

Opinnäytetyö (AMK)

Tietojenkäsittely

2019

Antti Laatikainen

VANHAN VIDEOPELIN MODERNISOINTI UNITY- PELIMOOTTORILLA

TURKU AMK 
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Antti Iivari Laatikainen

VANHAN VIDEOPELIN MODERNISOINTI UNITY-PELIMOOTTORILLA

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin vanhojen videopelien modernisoinnin eri tapoja ja kannattavuutta. Tutkimuksessa selvitettiin eri uudistusmuotojen ominaisuudet ja erot sekä arvioitiin niiden vaatimia kustannuksia. Työssä myös selvitettiin videopelien uudistamisen eroa verrattuna muun median, kuten elokuvien, uudistamiseen. Lisäksi tarkasteltiin videopeliuudistusten suosion nousuun vaikuttaneita tekijöitä. Työssä selvitettiin myös videopelien uudistamisesta syntyneitä sivuilmiöitä ja niiden vaikutuksia.

Työssä tutkittiin myös videopelin uudistamiseen liittyviä työvaiheita ja haasteita. Tutkimuksen tuloksena todettiin haasteiden koostuvan niin teknisistä kuin suunnitelmallisista haasteista. Teoriaosuudessa myös tutkittiin eri uudistamistapojen valintaperusteita uudessa projektissa sekä annettiin käytännön esimerkkejä videopelin uudistamisprojekteista. Aiheen harvinaisuuden takia tutkimuslähteet olivat pääosin internetlähteitä, kuten artikkeleita ja uutisia.

Opinnäytetyön käytännönsuuden toimeksianto oli Nerdic Gamesin vanhan videopelin uudistaminen nykyaikaisille mobiililaitteille käyttäen Unity-pelimoottoria. Tutkimustyön tulokset konkretisoituivat käytännön projektissa. Käytännön osuudessa dokumentoitiin suunnittelu ja työvaiheet sekä käytännön toteutuksessa kohdatut haasteet ja niiden ratkaisut.

Tutkimuksen tuloksena saatiin kattava yleiskatsaus videopelien uudistamiseen liittyviin työvaiheisiin, haasteisiin ja kannattavuuteen. Vanhojen videopelien uudistaminen on hyvä tapa lisätä yhtiön tuloja vähemmällä resursseilla ja rahoittaa myös täysin uusia projekteja.

ASIASANAT:

modernisointi, videopeli, Unity

Antti Iivari Laatikainen

MODERNIZING AN OLD VIDEO GAME WITH UNITY ENGINE

This thesis examined different ways of modernizing old video games and the profitability of the modernization. Research consisted of finding out the differences between the different modernizing practices and estimated financial costs that they would have. This thesis also compared modernizing of video games to modernization of different medias such as movies. The research also studied the different phenomena's that have affected the popularity of video game modernizations and byproducts that have come out of video game modernizations.

The procedures and their challenges were also studied in this thesis. The research showed that the challenges with modernizing old video games were both technical and systematical. Thesis's theoretical part also focused on the different criteria's one must consider when selecting a modernizing method and introduced real life examples of successful video game modernizing projects. Because of the rarity of this thesis's subject, sources consisted mainly of web sources such as articles and news stories.

The practical part of this thesis was to modernize Nerdic Games's old video game using Unity game engine to be playable with mobile devices. The research of the theoretical part concretized with the practical work. In the practical work the designing of the project and all the work procedures were documented along with different challenges that came up as well as their solutions.

The research formed a comprehensive overview of the challenges, work procedures and profitability related to modernizing old video games. Research showed that modernization of old video games is a good way to increase company's profits with lesser resources and that it can be used to finance new projects inside the company.

KEYWORDS:

modernizing, video game, Unity

SISÄLTÖ

SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
2 SYITÄ VANHAN VIDEOPELIN UUDISTAMISEEN	9
2.1 Retroilmiö	10
2.2 Taloudelliset tekijät	12
3 UUDISTAMISEN ERI MUODOT	14
3.1 Remasterointi	15
3.2 Remake	16
3.3 Käännökset	17
3.4 Mobiilikäännökset	18
3.5 Demake	19
3.6 Fanituotokset	20
4 UUDISTAMISEN HAASTEET	22
4.1 Suunnittelu	22
4.2 Tekniset haasteet	23
4.3 Kriittikki	24
5 PROJEKTI X-CRAFT	25
5.1 Toimeksianto	25
5.2 Työvaiheet	25
5.3 Alkuperäiseen projektiin tutustuminen	26
5.4 Alkuperäisen projektin haltuunotto	26
5.5 Suunnittelu	27
5.6 Käytetyt työkalut	28
6 X-CRAFTIN UUDISTAMINEN	29
6.1 Pelimoottorin valinta	29
6.2 Ohjelmointi	29
6.3 Tekniset haasteet	30
6.3.1 Moninpeli	30

6.3.2 Tuhoutuva maasto	31
6.4 Mobiiliympäristön haasteet	32
6.4.1 Käyttöliittymä	33
6.4.2 Kontrollit	33
6.4.3 Järjestelmävaatimukset	34
6.4.4 iOS-versio	34
6.5 Projektin lopputulos	35
7 YHTEENVETO	36
LÄHTEET	38

KUVAT

Kuva 1. Vuonna 1993 julkaistu Super Mario All Stars on yksi varhaisimpia tapauksia videopelien uudistamisesta ja uudelleen markkinoinnista. (Moby Games 2002.).....	10
Kuva 2. Vuonna 2010 julkaistu The Sly Collection on esimerkki remasteroitujen pelien markkinoinnista yhtenä pakettina (Ryckert 2010)	16
Kuva 3. Crash Bandicoot sai remaken vuonna 2017. Vasemmalla kuvakaappaus alun perin vuonna 1996 julkaistusta pelistä ja oikealla uudistettu versio. (Mulkerin 2016.) ..	17
Kuva 4. World of Warcraft Classic™ julkistettiin vuosi faniprojektin sulkemisen jälkeen. (World of Warcraft 2017).....	21
Kuva 5. Kuvakaappaus uuden X-Craftin kehitysversiosta. Kuva ei edusta lopullista peliä. (Nerdic Games)	35

SANASTO

Assetti	Pelintekoon käytettävä tiedosto esimerkiksi 3D-malli tai ääni-tiedosto
HD	Teräväpiirto
Pelimoottori	Videopelin kehittämiseen käytettävä ohjelmistokehys
Porttaaminen	Videopelin muokkaaminen tukemaan jotain toista alustaa esimerkiksi tietokonetta
Remake	Vanhan tuotteen uudistaminen tekemällä se alusta alkaen uusiksi
Remasterointi	Vanhan tuotteen pintapuolinen uudistaminen uudelleen markkinointia varten

1 JOHDANTO

Vanhojen videopelien modernisointi näyttää olleen suuressa kasvussa 2010-luvulla. Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tutkia vanhan videopelin nykyaikaistamiseen liittyviä teknisiä haasteita, käytäntöjä ja erilaisia toteutustapoja.

