä olevan suurta haittaa. Nilkasta siirryin varpaisiin. Muotoilin varpaita asentoon, jonka ajattelin vastaavan strutsin vastaavaa asentoa. Kaksi varvasluuta maata vasten ja kolmas nousee ylös. Poistin sirppikynnestä yhden luun, koska Emmiina oli aikaisemmin kertonut minulle, että hänellä oli erehdyksessä tullut yksi ylimääräinen luu varpaaseen. Kun varpaat oli oiottu, tiputin troodonin lattiatasoon “drop it” pluginin avulla. Minulle kävi pieni erhe tässä vaiheessa ja unohdin, että silmämunat eivät olleet vartalon lapsina, jolloin ne jäivät paikoilleen kun muu troodon liikautti. Korjasin silmien sijainnin kun huomasin virheen. Siirsin myös troodonin geometrian akselin origoon, koska se on hyvä käytäntö peilaamista mielessä pitäen.

KOKEILIN kaipaisiko kaula lisää Edge Loop:ja, mutta minulle kävi pian selväksi, että niitä oli aivan tarpeeksi, kunhan asetti Joint:t hyvin ja niitä oli oikea määrä. Testailin vielä myös kumpi olisi parempi, ik-Goal:lla vai ik-Spline:llä. Päädyn aivan viime metreillä ik-Spline:en, koska sen hallittavuus oli ilman ylimääräistä työtä ylivoimainen Goal:n ominaisuuksiin.

LÖYSIN myös hyvän ilmaisen valorigin sivustolta Helloluxx.com ja lisäsin sen avulla valot työhön (*Clapham 2010*). Tosin en ole vielä aivan varma käyttäisinkö juuri sitä valorigiä, mikä työssä nyt on lopullisessa renderöinnissä. Varmasti kokeilisin vain kokeilemisen ilosta muita rigejä. Valorigi oli viimeinen osa alkuvalmisteluita. Oli lopultakin aika asettaa ensimmäinen lopullisen rigin Joint.

## Valinnan Mode

8

Jos olet valinnut joukon polygoneja Polygon Mode:ssa ja haluat saman valinnan, mutta pisteinä valitse Point Mode Shift pohjassa ja valinta siirtyy pisteisiin.

## Joint ja ik

JOINT -hierarkia alkaa yleensä aina Root Null:sta. Root:ia liikuttamalla liikuttaa kaikkia hierarkiaan kuuluvia osia. Ensimmäinen varsinainen joint on troodonillakin nimeltään Hip, lantio. Lantiosta lähtee kaikki liike ja muut jointit ovat hierarkiassa sen alla. Lisäsin lantion jälkeen vasemman jalan sekä käden\* ja selkärangan. Rigin myös nilkan jointin kanssa liikkuvan varpaan, jota ei animoida, dynamiksia varten. Kun luut olivat löytäneet paikkansa, käytin Align Joint työkalua Character valikosta, jotta sain niiden akselit suunnattua oikein. Tärkeitä poikkeuksia oli nilkan akseli, joka täytyi oikeanlaisen liikkeen luomiseksi kääntää 180° y-akselin ympäri, sekä kylkiluiden, varpaiden ja sormien z-akseli, jonka käänsin kulkemaan Joint:n suuntaisesti. Kun Joint:t oli suunnattu oikein käytin komentoa Freeze All ensimmäisen kerran ko. Joint:lle, jotta palautuminen nollatilaan olisi helppoa. Tein myös valintaobjektin, jolla saattaisin valita kaikki Joint:t, jotta minun ei painotuksen yhteydessä tarvitsisi käsin

---

\* Käyttäisin mirror työkalua myöhemmin kun jalan ja käden kontrolit olisivat valmiit, jotta minun ei tarvitsisi tehdä samaa työtä kahdesti.



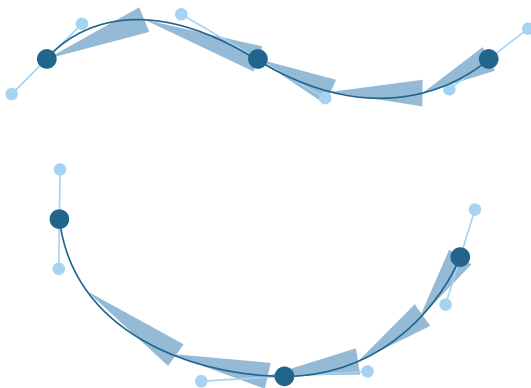
## Snap

### 9

Jos teet Bezier Spline:ä Snap päällä, saadaksesi sen pisteet osumaan haluttuihin kohteisiin, kannattaa ensin painaa hiirennappi pohjaan ohi kohteesta ja raahata uusi piste oikeaan kohteeseen hiirennapista irrottamatta.

poimia Joint:ja hierarkiasta. Tein myös silmille omat Joint:nsa, joiden lapsiksi toin silmäobjektit ja asetin Joint:t seuraamaan z-akselillaan mihin silmän kohteet liikkuvat. Silmillä on myös omat Up Vector:t siltä varalta, että niiden z-akselin ympäripyörimisellä olisi jotain väliä.

TÄMÄN jälkeen siirryin ik:den tekemiseen. Tein ensimmäiseksi hännän, jolle annoin 14 Joint:a, koska olin aikaisemmin pohtinut hännän tarvitsevan puhtaamman liikkeen. Sen jälkeen tein niskan Joint:t, joita tuli yhteensä seitsemän kappaletta. Viimeiseksi Spline-kontrolloitavista Joint-ketjuista tein kielen. Kun Joint-ketjuja tekee käyrän avulla kontrolloitaviksi on aloitettava tekeminen itse käyrästä. Käyrän pisteiden määrä ja niiden sijainti käyrällä ovat tärkeitä, koska pisteiden kohdalle ik-Spline luo "kahvat" joilla käyrää liikutetaan ja sitä kautta Joint:ja. Myös pisteiden Bézier kahvoilla on merkitystä, se määrää splinen muodon ja sitä myöten jointtien liikkuttamista. Reverse Sequence saattaa tulla myös tarpeeseen käyrää luodessa. Se kääntää jär-



**Vasemmalla** olevassa kuvassa on graafinen esitys Ik-Spline:n toiminnasta.

**Tummansiniset** pallot edustaa Spline:llä olevia pisteitä ja vaaleimmat sävyiset kahvat ovat Bézier säätimiä

**Teräväkärkiset** kolmiot ovat Joint:ja ja tummansininen viiva on itse Spline.

**Kuvasta** voi huomata, että Joint:it pyrkivät pitämään z-akselinsa käyrän varrella. Tämän takia Joint:ien asentoon vaikuttaa kolme asiaa: Pisteiden sijainti, niiden asento ja Bézier kahvojen sijainti sekä koko.

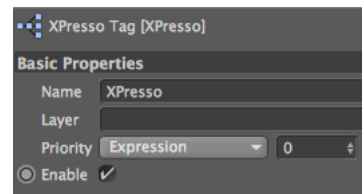


jestyksen missä CINEMA 4D laskee pisteiden luoman käyrän\*. Tämän jälkeen käyrä kopioidaan Joint:ien luomista varten. Ennen kuin käyrästä tehdään Joint:t, siihen on hyvä lisätä pisteitä, sillä Joint:ja tulee yhtä monta kuin käyrässä on pisteitä. Troodonin kaulaan hyvä määrä pisteitä oli seitsemän. Kun Joint:ien määrä on sopiva ja ne ovat luotu, voi käyrän, jota käytettiin niiden luomiseen, tuhota.

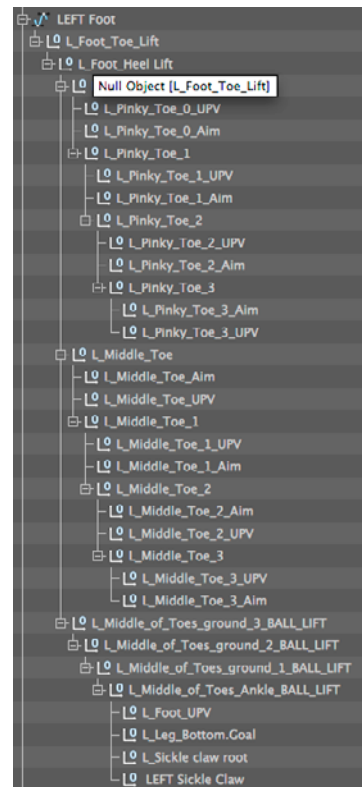
YMMÄRSIN lisätä ik-splinen kahvat Hip kontrollin alaiseen hierarkiaan, kun niskan ja hännän Joint:t eivät liikkuneetkaan hip kontrollin mukana. Mielenkiintoisen ongelman tuotti kuitenkin kielen käyrä, jota en voinut laittaa kontrollihierarkiassa vain Head-kontrollin alle, koska kielen tuli seurata alaleuan liikkeitä, eikä pään. Ratkaisu ei ollut mitenkään erityisen monimutkainen. Tein kielen tyvessä olevasta kahva-Null:sta kopion ja asetin kielen kahvat sen alle. Tämän jälkeen tein kyseiselle Parent Null:lle Constraint:n, joka asetti Null:n toimimaan kuin lower\_jaw joint olisi ollut sen parent rotaation ja positionin osalta. Säädin vielä Constraint:ssa olevan Expression arvoon yksi. Expression:n säätäminen isommaksi ottaa pois "jouston" liikkeestä. Expression on yksi asia CINEMA 4D:ssä, joka aiheuttaa useasti ongelmia, jos siitä ei mitään tiedä. Expression määrittää misä järjestyksessä eri toiminnot lasketaan. Mitä isompi luku, sitä myöhemmin kyseisen osan laskutoimitukset suoritetaan. Tässä tapauksessa ensin lasketaan niska, sitten leuan paikka ja lopuksi kielen Parent:n liikkeet.

SAATOIN tämän jälkeen lisätä käsiin ja jalkoihin ik:n. Ne olivat hyvin helppoja tehdä ja tottelivat oikeutta Goal:aan. Vaativampaa oli palata takaisin jalkaterän säätämiseen. Kun avasin testi-jalkarigin tiedoston katsoakseni tekemääni rigiä, oli kuin olisin katsonut jonkun muun tekemään rigiä.

\* Reverse Sequence löytyy piste Mode:n päällä ollessa käyrää oikeaa hiirennappia painamalla.



Expression tulee yleensä tärkeäksi kun rigissä esiintyy "leijumista", Lilli Sirkkala 2015



Vasemman jalan Null hierarkia, Lilli Sirkkala 2015

**Tarkista** että, XPresso:ssa ei ole yhtään Undefined porttia tai Node:a. Jos poistat asian, joka oli osa XPresso:a, se aiheuttaa Undefined:n syntyminen.

JALKARIGIN salat aukenivat tällä kertaa minulle paljon nopeammin kuin aikaisemmin. Aloitin taas sieltä, mistä viimeksi-kin. Asettelin jalan Pole Null:t kohdalleen ensin. Olin huomauttani jättänyt jalan kontrollin akselin x-arvon nollassa. Tämä aiheutti hieman ongelmia, mutta oli helppo korjata kun sen huomasi. Setvin hiljalleen läpi Null-hierarkian, joka oli valtava. Kun hierarkia oli paikoillaan, tein XPresso:n, joka pyöritteli nulleja. Tein XPresso:n kotona ja kun toin tiedoston koululle siinä yllättäen oli vastuuvapauslauseke, joka sanoi että, tiedosto on tehty opiskelijaversiolla ja sitä ei missään tapauksessa saisi käyttää kaupalliseen työhön. Lähetin heti mailia mad.fi:n Mikko Satukankaalle tiedustellakseni vanhenevatko opiskelijatiedostot lisenssin yhteydessä (mad.fi:n kautta saa opiskelijalisenssin, jos on siihen oikeutettu). Mikko ilmoitti, että tiedosto ei vanhene. Oletin asian olevan näin, mutta varmuus oli silti mukava saatuttaa.

## Käsi ja pää

KUN jalka oli valmis, kävin käden kimppuun. Aloitin säätämällä käden polea. Yritin aluksi tehdä polesta yhtä hienostunutta kuin jalankin, ja se olisi kenties toiminut jos käsi käyttäytyisi kuin jalka animoitaessa, mutta monenlaisten kokeilujen jälkeen (kävin läpi useamman Constraintin) minun oli lopulta jätettävä pole animaattorin vastuulle. Tein myöhemmin niin, että käsien polet olivat näkymättämissä jos ne tai käsikontrolli eivät olleet valittuina, jotta polea ei tulisi vahingossa säädettyä.

BRIAN Horganin mukaan luonnollinen käden liike olisi helpompi animoida fk-ketjulla. Jätän troodonin käsivarren kuitenkin ik-ketjuksi, sillä Emmiina on tottunut sellaista käyttämään ja ik on parempi, jos kädellä täytyy tarttua johonkin. Tosin ik:n saa säätimen avulla muutettua fk:ksi, jos tarve kuitenkin ilmenee.

KÄSIVARRESTA siirryin sormiin. Sormien kontrollit olivat työläät, mutta yksinkertaiset tehdä. Math XPresson Node:n avulla tein mahdolliseksi sen, että yhtä niveltä ajaa jopa kolme User Data:a. Tein kontrollit niin, että yhdestä User Data Slider:sta saattoi puristaa koko käden nyrkkiin. Sitten oli vielä jokaiselle sormelle oma säädin ja lopuksi hienosäätöä varten säädin joka nivelelle. Jouduin tekemään kahteen ensimmäiseen säätöryhmään Range Mapper Node:t, koska muutoin sormien nivelet olisivat taipuneet liikaa. Testauksissa käynee ilmi onko liike hyvä vai tarvitseeko sitä säätää.



