

Veikka Huttunen

3D-hahmoanimaation luominen mainostukseen ja sen tehokkuuden mittaaminen



Tradenomi

Tietojenkäsittely

Kevät 2019



KAMK • University
of Applied Sciences

Tiivistelmä

Tekijä(t): Huttunen Veikka

Työn nimi: 3D-hahmoanimaation luominen mainostustarkoitukseen ja sen tehokkuuden mittaaminen

Tutkintonimike: Tradenomi (AMK), tietojenkäsittely

Asiasanat: mainonta, markkinointi, sosiaalinen media, 3D-animaatio

Tämän opinnäytetyön aiheena ja tavoitteena oli tutustua ammattimaiseen 3D-animaation työnkulkuun, käyttää tuotettua animaatiota mainoskampanjassa ja analysoida kampanjan tuloksia mainostuksen tehokkuuden parantamiseksi tulevaisuudessa. Mainostus ja markkinointi on elintärkeää peliyrityksille, ja se laiminlyödään liian usein. Käyttäjienhankinta on strategia, jonka tarkoituksena on vakuuttaa yleisö käyttämään tarjottavaa tuotetta ja tätä kautta kasvattaa uusien käyttäjien määrää.

Ennen animaatioprojektin aloittamista oli tärkeää määritellä käytettävät työmenetelmät sekä ohjelmistot. Tavoitteet ja rajoitteet tuli myös määritellä ja ideoida ja suunnitella animaatioita niiden mukaan. Animaatioiden suunnittelussa voitiin hyödyntää pienikokoisia, luonnosmaisia kuvakäsikirjoituksia. Multi-Pass Rendering and Compositing -työnkulku on ammattimainen strategia laadukkaaseen animaation luomiseen. Jotta tätä työnkulkua voitiin seurata, tuli käytössä olla vähintään ohjelmistot, joita voitiin käyttää 3D-animaation tuottamiseen sekä visuaalisten tehosteiden luomiseen. Tuotettua animaatiota käytettiin testikampanjassa, josta kerättyä dataa voidaan käyttää mainoskampanjojen tehokkuuden optimoimiseen tulevaisuudessa.

Animaation lisääminen mainosvideon alkuun ei lisännyt videon tehokkuutta. Testikampanjassa oli kuitenkin niin vähän variantteja, että muita kuin tapauskohtaisia johtopäätöksiä animaatioiden tehokkuudesta ei voitu vetää. Tapauksemme huonoon tehokkuuteen vaikutti animaation laatu sekä se, että mainosvideon kokonaisuutta ei oltu suunniteltu animaation ympärille.

Abstract

Author(s): Huttunen Veikka

Title of the Publication: The Creation of 3D-animation for Advertising Purposes and Measurement of Its Efficiency

Degree Title: Bachelor of Business Information Technology

Keywords: advertising, marketing, social media, 3D-animation

The theme and purpose of this thesis was to get familiar with professional 3D-animation workflow, utilize the produced animation in an advertising campaign and analyze the results of the campaign to enhance the effectivity of advertising in the future. Advertising and marketing are vitally important for video game companies and it is neglected far too often. User Acquisition is a strategy which aims to convince the audience to use the offered product and through this increase the number of new users.

It was important to define the working methods and software that would be used before beginning the animation project. Goals and limitations needed to also be defined and ideas and a plan had to be generated for the animations according to those. When planning the animations small, sketchy storyboards could be utilized. Multi-Pass Rendering and Compositing workflow is a professional strategy for creating quality animation. To follow along this workflow, one needed to have access at least to programs that could be used for producing 3D-animation and compositing of video. The produced animation was used in a test campaign, from which acquired data could be used to optimize the efficiency of advertising campaigns in the future.

Adding animation to the beginning of an advertisement did not increase the efficiency of the video. However, the test campaign had so few variants that other than case-specific deductions about the efficiency of animation cannot be made. In this case, the bad efficiency was affected by the quality of the animation and the fact that the whole of the advertisement was not planned around the animation.

Alkusanat

Tämä opinnäytetyö käy läpi 3D-hahmoanimaatiosprosessin eri vaiheita. Opinnäytetyö on hyvä apuväline henkilölle, joka haluaa tutustua ammattimaisessa ympäristössä käytettävään 3D-animaation työnkulkuun. Opinnäytetyö on hyvä ensikatsaus pelien mainontaan sekä mainoskampanjojen toteutukseen ja tulosten keräämiseen.

Opinnäytetyössä on käytetty paljon englanninkielistä lainasanastoa, sillä suurelle osalle pelialan termistöä ei ole virallisia suomenkielisiä sanoja.

Kiitos Roviolle yhteistyömahdollisuudesta!

Sisällys

1	Johdanto	1
2	TAUSTATYÖ	2
2.1	Pelien markkinointi ja mainonta	2
2.1.1	Markkinoinnin tärkeys	2
2.1.2	Käyttäjienhankinta ja CPI	2
2.1.3	CTR ja CVR	4
2.1.4	Markkinointistrategia	4
2.1.5	Pelimainokset sosiaalisessa mediassa	6
2.1.6	Angry Birds Evolutionin markkinointi	7
2.2	Tehokkaan mainosanimaation luominen	9
2.2.1	Mainosanimaation tavoite	9
2.2.2	Keskeiset animaatiotekniikat	10
2.2.3	Muita huomioita	12
2.3	3D-työnkulku ja ohjelmisto	12
2.3.1	Käytettävät ohjelmat	13
2.4	Resursseihin tutustuminen	14
2.4.1	Referenssit	14
2.4.2	Mallin ja rigin toiminta	16
3	Suunnittelu	18
3.1	Animaatiosekvenssien suunnittelu	18
3.1.1	Markkinointistrategian olennaiset tekijät	18
3.1.2	Vaatimukset, tavoitteet ja rajoitteet	18
3.1.3	Luonnostelu ja kuvakäsikirjoitus	19
3.2	Graafiseen työnkulkuun perehtyminen	21
3.2.1	Scenessä huomioitavat asiat	21
3.2.2	Multi-Pass Rendering 3ds Maxissa	22
3.2.3	Multi-Pass Compositing After Effectsissä	23
4	Toteutus	24
4.1	Scenen pystyttäminen	24
4.1.1	Tausta	24
4.1.2	Kamera	25
4.1.3	Valot	25
4.1.4	Propit	26
4.2	Animointi	27

4.3	Renderöinti.....	27
4.4	Compositing in After Effects	28
4.5	Renderöinti ja enkoodaus.....	29
5	Testikampanjan toteutus ja datan analysointi	30
5.1	Valmistelu	30
5.2	Toteutus & tulokset	32
6	Analysointi & pohdiskelu	34
	Lähteet.....	35

Symboliluettelo

Erillinen luettelo voidaan laatia, jos raportissa on runsaasti käsitteitä, määritelmiä ja symboleja, joita yleisesti ei tunneta. Tällöin ei tekstissä tarvitse selittää ja määritellä jokaista symbolia ja käsitettä erikseen. Luetteloa ei tarpeettomasti laajenneta yleisesti tunnetuilla käsitteillä ja mittayksiköillä, jotka ovat alaa tuntevalle lukijalle selviä.

ABE: Angry Birds Evolution

Ambient Occlusion, AO: Suom. ympäristön tukkeuma. AO Map tummentaa pintoja, jotka jäävät varjoon silloin, kun ympäristövalaistus ei niihin yllä. [6.]

Blend Mode: Suom. sekoitustapa. Blend Modeja käytetään digitaalisessa mediassa määrittelemään, miten kuvan eri tasot sekoittuvat toisiinsa [8].

Depth: Suom. syvyys. Depth Pass sisältää dataa siitä, kuinka kaukana piirretyt pikselit ovat kamerasta [7].

Diffuse: Suom. hajota. Diffuse Map on yleisin 3D-objektien teksturoinnissa käytettävä kartta. Se määrittelee objektin värin ja kuvioinnin. [4.]

Fill Light: Suom. täyttövalaisin. Käytetään kolmen pisteen valaistuksessa valaisemaan aluetta, joka jää pääasiallisen valaisimen varjoon [9].

Frame: Suom. ruutu, kuva, freimi. Freimi on yksi monesta kuvasta, jotka rakentavat kokonaisuutena liikkuvan kuvan, kuten elokuvan tai animaation [1].

Gradient: Suom. gradientti, liukuväri.

Kasuaalipelaaja: Pelaaja, joka pelaa satunnaisesti, kevytmielisesti ja hvin vuoksi.

Kasuaalipeli: Kasuaalipelaajille suunnattu peli.

Key Light: Suom. pääasiallinen valaisin. Kolmen pisteen valaistuksessa kirkkain valo, joka valaisee hieman sivuttaisesta kulmasta suurimman osan kuvattavasta kohteesta [9].

Keyframe: Suom. pääfreimi. Keyframe tarkoittaa animaatioissa freimiä, joka määrittelee alku- tai loppupisteen mille tahansa sulavalle transitiolle [10].

Model Sheet: Hahmokaavio. Hahmokaaviot sisältävät visuaalista dokumentaatiota hahmon ulkonäöstä ja ominaisuuksista. Kaavio auttaa hahmon yhtenäisessä uudelleentuottamisessa.

Multi Pass Rendering and Compositing: Usean passin piirto ja kokoaminen

Opacity: Suom. läpikuultamattomuus, opasiteetti. Opacity Mapin avulla voidaan määritellä 3D-objekti osittain tai kokonaan läpinäkyväksi [5].

Proppi: Objekti 3D-ympäristössä

Render Pass, pass: Suom. passi.

Rendering: Suom. piirtäminen, renderöinti, renderointi. Renderoinnilla tarkoitetaan kuvan luomista 3D-mallista ohjelmiston avulla [2].

Rim Light: Suom. reunusvalaisin. Valaisee kolmen pisteen valaistuksessa kohteen takaapäin, antaen kohteelle valaistun reunuksen [9].

Scene: 3D-ympäristö, jonne voidaan sijoittaa objekteja.

Shader: Suom. varjostin. Tietokoneohjelmisto, joka liittyy peleissä tavanomaisesti objektien varjostukseen, erikoistehosteiden luontiin tai jälkiprosessointiin [11].

Three-Point Lighting: Suom. kolmen pisteen valaistus.

Transcoding: Transkoodaus. Transkoodauksessa digitaalinen tiedosto muunnetaan toiseen tiedostomuotoon. Sekoitetaan usein encoding-termin kanssa. [3.]

Workflow: Suom. työnkulku.

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö on toteutettu toimeksiantona Rovio Entertainment Oyj:lle. Rovio on vuonna 2003 perustettu peliteollisuusyhtiö, jonka tunnetuin peli on älypuhelimilla pelattava Angry Birds. Rovio on sittemmin laajentanut toimintaansa mm. oheistuotteisiin sekä animaatioihin. [12.]

Mainostaminen ja sen jatkuva kehittäminen on äärimmäisen tärkeää peliyrityksille. Tämän työn tarkoituksena on tutkia hahmoanimaation tehokkuutta mainostuksessa ja kehittää siitä saatavan datan perusteella mainostuksen tehokkuutta.

Opinnäytetyö lähtee liikkeelle tutustumalla pelien markkinointiin ja mainontaan. Sen jälkeen siirytään suunnittelemaan animaation luomista ja käydään tarkoin läpi prosessin työnkulku. Animaation varsinaisesta toteutuksesta on annettu kevyt yleiskuva ja erinäisiä käytännön ohjeita. Lopuksi tutkitaan animaation suoriutumista mainoskampanjassa.