Vanhojen pelien uudistaminen on houkutteleva vaihtoehto pelijulkaisijoille, koska aikaisemmin tehdyn videopelin modernisoinnin toteuttamiseen ei kulu yhtä paljon rahaa kuin kokonaan uuden pelin valmistamiseen. Iso osa uuden pelin tuotantoa on sen suunnittelu, joka voi viedä jopa vuosia projektin työstämisestä. Vanhaa peliä uudistettaessa suunnittelutyö on tehty jo valmiiksi pelin alkuperäisessä versiossa. Näin säästetään aikaa ja rahaa tuotantovaiheessa. Jos peli oli menestys jo alkuperäisessä muodossaan, kuten uudistettavaksi valitut pelit yleensä ovat, on pelin julkaisemisen taloudellinen riski käytännössä hyvin pieni. Vanhalle pelille on olemassa markkina jo valmiiksi aiemman pelin faneissa ja samalla voidaan houkuttaa myös uusia pelaajia, jotka saattoivat olla liian nuoria pelaamaan pelin alkuperäistä versiota tai eivät muuten olleet siitä kiinnostuneita. Uudistettu videopeli voi houkuttaa myös uuden sukupolven pelaajia.

Pienten tuotantokustannusten ja pienen taloudellisen riskin takia monet pelijulkaisijat ovat alkaneet uudistamaan vanhoja hittipelejä. Uudistuksen voi suorittaa pelin alun perin valmistanut peliyhtiö tai jokin toinen peliyhtiö. Jotkin peliyhtykset erikoistuvat varta vasten uudistamaan vanhoja pelejä.

Pelejä voidaan uudistaa usealla tavalla. Yksi yleinen tapa on kevyt grafiikkaparannus. Tätä voi olla esimerkiksi vanhan pelin kuvatarkkuuden nostaminen. Tällaisista uudistuksista käytetään usein englanninkielistä termiä "HD remaster". Näihin projekteihin liittyy usein myös peliin käytettyjen assettien, kuten tekstuurien tarkkuuden nostamista ja äänitehosteiden äänenlaadun kohottamista. Toinen tapa on tehdä vanha peli alusta alkaen kokonaan uudestaan ja uudella pelimootorilla. Aiemmalla tavalla toimitaan usein uudempien pelien uudistamisessa, kuten esimerkiksi edellisen konsolisukupolven pelejä uudistettaessa, kun taas vanhimmat pelit työstetään kokonaan uusiksi. Näin toimitaan etenkin, kun kyseessä on 3D-grafiikkainen peli.

Tämän opinnäytetyön teoriaosuudessa keskitytään videopelien modernisoinnin eri tapoihin, toteutukseen liittyviin haasteisiin ja suunnitteluun. Aiheesta ei löytynyt aikaisempia tutkimuksia. Käytännön osuutena oli Nerdic Games:lle toteutettu videopelinuudistus,

jossa modernisoinnin kohteena oli yrityksen vanha alun perin MS-DOS-järjestelmälle vuonna 1997 kehitetty tietokonepeli X-Craft. Toteutuksen teknisenä alustana toimi Unity 3D-pelimoottori. Uudistetun pelin kohdealusta on mobiili (iOS ja Android).

Tämän opinnäytetyön tavoite on selvittää ja esitellä videopelin uudistamiseen liittyviä tarpeita, toimintatapoja ja ongelmia. Tutkimusmenetelmä on konstrukttiivinen. Opinnäytetyön tarkoituksena on antaa yleiskuva vanhan videopelin uudistamisesta ja sen tuloksia voidaan käyttää videopelin uudistamisprojektia suunniteltaessa. Tutkimuksessa selvitettiin videopelien erilaisia uudistamistapoja ja niiden menestymistä markkinoilla. Lähteinä käytetään aiheesta julkaistuja artikkeleita, uutisia sekä peliyhtiöiden tiedotteita uudistusprojekteista. Käytännön projektissa tutkimustuloksia sovelletaan vanhan videopelin uudistamisessa.

2 SYITÄ VANHAN VIDEOPELIN UUDISTAMISEEN

Remasterointia harrastetaan paljon musiikki ja elokuvateollisuudessa. Vanhoista musiikkialbumeista julkaistaan remasteroituja versioita, joiden avulla vanhoja albumeita saadaan markkinoitua uudelleen ja niiden myyntituloja lisättyä varsin pienellä vaivalla. Sama toimintatapa on omaksuttu myös elokuvateollisuudelle. Kaava on aina sama: otetaan jokin vanhentunut tuote ja tuotetaan siitä uudistettu versio markkinoitavaksi. Esimerkiksi elokuvien suhteen näitä ovat lukuisat Blu-ray julkaisut vanhoista elokuvista, jossa vanha elokuva tarjotaan parannetun kuvatarkkisuuden ja uudelleen remasteroidun ääniraidan kanssa tai vanhojen elokuvien uudelleenfilmatisointi. Tämä toimivaksi todettu käytäntö on siirtynyt myös peliteollisuuteen, nyt kun pelit ovat kerenneet vanheta kuten myös niitä pelanneet ihmiset. Näin videopeleille on syntynyt vanhempi pelaajasukupolvi, joilla on paljon muistoja nuorina pelaamistaan suosikkipeleistä. (Brightman 2017)

Videopelit ovat nopeasti vanhentuva taiteenlaji verrattuna elokuvaan ja musiikkiin. Videopelin ikä voi alkaa näkyä jo alle vuosikymmenessä, kun taas esimerkiksi musiikkialbumi pysyy alkuperäisessä muodossaan kuuntelukelpoisena kokonaisuutena vuosikymmeniä. Videopelien vanhentumiseen vaikuttavat teknologian mittavat harppaukset. Televisioiden ja näyttöjen teknologia kehittyi niin nopeasti, että vanhemmat pelit putoavat nopeasti niiden tukemista korkeista resoluutioista ja alkavat näyttää rumilta ja joskus jopa vääristyneiltä. (Ackerman 2011.)