Sormien liike, Lilli Sirkkala 2015

KÄDESTÄ siirryin pään User Data:n ja XPresso:n maailmaan. Pään liikkeitä säätävän Null:n alla tulisi olemaan user data, joka säätää leukaa (auki ja kiinni sekä pieni sivuttainen liike), silmiä ja silmien kohteiden mahdollista pään seuraamista. Iiriksen säätämisestä tuli yllättäen jopa parempi kuin uskalsin odottaa. Olin suunnitellut tekäväni yksinkertaisen säätimen, joka ajaisi iiriksen kokoa, mutta teinkin liukuvärisäätimen, joka määrää tekstuurin sisällä olevan liukuväriin toimintaa. Tämän avulla silmän väriäkin pystyy niin halutessaan animoimaan. Varmistin, että säätimen Reset to Default palautti silmän normaaliin vihreään sävyyn ja kokoon, ja silmän kontrolli oli valmis. Leuan kontrollit olivat yksinkertaiset Range Mapper:illa tehdyt kontrollit Joint:n pyörykseen. Silmien kohteiden seurauksen tein Constraint:illa, joiden Expression:ksi säädin yksi ja XPresso:ssa laitoin animoimattoman Boolean säätimen määräämään, koska Constraint:t olisivat päällä ja pois.

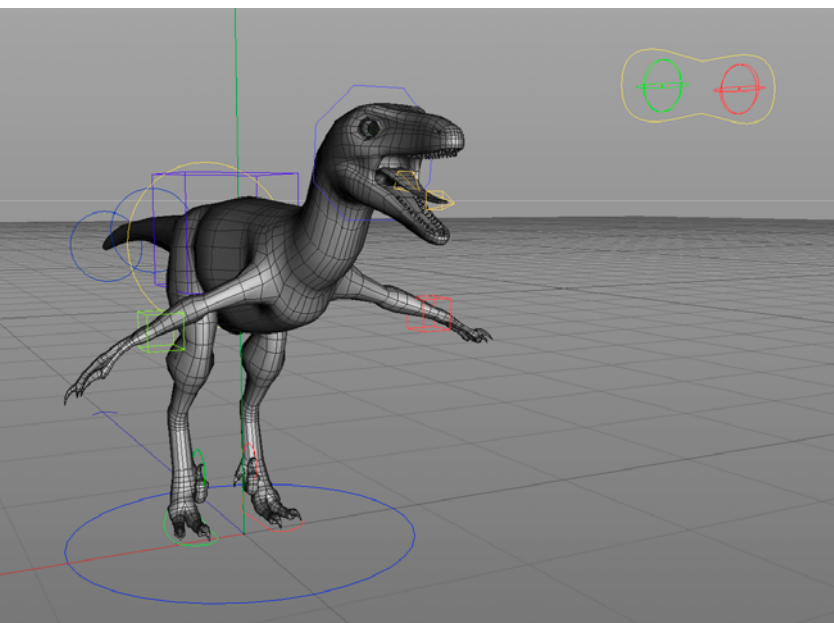


Silmän säätö testailua

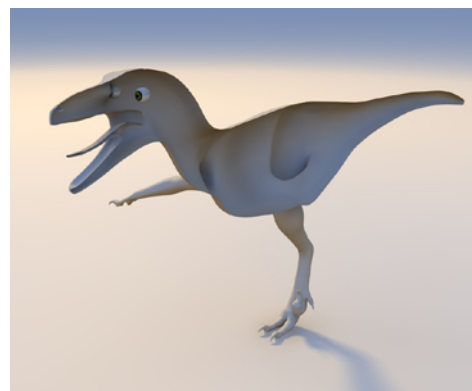
---

<http://semiautomaticrig.tumblr.com/post/116892212449/eye-rig-came-with-bit-of-an-extra-control-the>

---



Värikoodatut kontrollit, Lilli Sirkkala 2015



Puolikas troodon, Lilli Sirkkala 2015

## Deformer Pose

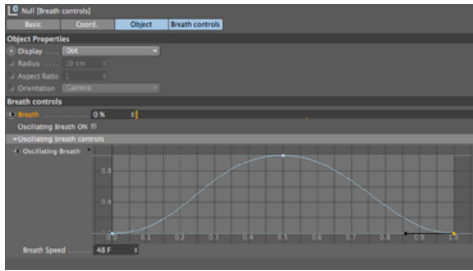
11

Jos käytät Mesh Deformer:iin Pose Morph:ia, muista rastittaa Mesh Deformer Object valikosta Auto Init. Muutoin Mesh Deformer ei huomioi Pose Morph:ia.

## Yksityiskohtia, peilaaminen ja CMotion

TEIN ensimmäisen hengitystä kontrolloivan säätimen hip kontrolliin. En vielä tässä vaiheessa arvannut millaisia ongelmia CMotion tästä hyvästä tekisi. Sijoitin myös kaulan Spline:n selkärangan tykönä olevan kontrollin Joint-hierarkiaan, koska sitä ei tule animoida, mutta se liikkuu hartioiden mukana. Järjestelin eri kontrollien värejä, oikealle punaista, vasemmalle vihreää ja keskelle sinistä isoihin kontroleihin ja kieleen keltaista. Punainen ja vihreä toimivat myös koodeina silmien tarhteissa.

VASEMMAN jalan ja käden peilaus kontroleineen kaikkineen täytyi tehdä monta kertaa ennen kuin selvitin oikean järjestyksen työvaiheissa. Ensin oli sammutettava kaikki XPresso:t, ik:t ja Constraint:t hierarkisessa järjestyksessä. Tämän jälkeen suoritin Mirror komennon. Poistin varpaat jalan alaisesta hierarkias- ta ennen kuin oikaisin Polen oikealle paikalleen. Sijoitin sitten varpaat takaisin oikealle paikalleen ja alignasin oikean puolen varpaiden ja sormien Joint:t “luiden” myötäisiksi niin, että y-akseli oli maailman akselin kanssa yhtenevä. Tarkistin myös, että jalan ik:n toiseksi viimeisen Joint:n z-akseli oli 180° vastakkai- seen suuntaan muihin jalan Joint:hin verratessa. Vielä Freeze komento Joint:lle ja aloin napsuttelemaan XPresso:ja, ik:ta ja



Hengitys kontrollit, Lilli Sirkkala 2015

Constraint:ja päälle, mutta on tärkeää huomata että, se toimi ilman kummallisuuksia ainoastaan, jos sen teki käänteisessä järjestyksessä sammuttamiseen verraten. Ja näin sain oikean puolen raajat melko vaivattomasti rigattua.

KUN raajat oli peilattu, siirryin hengityksen pariin. Tiesin, että CMotion täytyy sijoittaa hierarkioiden ulkopuolelle jos haluaa sen toimivan kuten pitää (*Wij 2012*). Tämän jälkeen asetin hip kontrollin CMotioniin ajettavaksi objektiksi ja säädin breathin säätäväksi CMotionin kautta. Onneksi tulin tässä vaiheessa kokeilleeksi liikuttaa hip-kontrollia. Huomasin, että CMotion määrää sen alaiseksi asetetun kappaleen sijainnin. CMotionia käytetään muun muassa kävelyn tekemiseen ja se on hyvin monipuolinen ja tehokas työkalu, mutta tässä tapauksessa tämä ominaisuus oli vain kiusaksi.

YRITIN ratkaista hip kontrollin liikkumattomuuden tekemällä erillisen hengitys Null:n, joka olisi CMotionin alainen objekti ja jota ajaisi hip-kontrollissa oleva säädin XPresso:n kautta. Saatoin nyt liikuttaa hip-kontrolliobjektia, mutta kun asetin hip-kontrollissa olevan säätimen ajamaan hengityssäädintä hengitys Null:ssa, CMotion lakkasi toimimasta. Yritin kiertää ongelman XPresso:n avulla. Yritin tehdä niin, että vain kun Boolean nappi hip:ssä olisi valittuna CMotion toimisi ja muulloin kylki-Joint:t tottelisivat hip:n säädintä, mutta turhaan. Päädyin yksinkertaisesti siirtämään hengityskontrollit kaikkineen Null:n varaan ja tein HUD:iin napin josta pääsee mukavasti niihin käsiksi.

OLIN tehnyt ranteiden kontrolleille Parent:t, jotka asetin seuraamaan hip kontrollia Constraint:n avulla. Tein hip-kontrolliin myös Boolean



HUD ja komennon asettaminen nappiin, Lilli Sirkkala 2015

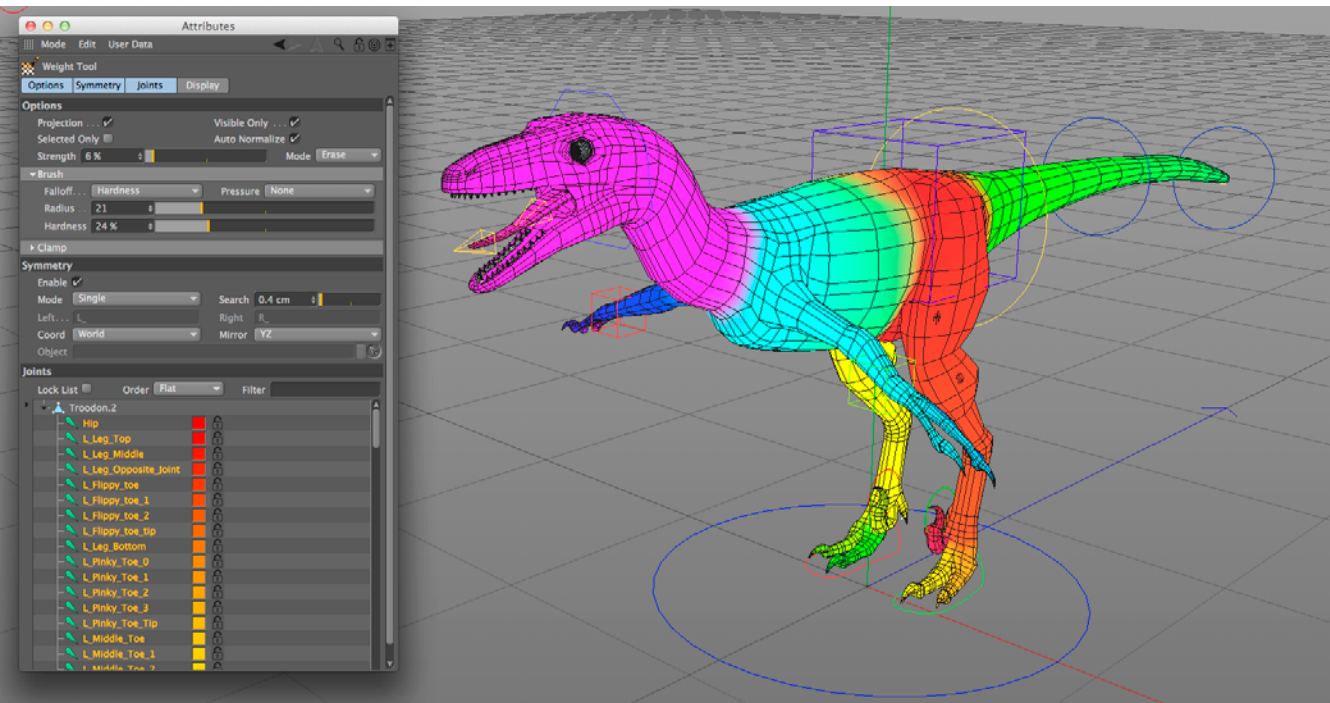
säätimen, jolla seuraamisen sai päälle ja pois, mutta huomasin, että sitä ei voisi hypähdyksen takia animoida. Kun Constraint:n laittaa päälle, ranteet hypähtävät alkuperäisiin asentoihinsa. Tämä ongelma dynaamisen ja käsin tehdyn välillä tuntuu seuraavan minua kaikkialle. Ratkaisin asian tavalla, johon olin jo ehtinyt tottua. Siirtymää saattoi käyttää, mutta en tehnyt sitä animoitavaksi. Vielä joskus ratkaisisin miten liukumasta saisi toimivan. Olen varma, että jos saisin kontrollin katsomaan ajassa taaksepäin ja poimimaan koordinaatit edellisestä Keyframe:sta tai Frame:sta, saisin sen toimimaan, mutta epäilen, että sen tiedon hallitseminen veisi minulta enemmän aikaa kuin minulla on siihen käyttää ja minun täytyisi hallita Python-ohjelmointikieltä.

ALOIN työstämään HUD:iin tulevia kontrolleja. Halusin tehdä mahdolliseksi eri osien PSR resetoinnin. Olin löytänyt ohjeen, jolla sen saattoi tehdä XPresso:n kautta (*Albari 2011*), mutta sitten lukiessani ohjetta HUD:sta c4d:ssa huomasin että, psr:n saattoi asettaa minkä tahansa hudiin viedyn objektin actioniksi. Myöhemmin tosin huomasin, että Reset PSR komennon saattoi asettaa HUD:iin sinällään, joten yksittäiset objektinapit, joissa oli valmiina Reset PSR Action tulivat turhiksi. Tein HUD:ssa paljon kokeiluja, kunnes päädyin sen nykyiseen muotoon. Nollasin kontrollit vielä varmuuden vuoksi koordinaatioasetuksista löytyvällä Freeze All-käskyllä.

## Weight Painting

TÄMÄ on osa, jossa varmistetaan, että oikeat polygonit seuraavat oikeita Joint:ja. Automaattinen Bind-komento (painotus) on harvoin täydellinen ja on hyvä käydä painotukset läpi käsin tiettyjä sääntöjä noudattaen. Kertasin nopeasti tutoriaalini avulla Weight Painting:n perusteet. Tutoriaali on erittäin hyvä ja rohkaisee Weight Painting:n muokkaamiseen, jopa neuvoo miten jointteja voi lisätä jo kerran weight paintattuun rigiin (*Demafles 2014*).

VAIKKA Character valikon Mirror työkalu pystyykin peilaamaan myös Weight Painting:n, ei ole välttämätöntä, että Weight:t olisivat siinä vaiheessa valmiita. Weight Tool mahdollistaa symmetrisen painotuksen korjauksen erinomaisesti ja vaa tarvitsee nähdä vain yhdellä puolen dinosaurusta per Joint. Työkalu toimii parhaiten, jos on työskennellessään nimennyt Joint:t systemaattisesti, eli pystyy kertomaan Weight Tool:lle,



Weight Tool ja sateenkaari dinosaurus (jokainen värisävy edustaa jonkin Joint:n vaikutusalueita geometriaan), Lilli Sirkkala 2015

kumpi puoli on oikea ja kumpi vasen. Sen lisäksi on tiettyjä hyvän tavan käytäntöjä, joita harrastamalla pystyy välttämään ongelmia myöhemmin. Esimerkiksi on hyvä olla tarkkana että, ei vähennä painotusta pisteessä, jossa on vain yksi Joint määrävänä. Jos näin tekee Weight Tool laskee painotuksen takaisin alkuperäiseen geometriaan ja pisteet eivät liiku rigid jointtien mukana. Tein tämän virheen jaloissa kertaalleen tietämättömyyden takia ja kerran vahingossa, mutta onneksi sen korjaamiseen ei ole mahdotonta.