2 TAUSTATYÖ

2.1 Pelien markkinointi ja mainonta

2.1.1 Markkinoinnin tärkeys

Markkinointi tarkoittaa toimenpiteitä, joilla yritys pyrkii edistämään tuotteidensa myyntiä [13]. Pelien onnistuneessa markkinoinnissa olennaista on markkinointistrategian ja -suunnitelman luominen. Pelimarkkinat ovat nykypäivänä niin ylitsepursuvia, ettei markkinointia voi jättää taka-alalle, jos toiminnan halutaan olevan kannattavaa. [14.] Pelin markkinointistrategian luominen tulisi aloittaa hyvissä ajoin, jopa ennen itse pelin suunnittelun aloittamista. Liian monet pelit, varsinkin indie-pelit eli itsenäisten ja yleensä pienikokoisten pelifirmojen tuottamat pelit, jäävät yleisöltä huomaamatta ja tuottavat tappiota. Nämä pelit saattavat jopa olla erinomaisen laadukkaita ja viihdyttäviä, mutta jos markkinointiin ei ole käytetty tarpeeksi resursseja ja se on jätetty vähälle huomiolle, jää pelin menestyminen paljon epätodennäköisemmäksi. [15.]

2.1.2 Käyttäjienhankinta ja CPI

Nykypäivänä kilpailu pelialalla on jatkuvasti kasvavaa ja käyttäjienhankinta, englanniksi User Acquisition tai lyhennettynä UA, muodostuu koko ajan tärkeämmäksi tekniikaksi pelien markkinoinnissa. Käyttäjienhankinta tarkoittaa uusien käyttäjien saamista sovellukselle tai muulle palvelulle. Se on strategia, jonka tarkoituksena on vakuuttaa yleisö käyttämään tarjottavaa palvelua. Strategiaa toteutetaan käytännössä esimerkiksi mainoskampanjoiden avulla. [16.] Pelin taloudellinen menestys perustuu siihen, että yhdestä pelaajasta keskimääräisesti kertyvä tuotto on korkeampi kuin mitä yhden pelaajan saaminen markkinoinnin kautta maksaa [15].

CPI eli Cost Per Install (suom. hinta per asennus) on mobiilipelien markkinoinnissa yleisesti käytössä oleva UA-liiketoimintamalli. Yksinkertaisimmillaan CPI mittaa mainostuksen hintaa suhteessa yhteen asennukseen. Eli toisin sanoen paljonko rahaa kuluu siihen, että saadaan yksi ihminen asentamaan peli. CPI saadaan laskettua yksinkertaisella kaavalla (kaava 1), jossa mainostukseen käytetyn rahan määrä jaetaan asennusten kokonaismäärällä. [17.]

$$\left(\frac{\text{Expenditure On Ads}}{\text{Total Installs}} \right) = \text{Cost-per-install}$$

CPI:n laskemisessa käytettävä kaava. (Kaava 1.) [17.]

Koska CPI-mallissa mainostaja maksaa mainosverkostolle vasta, kun sovellus on asennettu (verrattuna pelkästään mainoksen näkemiseen), on mainosverkostolla paineet esittää mainosta oikeilla sivustoilla oikealle kohdeyleisölle, jotta asennuksia oikeasti tapahtuisi. [17.]

On olemassa myös muita samankaltaisia liiketoimintamalleja, esimerkiksi Cost Per Loyal User (uskollisen käyttäjän hinta) ja Cost Per Mille (tuhannen näyttökerran hinta) [18]. Koska CPI:t ovat laadultaan arvokkaampia ja varmempia kuin vaikkapa CPM:t, on niiden hinta myös suurempi. CPLU:ta kohden mennessä hinta luonnollisesti kasvaa edelleen, sillä uskollinen käyttäjä on arvokkaampi kuin tuhat näyttökertaa, taikka käyttäjä, joka vain asentaa pelin. CPI tuntuu kuitenkin olevan tehokkain tapa mobiilipelien markkinointiin. [17.]

UA-kampanjoita voi myös muunnella optimaalisemmaksi tapauksesta riippuen. Asennuksesta ilmoittavan laukaisimen voi liittää muuhunkin kuin pelkästään itse lataustoimenpiteeseen. Juuri tähän esimerkiksi CPLU-malli perustuu. Jos laukaisimen yhdistää vaikkapa johonkin pelissä ansaittavaan saavutukseen, antaa CPI paljon paremman kuvan siitä, paljonko maksaa, että saa asentajan oikeasti pelaamaan peliä. Tällöin CPI on varsinkin tehokas malli verrattuna siihen, että laukaisin olisi liitetty pelkästään sovelluksen lataamiseen. [17.]

On myös tärkeää valita oikea alusta mainosten esittämiseen. Facebook, Twitterin ja Googlen rinnalla, on yksi tehokkaimmista ja varmimmista alustoista toteuttaa CPI-mainoskampanja. Facebookin kautta saatava data on hyvin spesifiä ja monipuolista, joten mainosten kohdentaminen onnistuu todella hyvin ja tätä kautta se laskee myös CPI:n hintaa. Facebookin kautta mainoksille saadaan siis maksimaalinen yleisö suhteellisen halvalla hinnalla. [19.]

CPI-kampanjan toteutuksen tehokkuus perustuu siitä saadun informaation määrään ja sen hyödyntämiseen. Päämääränä on aina saada asennuksen hinta pysymään pienempänä käyttäjältä saatuihin tuloihin verrattuna. Tällöin pelin ylläpitäminen ja mainostaminen on kannattavaa ja tuottaa yritykselle voittoa. [17.]

2.1.3 CTR ja CVR

CTR eli Click-through rate (klikkaussuhde) tarkoittaa käyttäjien määrää, jotka klikkaavat linkkiä (esimerkiksi mainosta), suhteessa käyttäjiin, jotka vain näkevät sen, mutta eivät klikkaa. CTR:n avulla pystytään mittaamaan mm. mainoskampanjoiden menestystä. Eri mainoskampanjoiden CTR heittelee tyypillisesti valtavasti. CTR lasketaan kaavalla (kaava 2), jossa klikkausten määrä jaetaan näyttöjen määrällä. [20.]

$$\text{CTR} = \frac{\text{Number of click-throughs}}{\text{Number of impressions}} \times 100(\%)$$

CTR:n laskemisessa käytettävä kaava. (Kaava 2.) [20.]

CVR eli Conversion Rate (käännytyssuhde) tarkoittaa osuutta kävijöistä, jotka eivät pelkästään ti-lapaisesti vieraile sivustolla, vaan suorittavat enemmän toimintoja, eli käännyttyvät. Se, mitä nämä toiminnot ovat, vaihtelee kampanjoiden välillä. Usein käännytys luokitellaan siten, että kävijä ostaa sivulta tuotteen, mutta on olemassa muitakin lähestymistapoja mitata käännytyksiä. CVR lasketaan kaavalla (kaava 3), jossa käännytettyjen kävijöiden määrä jaetaan kaikkien kävijöiden määrällä. [21.]

$$\text{Conversion rate} = \frac{\text{Number of Goal Achievements}}{\text{Visitors}}$$

CVR:n laskemisessa käytettävä kaava. (Kaava 3.) [21.]

Keräämällä tietoa eri mainoskampanjoiden CTR- ja CVR-luvuista ja analysoimalla niitä voidaan oppia mitkä tekijät tekevät mainoksista todennäköisesti menestyksekkäämpiä ja mitkä puolestaan heikentävät menestystä. Tämän informaation avulla tulevia kampanjoita voidaan optimoida, jotta ne tuottaisivat parempia tuloksia.

2.1.4 Markkinointistrategia

Markkinointistrategian laatiminen on siis erittäin tärkeää pelin taloudellisen menestymisen kannalta. Tärkeitä pelien markkinointistrategiaan kuuluvia tekijöitä on useita, ja seuraavia kysymyksiä on hyvä käydä läpi strategiaa laatiessa:

- Mitkä ovat tavoitteesi pelin suhteen?
 - o Ensimmäiseksi on hyvä miettiä, paljon haluaisit pelisi tuottavan. Sen jälkeen voidaan miettiä tavoitteita myynnin, latauksien, CVR:n ja tuotteen hinnan suhteen.
- Onko peli kannattavampaa myydä tuotteena vai palveluna?
 - o Pelejä on myyty perinteisesti valmiina tuotteina, jotka julkaistaan valmiina ja joilla on tietty, määritelty hinta. Nykyään pelien myynti palveluina on kuitenkin yleistyvää ja usein varsinkin pienyrittäjälle kannattavampaa. Jos peliä myydään palveluna, se julkaistaan niin aikaisin kuin mahdollista ja sitä päivitetään jatkuvasti, samaan aikaan kasvattaen käyttäjäkuntaa. Pelin tyyppi vaikuttaa paljon siihen, kumpi lähestymistapa on kannattavampi.
- Millainen on pelin liiketoimintamalli?
 - o Eli onko peli esimerkiksi ilmainen, ja tulot saadaan pelin sisällä näytettävistä mainoksista tai ostettavasta lisäsisällöstä, vai onko pelillä jokin tietty hinta?
- Mikä on pelisi kohdeyleisö?
 - o Selkeä kohdeyleisö helpottaa pelin kehittämistä, mainontaa ja markkinointia, sillä se asettaa selkeitä rajoitteita ja tavoitteita sille, millainen pelin pitäisi olla ja millainen kuva siitä halutaan antaa. Aikainen testaaminen auttaa yleensä kohdeyleisön tarkemmassa määrittelyssä. Ilman selkeästi määriteltyä kohdeyleisöä peliä on vaikeampaa markkinoida ja sen menestyminen ei ole yhtä todennäköistä.
- Mille alustalle peliä kehitetään ja missä kaupoissa sitä myydään?
- Miten pelisi jakelu tapahtuu?
 - o Myydäänkö pelisi digitaalisina vai fyysisinä kopioina.
- Mitkä ovat pelisi kohdemaat?
- Mikä on pelisi budjetti ja siitä markkinointiin käytettävä osuus?
- Miten aiot mainostaa peliäsi?

- Mitä markkinointikanavia aiot käyttää?
- Miten aiot ylläpitää asiakkuutta?

Lisäksi markkinoinnista tulisi kerätä dataa ja tuloksia. Tämän datan avulla strategiaa voidaan kehittää tulevaisuutta varten, jotta voidaan tavoitella kasvua ja parempaa menestystä. [22.]

2.1.5 Pelimainokset sosiaalisessa mediassa

Mainonta on maksettua, yleensä suureen ihmisjoukkoon kohdistuvaa tavoitteellista tiedottamista. Mainonnan tarkoitus on miltei aina edistää myyntiä. Mainokset ovat tunnistettavan lähettäjän maksamia, mikä tarkoittaa, että mainoksesta tulee ilmi se yritys tai organisaatio, joka on mainoksen takana, esimerkiksi liittämällä logo mainoksen yhteyteen. [23.] Mainonta on tärkeä osa markkinointistrategiaa, ja mainontaa on mahdollista toteuttaa monella tapaa. Sosiaalisessa mediassa mainostaminen on nykyään yleistyvää sen kannattavuuden ja helppouden vuoksi. Perinteiseen mainostamiseen verrattuna sosiaalisessa mediassa mainostaminen mahdollistaa muun muassa suuremman yleisön, kohdeyleisön paremman tavoittamisen, mainoskampanjan kustomoinnin tavoitteiden mukaiseksi, joustavamman budjetin ja tarkemman datan keräämisen. [24.]

Sosiaalisessa mediassa kuvaformaattissa esiintyvissä pelimainoksissa (esimerkkinä kuva 1) toistuu usein erityisesti nämä elementit: pelin logo tai nimi suurikokoisena, minimaalinen määrä tekstiä suurehkolla fontilla, selkeä ja yhtenäinen visuaalinen teema ja indikaatio pelattavuuden laadusta. Pelimainokset ovat usein myös interaktiivisia, mikä on hyvä tapa saada mahdollinen asiakas kutsuttumaan ja houkuteltua klikkaamaan mainosta.



Legend of Ace: Match 3 Casino Quest

Sponsored · 🌐

Save the Queen! Beat the Game!