Videopelien historiassa uudistetut versiot aiemmista julkaisuista ovat varsin uusi ilmiö. Vanhimpia tapauksia, jossa vanha videopeli uudistetaan uudelleen julkaistavaksi, on Nintendon Super Nintendo-konsolille vuonna 1993 julkaistu *Super Mario All-Stars* (kuva 1.) Pelissä koottiin aikaisemmin julkaistut saman pelisarjan pelit yhteen julkaisuun. Tämä Mario pelikokoelma sisälsi myös täysin uudet grafiikat ja pelitilanteen tallentamisominaisuuden. Varsinainen remasteroitujen pelien aalto iski vasta 2000-luvun loppupuolella, kun 2000-luvun alun konsoleiden, kuten PlayStation 2 ja Xbox, pelejä alettiin uudistaa ja markkinoida uudemmalle konsolisukupolvelle eli PlayStation 3- ja Xbox 360-konsoleille. (Reed 2015.)

Monet vanhat pelit ovat pelattavuudeltaan ja ideoiltaan yhä nykypäivänä täysin päteviä ja hauskoja pelikokemuksia, mutta graafisesti auttamattoman vanhentuneita. Vanhentuneet grafiikat voivat joskus olla jopa ainoa este sille, että uudet pelaajat pitäisivät niitä viihdyttävänä pelikokemuksina. Niinpä pelien uudistamisella on mahdollista tuoda nämä

ulkoisesti vanhentuneet videopelit takaisin sille tasolle, että uudet pelaajat löytävät niistä hauskan ja uudentuntuisen pelielämyksen, vaikka peli voi oikeasti olla jopa vuosikymmeniä vanha. (Billcliffe 2019.)



Kuva 1. Vuonna 1993 julkaistu Super Mario All Stars on yksi varhaisimpia tapauksia videopelien uudistamisesta ja uudelleen markkinoinnista. (Moby Games 2002.)

2.1 Retroilmiö

2010-luvulla videopelien retroilmiö on kasvanut huomattavasti. Etenkin 80- ja 90-lukujen videopelit ja konsolit ovat tulleet modikkaiksi pelaajien keskuudessa. Nostalgia on vahva vanhojen konsolien kohdalla, mutta taustalla on muutakin. Vanhat pelit yksinkertaisuudestaan huolimatta olivat hyvin tehtyjä ja viihdyttäviä. Sen lisäksi vanhemmat haluavat esitellä omille lapsilleen niitä pelejä, joiden parissa itse varttuivat. Pelaamisharrastuksen yleistyessä monet pelaajat haluavat myös tutustua videopelien historiaan ja kokea mistä kaikki on saanut alkunsa. Samaan tapaan, kuin vanhat elokuvaklassikot halutaan säilyttää jälkipolville, myös videopeleistä halutaan pysyvä jälki viihteen historiaan. Retropelien suosion nousua on myös pidetty vastalauseena nykyaikaiselle peliteollisuudelle, joka kriitikoiden mielestä on unohtanut videopelien taiteellisuuden ja viattoisuuden suurien tuottojen perässä. (Scott 2017, Retro Games Online 2019).

Peliteollisuus on kasvanut paljon viime vuosikymmenten aikana. Pelaajakannan ikääntyminen on lisännyt kysyntää vanhoille peleille. (Ballard 2018). Koska peliala on verrattain nuori, on videopelien parissa kasvanut ikäpolvi vielä suhteellisen nuorta. Ihmisten

vanhetessa kaipuu nostalgiaan kasvaa, ja se voi osin selittää vanhojen pelien räjähdysmäisen kasvun 2010-luvulla eikä ilmiöllä näy hiipumisen merkkejä. (Dring 2017).

Vanhoja videopelejä ja konsoleita ei voi enää ostaa uutena ja emulaattoreilla pyörivät pelit eivät sovellu massojen tyydyttämiseen, koska niiden asentaminen ja käyttäminen ei ole yksinkertaista ja niille saatavien pelien laillisuus on kyseenalaista. Tästä syystä pelaajat eivät voi helposti ja laillisesti pelata vanhoja suosikkipelejänsä, jolleivät he omista kyseistä pelikonsolia ja peliä. Vanhojen pelien pelaamiseksi olisi siis hankittava käytetty konsoli ja pelit, jotta pelaaminen onnistuisi. Käytettyjen konsolien hinta voi mallista riippuen nousta, eikä moni ole valmis hankkimaan käytettyä konsolia nurkkaan lojumaan pelatakseen suosikkipelinsä uudelleen läpi. (Linneman 2017)

Kysyntää kuitenkin on ja sen todistaa Nintendon vuonna 2016 julkaisema NES mini konsoli. NES mini oli kooltaan alkuperäistä konsolia pienempi ja sisälsi tuen teräväpiirtotelevisioille. NES mini sisältää 30 alkuperäistä NES-peliä ja se oli välitön myyntimenestys. Konsolia oli myyty vuoteen 2018 mennessä jo yli 5 miljoonaa kappaletta. Myynnin tuloksena Nintendo päätti uudistaa myös alkuperäistä NESiä seuranneen SNES-konsolin samalla taktiikalla. Nämä pienet ja nykyisiä televisioita natiivisti tukevat retrokonsolit tarjosivat pelaajille helpon ja mielekkään tavan vanhojen klassikoiden pelaamiseksi. Kritiikiksi näille laitteille ilmeni konsoliin valmiiksi ladattujen pelien liian vähäinen määrä ja se, ettei käyttäjä pysty itse lisäämään konsoliin pelejä. Pelaajan tulee siis pärjätä laitteeseen esiasennetuilla peleillä, jossa ei välttämättä ole juuri sitä tiettyä peliä, jota pelaaja havitteli. Yleisesti ottaen laitteesta löytyi kuitenkin kaikista suosituimmat pelit, joita konsolille oli aikanaan julkaistu. (Webster 2016, Hamill & Cambridge 2017.)