KORVASIN testivaiheessa tehdyn rintalasta Joint:n painottamalla Weight Tool:n avulla vatsan seuraamaan selkä Joint:ja ja kylkiJoint:t saivat pienet pälvet mitä kontrolloida.

JOUDUIN uusimaan Weight Painting:n kaksi kertaa myöhemmin ja epäilen että, testausvaiheen aikana tulen tekemään sen vielä ainakin kerran. Weight Painting ei ole vaikeaa, se on vain hieman aikaa vievää. Tosin kyllä siinäkin oppii nopeammaksi.



Undulating tail part 2

<https://www.youtube.com/watch?v=RUEY1HMXvFM>



Joint:ien määrän vaikutus  
dynamiikkaan testailua

---

[http://semiautomaticrig.tumblr.com/  
post/116892328279/this-video-just-  
demonstrates-how-the-amount-of](http://semiautomaticrig.tumblr.com/post/116892328279/this-video-just-demonstrates-how-the-amount-of)

---

## Häntä ja yllättävä tuplatakaisku

KUN häntä oli painotettu, satuin huomaamaan että, kun hänen kontrollia liikutti ympyrän muotoisella radalla, alkoivat hännän jointit kiertymään z-akselinsa ympäri. En pelästynyt tätä lainkaan, koska arvasin sen olevan Up Vector:lla selvitettävä ongelma, mutta se aiheuttaa sinällään lisää rajoituksia animaation tekoon, mikä ei ole kovin hyvä. Kun hänälle asettaa Up Vector:n, se toimii niin kauan kun Up Vector on tosiaan sellaisessa kohdassa, joka sopii hännän Joint:lle. Koska hännän y-akselit seuraavat upv:tä ne muljahtavat itsensä ympäri mikäli häntää yrittää saada esimerkiksi kippuralle. Tosin hännän kippuroiminen ei välttämättä ole tarpeen animoitaessa. Myöhemmin löysin tähän ratkaisun löydettyäni vastaavan virheen kielestä.

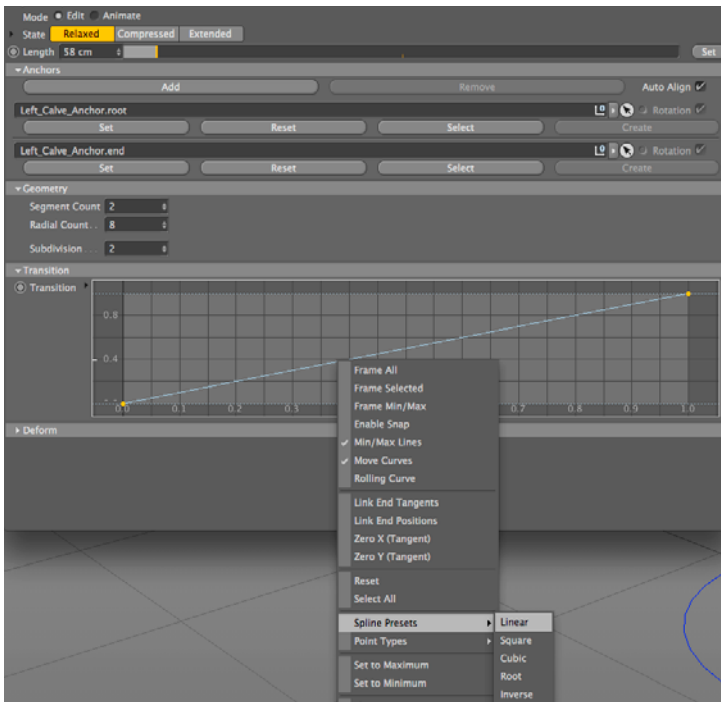
SITTEEN tuli toinen takaisku, mikä oli aikaisempaa huomattavasti vakavempi, sillä joutuisin potentiaalisesti uudelleen painotamaan Joint:t. En ollut huomannut testata sitä, miten Dynamics toimii useammilla Joint:lla, vaikka viittauksia tähän olin nähnyt matkan varrella. Useat Joint-hierarkiat, joissa oli vähän Joint:ja eivät tuntuneet piittaavan Dynamics:stä lainkaan. Tein asiasta selventävän videopätkän. Kävi selväksi, että häntä Joint:ja tulisi vähentää, jos haluaisin säilyttää mahdollisuuden dynaamiseen häntään. Tämän prosessin yhteydessä onnistuin kaatamaan CINEMA 4D:n ensimmäisen kerran koko opinnäytetyön työstämisen aikana ja Weight Paint:tasin koko rigin kahdesti uudelleen.

EN vieläkään ollut täysin vakuuttunut hännän Joint:ien lukumäärästä. Joint:ja oli sillä hetkellä neljä, mutta epäilin että, kuusi olisi parempi määrä. Tasapaino dynamicsin ja oikeanlaisen liikkeen välillä on haastava saavuttaa.

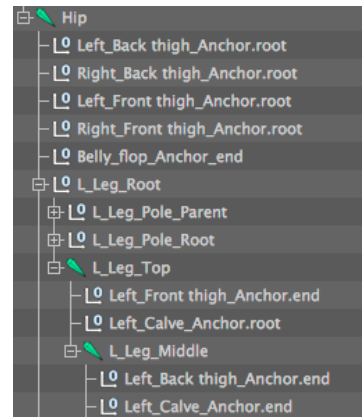


## Parempi Muscle Rig

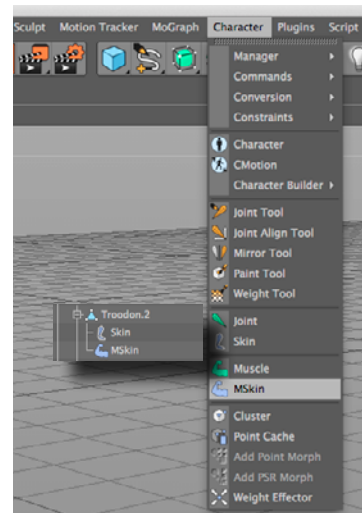
PÄÄDYIN lopulta sijoittamaan hieman varoja Digital Tutors:in, jotta sain haluamani tutoriaalini Muscle Rig:stä. Minun ei tarvinnut katua sijoitusta, sillä moni asia, joka oli jäänyt minulla ymmärtämättä, tuli selväksi nyt. Tosin olin hieman pettynyt siihen, että tutoriaali ei mennyt lihasrigin käsittelyssä aivan niin syvälle kuin olisin halunnut. CINEMA 4D:n Muscle Rig Help osaa kertoa, että Muscle Rig:n pintoihin vaikuttavaa voimaa voi säätää myös Muscle Rig:lle erikseen tehtävällä Weight Map:illa ja tätä ei tietenkään käydä läpi Digital Tutors:n Muscle Rig tutoriaalissa.



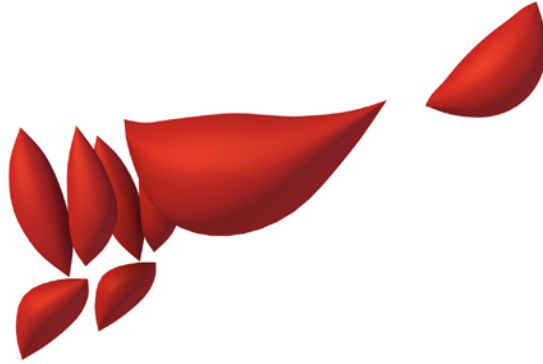
Muscle:s säätöikkuna ja transitionin muuttaminen lineaariseksi, Lilli Sirkkala 2015



Muscle rigin Anchor Point:it Joint hierarkiassa, Lilli Sirkkala 2015



MSkin Character valikosta ja asettaminen objektihierarkiaan, Lilli Sirkkala 2015



---

Troodonin lihakset, Lilli Sirkkala 2015



Lihasrigi troodonin geometrialla testailua

---

<http://semiautomaticrig.tumblr.com/post/116892545604/here-is-some-footage-of-testing-the-leg-muscle>

---



Utilizing the Muscle System in CINEMA 4D

---

<http://www.digitaltutors.com/tutorial/741-Utilizing-the-Muscle-System-in-CINEMA-4D#play-16580>

---

KUN CINEMA 4D:ssä rakennetaan lihasrigi, ensimmäiseksi luodaan lihasobjekti Character valikosta. Lihasobjekti voidaan asettaa lähes minne vain hierarkiassa. Tämän jälkeen lihas asetellaan paikoilleen Move ja Rotate työkaluilla ja säädetään oikean kokoiseksi Scale työkalulla. Kun lihas on löytänyt paikkansa, luodaan Object asetuksissa lihakselle ankkuripisteet. Pisteet laskevat etäisyyttä toisiinsa ja tätä kautta lihas siirtyy jännittyneestä rentoon asentoon. Ankkuripisteet ovat Null:ja, jotka tulee laittaa Joint hierarkiaan niiden Joint:ien alle, joiden lapsiksi nämä lihakset kuuluvat (yleensä ne Joint:it, joiden varressa ankkurit ovat kiinni). Tämän jälkeen alkaa lihasten säätö. Lihaksia pystyy säätämään lieriön mallisen häkin kautta, johon voi lisätä pisteitä tarpeen mukaan lihaksen Object asetuksissa kohdassa Geometry. Lihaksen editoiminen onnistuu vain, jos Edit Mode on päällä. Animate Mode:ssa näkyy lihaksen lopullinen toiminta, mikä tarkoittaa sitä, että esikatselua koko lihaksen osalta ei kannata harrastaa muuten kuin Animate Mode:ssa. Kun on tehnyt lihaksen muodon, painaa vain Set kommentoa, jolloin se tallentuu kyseisessä Tab:ssä (Relaxed, Compressed, Extended). Monesti riittää pelkkä Relaxed-muoto ja ohjelma laskee muut, mutta jos haluaa säätää muita asentoja, on poistettava valinta Auto Volume ja tehtävä asetukset uuteen asentoon ja painaa Set (muista myös säätää lihaksen pituutta eri asennoissa Joint:ien avulla, animaatiota ei ole jos pituus ei muutu). Transition:ssa miltei aina kannattaa säätää pisteet lineaarisiksi, jotta animaatio lihaksen liikkeistä tapahtuisi suoraviivaisesti, se poistaa lihasten liikkeestä alku- ja loppuhidastuksen. Jotta lihakset vaikuttaisivat polygoneihin, on luotava MSkin objekti Character-valikosta ja asetettava se Skin-objektin sisareksi ja alapuolelle geometrian

hierarkiassa, mikä saa tietokoneen laskemaan lihasten vaikutuksen polygoneihin vasta Joint:ien vaikutuksen jälkeen. Seuraavaksi lihakset on laitettava MSkin objektin Muscle valikkoon. Lihasten lisääminen ei ole sen vaikeampaa. Lihaksen Dynamics:stä säädetään eri voimien vaikutusta lihasmassaan, kuten painovoiman, jonka arvo c4d:n sisällä on -9.81. Tätä kautta saadaan lihakseen ns. toissijainen liike.

TUTORIAALIN avulla tein troodonin jalkoihin lihasrigin ja lisäsin myös vatsaan ja kaulaan lihasobjektin, joilla toivon saavani hieman dynamiikkaa dinosauruksen vartaloon. Kun lihakset olivat valmiit, tein vielä HUD:iin pudotusvalikon, josta pääsee säätämään eri lihasten jäykkyyttä maan vetovoimaan nähden ja animoimaan sitä. Tällä toiminnolla pystyy tarvittaessa animaatiosta poistamaan nopeasta liikkeestä johtuva lihasten tunkeutuminen geometrian läpi. Sijoitin lihakset myös layerille, jonka renderointivaihtoehdon sammutin, koska lihasobjektit ovat normaalitilassaan renderöityviä, enkä halua niitä näkyviin.

## Pose morph ja viimeistely

JOTTA Weight Painting:n saisi varmasti symmetriseksi, ei ole huono ajatus tehdä sitä kokonaan alusta, mikäli rigiin on tullut paljon muutoksia. Juuri ennen kuin olin aloittamassa troodonin ilme rigiä Pose Morph:lla, huomasin sen kielen olevan vinossa. Sen lisäksi sirppikynnet kiertyivät hiljakseen Joint:tiensa akselien ympäri. Kielen vinous johtui vinosta käyrästä, mutta kun oikaisin käyrän, Joint:t eivät enää toimineet. Joint:t vääntyivät tuskallisen oloisesti jatkuvasti, jos laittoi animaation pyörimään.



Pose Morph introduction

<https://www.youtube.com/watch?v=vk3f3xplyVA>



---

Troodon formosus, lopullinen, Lilli Sirkkala 2015

Yritin tehdä kokonaan uuden käyrän vanhoille Joint:lle ja kokonaan uudet Joint:t vanhalle käyrälle, mutta yrityksistäni huolimatta kieli meni vain huonompaan kuntoon. Lopulta tein aivan uuden käyrän ja sitä kautta aivan uudet Joint:t. Näin sain lopulta ik-Spline:n tottelemaan. Tässä vaiheessa löysin Spline-ik:n asetuksista Twist:n. Spline ik ei rullaa polygoneja, jos valitset Spline Ik:n Tag asetuksista Twist:n arvoksi World. Tällöin Handle:t määräävät Spline:n kontrolloimien Joint:ien kierron.

SEN jälkeen pureduin sirppikynsien ongelmiin. Tutkin, voisinko ratkaista ongelman yksinkertaisesti up vektorilla, mutta toteusin pian, että kippurainen varvas ei tottelisi kovinkaan hyvin Up Vector:a. Lopulta poistin sirppikynnen säätimen jalan valikosta ja XPresso:sta. Sitten tein sirppikynnestä ik-Spline:a tottelevan

## Parametrin animoiminen 12

**Kaikki** parametrit, joita voi animoida voidaan asettaa niin että, kun painaa Record Active Objects -nappia parametrin sisältämä objekti valittuna, parametrille tulee Keyframe. Tarvitsee vain painaa parametrin päällä oikeaa hiirennappia ja Animation>Add Keyframe Selection.

ja tein sirppikynnelle dynaamisen vaihtoehdon. Lopuksi kävin läpi troodonin geometrian painotukset Weight Tool:lla nopeahasti uudelleen.