Play Legend of Ace

Games · Match 3

Install Now



2

Be the first to like this.



Like



Comment



Share

Kuva 1. Tyypillinen Facebookissa kuvaformaatisia esitettävä pelimainos. [25.]

Videoformaatisia toteutetuissa mainoksissa toistuvat usein samat elementit kuin kuvaformaatis-
sakin, mutta hieman eri tavalla. Video on mahdollista jakaa osiin, joten ruudulle ei tarvitse mah-
duttaa samaan aikaan niin paljon informaatiota. On tyypillistä, että jossain osassa videota esitel-
lään vaikkapa mainoskuva ja pelin logo isolla, ja toinen osa on omistettu kokonaan pelikuvalle.
Videoissa on lisäksi mahdollisuus käyttää ääntä tehokeinona. Videomainoksissa soi usein taustalla
jokin kappale ja niissä on käytetty ääniefektejä. Selostus on myös yksi usein toistuva elementti.
Nämä elementit toistuvat esimerkiksi Angry Birds Dream Blast –pelin mainoksessa [26].

2.1.6 Angry Birds Evolutionin markkinointi

Rovio oli vuoden 2018 loppupuolella maailman 32. suurin mobiilikehittäjäfirma, joten sen peleillä
on hyvin suuri käyttäjäkunta [27]. Vaikka Evolutionin asennuskerrat (10,000,000+) [28] ovatkin
jääneet vielä n. kymmenesosaan esimerkiksi Angry Birds 2:n asennuksista (100 000 000+) [29]

(9.2.2019), eivät luvut silti ole pieniä. Evolution on myös suhteellisen uusi, se on julkaistu 15. kesäkuuta 2017 [30] ja Angry Birds 2 on julkaistu 30. heinäkuuta 2015 [31]. Angry Birds Evolution on luonnollisesti valtavirralla suunnattu peli ja sen genre on kasuaali roolipeli.

Angry Birds Evolutionin kohdeyleisö poikkeaa hieman tyypillisestä Angry Birds -pelistä, sillä se on suunniteltu tavallista vanhemmalle yleisölle. Peli on kuitenkin pidetty myös lapsiystävällisenä, mutta pelin kohdistaminen vanhemmalle yleisölle näkyy esimerkiksi runsaasta määrästä viittauksia pop-kulttuuriin, joita nuorempi yleisö ei todennäköisesti ymmärrä. Vanhempi kohdeyleisö tulee etenkin esille Evolutionin mainoskampanjoista, sillä niissä on käytetty muun muassa kovin mustaa huumoria. Esimerkkinä tästä kuva 2. Pelin sisässä tällaista ronskiutta on kuitenkin hillitty ja Google Play -kaupassa sen PEGI-ikärajaluokitus on 7 [28].



Kuva 2. Kuvankaappaus Angry Birds Evolution -mainosanimaatiosta. [32.]

Yhtenä Rovion tavoitteena vaikuttaa olevan pelitarjonnan laajentaminen useammille eri kohdeyleisöille. Evolution sopii selvästi omaan markkinarakoonsa, ja potentiaalisia asiakkaita pyritään luonnollisesti saamaan tietoiseksi pelistä markkinoinnin ja mainonnan avulla.

Pelin markkinoinnissa käytettävä visuaalinen ilme on myös aikuismaisempi kuin mitä tyypillisissä Angry Birds -peleissä. Hahmojen ja maailman ilme on astetta realistisempi. Varsinkin hahmojen

visuaalinen ilme on paljon synkempi ja raaempi kuin tavallista. Väripaleteissa on vielä Angry Bird-sille tyypillisiä kirkkaita ja rikkaita värejä, mutta mukana on lisäksi paljon harmaita sävyjä ja suurin osa väreistä on tavallista tummempia.

2.2 Tehokkaan mainosanimaation luominen

Animaation tuottaminen on työläs prosessi, johon liittyy useita työvaiheita, kuten suunnittelu, animointi ja renderöinti sekä tekijöitä, kuten käytettävät ohjelmat. Seuraavissa kappaleissa prosessi on jaettu osiin, jotta niihin voidaan tutustua yksi kerrallaan.

2.2.1 Mainosanimaation tavoite

Mainosanimaation tavoite on saada katsoja innostumaan tuotteesta ja klikkaamaan linkkiä. Klikkaamisen kynnyks pitäisi siis saada mahdollisimman pieneksi. Tehokkaan mainoksen tuottamiseen on miltei mahdotonta löytää tarkkoja ja varmasti toimivia ohjeita. On olemassa kuitenkin joitain tekijöitä, joiden huomioiminen toteutuksessa tekee mainoksen menestymisestä todennäköisempää. Mainos menestyy sitä todennäköisemmin, mitä useampi ihminen:

- näkee mainoksesi,
- muistaa mainoksesi,
- pitää mainoksestasi,
- saa tunnereaktion mainoksestasi,
- on samaa mieltä mainoksesi logiikan kanssa. [33.]

Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi on mainosanimaatiota suunnitellessa tärkeää pitää mielessä markkinointistrategia.

2.2.2 Keskeiset animaatiotekniikat

Laadukkaan ja vaikuttavan animaation luomisessa yksi olennaisimmista asioista on animaation 12 pääperiaatteen hyödyntäminen. Animaation 12 pääperiaatetta esiteltiin Disney-animaattoreiden Ollie Johnstonin ja Frank Thomaksen kirjassa *The Illusion of Life: Disney Animation* (1981) [34].

Erittäin lyhyesti tiivistettynä periaatteet ovat seuraavat:

1. Squash and Stretch (Litistyminen ja venyminen)
 - a. Litistymisen ja venymisen tarkoituksena on tuoda animaatiolle painon ja joustavuuden tunne.
2. Anticipation (Ennakointi)
 - a. Ennakoinnin tarkoitus on valmistella yleisö pian tapahtuvaa liikettä varten, ja saada liike näyttämään realistisemmalta.
3. Staging (Näyttämöllepano)
 - a. Näyttämöllepanon tarkoitus on ohjata yleisön huomiota ja tehdä selkeäksi, mikä on kohtauksessa tärkeintä.
4. Straight Ahead Action and Pose to Pose Action (Improvisoitu liike sekä analysoitu liike)
 - a. Improvisoitu liike tarkoittaa freimi kerrallaan, alusta loppuun luotua animaatiota. Analysoitu liike tarkoittaa tekniikkaa, jossa luodaan ensin muutamia pääfreimejä, ja täytetään välit myöhemmin. Molemmissa tekniikoissa on omat hyvät ja huonot puolensa, ja on viisasta käyttää niiden yhdistelmää tilanteesta riippuen.
5. Follow Through & Overlapping Action (Epäsynkronia)
 - a. Epäsynkronia on kokoelma erinäisiä tekniikoita, joiden tarkoitus on saada liike näyttämään realistisemmalta ja antaa vaikutelma siitä, että animoitavat objektit noudattavat fysiikan lakeja.
6. Slow In & Slow Out (Hidastuminen ja kiihtyminen)
 - a. Animoitavat objektit tarvitsevat aikaa kiihtyäkseen ja hidastuakseen, aivan kuten oikean maailmankin objektit, jotta liikkeet näyttäisivät luonnollisilta.

7. Arcs (Kaaret)

- a. Suurella osalla luonnollisia liikkeitä on tapana seurata kaaria, ja tämä tulee ottaa huomioon myös animaatiossa.

8. Secondary Action (Toissijainen liike)

- a. Toissijaisten liikkeiden lisääminen tuo elämän tuntua animaatioon. Pääliike voi olla esimerkiksi kävely, ja toissijaisia liikkeitä käsien heiluttaminen tai ilmeet.

9. Timing (Rytmitys)

- a. Rytmitys tarkoittaa liikkeen suorittamisen nopeutta, ja sillä on suuri vaikutus realismiin ja esimerkiksi ilmeiden animointiin.

10. Exaggeration (Lioittelu)

- a. Lioittelu auttaa tuomaan animaatioon impaktia ja elon tuntua. Käytettävän liioittelun määrä riippuu tavoitellusta realismin tasosta.

11. Solid Drawing (Anatomian ymmärrys)

- a. Anatomian ymmärrys tarkoittaa piirtämisen perusteiden hallintaa, eli muun muassa kolmiulotteisuuden, painon, tilavuuden, valon ja varjon, anatomian ja tasapainon huomioonottamista.

12. Appeal (Hahmon kiinnostavuus)

- a. Hahmon kiinnostava ja puoleensavetävä suunnittelu ja animointi on tärkeää, jotta yleisö kiinnostuu ja pysyy kiinnostuneena animaatiosta. [34.]

Periaatteiden suomenkieliset käännökset on lainattu Aati Saarvan opinnäytetyöstä Animaation 12 perusperiaatetta – työkaluja nukenkäsittelijälle [35].

2.2.3 Muita huomioita

Ilmeiden ja eleiden tulisi mielellään olla hyvin selkeitä ja yksinkertaisia, jotta yleisö ymmärtää ne. Suurimmalla osalla ilmeistä ja eleistä on sama merkitys eri kulttuureissa, mutta käsimerkkien merkitys saattaa vaihdella suurestikin. Siksi on hyvä tarkistaa käsimerkkien merkitys ennen sellaisten animoimista, tai välttää niiden käyttöä kokonaan.

Angry Birds Evolutionin hahmot nojaavat vahvasti pop-kulttuurireferensseihin. Referenssien kaupallisessa käytössä tulee olla hyvin varovainen, sillä viitattavilla kohteilla on tekijänoikeudet ja viittausten tekemisen tarkkaa laillisuutta on vaikea määritellä. Tärkeää on se, että toisen työtä ei esitellä omana tuotoksena. Referenssien pitää myös olla todella selkeitä ja kuuluisista kohteista, jotta yleisö tunnistaisi ne ja jotta niiden käyttö olisi kannattavaa. [36.]

2.3 3D-työnkulku ja ohjelmisto

Työnkululla eli workflow:lla tarkoitetaan organisoitua ja toistettavaa tapaa tuottaa tuotteita [37]. Määritellyn työnkulun avulla ison kokonaisuuden tuottamisen voi järjestää ja jakaa osiin, jotta lopputuloksen saavuttaminen olisi mahdollisimman suoraviivaista ja helppoa.

Ammattimaisen 3D-animaation tuottamisessa on olennaista käyttää multi pass rendering & compositing -työnkulkua [38]. Tämä työnkulku tarkoittaa sitä, että scenen renderöinti jaetaan useaan osaan ja ne kootaan myöhemmin takaisin kokoon. Eri osissa renderöinti voi tarkoittaa esimerkiksi sitä, että renderöidään varjot, värit ja valot erikseen. Multi pass renderöinnillä saavutetaan parempi kontrolli ja näin ollen myös laatu lopputuloksen ulkonäön suhteen. Lähestymistavan huono puoli on se, että scene täytyy suunnitella hyvin tarkkaan ennen renderöintiin ryhtymistä. [39.] Multi pass rendering & compositing -työnkulun toteuttamiseen tarvitaan useita ohjelmistoja. Ensinnäkin tarvitaan 3D-ohjelmisto, jossa voidaan pystyttää scene, animoida hahmo ja renderöidä animaatio ulos useissa passeissa. Passien kokoamiseen tarvitaan videonmuokkausohjelma, joka keskittyy visuaalisten tehosteiden luomiseen.

3D-ohjelmistoa saatetaan myös joutua käyttämään uusien objektien ja proppien luomiseen. Lisäksi tarvetta voi tulla kuvankäsittelyyn keskittyvälle ohjelmistolle, jotta objekteja voidaan teksturoida. Viimeisenä tarvitaan encoding-ohjelmisto valmiin videon transkoodaukseen.