Nintendon todistama vanhojen videopelikonsolien kysyntä sai myös muut konsolivalmistajat toimimaan. Sony seurasi Nintendon jalanjäljissä julkaisemalla miniversion ensimmäisestä pelikonsolistaan, PlayStationista. Se sisältää 20 klassikkopeliä ja NES miniä vastaavasti tuen teräväpiirtotelevisioille. Sonyn lisäksi myös Sega on saapunut retrokonsolien apajille. Tämä retrokonsolien myyntimenestys on hyvä osoitus siitä, että vanhat videopelit ovat muodissa ja sen myötä näiden vanhojen videopelien uudistaminen on hyvin ajankohtainen ja taloudellisesti kannattava asia. (Ward 2019.)

2.2 Taloudelliset tekijät

Videopelien tekeminen on pohjimmiltaan liiketoimintaa, ja liiketoiminnassa tuotoilla on aina suuri painoarvo. Vanhojen videopelien uudistaminen on houkutteleva tarjous peliyrityksille, koska uudistaminen on käytännössä paljon halvempaa ja nopeampaa. Pelin uudistusprojektin tiimin koko voi olla huomattavasti pienempi, verrattuna täysin uuden pelin vastaavaan. Projektin mittakaavasta riippuen tiimi ei välttämättä tarvitse esimerkiksi äänisuunnittelijoita tai ääninäyttelijöitä, koska aikaisemmin tehty työ voi riittää. Sama pätee myös pelinsuunnittelijoiden suhteen. Graafikkojen työpanosta tarvitaan, jos uudistettava peli on liian vanha kevyeen kasvojenkohotukseen. Pelien uudistus nähdäänkin usein varsin riskittömänä ja nopeana tapana saada lisää tuloja firmalle. Uudistuksen tuomat lisätulot ja resurssien vapautukset voidaan käyttää yhtiön sisällä täysin uusien videopelien valmistamiseen. Näin vanhojen pelien uudistaminen voi hyödyttää täysin uusien pelien tuotantoa. (Brightman 2017, Maison 2015.)

Vanha klassikko on helppo julkaista uudelleen, koska sillä on valmis ja uskollinen faniryhmä. Nostalgia on vahva tunne, ja sen avulla pelien markkinointi käy helposti. Samalla kun pelisarjan vannoutunut fanikunta pääsee kokemaan rakastamansa pelin uudestaan päivitettyinä versiona, houkuttelevat sarjan pariin myös uusia pelaajia. Vanhan pelin uudelleen julkaisua voidaan myös hyödyntää uuden pelin markkinoimisessa. Esimerkiksi uudistettu *Resident Evil* -peli sai yleisön huomion takaisin vanhaan pelisarjaan ja lisäsi näin kiinnostusta seuraavana vuonna julkaistuu uuteen *Resident Evil 7*-peliin. (Duran 2016.)

Jotkin peliyhtiöt erikoistuvat uudistamaan toisten yhtiöiden vanhoja videopelejä. Isot yhtiöt säästävät tällöin omia resurssejaan ja pienempi yhtiö saa toimintamallin. Projektin mukaan nämä pienet uudistustyötä tekevät yhtiöt voivat vaikuttaa pelin uudistamiseen niin paljon kuin on tarpeen. Esimerkiksi tuottamalla täysin uutta grafiikkaa tai vain kääntämällä pelin uudelle laitteistolle. Muiden yhtiöiden videopelien uudistaminen tai porttaaminen voi myös rahoittaa uuden yhtiön tietä kohti omia peliprojekteja. (Billcliffe 2019.)

Peliuudistukset myyvät hyvin. Activisionin kesällä 2017 julkaisema *Crash Bandicoot N. Sane Trilogy* -peli oli myynyt syksyyn 2017 mennessä jo yli 2.5 miljoonaa kopiota. (Kain 2017.) Pelin myynti jatkui muilla alustoilla ja lopulta myös tietokoneella. Vuoteen 2019 mennessä peli oli myynyt jo yli 10 miljoonaa kopiota. (Nunneley 2019.) Markkinat ovat siis selkeästi olemassa. Lisätodisteita tuo myös Activisionin julkaisema *Spyro Reignited*

-trilogia, joka ylsi Yhdysvaltojen myydyimpien pelien listalle sijalle 9 marraskuussa 2018. Pelin myynti oli myös parempaa, kuin aiempien Spyro -sarjan pelien ensimmäisen julkaisu kuukauden myynti oli yhdistettynä. (Minotti 2018.) Spyron uudistetun version myynti oli todella tuottavaa. Peli oli myynyt jo 1.04 miljoonaa kappaletta kahden päivän jälkeen julkaisusta. (D'Angelo 2019.)

Crash Bandicoot -remaken suosion rohkaisemana Activision päätti uudistaa ja julkaista myös Crash Bandicoot -pelisarjaan kuuluvan rallipelin, joka julkaistiin alun perin PlayStation 1:lle vuonna 1999. Crash Team Racing Nitro-Fueled julkaistiin kesäkuussa 2019. (Hämäläinen 2019.) Elokuussa 2019 Nitro-Fueled oli kuukauden myydyin peli, mikä kertoo paljon videopeliuudistusten suosiosta. (Batchelor 2019.)

Vanhojen videopelien suosio näkyy myös verkkomonipeleissä. Verkkoroolipeli World of Warcraftin alkuperäisen version uudelleenjulkaisun tuomat lisäykset pelisarjan omistajayhtiön Activision Blizzardin tuottoihin olivat ennätyselliset. WoW: Classic toi pelisarjan kaikkien aikojen suurimman kertalisäyksen pelin kuukausitilaajien määrään syksyllä 2019. (Activision Blizzard 2019.)