POSE morphin tekeminen on hyvin yksinkertaista kunhan sen periaatteen vain oppii. Katselin kolme tutoriaalia aiheeseen liittyen. Yhdestä katsoin vain sen verran, että muistin miten Pose Morph:n peruseriaate toimii (*McDaniel 2013*). Toisesta selvitin miten pose morphin saa peilattua kasvojen toiselle puolen (*Erduman 2013*), mikä sekään ei vaatinut muuta kuin symmetrisen geometrian, Copy Pasten Pose Morph:sta ja oikealla hiiren napilla uuden Pose Morph:n päällä Flip x. Viimeiseksi katsoin erinomaisen tutoriaalini, josta ymmärsin vain sanan sieltä täältä. Tutoriaalissa kerrottiin miten tehdään silmän pose morph niin, että luomi kiertyy kauniisti silmän päälle (*El Cuby 2011*). Tietysti jouduin hieman kikkailemaan troodonin silmän kanssa, koska sen keskus ei sijainnut origossa, mutta sen ansiosta rigi onnistui. Minun täytyi myös varmistaa, että Pose Morph:t toimivat hyvin Subdivision Surface:n ollessa päällä.

VIIMEISEKSI virkistin muistiani GreyScale Gorillalta oppimastani tekniikasta, jolla sai tehtyä käyttöliittymän animaattoriystävällisemmäksi (*Schmidt 2014*). Interaction Tag on ominaisuus, joka on tullut uusimman päivityksen mukana. Sen avulla pystyy rakentamaan esimerkiksi monipuolisempia käyttöliittymiä. Interaction Tag:n kautta voi saada objectista sellaista tietoa kuten esimerkiksi klikkasiko käyttäjä polygoneja, jotka kuuluvat Polygon Selection A:han. Tätä uutta ominaisuutta ja XPresso:a hyväksikäyttäen loin ilmeiden kontrollit sellaisiksi kuin ne ovat. Systemi ei ole kuitenkaan aivan virheetön. Jos säätöjä tekee näin kasvoihin, ei voi luottaa Undo-komentoon, sillä se ei tässä tapauksessa toimi, vaan kasvot on resetoitava Pose Morph:n alta ko. ominaisuuden säätimen nimen päällä oikeaa hiiren nappia painamalla ja valitsemalla Reset to Default. Myös on otettava huomioon, että kasvojen ilmeiden säädön voi tehdä ainoastaan



What's new in CINEMA 4D r16

<http://greyscalegorilla.com/blog/tutorials/whats-new-in-cinema-4d-r16/>



Cinema 4D Pose Morph

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_UKFdKQ6YwQ](https://www.youtube.com/watch?v=_UKFdKQ6YwQ)

## Animoimisen muistilista 13

Ennen R16 versiota jos painoi vasemmalla hiiren napilla parametrin vieressä ollutta harmaata ympyrää cmd pohjassa, tallensi Keyframe:n sille parametrille. R16 tarvitsee vain hiiren napin painalluksen. Jos haluaa poistaa tämänhetkisen Keyframe:n parametriltä: Vasen hiirennappi + shift. Jos haluaa poistaa parametrin kaikki Keyframe:t: Vasen hiirennappi + shift + cmd.



Creating a Flexible Lip Syncing Rig  
in CINEMA 4D

---

<http://www.digitaltutors.com/tutorial/1253-Creating-a-Flexible-Lip-Syncing-Rig-in-CINEMA-4D#play-31680>

---

kun Subdivision Surface on pois päältä. Tämän kaiken otin kuitenkin ui:ssa huomioon ja tein ikävytydet mahdollisimman kiuttomiksi.

HIOIN lopulta käyttöliittymää ja selvensin nimiä HUD:ssa olevissa objekteissa ja tarkistin, että ne kaikki toimivat kuten pitää. Yllätyin melkoisesti kun en saanutkaan HUD:iin tuomieni Selection Object:ien hierarkiaa valituksi kaksoisnapsauttamalla niiden kuvaketta HUD:ssa. Se toimi aivan hyvin Object Managerin kautta, mutta ei HUD:n, vaikka Selection Objectin helpissä CINEMA 4D:n sisällä on vinkki, joka kertoo, että näin sen pitäisi toimia. Olen mahdollisesti asiasta myöhemmin yhteydessä Maxon:iin.

## Kirjallisen taittaminen

OLIN kirjoitellut opinnäytetyöhön liittyen muistiinpanoja koko kevään ajan. Varsinaista kirjallistakin kirjoitin aina kun sopiva hetki tuli, usein viikonloppuisin ja iltaisin. Suunnittelin kirjallisen ulkomuotoa pitkin matkaa.

ALOITIN tutkimalla miten kahden erityyppisen taiton tekisi helpoiten ja minulle selvisi, että Adobe Indesign CC tukee useamman taiton tiedostoja, eli saman tiedoston sisään voi laittaa kaksi eri taittoa. Tiedostoa voi taittaa joko aukeemina tai yksittäisinä sivuina, mutta eri taitoille saman tiedoston sisällä ei voi valita eri vaihtoehtoa. Myös printti version ja sähköisen version taittaminen saman tiedoston sisällä vaikuttaa hankalalle ellei mahdolltomalle. Tulin siihen tuokseen, että jättäisen sähköisen tekemättä ja sen sijaan tekisin pdf-tiedostoon hyperlinkit. Tableteilla pystyy avaamaan pdf-tiedoston, vaikka se ei muokkautuisikaan dynaamisesti tablettia kallistamalla.

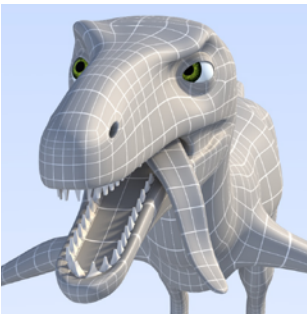
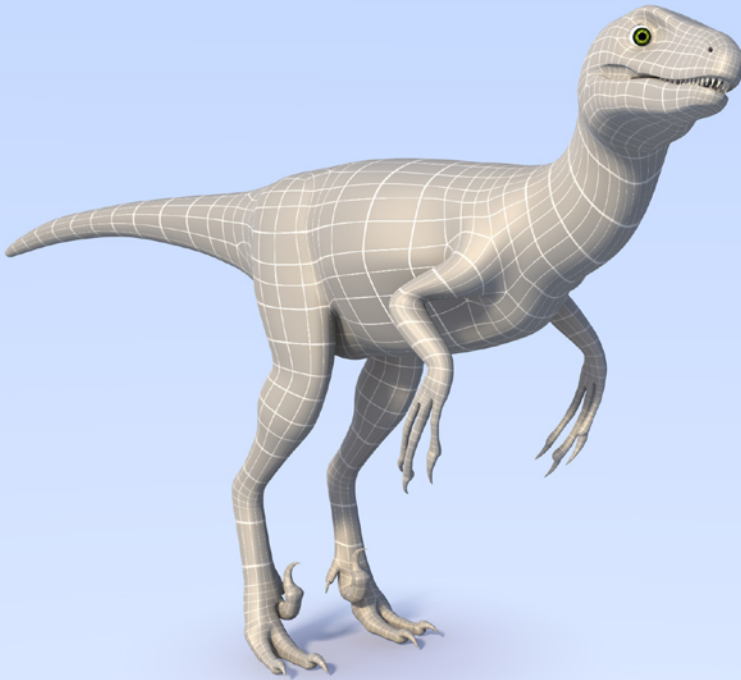
KUN pääsin kunnolla taittoon kiinni minut yllätti täysin sisällön määrä. Olin kirjoittanut kuin jokin hirviö ja sen lisäksi kuvamateriaalia tunki joka nurkasta. Puhumattakaan, että sisältöön oli tulossa vielä hieman lisäyksiä. Mutta kuten aina valtaavan työmäärän edessä, käärin hihani ja aloin itsepäisesti taittamaan. Katselin sivusilmällä erinäisiä tutoriaaleja asiasta Digital Tutors:lta ja pikkuhiljaa alkoi taittoni ilmestymään.

TAITTOSSA olen pyrkinyt pitämään kaikki säätämiset mahdollisimman dynaamisina. Jos haluan säätää tietyn osan tekstityyppiä, minun ei tarvitsisi käydä läpi jokaista yksittäistä kohtaa, vaan säätämällä asetuksia kerran kaikki samanlaiset osat muuttuvat. Halusin myös tehdä itsestään toimivan sisällysluettelon, koska tiesin että, se on mahdollista ja se olisi ekonominen ratkaisu.

## Helppo palautus 14

**Jos** haluat että, objectisi on helppo palauttaa takaisin alkupisteeseensä ja asentoon, käytä objekti valittuna Atribute Managerista Coord. Tab:sta Freeze All kommentoa, jonka jälkeen Reset PSR palauttaa objektin aina niille sijoilleen.

# Rigin testaus ja muutokset



Troodonin toinen ilme testi, animaatio: Emmiina Jokinen renderöinti & rigaus: Lilli Sirkkala 2015

Troodonin ensimmäinen ilme testi, animaatio: Emmiina Jokinen renderöinti & rigaus: Lilli Sirkkala 2015

## Rigin I testaus ja muutokset

HAHMOTELLESSANI urakkaa, rigin testaaminen tuntui kaukaiselle. Minulla oli myös sellainen käsitys, että keskeneräistä rigiä ei kannattaisi testata. Tajusin, kuinka väärin olin ajatellut kun luin *Don't Make Me Think* Steve Krug:lta. Ei ole mitään syytä miksi ei testattaisi ja kyselisi mielipidettä Emmiinalla tai keneltä vaan kuka sattuu olemaan paikalla. Kaikki ovat ajattelevia olentoja, joille saattaa tulla mieleen jotakin mitä en itse ole huomannut. Olen kuitenkin kykenevä valitsemaan ne ajatukset, joista on hyötyä (*Krug 2009, 114*).

SELVITTELIN siis loppumatkalla kuinka hyvin rigi toimi muiden käsissä, mutta siitä ei ole juurikaan merkintöjä, koska sitä oli hyvin vähän verrattuna koko rigin työstämiseen kuluneeseen aikaan.

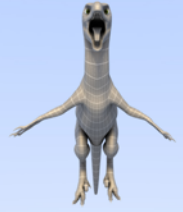
STEVE Krug:n mukaan valitsin muutaman tehtävän animaattoreille (Emmiina Jokinen), jotta rigin eri osa-alueet tulisi testattua melko kattavasti. Ensimmäinen tehtävä oli kokeilla Viewport:sta säädettäviä silmien kontrolleja. (Kuva) Emmiina teki työtä



käskettyä. Heti ensimmäiseksi huomasimme silmien kontrollien resetointi ei toiminut niin kuin sen piti. Korjasin sen lisäämällä seuraavaan rigiin silmien kohteille Parent:in, joka on nolla kohdassa. Hän myös huomasi c4d:ssä olevan ominaisuuden. Aina ei riitä yksittäinen hiirennapin painallus valitsemaan haluttua kontrolli-Null:ia, vaan joskus on painettava kaksi kertaa. Hän kuitenkin tottui ominaisuuteen pian. Mielestäni Emmiina oppi nopeasti miten rigi toimi, olihan hän ollut mukana katselemassa sen kehitystä, vaikka onkin täysin eri asia itse käyttää kuin katsella toisen tekevän. Hän piti siitä, miten silmien kohteita saattoi liikuttaa yksittäin tai yhdessä. Hän huomautti, että olisi loogista jos nappi, joka säätää seuraavatko silmien kohteet pään liikkeitä vai ei, olisi silmä kontrolleissa, eikä päässä. Siirsin napin silmäkontrolleihin seuraavassa rigin versiossa. Ilmeiden säätämisessä tuli selväksi, että vaikka muutoin olivat kontrollit hyvät, olisi kontrolleja säätävät polygonit hyvä tehdä näkyviksi vaikka värein. Oikeiden säätämien löytäminen oli välillä hankalaa. Tämän mahdollisuuden voisin kehittää joskus tulevaisuudessa, sillä tiedän sen olevan mahdollista, mutta opinnäytetyön osalta minun oli harrastettava hieman strategista resurssien hallintaa.

KUN ilme oli valmis, pyysin Emmiinaa animoimaan troodonin ottamaan muutaman askeleen. Hän tarttui tehtävään huomattavasti nopeammin, kuin ensimmäisen tehtävän kanssa. Yksinkertaisesti siksi, että nyt olivat CINEMA 4D kontrollit palautuneet mieleen ja sekä ohjelma, että rigi tekivät mitä hän tahtoi. Muutama askel muuttuikin täysinäiseksi walkloop:ksi, mutta en ollut siitä pahoillani, sillä walkloop on yksi animaation peruselementtejä. Huomasin, että Emmiina ei käyttänyt rigatessaan lainkaan objekteille tekemiäni HUD Keyframe nappeja. Hän yksinkertaisesti käytti Record Active Objects nappia. Kyseenalaistin nappien olemassaolon myös kahden muun syyn takia. Ne vaativat käyttäjää muistamaan mikä on minkäkin kontrolli ja jos teet





Troodon hyppää, animaatio: Emmiina Jokinen renderöinti & rigaus: Lilli Sirkkala 2015

virheen, et ainoastaan tallenna Keyframe:ja väärälle objektille, vaan resetoit samalla sen objektin, jota olit animoimassa. On siis paljon parempi, että on vain yksi nappi, jota painaa. Emmiinan toiminnasta huomasin myös, että hän kopioi Keyframe:ja usein työskennellessään Timeline:lla. Tämä säästi aikaa ja vaivaa. Oli mukava seurata sellaisen henkilön työskentelyä, joka osaa käyttää Timeline:n käyriä liikkeen siistimiseen. Rigiä testatessa huomattiin myös muutamia Weight Painting ongelmia (mm. huulessa missä leuka ja kallo kohtaa ja oikeassa käsivarressa). Korjasin ne niin hyvin kuin pystyin seuraavaan rigiin. Korjasin myös lihaksia paremmiksi, ja tein sen virheen, että yritin oikais-ta työvaiheita, ja päädyin kaatamaan c4d:n useamman kerran



Troodon kävelee, animaatio: Emmiina Jokinen renderöinti & rigaus: Lilli Sirkkala 2015



ennen kuin vain rätkin kaiken paikoilleen. Korjailuista huolimatta en huomannut, että jalan ik:n Twist toiminto saa etummaisen reisilihaksen tunkemaan polygonien läpi kun polvi tai puu. Oletan että, tämä johtuu vain lihaksen ylimmäisen Anchor Point:n sijainnista ja korjaan sen vielä tulevaisuudessa. Emmiina piti sormikontrollista, josta säädettiin koko nyrkkiä, koska se oli helppo löytää listasta, sillä se on kirjoitettu versaaleilla. Kun tuli hännän animoinnin vuoro Emmiina jäi kaipaamaan hännän tyvessä olevaa kontrollia. Tulin uteliaaksi olisiko se mahdollista toteuttaa ja yllätin itseni kehittämällä tyvikontrollin sekä dynaamiselle hännälle, että käsin animoitavalle. Asetin myös niin, että milloin dynaaminen häntä on käytössä, käsin ohjattavat kahvat katoavat. Sen lisäksi tein niin, että milloin dynaaminen häntä on käytössä HUD:ssa on näkyvissä kontrollit dynaamisuudelle kun tyven kontrolli on valittuna (interaction tag + boolean user data + set parameter HUD). Emmiina sai lopulta kävelyn tehtyä. Siihen meni aikaa kaiken kaikkiaan noin 5 tuntia. Animaattorin itsensä mielestä se tuli melko nopeasti, ainakin jos verrataan kuinka kauan hänellä meni aikoinaan ensimmäisen troodon animaation kanssa.