2.3.1 Käytettävät ohjelmat

Autodesk 3DS Max

Autodeskin 3DS Max on 3D-mallinnus-, animaatio- ja renderointiohjelmisto [40]. Se on yksi suosituimmista mallinnusohjelmista, ja sitä suositellaan aloittelijoille ja keskitason käyttäjille. 3DS Max on opiskelijoille ilmainen ja siitä on myös saatavilla 30 päivän kokeiluversio. [41.] Valitsin 3DS Maxin työn suorittamiseen, koska minulla on siitä aikaisempaa kokemusta.

Toinen vaihtoehto olisi ollut Autodeskin Maya, jota pidetään parhaimpana 3D-mallinnusohjelmistona ammattilaisille, mutta tästä johtuen sen käyttö on myös vaikea oppia [41]. Käytössäni oleva hahmon rigi oli myös suunniteltu Mayassa käytettäväksi, mutta minulla ei ollut aikaa opetella Mayan käyttöä. Lisää rigistä kohdassa 2.4.2.

Adobe After Effects CC

After Effects on Adoben ohjelmistoon kuuluva ohjelma, jota käytetään visuaalisten tehosteiden luomiseen videoissa (video compositing software). Visuaalisiin tehosteisiin keskittyvät ohjelmat eivät ole sama asia kuin videoiden editointiin tarkoitettut ohjelmat, kuten esimerkiksi Adobe Premiere Pro, vaikka niissä on tavanomaisesti paljon päällekkäisiä ominaisuuksia. [42.]

Multi pass renderöinti ja kompositio -työnkulkuun tarvitsee juuri tehosteiden luomiseen keskittyvää ohjelmaa. Tähän After Effects on erinomainen valinta, etenkin jos käytössä on muukin Adoben ohjelmisto, mikä mahdollistaa dynaamisen ja tehokkaan työskentelyn sen eri sovellusten välillä.

Adobe Photoshop CC

Adobe Photoshop on markkinoiden johtava kuvankäsittelyohjelma, joka mahdollistaa myös digitaalisen maalauksen [43]. Photoshop on monipuolinen ja varma valinta tekstuurien luomiseen.

Adobe Media Encoder CC

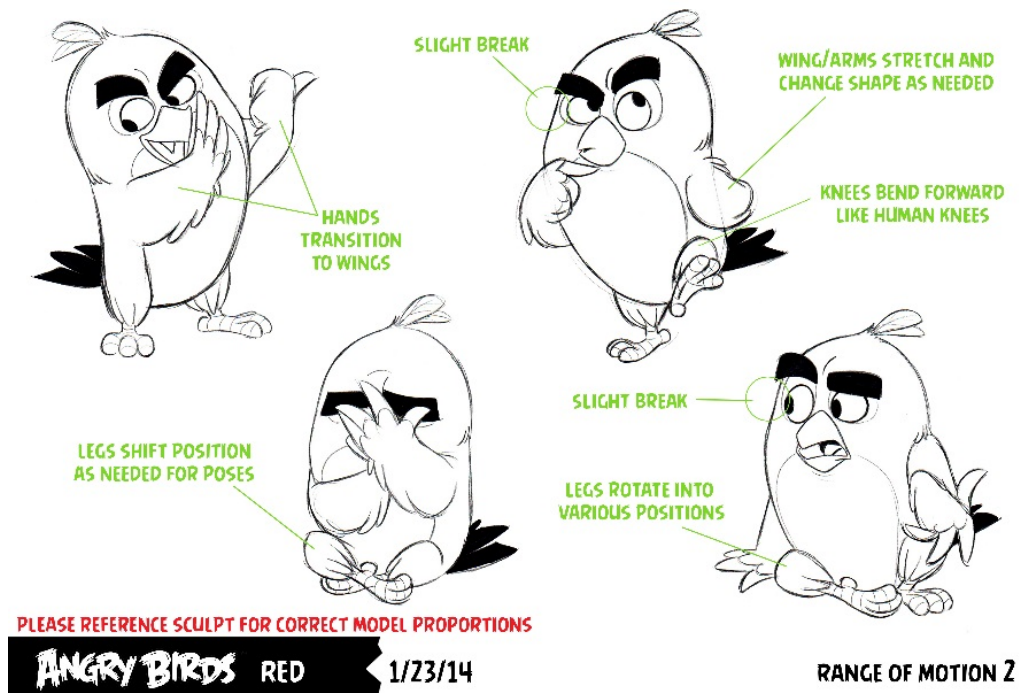
Media Encoder on sovellus median käsittelyyn. Se toimii kätevästi yhdessä After Effectsin kanssa, ja mahdollistaa videoiden transkoodauksen. [44.] Transkoodaus muun muassa varmistaa tiedoston toimivuuden useammilla laitteilla ja pakkaa tiedoston pienempään kokoon [45].

2.4 Resursseihin tutustuminen

Sain Roviolta mainosanimaatioiden toteuttamista varten paketin resursseja. Paketissa oli muun muassa rigattuja ja teksturoituja 3D-malleja eri hahmoista, animaatioita hahmoista sekä referenssikuvia, -animaatioita ja -kaavioita. Päätin käyttää animaatioissa Red -lintua, joka on Angry Birds -universumin pääprotagonisti.

2.4.1 Referenssit

Jos valmiista hahmosta on olemassa referenssimateriaalia, on niihin äärimmäisen tärkeää tutustua ennen työhön ryhtymistä. Referenssejä tutkimalla ja mallintamalla niitä työssä visio hahmosta pysyy yhtenäisenä ja uskollisena hahmolle. Mitä tarkemmin hahmo ja sitä ympäröivä maailma ja tarina on suunniteltu, sitä tärkeämpää on seurata tarkkaan referenssejä. Redistä on tehty runsaat ja selkeät dokumentaatiot, joita tulee hyödyntää häntä animoidessa.



Kuva 3. Kuva on saatu Roviolta työn suorittamista varten. Yksi Redin hahmokaavioista, jossa käsitellään liikettä, eleitä ja ilmeitä.

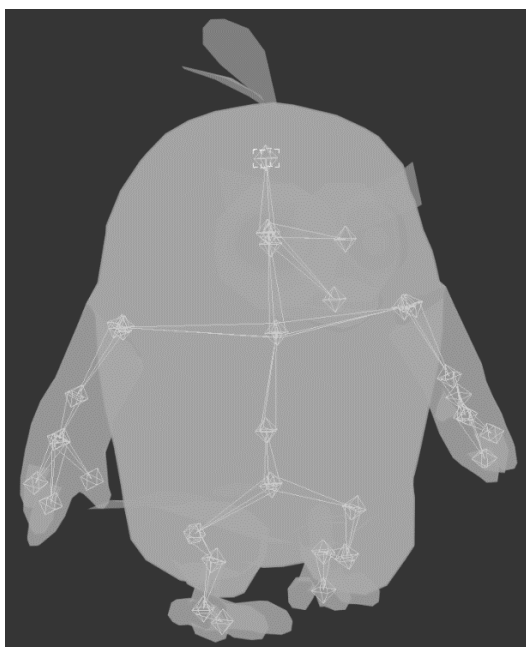
Red on luonteeltaan temperamenttinen lintu. Red esiintyy yleensä kiukkuisena, suorapuheisena, ja lujatahtoisena hahmona. Hän on kuitenkin myös tietäväinen ja päättäväinen, ja nämä piirteet yhdistettyinä tekevät hänestä vahvan johtajan. [46.]



Kuva 4. Kuvankaappaus gif-muodossa olleesta referenssianimaatiosta. Referenssianimaatio vastaanotettu Roviolta työn suorittamista varten.

2.4.2 Mallin ja rigin toiminta

Redin 3D-mallille on luotu Rovion toimesta Mayassa toimiva rigi, mutta koska tuon ohjelmiston käyttö ei ole tässä tapauksessa mahdollista, joudun animoimaan hahmoa ilman rigiä. Mallin luurangon dataa pystyy kuitenkin käsittelemään 3ds Maxissa, ja hahmon animoiminen onnistuu myös pelkän tämän datan avulla. Prosessi on kuitenkin työläämpi ja manuaalisempi. Luuranko eli skeleton tarkoittaa hahmon geometrialle luotuja luita, joiden avulla hahmoa on mahdollista animoida. Luurangon luomisen yhteyteen liittyy skinning-prosessi, jossa määritellään, mitkä luut ovat yhteydessä mihinkin geometrian osaan. [47.] Mallin tuominen 3DS Maxiin onnistuu valikon kautta; File Menu > Import [48].



Kuva 5. Oma kuvankaappaus. Hahmon mesh läpinäkyvänä, jonka sisällä on näkyvissä skeleton.

Mallille olisi tietysti mahdollista luoda uusi rigi 3ds Maxin sisällä, mutta se olisi liian aikaa vievää [49] ja ajautuisi ulos aihealueesta.

Käytössäni oleva malli on low poly -versio. Low poly mallit ovat yksinkertaistettuja malleja, joita käytetään peleissä reaaliaikaisen suorituskyvyn parantamiseksi [50]. Näin ollen luurangon toiminnot on myös yksinkertaistettu ja tämä rajoittaa animointimahdollisuuksia. Erityisesti kasvojen luut ovat hyvin rajalliset, esimerkiksi kulmakarvoja ohjataan yhden luun avulla, joten ne ovat aina samassa asennossa toisiinsa nähden. Halusin kuitenkin hieman lisämahdollisuuksia ilmeiden animoimisen suhteen, joten kehitin tavan Redin silmäluomien monipuolisempaan animoimiseen.

Tämä tapa perustuu useiden materiaalien luomiseen, ja näiden materiaalien animoimiseen [51]
Multi/Sub-Object materiaalin avulla.

3 Suunnittelu

Suunnitteluun liittyy useita vaiheita. Animaatiosekvenssin suunnittelu on luova vaihe, jossa tuotetaan ja hiotaan ideoita rajoitukset huomioon ottaen. Työnkulkuun perehtymisessä keskitytään teknisempään puoleen ja pohditaan, miten animaatio saadaan toteutettua käytännössä.

3.1 Animaatiosekvenssien suunnittelu

Animaatioita voi suunnitella usealla eri tavalla. Tässä tapauksessa on tärkeää tutkia markkinointistrategiaa ja tunnistaa sieltä tärkeimmät tekijät. Tämän avulla voidaan valita ideoista parhaiten käyttötarkoitukseen sopivat. Ideointi tapahtuu luonnostelemalla nopeita kuvakäsikirjoituksia.

3.1.1 Markkinointistrategian olennaiset tekijät

Mainosanimaatioita suunnitellessa Angry Birds Evolutionin markkinointistrategia ja sen olennaimmat tekijät tulee ottaa huomioon niin hyvin kuin mahdollista.

Mainosanimaatioiden kannalta Evolutionin markkinointistrategian testikampanjaa koskevat tärkeät tekijät:

- Kohdeyleisö: Erityisesti alle keski-ikäiset nuoret aikuiset. Toissijaisesti lapset ja nuoret. Yleisellä tasolla valtavirta ja kasuaaleista RPG-peleistä kiinnostuneet.
- Kohdemaat: Yhdysvallat
- Alusta: Android
- Markkinointikanavat: Facebook

3.1.2 Vaatimukset, tavoitteet ja rajoitteet

Vaatimukset:

- Määrä: 3 erilaista animaatioita
- Kesto: 5 – 15 sekuntia
- Kuvasuhde: 1:1
- Sisältö: Hahmo animoituna ja tausta. Ei tekstiä tai ääniä.