Näiden numeroiden pohjalta voidaan päätellä, että vanhojen videopelien uudistaminen on taloudellisesti hyvin kannattavaa.

3 UUDISTAMISEN ERI MUODOT

Videopelin modernisointiprojektin ensimmäisenä vaiheena on valittava uudistusmuoto. Uudistusmuotoja on pääosin kaksi: remasterointi ja uusi versio (engl. remake). Tapaa valittaessa tulee pohtia projektin tarpeet ja alkuperäisen videopelin ikä. Jos peli ei vaadi kokonaisvaltaista pelimekaniikkojen uudistusta ja jos sen grafiikoiden osalta ei tarvita suuria muutoksia, valitaan remasterointi. Päinvastaisesti, jos pelin uudistaminen vaatii pelimekaniikkojen uudelleen kehittämistä tai jos sen ohjelmistorakenne ei enää täytä nykyaikaisia vaatimuksia, on toteutustavaksi valittava remake. Lähtökohtaisesti voidaan sanoa, että muutaman vuoden vanhan pelin voi remasteroida pienellä vaivalla, mutta vuosikymmenen tai useamman vanhaa peliä ei voida vain remasteroida, vaan ne täytyy tehdä uudelleen. (Hastings 2018, Abenoja 2018.)

Edellisen konsolisukupolven pelin uudistaminen uudelle konsolille, ei vaadi pelin uudelleen tekemistä vaan pelkkä remasterointi riittää. Esimerkkinä Rockstar Gamesin Grand Theft Auto V -peli luotiin ensin Microsoftin Xbox 360- ja Sony'n PlayStation 3 -konsoleille ja käännettiin muutamaa vuotta myöhemmin uusille Xbox One- ja PlayStation 4 -konsolleille. (Hastings 2018.)

Remake on parempi vaihtoehto silloin, jos peli on huomattavan ikäännytynyt ja sen assetteja ei voida enää käyttää uudelleen nykyisillä vaatimuksilla. Vanhat assetit, kuten 3D-mallit tai tekstuurit voivat näyttää liian vanhanaikaisilta nykyaikaisen pelaajan silmin. Esimerkiksi useita PlayStation 1-konsolin pelejä julkaistu uusintaversioina viime vuosina. Konsolin teknisten rajoitteiden takia pelien grafiikat olivat matalatasoisia. Uudistetuista PS1 peleistä esimerkkeinä mainittakoon Crash Bandicoot-pelisarja, joka sai remake version vuonna 2017 ja Spyro-pelisarja vuonna 2018. (Abenoja 2018.)

Näiden kahden uudistusmuodon lisäksi usein esille nostetaan myös videopelien käännökset, jotka voivat peruspiirteiltään muistuttaa remasterointia, mutta eivät yleisesti lukeudu tämän alle. Esimerkiksi konsolipelin kääntäminen tietokoneille pelattavaksi ei ole remasterointia, vaikka uusi alusta voi tuoda graafisia päivityksiä ja pieniä viilauksia pelattavuuteen. (Machkovech 2017.)

3.1 Remasterointi

Remasteroinnissa vanha peli uudistetaan pintapuolisesti. Tämä voi tarkoittaa uusittua graafista ilmettä ja tukea uusimmille konsoleille. Grafiikkaa päivitetään usein nostamalla tekstuurien tarkkuutta ja ruudunpäivitysnopeutta. Pelin grafiikka täytyy myös saada skaalattua tukemaan nykyaikaisia ruuduntarkkuuksia, kuten Full-HD ja ajoittain myös 4K. Remasteroinnissa pelin logiikka ei koe suuria muutoksia. Joissain remastereissa voidaan tehdä pieniä viilauksia joihinkin pelinominaisuuksiin, mutta isoihin muutostöihin ei ryhdytä, vaan peli pyritään säilyttämään alkuperäisessä toiminnallisuudessaan. Esimerkkejä pienistä muutoksista voivat olla bugikorjaukset tai pienet muutokset kontrolleihin tai käyttöliittymään. (Abenoja 2018.)

Aikaisemmin remasterointi tehtiin nopeammin nostamalla vain tekstuurien tarkkuutta ja tekemällä pieniä muutoksia grafiikoihin. Myöhemmin alettiin panostaa enemmän grafiikoiden uudelleen toteuttamiseen kokonaisvaltaisesti. Sen sijaan että nostettaisiin vain tekstuurin tarkkuutta, tekstuuri korvattiin uudelleen luodulla ja paljon tarkemmalla versiolla. Grafiikoiden uudelleen luominen vie enemmän resursseja, mutta se on oikeutettua paljon näyttävämmän lopputuloksen saavuttamiseksi. (Ackerman 2011.)

Remasterointi on varsin halpa modernisoinnin muoto, koska siinä otetaan täysin valmis peli, jolle annetaan kasvojenkohotus. Suuri osa vanhoista aseteista voidaan uusiokäyttää, eikä peliä tarvitse ohjelmoida kokonaan uudestaan. Remasterin ohjelmoinnissa riittää, että peli saadaan tukemaan uudempaa laitealustaa. Esimerkiksi aiemman konsolisukupolven videopelin remasterin ohjelmoinnissa varmistetaan, että kasvojenkohotuksen saanut vanhempi peli toimii moitteetta uudemmalla alustalla. Suurempaan ohjelmointiurakkaan ei remasterissa tarvitse ryhtyä, koska pelilogiikka pysyy samana. (Maison 2015.)

Jos kyseessä on kokonaisen pelisarjan remasterointi, pelit voidaan markkinoida yhtenä pakettina (kuva 2). Näin saadaan kuluttajille houkutteleva paketti, joka tarjoaa rahalle vastinetta. (Hastings 2018.)