## Radiaanit

15

**Kaikki** asteluvut ovat XPresso:ssa radiaaneissa ( $360^\circ = 2 * \text{Pii} = 6.283$  radiaania), siksi kun oletat saavasi Result Noden kautta asteita saatkin jotain kummallista. Älä huoli, monet Node:t osaavat hoitaa hommansa siitä huolimatta.

**Jos** haluat esimerkiksi lisätä yhtä aikaa monen objektin Y Position:iin 30 cm lisää korkeutta, valitse objektit, ja kirjoita Position Y:n laatikkoon  $x+30$ . Älä huoli vaikka ensin laatikossa lukee "Multiple Values".

## Rigin 2 testaus ja muutokset

**TOINEN** tehtävä oli saada troodon hyppäämään. Seurasin mielenkiinnolla Emmiinan toimia. Tällä toisella kerralla oli rigissä vähemmän ihmettelemistä kuin ensimmäisellä kerralla ja animaatio tuli valmiiksi aikaisempaakin nopeammin. En muuttanut mitään rigissä tämän jälkeen. Rigi oli virallisesti valmis. Saatoin alkaa renderöimään videonpätkiä ja kuvia lopullisella kuosilla.

**PYYYSIN** Emmiinalta vielä lyhyen suullisen palautteen rigistä.

**Millainen** oli ensivaikutelma rigistä?

–**Ihan** pätevän oloinen rigi. Oli se ainakin parempi kuin mitä se aikoi-  
naan mun opparissa oli. Oli asioita jotka totteli helpommin. Ruu-  
dussa oli aika paljon ylimääräisiä nappuloita alussa, mutta sähän  
poistinkin niitä sitten lopuksi.

**Oliko** jokin kohta rigin käytössä erityisen hankala?

–**Mä** en tiää sitten liittyykö se tohon rigiin, mutta siinä graph editoris-  
sa oli listattu ihan kaikki, skinit sun muut eli yhden luun löytäminen  
oli joskus vähän hankalaa. Et kyllähän ku se hierarkia oli järkevä  
niin sieltä löytyi kyllä lopulta, mutta mä en tiedä onko se cineman  
juttu että, pystyisikkö sä siihen vaikuttamaan. Oli sekin että, jalois-  
sa oli useampi säädin, mikä sääti samoja ominaisuuksia ja niitä ei  
nyt tullut tarvittua ihan kaikkia koska projekti oli niin lyhyt.

**Oppiko** käyttöliittymän nopeasti?

–**Joo** no siis se oli hyvin pitkälti vanhaa tuttua, vanhalla kokemuksella  
ja järjellä pääsi hyvin pitkälle.

**Oliko** rigillä nopea animoida?

–**Se** häntä oli ehkä paras asia ikinä. No sii joo oli siellä paljon asioita  
jotka nopeutti sitä, kun vertaa siihen vanhaan rigiin. Siis varsinkin  
jalat ja se häntä.

**Saiko** rigillä aikaiseksi sellaista animaatiota kuin halusikin?

–**Joo** sai. Ei ainakaan tule mieleen tilannetta jossa olisi tullut rigin rajat vastaan.

**Oliko** rigissä jotain erityisen mieluista?

–**Mää** taisin sitä häntää hehkuttaa. Best thing ever. Ja nimenomaan se automaattihäntä. Siis olihan ne käsisäädötkin ihan hyvät, mutta se automaattinen oli todella kaunista etenkin kun siihen tuli se tyvikontrolli (*Jokinen 2015*).

## Rigin testaus aloittelijalla

KOKEILUTIN rigiä uteliaisuudesta myös henkilöllä, joka on käyttänyt c4d:tä hieman, mutta ilman hahmoanimaatiokokemusta. Testi kesti kymmenisen minuuttia. Kerroin lyhyesti miten Keyframe:ien tallennus tapahtuu ja koehenkilö loi lyhyen animaation. Positiivista oli kuinka nopeasti hän tottui kontroleihin ja saattoi siirtyä melko helposti eteenpäin kun oli kerran oppinut miten osat toimivat.

### Älä pysähdy

17

**Jos** Body Tag:llä varustettu objekti pysähtyy liian aikaisin, säädä Tag:n Dynamics asetuksissa Deactivationin molemmat arvot nolnaan. Tälläin tietokone ei lopeta dynamiikan laskemista tietystä pisteessä.(Warning heavy loads)

## Arviointini rigiin liittyen

NYT kun kaikki on tehty rigin osalta, olen tyytyväinen. Rigini toimii hyvin ja sillä saa todistetusti tehtyä hyvää jälkeä. Jokaiseen rigin osa-alueeseen olen liittännyt jonkinlaisen osittaisen automatisoinnin, joten rigi on hyvinkin puoliautomaattinen. Joku voisi väittää että, eihän rigini eroa juurikaan tavallisesta rigistä, eivätkä he olisi kovinkaan väärässä. Kaikki hyvät rigit omaavat automatisointia. Loppujen lopuksi hyvä rigi on toimiva työkalu animaattorin käsissä. Tein ratkaisuja osittain niille käsille ja samalla loin mahdollisuuden hyödyntää toisenlaisia tapoja, perustuen automatisoimiseen.

TIETENKIN näen rigin nyt kokeneemmin silmin ja sen tietyt kohdat eivät ole ehkä niin hienovaraisia kuin mitä haluaisin niiden olevan. Esimerkiksi hioisin varpaiden liikeratoja ja tutkisin samalla miten saisin varpaat menemään automaattisesti suppuun jalkaa nostettaessa, ja miten saisin ominaisuuden pois päältä. Kaikki tuo menee jatkokehityksen piikkiin.

## Arviointini työmenetelmäni

YLLÄTIN itseni. Aikaisemmin uskoin tietäväni mitä teen, nyt tiedän tietäväni. Tunne on hyvä. Tosin minun olisi pitänyt olla rohkeampi jo aikaisemmin, eikä vatvoa yksityiskohtia kun suuria linjauksia on tehtävä, mutta en olisi tässä tilanteessa jos olisin jäänyt sijoilleni. Työkalut, joita kehittelemme olivat mielestäni erityisen toimivia ja auttoivat jäsentämään urakkaa. Tärkein keksimäni menetelmä on "Tee vielä vähän." Kun tekee vähän, tekee helposti hieman enemmän. Toinen lähes yhtä tärkeä menetelmä on "Nyt riittää". Näitä kahta menetelmää käyttäen mikään tehtävä ei ole liian iso.

YKSITTÄISIÄ työstämiseen liittyviä asioita, joita nyt tekisin toisin on tässä muutama:



Työskentelypisteeni, Lilli Sirkkala 2015

TEKISIN listan yleisimmistä virheistä, jolloin minun olisi helppo muistaa mitä tulisi tarkistaa. Systemaattisuus säästää pitkällä aikavälillä resursseja. Esimerkkinä toimivat hännän aiheuttamat ongelmat. Kaikkia ongelmia ei olisi ehkä tällaisella tarkistuslistalla selvitetty, mutta puoletkin olisi ollut hyvä.

KERÄISIN palautteen käyttäjiltä niin usein kuin voisin. Ei ole olemassa mitään niin turhamaista kuin “haluan näyttää mitä olen tehnyt kun se on valmis”, on parempi varmistaa, että kaikki toimii kuin se, että jotakin odottamatonta tulee vastaan kriittisemmässä vaiheessa.

TEKISIN käsikirjoituksen. Jos on tarkka käsitys siitä mitä rigin pitää pystyä tekemään, on myös helpompi testata tekeekö rigi niin. Käsikirjoitus olisi työkalu, jolla suoritusta voisi arvioida helpommin. Vaikka käsikirjoitus puuttuikin, olen silti päässyt tavoitteisiini rigin osalta.

OLEN tyytyväinen siihen millainen tekemisen meininki minulla on ollut melkein koko kevään. En ole hidastellut työssäni.

OPIN luottamaan itseäni enemmän ja tarttumaan toimeen entistä tiukemmin. Olen erityisen tyytyväinen siihen, kuinka hyvin onnistuin välttämään asioiden tekemistä useampaan kertaan ilman hyvää syytä. Koska tein varsin perusteellisen tutkimuksen

rigattavaan ominaisuuteen, ennen kuin yhdistin sen muihin, varmasti säästyin monelta päänsäryltä. Ongelmien rajaaminenkin on helpompaa jos pöydällä ei ole paljon asioita, joista ne voisivat johtua.

## Jatkokehitys

SEURAAVAKSI troodonin pitäisi saada sulkia, pörröä ja siivet. Olisi upeaa rigata karvojen liikettä, kuten ne eläimen päällä oikeasti liikkuvat. Haluaisin myös hioa vielä varvasrigiä, kenties tosiaan lisätä varpaiden supistusominaisuus. Tärkein kuitenkin olisi tutkia sitä, miten liukumisen dynaamisesta käsin animoitavaan saisi tehtyä sujuvaksi, eli perehtyminen pythoniin olisi edessä. Tietysti viimeiseksi perehtyisin Character Tag:in luodakseni troodonin rigistä valmiin pohjan, jota voisi käyttää uusien rigien tekemiseen ja jotta yhtäaikainen työskentely animaation eri osa-alueiden parissa mahdollistuisi.

JATKAN edelleen tapaani innostua pienimmästäkin rigin osasta, joka tekee mitä sen pitääkin.

### Dynamics

18

**Cmd + D** ja dynamics valikko. Siellä on Time Scale, se tarkoittaa kuinka paljon dynaamisia asioita lasketaan tapahtuvan ajassa. Joskus hyvä dynamiikka kaippaa sitä lisää. Bullet Time® efektin voi tehdä animoimalla Time Scale:n nolnaan. Jos lisää arvoa yli sadan, kannattaa käydä Expert asetuksista lisäämässä Steps per Frame arvoa. (Warning heavy loads)





---

Troodon hyppää, animaatio: Emmiina Jokinen renderöinti & rigaus: Lilli Sirkkala 2015

## Kirjat

STEVE Krug. P. 2014. Don't Make Me Think, Revisited A Common Sense Approach to Web Usability. Yhdysvallat: New Riders

RICHARD Williams. P. 2009. Animator's Survival Kit Expanded Edition. Kiina: Faber And Faber, Inc.

TINA O'Hailey. P. 2013. Rig it right!. Kanada: Focal Press

KATRINA van Grouw. P. 2013. The unfeathered bird. Singapori: Princeton University Press

ANTTI Puhakka. P. 2008. 3D-grafikka. Helsinki. Talentum Media.

## Opinnäytetöitä läheisiltä alueilta

JOKINEN, E. 2014. Dinosaurukset Mediassa. Theseus. 20.11.2014. Saatavissa: <http://theseus.fi/handle/10024/85525>

KIVISTÖ, J. 2012. REAL-TIME MUSCLE ANIMATION. Theseus. 29.01.2015 Saatavissa: <http://theseus.fi/bitstream/handle/10024/47903/Real-Time%20Muscle%20Animation.pdf?sequence=1>

BARREBY, M. 2009. When is it Necessary to Use Muscle Systems to enhance 3D Animation. Theseus. 12.02.2015. Saatavissa: <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:222923/FULLTEXT01>

NYKÄNEN, A. 2013. Rigging a 3D-model. Theseus. 14.02.2015. Saatavissa: [http://theseus.fi/bitstream/handle/10024/66123/Nykanen\\_Atte.pdf?sequence=1](http://theseus.fi/bitstream/handle/10024/66123/Nykanen_Atte.pdf?sequence=1)

## Suullinen lähde

HAIKALA. 2015. Animaatio Vastaava ja yrityksen perustajajäsen. Anima Vitae. Haastattelu 23.04.2015.

HORGAN. 2015. Animator/Rigger Freelancer. Sähköposti 25.04.2015.

JOKINEN. 2015. Animaattori ja Medianomi AMK. Haastattelu 27.04.2015.

LEKA. 2015. Päätoiminen tuntiopettaja. LAMK. Palaute kirjettä 13.03.2015.

SAATAVUUS: Muistiinpanot kirjoittajalla.