Tavoitteita:

- Brändin osuva edustaminen
- Hahmon luonteen esiin tuominen ja hyödyntäminen
- Huomion herättäminen ja ylläpitäminen
- Tunnerektion luominen
- Helposti luettavia tunteita; ilmeitä ja eleitä
- Musta huumori
- Yksinkertainen, mutta selkeä ja tehokas kokonaisuus
- Animaatioiden tulisi poiketa toisistaan mahdollisimman paljon

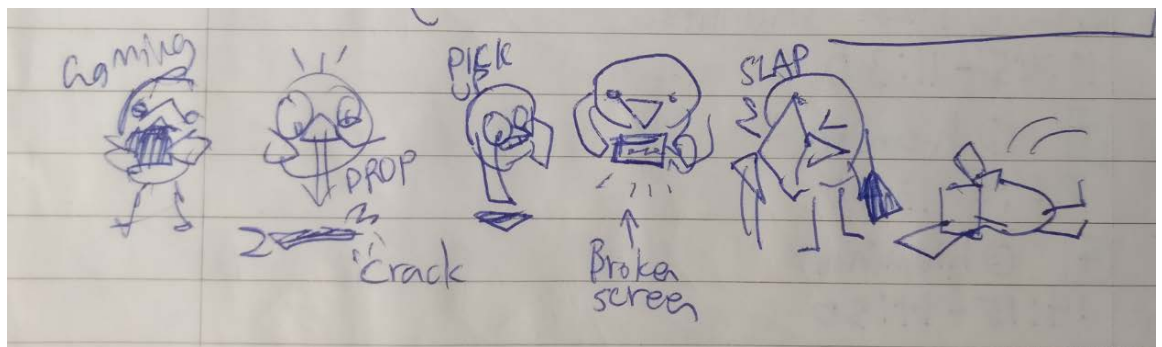
Rajoitteita:

- Tekijän ammattitaidon taso
- Tekemiseen varattu aika
- Käytettävissä olevat resurssit
- Käytettävissä olevat ohjelmat

3.1.3 Luonnostelu ja kuvakäsikirjoitus

Kuvakäsikirjoitus eli storyboard on elokuvan tai animaation käsikirjoituksessa hyödynnettävä kuvasuunnitelma, jossa videon tapahtumat esitetään sarjakuvan tapaan [52]. Thumbnail sketch, eli

pienikokoinen luonnostelma, on artistien käyttämä termi nopeista piirroksista, joiden avulla voidaan tutkia useita ideoita nopeasti [53]. Jotta voimme lähteä työstämään animaatioita, täytyy ensin kirjata ideoita ylös. Tämä onnistuu parhaiten yhdistämällä thumbnail sketchien ja kuvakäsikirjoituksen periaatteita. Luomme siis kymmeniä nopeita, pieniä kuvakäsikirjoituksia. Käsikirjoitukset saavat olla hyvinkin hiomattomia, sillä tässä tapauksessa niitä ei ole tarkoitus esitellä muille. Tärkeintä on, että ne ymmärtää itse. Luonnostellessa tulee pitää mielessä aikaisemmin animaatioille määritellyt vaatimukset, tavoitteet ja rajoitteet. Kun luonnostelmia on luotu tarpeeksi, valitaan niistä ne, jotka vastaavat parhaiten määritelmiä. Näitä ideoita voidaan lähteä iteroimaan pidemmälle ja hiomaan lopullisiksi.



Kuva 6. Yksi nopeista kuvakäsikirjoituksista, joita tehtiin projektia varten.

Lopulliset käsikirjoitukset tekstimuodossa:

- Animaatio 1: Kamera on paikallaan ja osoittaa eteenpäin, Red kävelee vasemmalta sisälle kuvaruutuun. Kun hän saapuu lähelle rajauksen keskiosaa, hän huomaa kameran, vilkuttaa katsojalle ja kompastuu naamalleen.
- Animaatio 2: Red pelaa intensiivisesti puhelimella, kuvakulma rajattu hahmon kasvoihin ja puhelimeen. Jotain epäonnista tapahtuu pelissä ja hahmo järkyttyy. Kamera liikkuu samaan aikaan kauemmaksi siten, että rajauksessa näkyy hahmo kokonaan ja jonkin verran ympäröivää aluetta. Red heittää suutuksissaan puhelimen maahan. Red rauhoittuu, pyöräyttää silmiään ja kurottaa puhelintaan kohti, aikeenaan jatkaa pelaamista haasteista huolimatta.
- Animaatio 3: Red pelaa intensiivisesti, ravistellen puhelinta. Rajattu siten, että hahmo näkyy kokonaan. Hän pudottaa vahingossa puhelimen, huomaa pudottaneensa sen vasta hetken päästä ja hämmästyttää. Hahmo kurottaa puhelinta maasta, kameran rajaus siirtyy lähemmäs puhelinta. Kuvakulma vaihtuu, rajaus puhelimesta. Red kää-

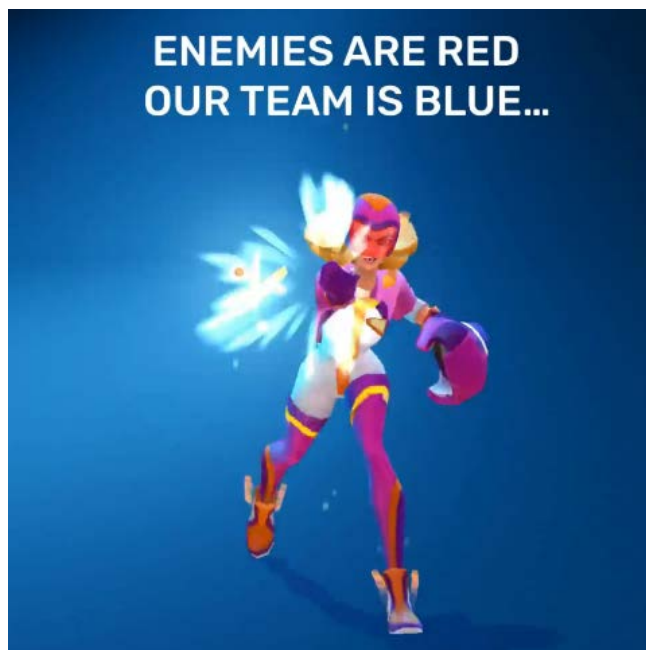
tää puhelimen ympäri ja näyttö paljastuu olevan rikki. Kamera zoomaa nopeasti lähemmäs puhelinta. Kuvakulma vaihtuu takaisin alkuperäiseen rajaukseen ja hahmo kaatuu polvilleen epätoivoisena, kädet kasvoillaan.

3.2 Graafiseen työnkulkuun perehtyminen

Tässä tapauksessa graafinen työnkulku perustuu Multi-Pass Rendering -tekniikan ympärille. Osa siihen liittyvistä työvaiheista suoritetaan 3D -ohjelmistossa ja osa jälkikäsittelyssä. Myös scenen asetteluun tulee kiinnittää erityistä huomiota.

3.2.1 Scenessä huomioitavat asiat

Scenen ei tarvitse olla monimutkainen, koska haluamme tutkia hahmon animaation vaikutusta, jolloin sille pitää antaa kokonaisuuden päärooli. Yksinkertainen scene on myös hyvä idea rajoitteiden, kuten ajan, vuoksi. Tavoittelemme kuvan (kuva v) mukaista yksinkertaista tyyliä.



Kuva 7. Kuvankaappaus Facebookissa esitetystä Planet of Heroes -pelin ystävänpäivämainoksesta. [54.]

Ympäristöksi riittää yksivärinen tausta, mahdollisesti jonkinlaisella hellävaraisella tekstuurilla ja gradientilla. Taustan toteutus onnistuu luomalla sceneen lattia ja seinä plane-objekteista ja häivyttämällä nämä toisiinsa.

Sceneen täytyy sijoittaa virtuaalinen kamera, jonka kuvakulmasta animaatio renderöidään [55]. Kameraa voidaan tarvittaessa animoida ja kuvakulmia vaihdella. Kameran asemoinnissa ja animoimisessa tulee hyödyntää näyttämöllepanon tekniikoita.

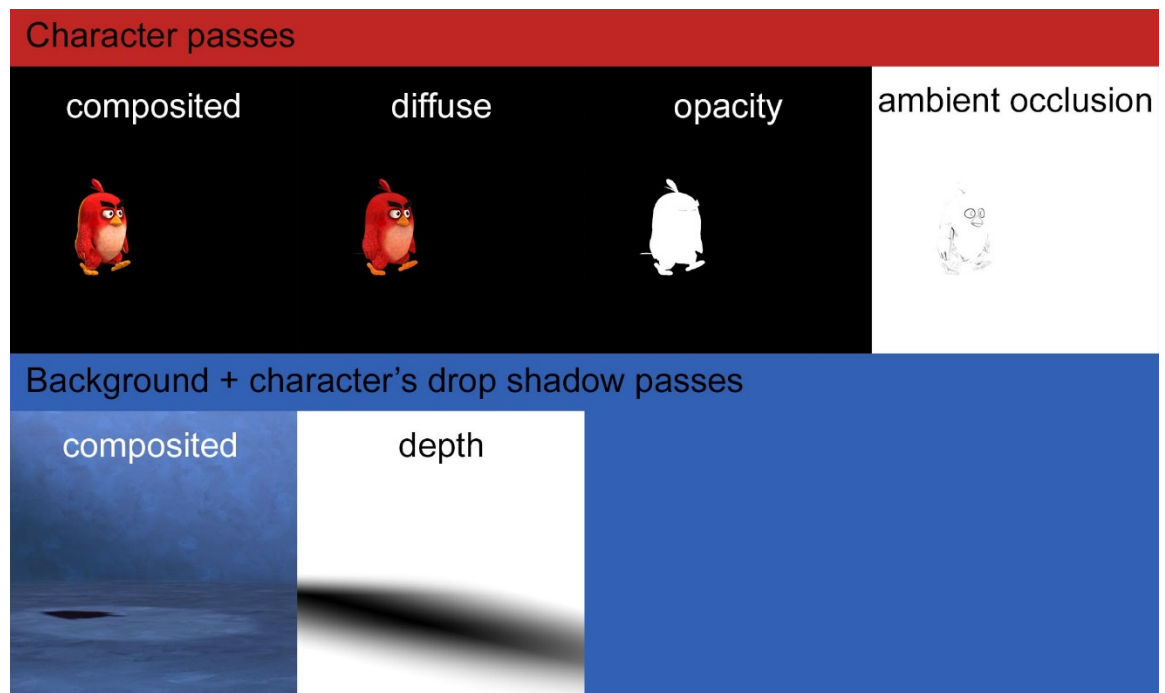
Valaistuksen asetteleminen on ehdottoman tärkeää, jotta renderöinti onnistuu [56]. Valaistuksella on suuri vaikutus siihen, mihin katsojan huomio keskittyy. Valon käyttö on lisäksi tehokas työkalu, jolla on useita muitakin käyttötarkoituksia, sillä voidaan esimerkiksi herättää katsojassa erilaisia tunnetiloja. [57.] Three-Point Lighting on standardi valaistustekniikka [9], jota käytetään yleisesti myös 3D-ympäristöissä. Hyödynnämme tätä tekniikkaa scenen valojen asettelussa.

3.2.2 Multi-Pass Rendering 3ds Maxissa

Renderöintiin on kehitelty useita tekniikoita ja algoritmeja, ja niillä on erilaisia ominaisuuksia. Yksinkertaista scanline rendereriä käytetään tässä tapauksessa, koska sen laatu on tyydyttävä ja sen renderöintiajat ovat suhteellisen lyhyitä. [58.] Koska halutaan renderöidä animaatio pelkän yhden kuvan sijaan, joudutaan 3DS Max säätää renderöimään useita freimejä. Tämä onnistuu renderointiasetuksista, eli Render Setup -ikkunasta Common -osion alta [59].

On äärimmäisen tärkeää tarkistaa valitun rendererin ja käytettyjen materiaalien yhteensopivuus hyvälaatuisen lopputuloksen varmistamiseksi. Jos renderer ja materiaalit eivät ole yhteensopivia, voi lopputulos olla täysin käyttökelvotonta. Taustatyön ja kokeilun jälkeen päädyttiin valitsemaan rendereriksi Scanline Rendererin Active Shade modea käyttäen ja materiaaliksi Mental Ray > Arch & Design -materiaali [60].