Kuva 2. Vuonna 2010 julkaistu The Sly Collection on esimerkki remasteroitujen pelien markkinoinnista yhtenä pakettina (Ryckert 2010)

3.2 Remake

Remakessa peli tehdään uudestaan alusta alkaen. Tähän sisältyy pelimoottorin kehitys tai sen kokonaisvaltainen päivittäminen, pelilogiikka, grafiikka-assetit. Pelistä myös uusitaan usein äänitehosteet, dialogit ja musiikit, koska niiden laatu ei välttämättä enää vastaa nykyaikaisia vaatimuksia. Remake vie tästä syystä paljon enemmän resursseja kuin remaster. Projekti on silti paljon nopeampi ja halvempi, koska pelin suunnittelutyö on jo valmis. Remake on myös huomattavan riskitön projekti, koska alkuperäisen teoksen suosio helpottaa uuden version markkinointia huomattavasti. (Brightman 2017)

Vaikka vanhat tiedostot eivät suoraan sovellu nykyaikaisille alustoille, voidaan remaken kehityksessä suoraan käyttää referenssinä alkuperäisiä tiedostoja. Alkuperäisten tiedostojen hyödyntämisestä hyvä esimerkki on Crash Bandicoot: N. Sane Trilogy, jossa käytettiin alkuperäisen pelin tasojen geometriaa kuvaavia tiedostoja. Näin varmistettiin, että uusitut tasot ovat identtiset rakenteellisesti alkuperäiseen verrattuna, vaikka ulkoasu onkin täysin uusittu. Tason geometria määrittää esimerkiksi esineiden sijainnin pelimaailmassa ja maaston muodot ja etäisyydet. (Tanguay 2016.)

Pelin uusintaversiota työstettäessä on tärkeää varmistaa, että pelin pelattavuus säilyy samanlaisena kuin alkuperäisteoksessa. Pelin ulkoasun tulee näyttää modernilta, mutta sen täytyy silti olla tunnistettavissa ja toimia sulavasti ja näyttävästi nykyajan laitteistolla. Esimerkiksi N. Sane Trilogy -peliä työstävä kehitystiimi antoi pelin jatkuvasti testattavaksi alkuperäisen pelisarjan vannoutuneille faneille, jotta he pystyivät varmistamaan pelin tuntuman säilyttävän alkuperäisteoksen tuntuman (kuva 3). Lisäksi lähdemateriaaliin, eli alkuperäiseen peliin on tutustuttava huolellisesti. Tämä tarkoittaa siis alkuperäisen pelin pelaamista, analysoimista ja jopa alkuperäiseen markkinointi materiaaliin tutustumista. Tarkalla lähdemateriaaliin paneutumisella saadaan projektin alusta lähtien pelille oikea tuntuma. Pelituntuman autenttisuuden säilymisen varmistaminen on helpompaa, jos kehitystiimin jäsenissä on alkuperäisen teoksen faneja. Joissain tapauksissa uusintaversiokehittäjissä voi olla jopa alkuperäisen pelin kehittäjiä, mikä on vielä parempi. (Machkovech 2017.)



Kuva 3. Crash Bandicoot sai remaken vuonna 2017. Vasemmalla kuvakaappaus alun perin vuonna 1996 julkaistusta pelistä ja oikealla uudistettu versio. (Mulkerin 2016.)

3.3 Käännökset

Videopelien porttaaminen, eli kääntäminen tukemaan jotain toista alustaa, ei varsinaisesti ole uudistamista. Termi on kuitenkin helppo sekoittaa uudistusten kanssa, joten sen selventäminen on tarpeen. Käännöksessä videopeli laitetaan tukemaan jotain toista alustaa. Esimerkiksi tietokoneille monet alun perin konsoleille julkaisut pelit saapuvat vasta myöhemmin. Rockstar gamesin Grand Theft Auto™ -pelisarjan pelit tulevat usein jälkijunassa tietokonejulkaisuun. Tällä tavoin käännettyjen pelien ei katsota olevan

remastereita, vaikka niissä olisi jotain remasterille tyypillisiä ominaisuuksia kuten korkeamman kuvataajuuden tuki tai pieniä lisäyksiä ja korjauksia. (Cultured Vultures 2019.)

Pelin kääntäminen tietokoneille aloitetaan vasta konsoliversioiden kehityksen päätyttyä. Syynä voi olla kehityksen vaikeus verrattuna konsoleihin. Konsoleille kehittäminen on hieman helpompaa, koska niiden sisältämät osat ovat tiedossa, kun taas tietokonemarkkinoilla liikkuu valtava määrä eri komponenteista kasattuja tietokoneita. Lisäksi konsoliversioiden julkaisun lykkääminen tietokoneversion kehittämistä odotellessa ei olisi taloudellisesti järkevää. (Purchase 2012.)

Myös vanhoista videopeleistä tehdään käännöksiä, jotka eivät varsinaisesti ole uudistettuja versioita. Esimerkiksi PlayStation 4 konsolille on saatavilla useita aiempien PlayStationien pelejä. Pelit on vain käännetty tukemaan uutta konsolia, jotta pelaajat voivat pelata klassikkopelejä uudemmalla konsolillaan, koska PS4 ei tue natiivisti vanhempien konsolimallien pelejä. Pelejä ei kuitenkaan ole uudistettu erityisemmin, vaan ne toimivat samalla tavalla kuin alkuperäisetkin. Tästä syystä ne eivät lukeudu varsinaisten peli uudistusten kategoriaan. (Trusted Reviews 2018.)

3.4 Mobiilikäännökset

Älypuhelimien ja tablettitietokoneiden tehokkuus on noussut kovaa vauhtia ja niiden tehot alkavat jo riittää vaativiinkin videopeleihin. 2010-luvun alussa mobiilipelimarkkinoille tietä raivannut Rovion Angry Birds oli graafisesti vaatimaton kaksiulotteinen mobiilipeli. Teknologia on mennyt tästä eteenpäin huimaa vauhtia ja kehittyneet prosessorit sekä grafiikkasuorittimet antavat kehittäjille paljon mahdollisuuksia uusille hienoille pelielämyksille mobiilialustalla. Nousseet tehot ovat myös antaneet kehittäjille uusia mahdollisuuksia vanhempien videopelien kääntämisessä mobiilialustoille. Pelit, jotka aikaisemmin vaativat joko tietokoneen tai konsolin ja television pelaamiseen, mahtuvat nyt kätevästi ihmisten taskuun valmiina pelattavaksi missä ja milloin vain. Tämä aina valmis pelikone on nostanut mobiilipelien kysyntää suuresti ja näin lisännyt myös mobiilipelien kehittämistä. (Kishore 2019.)