## Elektroniset lähteet

ADAM Humphreys. 2011. Cinema 4D Rigging 08 - Finger Controls using XPresso. Youtube. 20.03.2014. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=bJc9nqqntko>

ALAN Demafiles. 2014. Joints and Weights in Cinema4D. Youtube. 06.03.2015. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=RUEYiHMXvFM>

ALAN Demafiles. 2014. Rigging a character with an undulating tail. Vimeo. 06.03.2015. Saatavissa: <https://vimeo.com/79114673>

ANDY van Straten. 2014. Skin and Muscle Solve. Vimeo. 19.03.2015. Saatavissa: <https://vimeo.com/108874832>

ANISH Wij. 2012. Cinema 4D - Cmotion Tutorial (Run Simulation). Youtube. 05.03.2015. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=wgyBn9WDObQ>

BASIL Jones & Adrian Kohler. 2011. Handspring Puppet Co.: The genius puppetry behind War Horse. TED. 20.03.2015. Saatavissa: [http://www.ted.com/talks/handpring\\_puppet\\_co\\_the\\_genius\\_puppetry\\_behind\\_war\\_horse?language=en#t-7202](http://www.ted.com/talks/handpring_puppet_co_the_genius_puppetry_behind_war_horse?language=en#t-7202)

BEN Benton. 2013. Character tail rig in Xpresso: C4D. Vimeo. 06.03.2015. Saatavissa: <https://vimeo.com/47037282>

BEN Benton. 2013. Rigging eyes and placing them in sockets with FFD deformer: C4D. Benbenton. 10.01.2015. Saatavissa: [http://www.benbenton.co.uk/\\_/Tutorials/Entries/2013/1/25\\_Rigging\\_Eyes\\_and\\_placing\\_them\\_in\\_sockets\\_with\\_FFD\\_Deformer\\_\\_C4D.html](http://www.benbenton.co.uk/_/Tutorials/Entries/2013/1/25_Rigging_Eyes_and_placing_them_in_sockets_with_FFD_Deformer__C4D.html)

BRIAN Horgan. 2012. Walk Cycle in CINEMA 4D - Intro. Youtube. 15.02.2014. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=ChcWnvclbRI>

BRIAN Horgan. 2012. Walk Cycle in CINEMA 4D Part 1/2 (~1hr 20mins). Youtube. 15.02.2014. Saatavissa: [https://www.youtube.com/watch?v=J8lkNz\\_gBJk&list=PLC-57D98597AoB7DDo&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=J8lkNz_gBJk&list=PLC-57D98597AoB7DDo&index=2)

CAN Erduman. 2013. Creating a Flexible Lip Syncing Rig in CINEMA 4D. Digital Tutors. 14.04.2015. Saatavissa: <http://www.digitaltutors.com/tutorial/1253-Creating-a-Flexible-Lip-Syncing-Rig-in-CINEMA-4D#play-31680>

CHANTEL Benson. 2014. Learn What Mixamo is Doing to Auto-Rig Quadrupeds. Mixamo. 14.04.2015. Saatavissa: <http://blog.mixamo.com/learn-what-mixamo-is-doing-to-auto-rig-quadrupeds>

CHRIS Schmidt. 2011. Chris Schmidt's Favorite Cinema 4D Tips and Shortcuts. Greyscalegorilla. 07.01.2015. Saatavissa: <http://greyscalegorilla.com/blog/tutorials/chris-schmidts-cinema-4d-tips-and-shortcuts/>

CHRIS Schmidt. 2013. Intro Part 4: Building Hierarchies and Adding Tags. Greyscalegorilla. 15.02.2015. Saatavissa: <http://greyscalegorilla.com/intro-to-cinema-4d>

CHRIS Schmidt. 2014. What's New In Cinema 4D R16. Greyscalegorilla. 03.03.2015. Saatavissa: <http://greyscalegorilla.com/blog/tutorials/whats-new-in-cinema-4d-r16/>

DELANO Athias. 2012. Utilizing the Muscle System in CINEMA 4D. 03.04.2015. Saatavissa: <http://www.digitaltutors.com/tutorial/741-Utilizing-the-Muscle-System-in-CINEMA-4D#play-16580>

DERYA Öztürk. 2013. Quick Tip 38: How to create a Wireframe Render with a simple Texture. Vimeo. 09.03.2015. Saatavissa: <https://vimeo.com/55435837>

DEVIN Sloan. 2014. QuickTips Tutorial: Importing Paths from Illustrator to Splines in Cinema 4D. Vimeo. 27.03.2015. Saatavissa: <https://vimeo.com/89645511>

EL Cuby. 2011. Cinema 4D Pose Morph. Youtube. 08.04.2015. Saatavissa: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_UKFdK-Q6YwQ](https://www.youtube.com/watch?v=_UKFdK-Q6YwQ)

HAMED Albari. 2011. creating reset state button with xpresso in C4d. Vimeo. 11.03.2015. Saatavissa: <https://vimeo.com/18492755>

HARRY Gladwin-Geoghegan. 2009. dinoRig 2.0.0. Creativecrash. 27.03.2015. Saatavissa: <http://www.creativecrash.com/maya/downloads/character-rigs/c/dinorig>

JOEL Anderson. 2012. Trex Made with Maya Muscle System 11-21-12. Deviantart. 17.04.2015. Saatavissa: <http://joel3d.deviantart.com/art/Trex-Made-with-Maya-Muscle-System-11-21-12-338992569>

JULIAN Field. 2014. Xpresso Tutorial 19: Creating a Bellows Piece (Part 1 of 2). Vimeo. 26.01.2015. Saatavissa: <https://vimeo.com/98205323>

KAMEL Khezri. 2014. Use an IK-Spline Tag to Controlling Your C4D Splines. Lesterbanks. 26.02.2015. Saatavissa: <http://lesterbanks.com/2014/10/use-ik-spline-tag-controlling-c4d-splines/>

KIELITOIMISTONSANAKIRJA. 2015. Hakusanalla: Automaattinen14.03.2015. Saatavissa: <http://www.kielitoimistonsanakirja.fi/>

KUROYUME. 2015. Drop It! v.1.0. Kuroyumes-developmentzone. 07.01.2015. Saatavissa: <http://www.kuroyumes-developmentzone.com/cinema-4d/free-plugins/>

LEON Labyk & Collin Bishop. 2014. Cinema 4D Biped Rigging - IK Spine (Part1). Youtube. 06.03.2015. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=bMuYPqLQdao>

MACCOLLO & Kevin Bryant. 2012. Carnotaurus run cycle. Deviantart. 17.03.2015. Saatavissa: <http://maccollo.deviantart.com/art/Carnotaurus-run-cycle-315745901>

MAXONC4D. 2011. FAQ4 Looping With XPresso In CINEMA 4D. Youtube. 27.01.2015. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=Zm3lh5JV8Ss>

MAXONC4D. 2012. Tip93 How to Flex Muscles in CINEMA 4D R13. Youtube. 12.02.2015. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=n37MxUZF2os&list=PLD428BE966F-F3B1E9&index=16>

PETER Nowell. 2014. Cubic Bezier Curves - Under the Hood. Vimeo. 15.03.2015 Saatavissa: <https://vimeo.com/106757336>

REALLUSION. 2015. What is IK/FK. Reallusion. 18.04.2015. Saatavissa: [http://www.reallusion.com/iclone/Help/iClone4/Std/o8\\_Animation/Motion\\_Layer/What\\_is\\_IK\\_FK.htm](http://www.reallusion.com/iclone/Help/iClone4/Std/o8_Animation/Motion_Layer/What_is_IK_FK.htm)



SARAH Griffiths. 2014. HOW did the dinosaur cross the road? Scientists stick fake tails on CHICKENS to find out how T-Rex walked. Dailymail. 12.03.2015. Saatavissa: <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2553957/Mystery-T-Rex-walked-solved-scientists-fake-dinosaur-tails-CHICKENS.html>

SHEPPERD O'Neill. 2011. Cinema 4D Tutorial - Xpresso Distance Node. Youtube. 03.03.2015. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=4W6HJScx1IM>

SIMONTHESORCERER. 2007. Can't Record/keyframe User Data?. C4dcafe. 14.03.2015. Saatavissa: <http://www.c4dcafe.com/ipb/topic/22251-cant-recordkeyframe-user-data/>

THEONLYREALLAZ. 2011. quick tip for faster workflow rigging a tail with Cinema 4D. Youtube. 08.01.2015. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=iHUGLoVs8sI>

TIM Clapham. 2010. Lighting Presets for Cinema 4D. Hello-luxx. 21.03.2015. Saatavissa: <http://helloluxx.com/tutorials/cinema4d-2/cinema4d-misc/lighting-presets/>

WIL McDaniel. 2013. Pose Morph Introduction. Youtube. 27.03.2015. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=vk-3f3xplyVA>

## Muut

MARK Burnett. 2011. Inside Nature's Giants: The Dinosaur Bird. United Kingdom. Channel 4.

LIITE 1 Kirje Anima Vitaelle. 4 sivua.

LIITE 2 Suunnittelu piirroksia 4 sivua.

LIITE 3 XPresso karttoja 5 sivua.





### Terve Anima Vitae!

Olen Lilli Sirkkala ja opiskelen Muotoiluinstituutissa Lahdessa multimediaa. Innostuin koulun 3D kurssilla rigaamisesta. Ensimmäinen rigini sisälsi hartia-rigin, joka reagoi lantion liikkeisiin, mikä teki mm. kontraposto-asennon helpoksi. Tästä vaatimattomasta henkilökohtaisesta läpimurrosta innostuneena päätin tehdä opinnäytetyöni rigaamiseen liittyen. Opinnäytetyöni nimeksi tulee "Semi-Automatic Rig", koska haluan kokeilla erilaisia mahdollisia automatisointeja rigin suhteen ja selvittää miten pitkälle rigin eri osa-alueet edes kannattaa automatisoida. Sen lisäksi "Semi-Automatic Rig" on rad nimi. Rigaan troodon dinosaurusta, jonka on mallintanut hyvä ystäväni ja koulutoverini Emmiina Jokinen.

Troodon by Emmiina Jokinen 2014



Evil Henchladý by Lilli Sirkkala 2014



Toivon voivani haastatella Anima Vitaelta hahmo-rigejä toteuttavaa henkilöä. Olen kuullut että tämän taidon osaava henkilö teiltä löytyy.

Anima Vitae on koristanut itsensä upeilla saavutuksilla ja on Suomen kärkeä alallaan, jos ei jopa Suomen paras. Minulle olisi suuri onni, jos saisin luvan tulla haastattelemaan ammattilaisahmorigaajaa. Se ei olisi hienoa ainoastaan kokemuksena, mutta sillä olisi myös iso merkitys opinnäytetyöni sisällön kannalta. Toivoisin vertailupohjaa oman rigini ja ammattikäytännön välille.

Ohessa on haastattelun kysymykset, jotka esittäisin ja tämän hetkinen puoliautomaattisen rigin suunnitelma.

Paljon kiitoksia ajastanne!

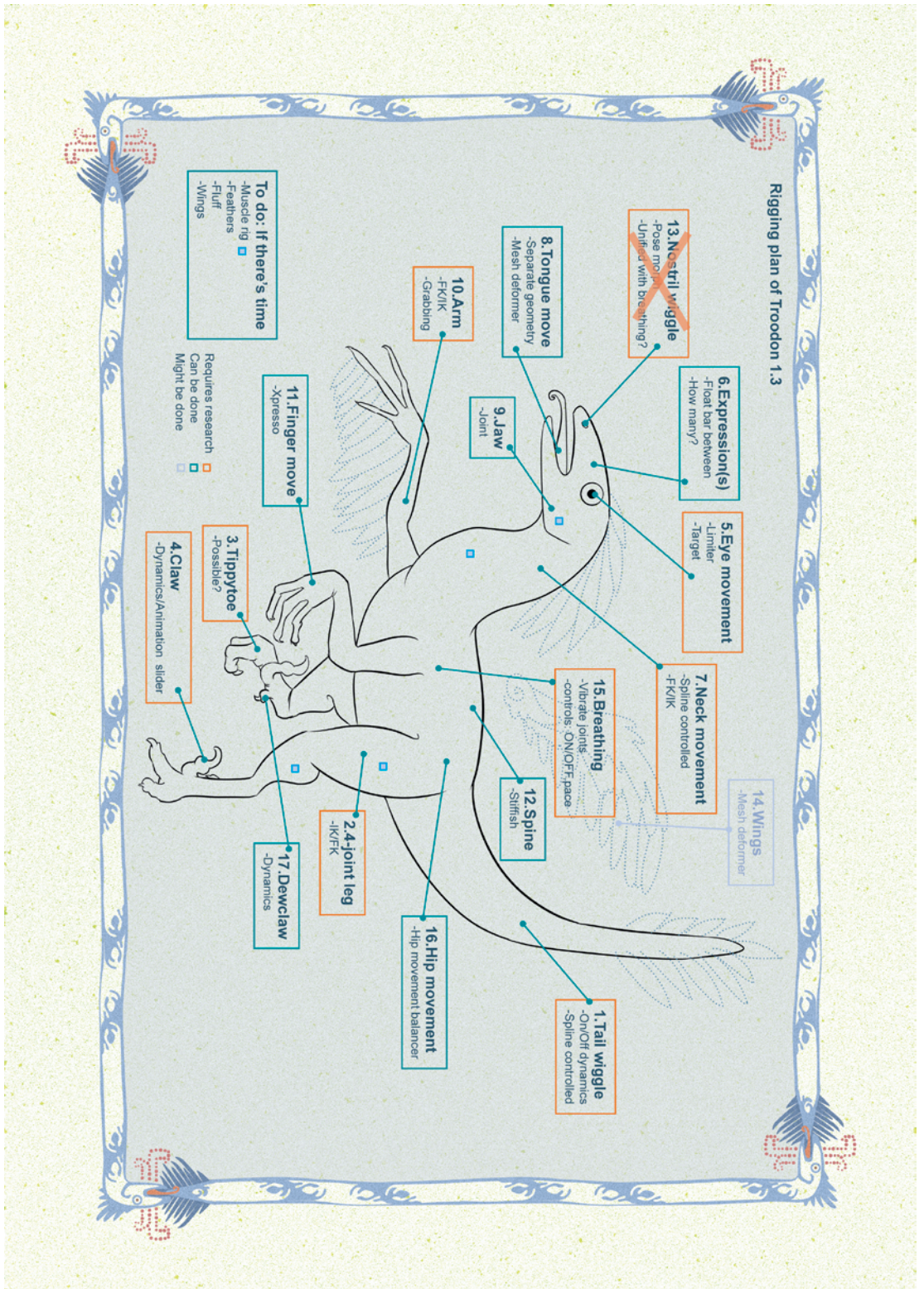
Lilli Sirkkala





## *Anima Vitaen Rigaajamestarille Esitettävät Kysymykset*

1. Kuka olet?
2. Millainen paikka Anima Vitaen on olla töissä?
3. Mitä kaikkea teet Anima Vitaessa?
4. Mitä ohjelmia käytät pääsääntöisesti?
5. Onko vakituksessa käytössäsi plugineja tai scriptejä?
6. Käytätkö esim. Pythonia rigaamisessa?
7. Mikä rigaamisessa haastaa parhaiten? (Millaiset läpimurrot ovat sinusta merkittäviä?)
8. Minkälainen rigaaminen on sinulle mieluisinta? (Hahmo, kone, partikkelit, valo jne.)
9. Kuinka tärkeää on ymmärtää node-pohjaista toimintamallia?
10. Millainen on Anima Vitaen modelling/rigging/animation-työskentelymalli?
11. (Jos pipeline, niin nikotteleeko se koskaan jollakin tavalla?)
12. Motion capture on käsittääkseni jo arkipäivää, mutta Fleak-sarjassa olette kehittäneet jotain uutta: Glove-Animated. Miten se muuttaa rigaajan ja animaattorin yhteistyötä? Vai muuttaako?
13. Oletko koskaan kokenut jääväsi vaille arvostusta rigaajana?
14. Pidätkö rigaussuunnitelmaani kohtuullisena?
15. Miltä osin rigaussuunnitelmani eroaa ratkaisevasti alan käytännöstä?
16. Jääkö rigaaminen vain töihin vai onko sinulla omia projekteja?
17. Miten arvelet teknologian vaikuttavan rigaamiseen tulevaisuudessa?
18. Mitkä olisivat kolme hyvän rigaajan ominaisuutta?