Jokainen animaatiosekvenssi joudutaan renderöimään kahdessa osassa, joista molemmat jaetaan useisiin passeihin. Halutut passit voidaan valita 3DS Maxissa renderointiasetuksista, Render Elements -osion alta [61]. Ensimmäisellä kerralla hahmo renderöidään ilman taustaa. Sen renderöidään valmiiksi koostettuna ja lisäksi renderöidään passit diffuse, opacity ja ambient occlusion. Toisella kerralla renderöidään tausta ja hahmon heittovarjo valmiiksi koostettuna ja lisäksi depth-passi. [62.] Hahmon ja taustan renderöinti eri osissa onnistuu objektien ominaisuuksia säätämällä, ominaisuuksista löytyy asetuksia objektin ja sen varjojen näkyvyydelle.



Kuva 8. Itse tuotettu havainnollistava kaavio lopullisen animaation passeista.

Renderöimme animaation TIF-sekvenssinä, eli jokaisesta freimistä ja passista tallennetaan kuva erikseen, sen sijaan että animaatio renderöitäisiin valmiiksi videoformaattiin. TIF-sekvenssejä on helpompi käsitellä After Effectsissä, ne eivät ole yhtä raskaita välimuistille ja ne varmistavat paremman laadun. Se on myös turvallisempaa, sillä jos ohjelmisto vaikkapa kaatuu kesken renderöinnin, jäävät siihen asti renderöidyt kuvat talteen kovalevylle. [63.]

3.2.3 Multi-Pass Compositing After Effectsissä

After Effectsissä kuvasarja toimii samalla tavalla kuin videoklippi, mikä tekee niiden käytöstä todella helppoa [64]. Passit asetellaan After Effectsin aikajanalla päällekkäin blend modeja hyödyntäen ja asetuksia säädellen, jotta saavutetaan haluttu lopputulos [65].

Lopulta video voidaan renderöidä ja lähettää After Effectsistä automaattisesti Media Encoderiin transkoodausta varten. Tämän jälkeen video on valmis toimeksiantajalle lähetettäväksi.

4 Toteutus

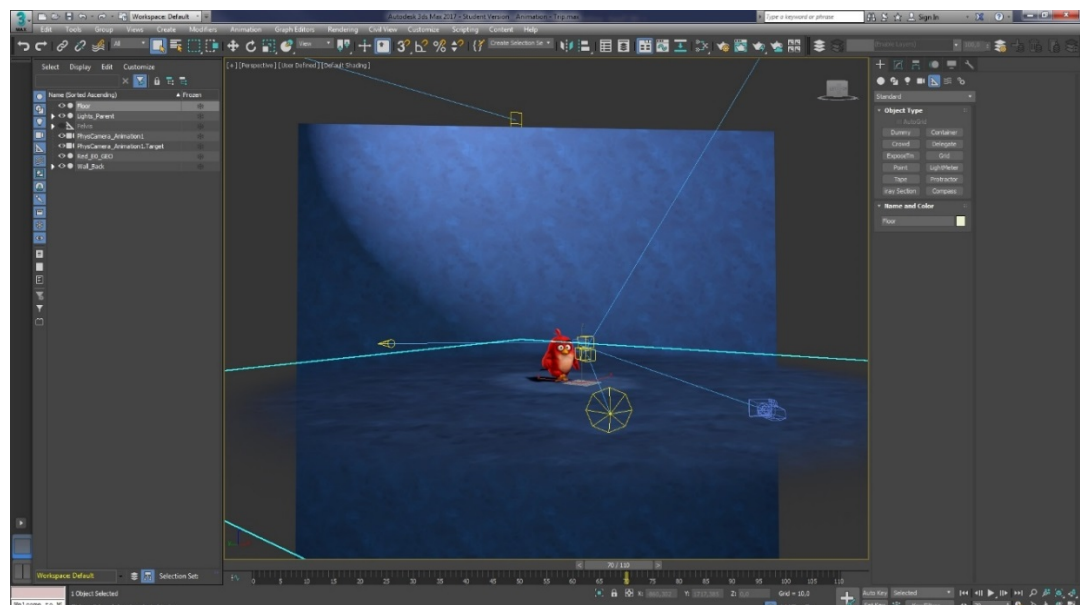
Tämä kappale sisältää dokumentointia animaation käytännön toteutuksen tärkeimmistä vaiheista.

4.1 Scenen pystyttäminen

Renderöitävän scenen rakentamisessa on seikkoja, jotka täytyy ottaa huomioon, jotta lopputulos onnistuisi. Tässä tapauksessa scenessä pitää olla tausta, valaistus, kamera, proppeja sekä tietenkin animoitu hahmo.

4.1.1 Tausta

Kun kamera asetellaan oikeaan kuvakulmaan, lattia häivyytty seinään ja näin syntyy illuusio yhteisestä taustasta (kuva 9). Käytämme samaa taustaa jokaisessa kolmessa animaatiossa. Koska renderöimme taustan erillisenä, sen ulkonäköön voi vielä vaikuttaa jälkeenpäin After Effectsissä.



Kuva 9. Oma kuvankaappaus animaation scenestä. Plane-objekti, jonka päällä Red-hahmo kävelee, toimii animaatiossa lattiana. Lattian reunat on häivytetty opacity-maskia käyttäen. Taustalla näkyy myös toinen plane, joka toimii seinänä.

4.1.2 Kamera

Ennen kameran asettelua tulee kuvasuhde asettaa oikeaan arvoon. Kuvasuhteen voi määrittellä renderöintiasetuksista common-välilehden alta output size -osiosta [64]. Asetamme leveydeksi ja korkeudeksi 1080 pikseliä, jolloin kuvasuhteeksi tulee 1:1. 1080 pikseliä vastaa laajakuvan standardikorkeutta [65].

Kameran voi luoda menun kautta; Create menu > Cameras. Tässä tapauksessa valitsemme Physical Camera -vaihtoehdon. Kameran ominaisuuksia voi säätää modify-paneelistä. [55.]

Kamera täytyy asetella jokaisen animaation kohdalla erikseen. Kameraa asetellessa on hyvä miettiä seuraavanlaisia kysymyksiä:

- Tarvitseeko kameran liikkua?
- Tarvitseeko kuvakulman vaihtua kesken animaation?
- Kuinka paljon tilaa animoitavat objektit vaativat rajaukselta?
- Mikä tai kuka on animaatioissa pääosassa?

4.1.3 Valot

3DS Maxissa on useita erilaisia valaisimia, mutta yksinkertainen spot light sopii käyttötarkoituksiimme. Spot light heittää taskulampun tyyllisen valokeilan [66]. Spot lightin voi luoda valikosta; Create menu > Lights > Standard Lights > Free Spotlight [67].

Valot pitää asetella suhteessa kameran kuvakulmaan ja siten, että ne valaisevat hahmon sillä alueella, jolla hahmo liikkuu. Valojen asettelu pysyy miltei samana jokaisessa kolmessa animaatioissa, mutta pientä hienosäätöä joudutaan tekemään.

Asettelemme valot kolmen pisteen valaistustekniikan mukaan. Sceneen sijoitetaan key light, rim light ja fill light, jotka valaisevat hahmon eri kohdista. Key light on scenen päävalo, joka valaisee suurimman osan hahmon etualasta. Rim light valaisee hahmon siluettia reunoilta, ja se sijoitetaan yleensä päinvastaiselle puolelle kuin Key light. Rim light vahvistaa kolmiulotteisuuden vaikutelmaa ja saa hahmon erottumaan paremmin taustasta. Fill lightiä käytetään tummien varjoalueiden

vaalentamiseen, joihin muut valot eivät yletä. Fill light saa kuvan näyttämään luonnollisemmalta pehmentämällä kontrastia.



Kuva 10. Havainnollistava esimerkkikuva kolmen pisteen valaistuksesta. Pää-, reunus- ja täyttövalo. [68.]

Lisäksi tarvitsemme ylimääräisen valon valaisemaan taustan.

Valojen ominaisuuksiin pitää tehdä muutoksia, jotta valaistus saadaan näyttämään hyvältä. Huomiota pitää kiinnittää erityisesti valojen kirkkauteen ja väriin. Valojen säätelyn jälkeen on hyvä renderöidä testikuva, jotta saadaan tarkka käsitys lopputuloksen ulkonäöstä.

4.1.4 Propit

Animaatioissa 2 ja 3 tarvitsemme puhelinta proppina. Käytämme valmista, ilmaista 3D-mallia, josta muokkasin tekstuureja tarpeisiin sopivaksi. Malli on ladattu sivustolta free3d.com ja sen on luonut käyttäjä dorerior [69]. Tein mallista kaksi versiota; yksi ehjällä ja toinen rikkoutuneella näytöllä. Ehjässä versiossa ruudulla näkyy Evolution-peli.

4.2 Animointi

Animointi 3DS Maxissa onnistuu joko Auto Key tai Set Key -työkaluilla. Käytämme Set Key -tapaa, koska se antaa suuremman kontrollin ja on näin ollen varmempi vaihtoehto. Animoidessa valitaan ensin luu, jota halutaan animoida. Sitten valitaan haluttu freimi aikajanalta ja liikutellaan luuta haluttuun asentoon. Lopuksi painetaan set key -painiketta, jolloin luun asento tallentuu keyframeksi. [70.] Jos keyfreimien välissä on tyhjiä frameja, 3DS Max luo automaattisesti luulle liikkeen tälle välille. Tämän tekniikan nimi on tweening (lyhenne sanasta inbetweening), ja se säästää valtavasti aikaa.

Kaikkien scenen objektien, myös kameran, animoiminen onnistuu samalla tavalla. Objektien ominaisuuksia pystyy myös animoimaan, kuten vaikkapa kameran zoomin määrää tai objektin materiaalia.

4.3 Renderöinti

Ennen renderöintiin ryhtymistä on tärkeä tarkistaa renderöintiasetukset tarkasti. Renderöintiasetuksia voi säätää Render Setup -ikkunasta, jonka saa auki menun kautta; Rendering menu > Render Setup. View to Render -valikosta valitaan kamera tai näkymä, jonka kautta scene halutaan renderöidä. Render Elements -välilehdestä valitaan halutut passit. Common -välilehden Render Output -osiosta täytyy valita Save File -laatikko ja määrittää sen alapuolelle kansio, johon freimit tallennetaan. Koska renderöimme animaatiota, täytyy Time Output -osiosta valita halutut freimit.

Ennen koko animaation renderöimistä tulee kuitenkin renderöidä yksittäisiä testifreimejä, sillä koko animaation renderöimiseen menee valtavasti aikaa. Yksittäiset testifreimit vievät vain murto-osan tästä ajasta ja niiden avulla voidaan tarkistaa, että freimit piirtyvät varmasti oikein.

Render Setup -ikkunan Renderer välilehdestä sekä Render Menu > Rendered Frame Window -ikkunan kautta voidaan säätää erinäisiä asetuksia, joilla on suurin vaikutus kuvan laatuun ja ominaisuuksiin. Nämä renderöintiasetukset tulisi tasapainottaa siten, että laatu on tyydyttävän hyvää ja renderöimiseen menee hyväksyttävän verran aikaa. Sopivat asetukset löytyvät parhaiten kokeilemalla eri asetuksia ja renderöimällä testifreimejä useaan otteeseen.

4.4 Compositing in After Effects

Renderöityjen TIFF-sekvenssien tuominen After Effectsiin onnistuu File > Import > File... -valikon kautta ja valitsemalla Sequence-laatikko.