Mobiilipelimarkkina on valtavan nopeasti kasvava ja suuri ala. Se on nykyään myös suurin videopeliteollisuuden osa-alue. Kesällä 2019 mobiilipelien osuus peliteollisuuden tuotoista oli 45 %. (Wijman 2019). Tästä syystä ei ole ihme, että peliyhtiöt yrittävät kuumeisesti saada mahdollisimman paljon tarjontaa mobiilimarkkinoille.

Vanhoja videopelejä on helppo markkinoida mobiililaitteille, koska yhä useammalla ihmisellä löytyy taskusta nykyaikainen älypuhelin ja nostalgisen pelin pelaaminen puhelimella vaikkapa junamatkalla, kuulostaa houkuttelevalta. Pelien myymistä helpottaa myös se, että vaikka asiakas saattaa jo omistaa alkuperäisen pelin alkuperäisellä alustalla, vanhan suosikkipelin ostaminen aina mukana olevalle laitteelle näennäisesti pilkkahinnalla, on houkutteleva tarjous. Lisäksi harva ihminen säilyttää kaikkia vanhoja pelikonsoleitaan ja niiden pelejä. Tästä syystä vanhan klassikon uudelleen hankkiminen nykyaikaiselle laitteelle on monelle helppo päätös. Halpaan hintaan myyty käännöspeli on varsin tuottoisaa, sillä alkuperäinen myynti on jo hiipunut tai jopa loppunut kokonaan kauan aikaa sitten ja pelin kääntäminen ei vie paljoa resursseja. (Williams 2018.)

3.5 Demake

Videopelien uudistaminen on luonut myös täysin päinvastaisen trendin. Siinä missä remake on vanhan videopelin nykyaikaistaminen uusille laitteille, demakessa pyritään muuntamaan nykyaikainen videopeli vastaamaan jonkin vanhemman aikakauden tyyliä. Demake videopeli voidaan ohjelmoida suoraan vanhalle laitteistolle, esimerkiksi vanhentuneille konsolisukupolville tai vanhoille tietokoneiden käyttöjärjestelmille. Demake voidaan myös tuottaa nykyaikaiselle alustalle, jolloin kehityksessä voidaan käyttää nykyaikaisia kehitysympäristöjä. Tällöin peli saadaan toimimaan sulavasti ja hyvin erilaisilla alustoilla, kuten mobiili, pc ja uudet konsolit. Ulkoasultaan ja pelattavuudeltaan peli saadaan silti vaikuttamaan vanhanaikaiselta, vaikka alusta onkin täysin nykyaikainen. (Gilbert 2015, TvTropes 2019.)

Pelien vanhentaminen on mielenkiintoinen tapa kokea retropelaaminen uusilla laitteilla. Niiden avulla pelaajat voivat kokea, minkälaisia heidän suosikkipelinsä olisivat olleet, jos ne olisi julkaistu vuosikymmeniä aikaisemmin. Uusien pelien vanhentaminen avaa myös täysin uuden näkökulman teknologian kehitykseen. (Gilbert 2015.)

Demaken kehittämisen takana voi olla ohjelmoijan halu kehittää tietämystään vanhoista alustoista tai yksinkertaisesti vain haastaa itsensä ohjelmoimaan hyvin resurssirajoitteisella alustalla ja näin kehittää optimoidun koodin kirjoittamistaitoja. Nykyaikaiset tietokoneet ovat paljon tehokkaampia, joten koodin kirjoittamisen optimoinnilla ei ole aivan yhtä näkyviä vaikutuksia. (TvTropes 2019.)

Monet demake- pelit ovat harrastelijoiden voittoa tavoittelemattomia projekteja ja perustuvat jonkin peliyhtiön omistamiin immateriaalioikeuksiin, jolloin riskinä on aina projektin lopettaminen sekä tuotannon jakelun lopettaminen. (TvTropes 2019). Retroilun muodikkouden ansiosta jotkin viralliset demake-projektit ovat myös nähneet päivänvalon. Esimerkiksi pelikehittäjäjätti Bethesda teki Fallout pelisarjan markkinointia varten 8-bittisen näköisen japanilaistyyllisen roolipelin. (Gilbert 2015.)

Retroilun suosio on johtanut myös uusien retropelien kehittämiseen. Brian Provinciano kehitti Retro City Rampage nimisen pelin, joka pyrkii olemaan pelattavuudeltaan ja ulkonäöltään vanhanaikainen: kaksiulotteinen ja 8-bittinen. (Chokshi 2010.)

3.6 Fanituotokset

Videopeli moottorien, kuten Unity ja Unreal Engine, helppo saatavuus ja kattava dokumentaatio on nykyaikana johtanut epävirallisten pelien uusintaversioiden ilmestymiseen. Projektit ovat pelien fanien voittoa tavoittelemattomia tuotoksia ja usein tehty oppimistarkoituksessa. Fanipelin tekeminen tarjoaa oivan oppimistavan käytännön toteuttamiseen, koska pelisuunnitteluun ei silloin tarvitse käyttää niin paljoa aikaa, vaan voidaan keskittyä ominaisuuksien ohjelmointiin. Jokin yksittäinen harrastelija tai harrastelijatiimi voi alkaa työstämään uutta versiota vanhasta lempipelistään ja usein nämä projektit keräävät pientä huomiota alkuperäisen pelin suosiosta riippuen. (McFerran 2015.)

Ongelmalliseksi asian tekee se, että tekijänoikeuslakien nojalla nämä fanien tuotokset ovat lainvastaisia. Vaikka projekti olisi täysin voittoa tavoittelematon useimmat yhtiöt eivät voi antaa niiden olla, vaan faniprojektin tekijöitä pyydetään poistamaan peli jakelusta niin sanotulla cease & desist -kirjeellä. Yhtiöt pyrkivät näin suojelemaan oikeuttaan tekijänoikeuksiinsa, koska on mahdollista heikentää oman tekijänsuojauksensa vahvuutta jättämällä tekijänoikeusrikkomukset huomiotta. (Brown 2011.)