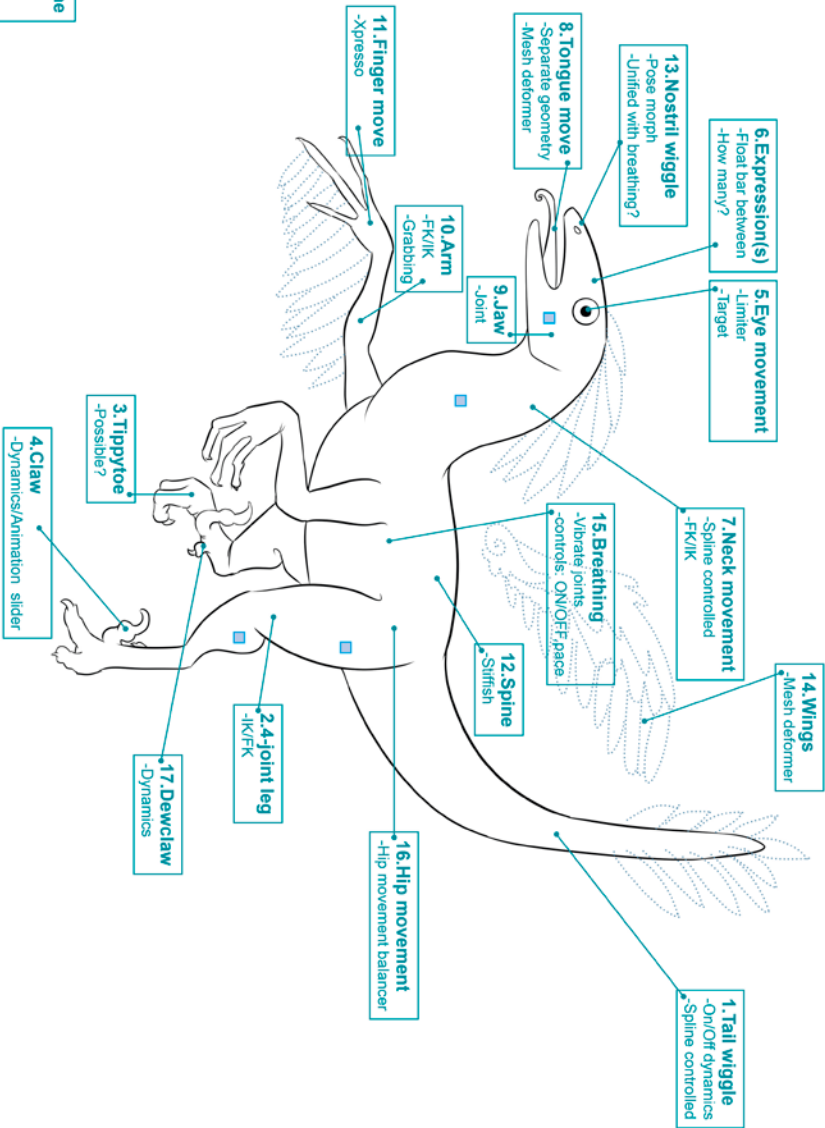




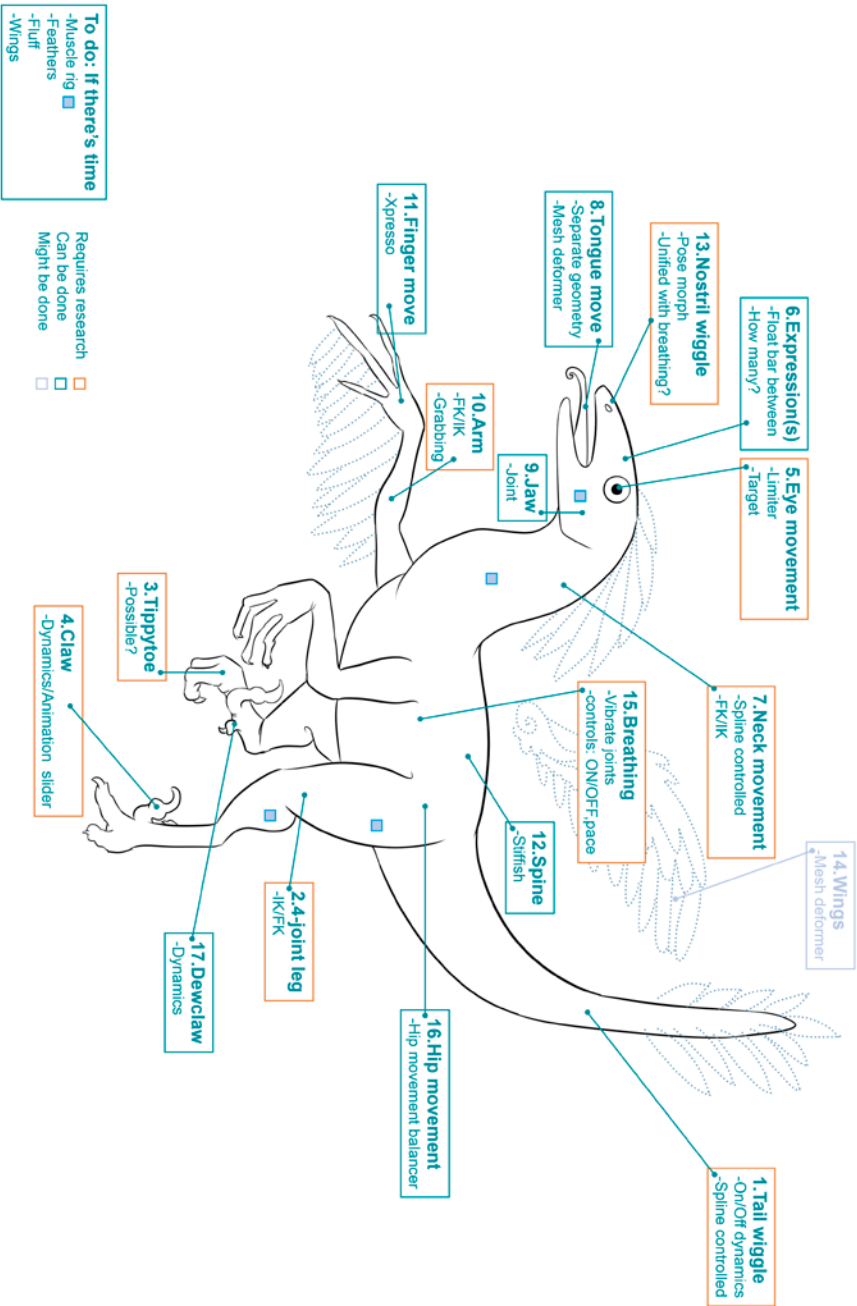
Sisältää haastattelupyyntöä  
liittyen opinnäytetyöhön.



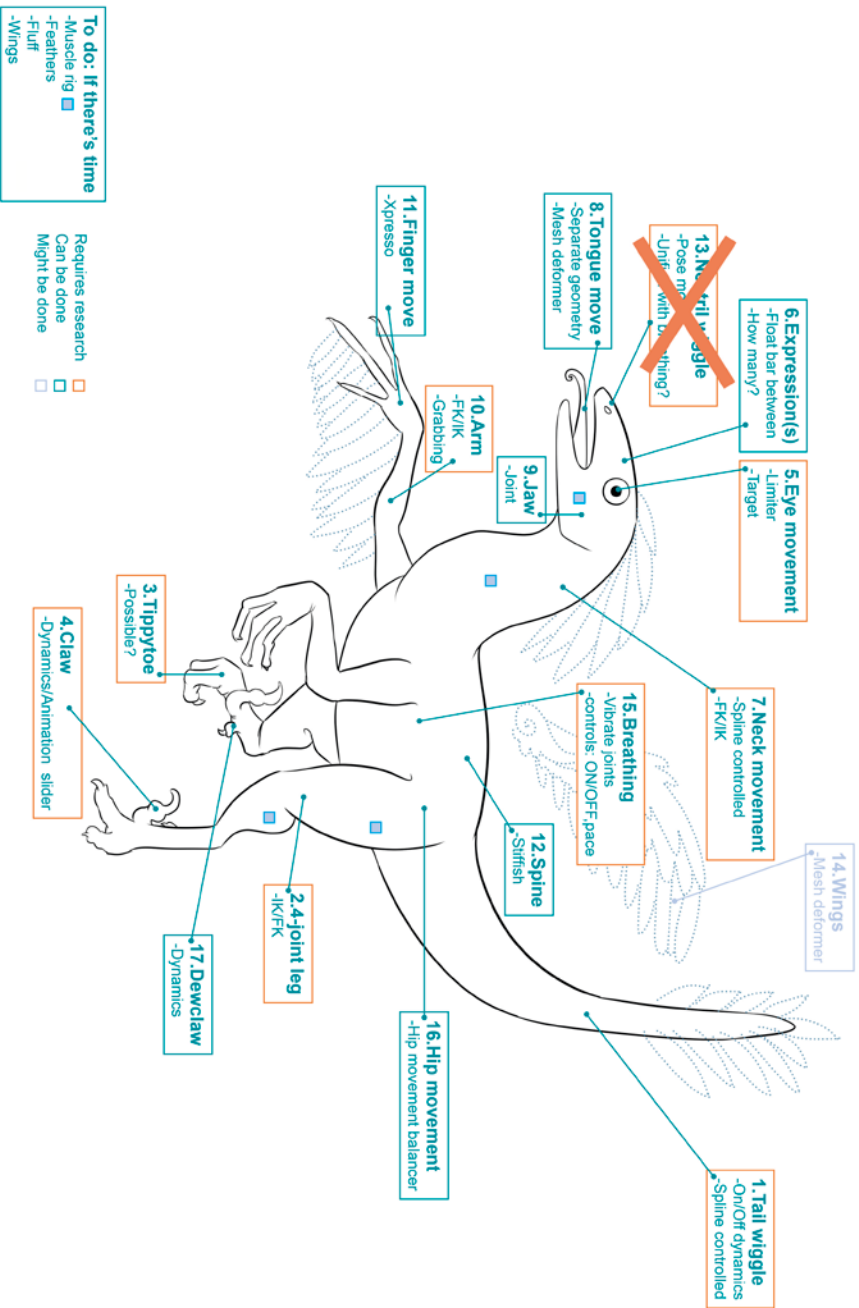
**To do: If there's time**  
-Feathers  
-Wings  
-Muscle rig  
-Fluff