Näin asettelemme hahmon eri passit Timeline-paneelille:

1. Diffuse-passi asetetaan alimmaiseksi tasoksi normaalilla blend modella.
2. Sen päälle asetetaan Ambient Occlusion -passi ja tason blend modeksi asetetaan multiply. Tämä yhdistää Ambient Occlusion -passin pehmeät varjot diffuse-passin väreihin.
3. Seuraavaksi asetetaan valmiiksi koostettu passi jälleen edellisten yläpuolelle ja sen blend modeksi valitaan darken. Näin valmiiksi koostetun passin varjot yhdistyvät muihin passeihin.
4. Seuraavaksi lisätään valmiiksi koostetut passi uudelleen, mutta tällä kertaa blend modeksi valitaan lighten. Näin saamme valmiiksi koostetun passin valon mukaan lopputulokseen.
5. Kun passit on lisätty tasoiksi aikajanelle ja niiden blend modet on säädetty oikeanlaisiksi, voidaan tasojen voimakkuutta säätää opacity-liukusäätimen avulla. Säättämällä tasojen opasiteettia voidaan hienosäätää renderin ulkonäköä halutun lopputulokset saavuttamiseksi.

Lisäämme taustan valmiiksi koostetun passin hahmon passien alapuolelle. Tausta ei kuitenkaan tule vielä näkyviin, sillä kaikille hahmon passeille pitää luoda opasiteettimaski, joka leikkaa kaiken muun paitsi hahmon pois passeista. Teemme tämän käyttäen Set Matte -efektiä. Ensiksi Timelineelle lisätään hahmon opacity-passi. Sitten lisäämme jokaiselle muulle hahmon passille efektin painamalla tasoa hiiren oikealla painikkeella ja navigoimalla valikkoa: Effect > Channel > Set Matte. Effect Controls -ikkunasta säädetään Set Matte -efektin asetukset niin, että Take Matte From Layer -kohdan ensimmäiseen kohtaan valitaan opacity-passin taso ja seuraavaan kohtaan Effects & Masks. Use For Matte kohtaan valitaan Luminance. Kun Set Matte -efektin asetukset on asetettu oikein kaikille muille hahmon passeille paitsi opacity-passille, pitäisi taustan näkyä hahmon takaa. [71.] Opasiteettimaskin terävyyttä voi säätää lisäämällä esimerkiksi Levels tai Vector Blur -efekti opacity -passin tasoon ja säättämällä efektien asetukset miellyttäväiksi.

Lisäämme taustaan vielä Hue/Saturation -efektin, jonka avulla voimme säätää mm. taustan väriä sekä Camera Lens Blur -efektin, jota käytämme yhdessä taustan depth-passin kanssa sumentaamaan taustaa.



Kuva 11. Oma kuvankaappaus lopullisesta animaatiosta.

4.5 Renderöinti ja enkoodaus

Kun animaatio on koostettu valmiiksi After Effectsissä, valitaan valikosta File > Export > Add to Adobe Media Encoder Queue. Media Encoder aukeaa ja tiedostomme näkyy ohjelmassa. Valitsemme formaatiksi H.264:n, sillä se on monipuolinen ja yleispätevä koodekki internetissä esitettävää mediaa varten [72]. Preset-kohtaan valitaan Match Source – High Bitrate -asetus. Sitten painetaan vain Start Queue -nappia ja odotellaan videon renderöimisen ja transkoodauksen valmistumista.

Tämän jälkeen animaatiot ovat valmiita toimeksiantajalle lähetettäväksi.

5 Testikampanjan toteutus ja datan analysointi

Tässä kappaleessa on dokumentointia testikampanjan toteutuksesta ja sen tulosten analysoinnista.

5.1 Valmistelu

Rovio on suorittanut jo aikaisemmin testikampanjoita, joissa mainosvideoiden tehokkuutta on mitattu. Nyt testikampanjan tarkoituksena on testata, onko animaation lisäämisellä mainosvideon alkuun vaikutusta CVR:ään. Testikampanjassa esitetään kolmea eri videovarianttia, joissa yhdessä näytetään animaatiota. Hypoteesi on, että animaatiolla on vahva vaikutus videon performanssiin. (Lähteenä Rovion tuottama pdf-dokumentti, joka sisältää testikampanjan tulokset.)

Rovio valitsi tuottamistani animaatioista yhden. Rovio muutti aiemmin luodun opacity-passin avulla videon taustan keltaiseksi, jotta se sopisi paremmin käyttötarkoitukseen.



Kuva 12. Oma kuvankaappaus animaatiosta muutosten jälkeen.

Videovariantit koostuvat erilaisista osista, ja ne ovat keskenään miltei samanlaiset, pieniä muutoksia lukuun ottamatta. Osat ovat seuraavat:

- Front plate
 - Animoitu Angry Birds Evolution -logo
- Mainintoja
 - Positiivisia peliin liittyviä lainauksia ja viittauksia. Esimerkki: BEST MOBILE GAME 2017 – THE GERMAN DEVELOPER AWARDS!
- Pelikuvaa
 - Monipuolisesti kuvaa pelin sisällöstä, toiminnasta ja hahmoista.
- Ohjaus
 - Videon lopussa esitettävä ruutu, jossa näytetään logo vielä uudestaan ja ohjataan katsojaa kauppasivustoille, joilta pelin voi ladata.
- Animaatiota
 - Osia tuottamastani hahmoanimaatiosta, jossa hahmo pelaa puhelimella

Videovariantit kulkevat nimillä Front plate 02, No Front plate ja Animation. Videoiden koostumus esitellään seuraavassa kuvassa. Kaikkien videoiden pituus on 29 sekuntia.

Front plate 02

1. Frontplate (n. 3s) 2. Mainintoja (n. 6s) 3. Pelikuvaa (n. 16s) 4. Ohjaus (n. 4s)



No Front plate

1. Mainintoja (n. 9s) 2. Pelikuvaa (n. 16s) 3. Ohjaus (n. 4s)



Animation

1. Animaatiota (n. 3s) 2. Mainintoja (n. 6s) 3. Animaatiota (n. 3s) 4. Pelikuvaa (n. 13s) 5. Ohjaus (n. 4s)



Kuva 13. Itse tuotettu kaavio. Eri videovarianttien rakenne ja eri osien ruutu-aika.

5.2 Toteutus & tulokset

Testikampanjassa videovariantteja pyöritettiin yleisölle kahden viikon ajan, aikavälillä 19.12.2018 - 03.01.2019. Alusta oli US Android ja näin ollen kohdemaana Yhdysvallat. Markkinointikanava oli Facebook. Yleisön koko oli 5 500 500 ihmistä kokonaisuudessaan. Testimetodi: mainostutkimus kolmella eri ryhmällä, jokainen ryhmä 33,33% koko yleisöstä.

Comparison	Chance of FRONTPLATE02 being better	Uplift
FRONTPLATE02 vs Animation	96.80 %	23.50 %
FRONTPLATE02 vs NoFrontplate	70.40 %	6.21 %

Comparison	Chance of NoFrontplate being better	Uplift
NoFrontplate vs Animation	90.10 %	16.30 %

Kuva 14. Kuvankaappaus Rovion tuottamasta pdf-dokumentista, joka sisältää testikampanjan tulokset.

Front plate 02 performoi parhaiten CTR:n ja CVR:n suhteen. Animaatio sen sijaan performoi huonoiten. Todennäköisyydet on laskettu käyttäen Bayesian A/B-test laskinta [73].

Hypoteesia ei siis tuettu, ja Rovion johtopäätökset olivat seuraavat:

- Animaation lisäämisellä videoon ei ollut positiivista vaikutusta tehokkuuteen
- Front plate 2:ta kannattaa käyttää videoiden alussa. Tätä versiota on hyvä käyttää jatkossa, ja siihen voi tehdä muutoksia tarvittaessa.
- Videot suoriutuvat paremmin, jos niiden alkuun ei lisätä mitään, verrattuna siihen, että alkuun lisäisi animaatiota

6 Analysointi & pohdiskelu

Animaation lisääminen ei vaikuttanut positiivisesti videon suoriutumiseen. On kuitenkin liian aikaista vetää johtopäätöstä siitä, että animaation lisääminen mainosvideon alkuun suoriutuisi aina yhtä heikosti. Testikampanjan yleisön koko oli hyvä, mutta varianttien määrä ja vaihtelevuus liian pieni erityisen hyödyllisen tiedon keräämiseksi. Testikampanjasta paljastui vain, että kyseinen animaatio ei suoriudu hyvin verrattuna muihin variantteihin. Yleisemmän tason johtopäätöksiä kaikenlaisten animaatioiden tehokkuudesta mainoskäytössä ei voida vetää.

Mahdollisia syitä sille, miksi animaatio ei suoriutunut hyvin:

- Animaation taso ei vastannut Rovion virallista tuotannon tasoa. Parhaiten suoriutuneen videon front plate 2 on mitä todennäköisimmin huomattavasti kokeneemman ammattilaisen tuottama, verrattuna työstämäni hahmoanimaatioon.
- Animaatio ei sulautunut kovin hyvin videon kokonaisuuteen. Animaatio on enemmän hämmentävä kuin mukaansatempaava.
- Front plate 2:n ja mainintojen etu on se, että ne molemmat antavat vaikutelman laadukkaasta brändistä. Animaatio ei anna laadun vaikutelmaa yhtä tehokkaasti, se lähinnä syventää käsitystä hahmosta, mikä ei tunnu olevan yhtä tehokasta mainostuksen suhteen.
- Front plate 2 ja mainonnat ovat nopeita ja selkeitä, ne eivät herätä kysymyksiä vaan ovat uskottavia toteamuksia. Front plate 2 toimii myös ikään kuin teeman ja tunnelman asettajana.
- Variantti No front plate menee suoraan. Video on kompakti ja katsoja ei kerkeä karrata.

Uskon, että animaatio voi vaikuttaa positiivisesti mainosvideossa, mutta sen tuottamiseen täytyy varata tarpeeksi iso budjetti ja videon kokonaisuus täytyy miettiä animaation ympärille.

Lähteet

1. Film frame. (2019). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 25.2.2019. https://en.wikipedia.org/wiki/Film_frame
2. Renderointi. (2017). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 25.2.2019. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Renderointi>
3. Matt Laufer. (2013). What's the Difference Between Encoding and Transcoding? Saatavilla 25.2.2019. <https://www.encoding.com/blog/2013/12/12/whats-difference-encoding-transcoding/>
4. Andrew Stifter. (2014). Diffuse Maps. Saatavilla 25.2.2019. <https://docs.cryengine.com/display/SDKDOC2/Diffuse+Maps>
5. Opacity Map. (2017). Autodesk.Help. Saatavilla 25.2.2019. <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2018/ENU/3DSMax-Lighting-Shading/files/GUID-DA60809C-7486-47BC-818B-61716CD3AE1E-htm.html>
6. Joensuu, J. (2016). *3D-alan sanasto, 3D-grafiikan termit suomeksi*. AMK-opinnäytetyö. Kaajanin ammattikorkeakoulu. 25.2.2019. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/113462/Joensuu_Janne_3D-alan_sanasto.pdf
7. Render Passes. N.d. Blender 2.79 Manual. Saatavilla 26.2.2019. https://docs.blender.org/manual/en/latest/render/blender_render/settings/passess.html
8. Blend modes. (2018). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 26.2.2019. https://en.wikipedia.org/wiki/Blend_modes
9. Three-point lighting. (2018). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 26.2.2019. https://en.wikipedia.org/wiki/Three-point_lighting
10. Key frame. (2019). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 26.2.2019. https://en.wikipedia.org/wiki/Key_frame
11. Shader. (2019). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 26.2.2019. <https://en.wikipedia.org/wiki/Shader>
12. Rovio Entertainment. (2019). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 26.2.2019. https://fi.wikipedia.org/wiki/Rovio_Entertainment
13. Markkinointi. (2019). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 26.2.2019. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Markkinointi>
14. Robert DellaFave. (2014). Marketing Your Indie Game: The Single Most Important Thing to Learn. Saatavilla 26.2.2019. <https://gamedevelopment.tutsplus.com/articles/marketing-your-indie-game-the-single-most-important-thing-to-learn--gamedev-7157>

15. Game Marketing: Part 1 – Defining your Marketing Strategy. N.d. Game Sparks Technologies Ltd. Saatavilla 26.2.2019. <https://www.gamesparks.com/blog/game-marketing-strategy/>
16. User Acquisition. N.d. Adjust.com. <https://www.adjust.com/glossary/user-acquisition/>
17. Artyom Dogtiev. (2019). Cost Per Install (CPI) Rates (2018). Saatavilla 27.2.2019. <http://www.businessofapps.com/ads/cpi/research/cost-per-install/>
18. Digitaalisen markkinoinnin sanasto. N.d. tulos.fi. Saatavilla 27.2.2019. <https://www.tulos.fi/sanasto/>
19. [Game Marketing Genie]. (2018). Game Marketing on Facebook And Why It's Essential. <https://medium.com/@GameMarketingG/game-marketing-on-facebook-and-why-its-essential-920c4a2a25cf>
20. Click-through rate. (2019). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 27.2.2019. https://en.wikipedia.org/wiki/Click-through_rate
21. Conversion Marketing. (2019). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 27.2.2019. https://en.wikipedia.org/wiki/Conversion_marketing
22. Juuso Hietalahti. N.d. The Basic Marketing Plan For Indie Games. Saatavilla 27.2.2019. https://www.gamasutra.com/view/feature/2695/the_basic_marketing_plan_for_indie_.php?print=1
23. Mainonta. (2018). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 27.2.2019. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Mainonta>
24. Ian Heinig. (2018). 7 Reasons to Consider Paid Social Media Advertising. Saatavilla 27.2.2019. <https://themanifest.com/social-media/7-reasons-consider-paid-social-media-advertising>
25. Jess Bahr. N.d. Facebook App Install Ad Examples. Saatavilla 27.2.2019. <https://fi.pinterest.com/pin/30610472445643780/>
26. [Angry Birds]. N.d. Angry Birds Dream Blast - New Game OUT NOW! Saatavilla 27.2.2019. <https://www.facebook.com/watch/?v=300018753987645>
27. Top 50 Mobile Game Developers of 2018. (2018). PocketGamer.biz Staff. Saatavilla 27.2.2019. <https://www.pocketgamer.biz/list/68809/top-50-mobile-game-developers-of-2018/entry/32/>
28. Angry Birds Evolution. (2019). Rovio Entertainment Corporation. Saatavilla 27.2.2019. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rovio.tnt&hl=fi>
29. Angry Birds 2. (2019). Rovio Entertainment Corporation. Saatavilla 27.2.2019. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rovio.baba>
30. Angry Birds Evolution. (2019). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 27.2.2019. https://en.wikipedia.org/wiki/Angry_Birds_Evolution

31. Angry Birds 2. (2018). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 27.2.2019. https://fi.wikipedia.org/wiki/Angry_Birds_2
32. [Angry Birds]. (2017). Angry Birds Evolution: Meet Dutch. Saatavilla 27.2.2019. <https://youtu.be/XvCQdbrxXqc>
33. [The Ad Contrarian]. (2017). Why All Advertising Philosophies Are Wrong. Saatavilla 27.2.2019. <http://adcontrarian.blogspot.com/2017/07/why-all-advertising-philosophies-are.html>
34. 12 basic principles of animation. (2019). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 27.2.2019. https://en.wikipedia.org/wiki/12_basic_principles_of_animation
35. Saarva, A. (2015). *Animaation 12 perusperiaatetta – työkaluja nukenkäsittelijälle*. AMK-opin-
näytetyö. Turun ammattikorkeakoulu. Saatavilla 27.2.2019. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/98309/Animaation%2012%20perusperi-
aatetta%20-%20tyokaluja%20nukenkasittelijalle.pdf?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/98309/Animaation%2012%20perusperi-
aatetta%20-%20tyokaluja%20nukenkasittelijalle.pdf?sequence=1)
36. [Schneider21]. (2015). Re:Pop Culture references in commercial games. Saatavilla 27.2.2019. <https://forum.unity.com/threads/pop-culture-references-in-commercial-games.350742/>
37. Workflow. (2019). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 27.2.2019. <https://en.wikipedia.org/wiki/Workflow>
38. Rick Gerard. (2013). Re:import animated model in after effects. Saatavilla 27.2.2019. <https://forums.adobe.com/thread/1151147>
39. Multipass Rendering in Imagine Introduction. N.d. inet.net. Saatavilla 27.2.2019. <http://members.iinet.net.au/~multispud22/lahl/tutorials/Multipass/Multipass-intro.htm>
40. 3DS MAX. N.d. Autodesk. Saatavilla 27.2.2019. <https://www.autodesk.fi/products/3ds-max/overview>
41. The best 3D modelling software 2019. (2019). Creative Bloq Staff. Saatavilla 27.2.2019. <https://www.creativebloq.com/features/best-3d-modelling-software>
42. Alok Sharma. (2017). Re:Should I use the Sony Vegas or the Adobe Premiere/After Effects? Saatavilla 27.2.2019. <https://www.quora.com/Should-I-use-the-Sony-Vegas-or-the-Adobe-Premiere-After-Effects>
43. Adobe Photoshop. (2018). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 27.2.2019. https://fi.wikipedia.org/wiki/Adobe_Photoshop
44. Media Encoder CC. N.d. Adobe. Saatavilla 27.2.2019. <https://www.adobe.com/fi/products/media-encoder.html>
45. Alejandro Franceschi. (2014). Re:What is Adobe Media Encoder used for? Saatavilla 27.2.2019. <https://www.quora.com/What-is-Adobe-Media-Encoder-used-for>
46. Red. (2019). Fandom. Saatavilla 27.2.2019. <https://angrybirds.fandom.com/wiki/Red>

47. Understanding Skinning – The Vital Step for Any Rigging Project. (2014). Pluralsight. Saatavilla 27.2.2019. <https://www.pluralsight.com/blog/film-games/understanding-skinning-vital-step-rigging-project>
48. Import. (2018). Autodesk.Help. Saatavilla 27.2.2019. <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ENU/3DSMax-Data-Exchange/files/GUID-70B36C5A-33BB-4BAF-8F0B-FE7526BCF8A1-htm.html>
49. Glyn Williams. (2014). Re: 3D Animation: What is character rigging? How does it work? Saatavilla 27.2.2019. <https://www.quora.com/3D-Animation-What-is-character-rigging-How-does-it-work>
50. Low poly. (2019). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 27.2.2019. https://en.wikipedia.org/wiki/Low_poly
51. Peter McWherter. (2009). 3ds max tutorial – Animated Materials. Saatavilla 27.2.2019. <https://www.youtube.com/watch?v=FJYDfggbmD4&feature=youtu.be>
52. Storyboard. (2016). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 27.2.2019. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Storyboard>
53. Thumbnail. (2019). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 27.2.2019. <https://en.wikipedia.org/wiki/Thumbnail>
54. [Planet of Heroes]. N.d. Happy Valentine's Day! Saatavilla 27.2.2019. <https://www.facebook.com/watch/?v=960589394092951>
55. Cameras. (2014). Autodesk.Help. Saatavilla 27.2.2019. <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2015/ENU/3DSMax/files/GUID-85660E4D-007D-45F9-82E7-661D2BAA7794-htm.html>
56. Using Lights. (2016). Autodesk.Help. Saatavilla 27.2.2019. <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2016/ENU/3DSMax/files/GUID-28468962-2A41-4CF0-ACFD-D6BB82F77A78-htm.html>
57. [Blender Guru]. (2016). How to Correctly Light a 3d Model. Saatavilla 27.2.2019. <https://www.youtube.com/watch?v=7o0PauhFQyo&feature=youtu.be>
58. Rendering (computer graphics). (2019). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 27.2.2019. [https://en.wikipedia.org/wiki/Rendering_\(computer_graphics\)#Scanline_rendering_and_rasterisation](https://en.wikipedia.org/wiki/Rendering_(computer_graphics)#Scanline_rendering_and_rasterisation)
59. Render Setup Dialog. (2018). Autodesk.Help. Saatavilla 27.2.2019. <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ENU/3DSMax-Rendering/files/GUID-AD92977A-A377-4222-8827-0AE04C4D6A43-htm.html>

60. Arch & Design Material. (2014). Autodesk.Help. Saatavilla 27.2.2019. <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2015/ENU/3DSMax/files/GUID-6F13FC90-80A4-4092-BB5F-662546685C2B-htm.html>
61. [ArtOfTheSmart]. (2010). 3dsMax Monday Movie #67: Basic Render Elements. Saatavilla 27.2.2019. <https://www.youtube.com/watch?v=fl87OqWjE9g&feature=youtu.be>
62. Render Elements Panel and Rollout. (2014). Autodesk.Help. Saatavilla 27.2.2019. <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2015/ENU/3DSMax/files/GUID-ACAC4189-F57A-4A05-8878-CD985CA4CC1A-htm.html>
63. Jon A. Bell. (2004). DON'T RENDER MOVIES – RENDER FRAMES! Saatavilla 27.2.2019. <http://www.peachpit.com/articles/article.aspx?p=169506&seqNum=9>
64. Carl Larsen. (2009). Re: How to import multiple TIFF as a sequence. Saatavilla 27.2.2019. <https://forums.creativecow.net/thread/2/958945>
65. [Andrew Klein]. (2011). Maya-to-After Effects MultiPass Rendering Tutorial 14/16 by Andrew Klein. Saatavilla 27.2.2019. <https://www.youtube.com/watch?v=Hy4XG0yJ7Xc&feature=youtu.be>
66. Aspect Ratio. (2014). Autodesk.Help. Saatavilla 27.2.2019. <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2015/ENU/3DSMax/files/GUID-2727341F-9032-4F8F-BB65-F0D100BD2FF9-htm.html>
67. Kuvasuhde. (2018). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 27.2.2019. <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2015/ENU/3DSMax/files/GUID-2727341F-9032-4F8F-BB65-F0D100BD2FF9-htm.html>
68. Target Spotlight. (2016). Autodesk.Help. Saatavilla 27.2.2019. <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2016/ENU/3DSMax/files/GUID-AC4278F2-C577-4F3F-8BCE-9E75D44AD5DA-htm.html>
69. Add Default Lights to Scene. (2017). Autodesk.Help. Saatavilla 27.2.2019. <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2017/ENU/3DSMax/files/GUID-5FB7ABB0-DBCE-4344-802D-A5967FA62166-htm.html>
70. [PJ Pantelis]. (2017). Photography Lighting like a PRO (Three Point Lighting Tutorial). Saatavilla 27.2.2019. <https://www.youtube.com/watch?v=6p13FqFdgDc>
71. [dorerior]. (2018). iPhone 6 3D Model. Saatavilla 27.2.2019. <https://free3d.com/3d-model/iphone-6-68249.html>

72. Set Key Animation Mode. (2017). Autodesk.Help. Saatavilla 27.2.2019. <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2017/ENU/3DSMax/files/GUID-99745DB9-C1A9-47B2-8481-91975FC3A399-htm.html>
73. Alpha channels, masks, and mattes. (2017). Adobe. Saatavilla 27.2.2019. <https://helpx.adobe.com/fi/after-effects/using/alpha-channels-masks-mattes.html>
74. H.264. (2016). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 27.2.2019. <https://fi.wikipedia.org/wiki/H.264>
75. Bayesian probability. (2019). Wikimedia Foundation Inc. Saatavilla 27.2.2019. https://en.wikipedia.org/wiki/Bayesian_probability