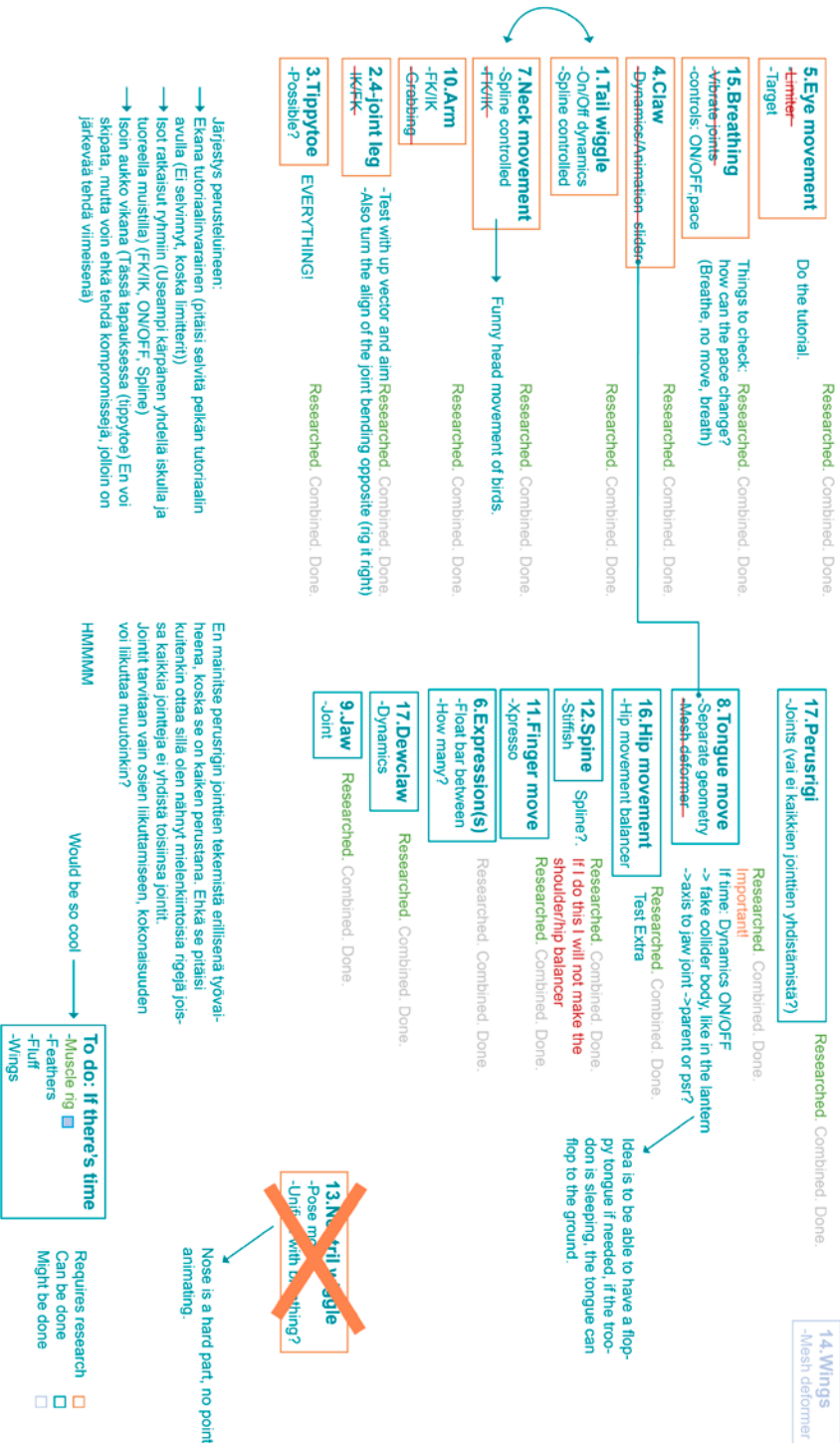
# Rigging plan of Troodon 1.2



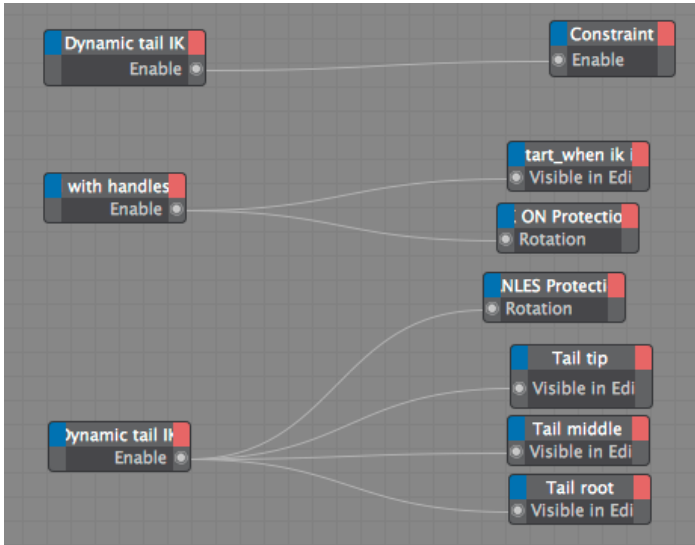
# Rigging plan of Troodon 1.3



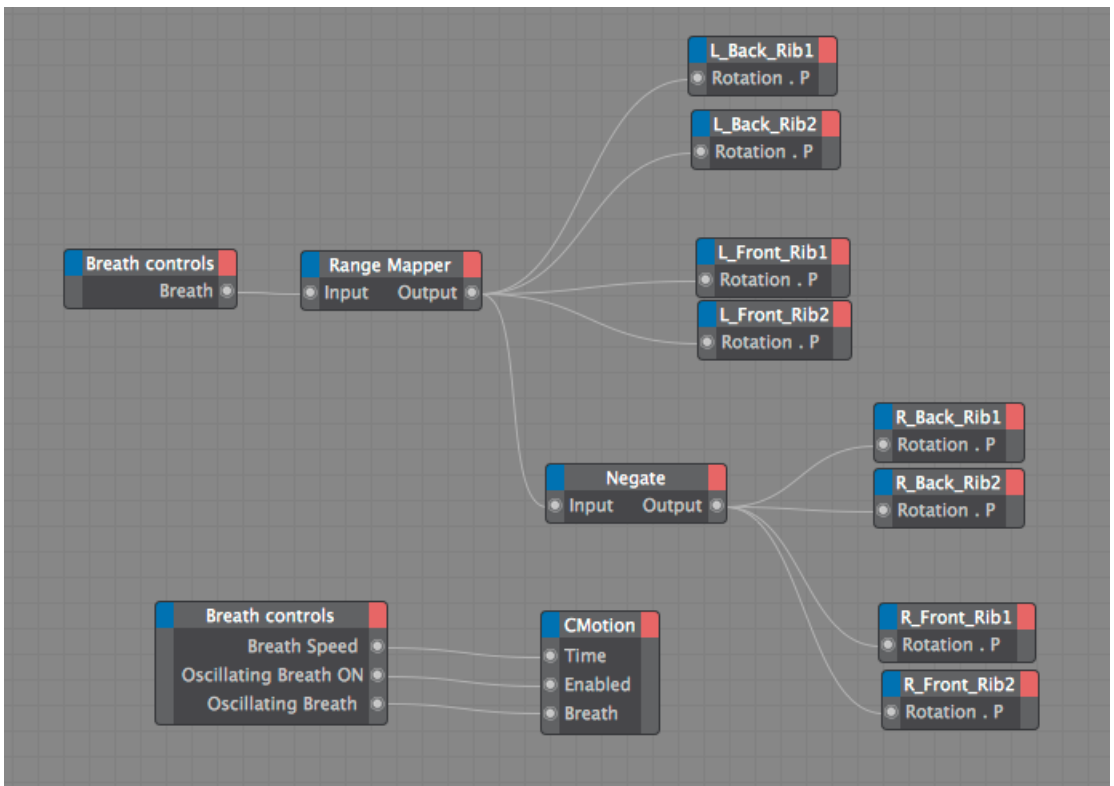
# Rigging schedule of Troodon 1.1



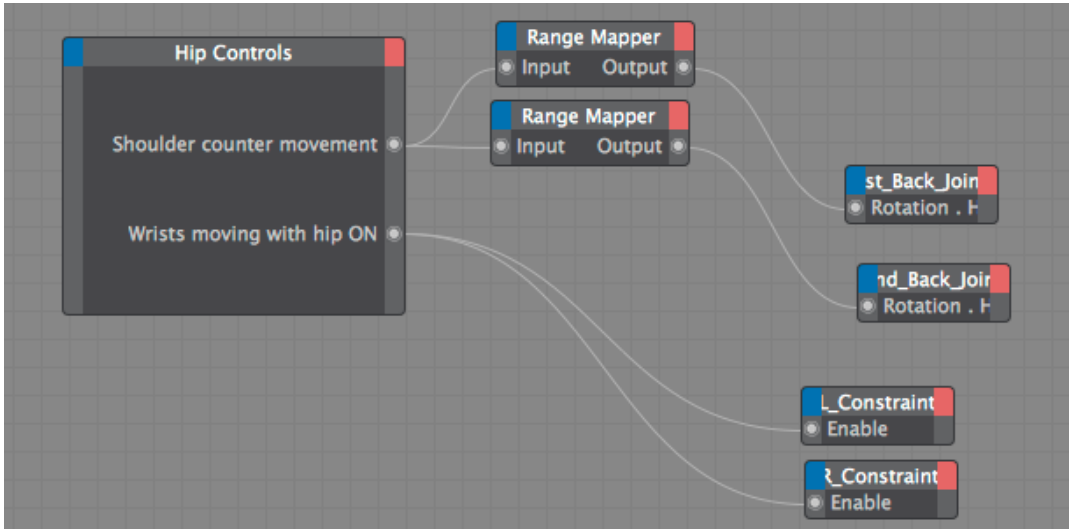
Hännän (tail base-kontrolli) XPresso-kartta.



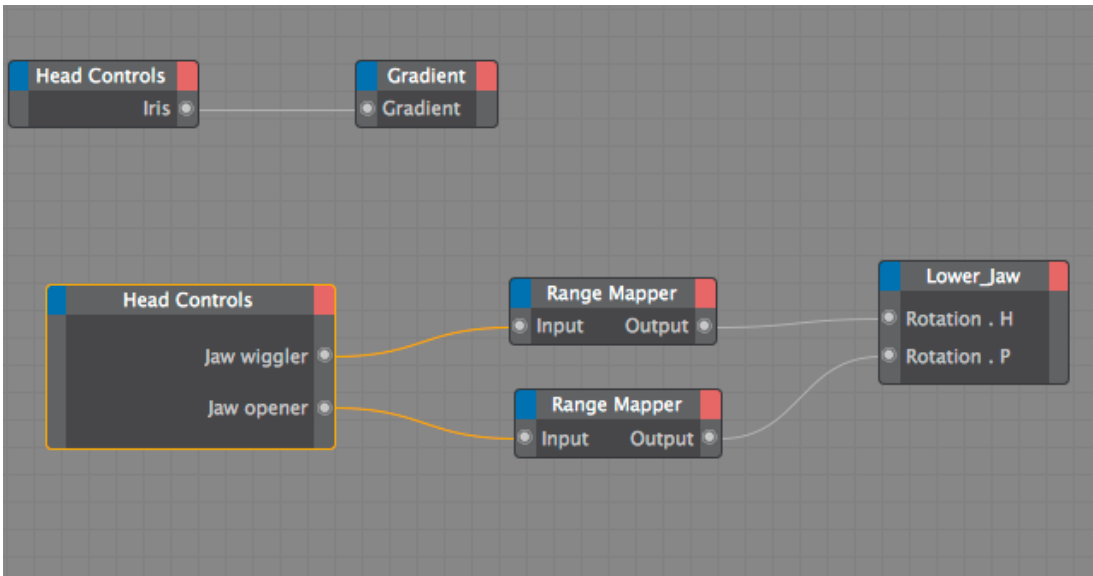
Hengityksen (Breath Null) XPresso-kartta.



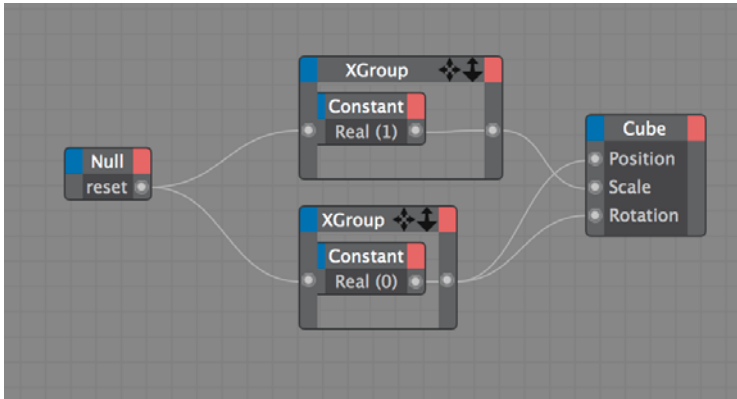
Lantion (hip-kontrolli) XPresso-kartta.



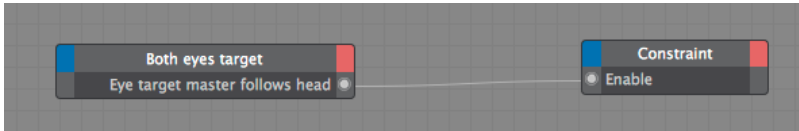
Pään (head-kontrolli) XPresso-kartta.



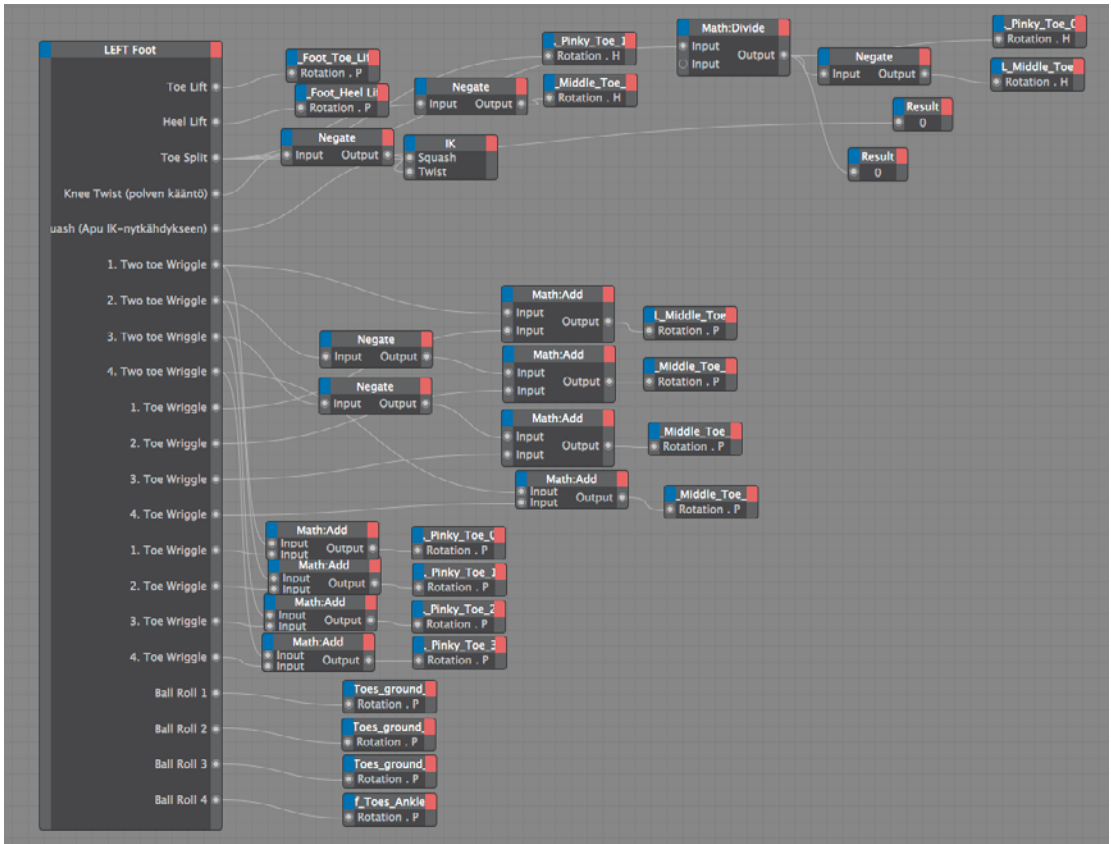
PSR XPresso-kartta, käytä enemmän itse nappia tai tee PSR HUD:iin.



Silmien kohteiden Constraint:n kytty XPresso-kartta.



Vasemman jalan (Left foot -kontrolli) XPresso-kartta.







Kasvojen ilmeiden (Interaction Tag ja Pose Morph) XPRESSO-kartta.