Faniprojektit voivat kerätä suurtakin suosiota. Mediakynnyksen rikkoi erään *World of Warcraft*-faniprojektin sulkeminen vuonna 2016. Kyseessä oli harrastelijoiden ylläpitämä palvelin suosittu verkkoroolipelin alkuperäisestä versiosta ilman myöhemmin julkaistuja lisäosia. Palvelin oli kerännyt valtavaa suosiota fanien keskuudessa ja ylläpitäjien mukaan aktiivisia pelitilejä oli reilut 150 000. Pelin omistaja Activision-Blizzard lakkautti laitoman palvelimen suojellakseen omaisuuttaan ja siitä seurasi kiivas keskustelu

sosiaalisessa mediassa ja epävirallisen palvelimen ylläpitäjät laittoivat vetoomukseen pystyyn alkuperäisten WoW-palvelimien palauttamiseksi. (Allegra 2016.)

Fanituotokset voivat johtaa videopelin viralliseen paluuseen. Suljetusta faniprojektista noussut meteli oli osoitus siitä, että tarpeeksi suurelle kysynnälle järjestetään tarjontaa. Blizzard Entertainment julkisti marraskuussa 2017 julkaisevansa teknisesti päivitetyn, mutta alkuperäiselle uskollisen version World of Warcraftista ilman lisäosia (kuva 4). (World of Warcraft 2017.)



Kuva 4. World of Warcraft Classic™ julkistettiin vuosi faniprojektin sulkemisen jälkeen. (World of Warcraft 2017).

4 UUDISTAMISEN HAASTEET

4.1 Suunnittelu

Vaikka alkuperäisen pelin suunnittelutyö on jo tehty, uusitun version toteutus pitää suunnitella huolella. On tärkeää, että vanha peli on tunnistettavissa. Hyvä nyrkkisääntö on, ettei alkuperäistä tyyliä tule muuttaa, jollei sille löydy hyvää syytä. Suunniteltaessa uusintaversiota, alkuperäinen kannattaa pitää koko ajan vierellä. Alkuperäisteokseen tutustuminen huolellisesti on hyvän uudistusprojektin kulmakiviä. Pieniä muutoksia ei kuitenkaan kannatta täysin poissulkea. Jotkin pelikokemusta parantavat pienet muutokset voivat olla hyväksi, kunhan alkuperäinen pelituntuma ei kärsi. Tärkeintä on siis säilyttää videopelin tunnelma. (Accordino 2019.)

Suunnittelu vaiheessa pitää myös harkita tarkasti, kannattaako peli remasteroida vai olisiko tarvetta kokonaiselle remakelle. Projektin uudistamisen tarpeet tulee selvittää ennen kuin varsinainen kehitystyö alkaa, koska muuten vaarana on uudistustöiden luisuminen yhä vaativimpiin toimenpiteisiin. Esimerkiksi grafiikoiden suhteen tulee selvittää, että selvittääkö pelkällä uudella teksturoinnilla, vai olisiko tarvetta kokonaan uusille 3D-malleille? Ja jos päädytään kokonaan uusin hahmomalleihin, joudutaan myös todennäköisesti animoimaan uusille malleille täysin uudet animaatiot ja projektin työmäärä kasvaa näin merkittävästi. Jos projektin tarpeet eivät ole alussa täysin selvillä, voidaan ajautua resursseja vievään kierteeseen, jossa yksi muutos johtaa useampaan, ja näin vaikeuttaa ja hidastaa koko projektia. Pahimmillaan voidaan ajautua tilanteeseen, jossa kesken remasterointi projektia tajutaan, että remake olisikin ollut parempi vaihtoehto alusta pitäen. (Billcliffe 2019.)

Vanhoissa peleissä monet suunnitteluratkaisut perustuivat sen aikaisiin teknisiin rajoituksiin. Näitä rajoituksia olivat esimerkiksi ympäristön piirtämisen tehokkuus, joka vaikutti olennaisesti tasojen suunnitteluun. Nykyaikaiset laitteet mahdollistavat paljon laajempien ja yksityiskohtaisempien tasojen toteuttamisen. Vanhaa tasoa uudelleen tehtäessä pitää huomioida alkuperäisen kentän geometria ja pyrkiä tuottamaan samanlainen lopputulos, mutta päivitettyillä grafiikoilla. Pelaajien kokemuksen pitää olla samaan aikaan nostalginen ja myös tuore. Kun pelaaja tunnistaa alkuperäisen kentän uudesta versiosta heti, mutta hämmästyttävästi moderniksi ja näyttäväksi se on saatu, on uudistus onnistunut. (Kuhar 2017.)

4.2 Tekniset haasteet

Teknologian uudistuessa pelien tekotavat muuttuvat. Tehokkaammat laitteet mahdollistavat tarkemman grafiikan ja kehitys näyttötekniikoissa on johtanut kasvaneeseen resoluution ja kuvasuhteeseen. Näyttävämpien grafiikoiden uudistus vaatii myös enemmän työtä graafikoilta ja lisää suorituskykyvaatimuksia. Esimerkiksi aikaisemmin peleissä voitiin hyödyntää paljon 2D -graafikoita sekoittamalla se 3D:n kanssa, mutta nykyajan nousseilla vaatimuksilla se ei enää onnistu. Siksi grafiikka, joka aiemmin riitti 2D-muodossaan, pitää päivittää 3D -muotoon, mikä taas lisää työtaakkaa graafikoille. (Fillari 2014.)

Laitteiden kehittymisen lisäksi myös ohjelmistoympäristöt ovat kehittyneet ajan saatossa nopeaa vauhtia. Nykyaikaiset kehitysympäristöt ovat paljon virtaviivaisempia ja tehokkaampia, verrattuna aikaisempiin. Ongelma muodostuu, kun yritetään ottaa vanha peliprojekti käsiteltäväksi. Vanhat projektit eivät tue uusimpia kehitysympäristöjä ja teknologioita, joten niihin palaaminen on vaikeampaa. Myös peliyhtiöiden omat sisäiset alustat kehittyvät ajan myötä. World of Warcraft Classic-pelin kohdalla peliyhtiö Blizzard Entertainmentin työntekijät joutuivat toteamaan, että vanha ohjelmisto ei tukenut ollenkaan heidän käyttämiään nykyaikaisia palvelimia ja jakelukanavia. Samalla myös yhtiön kehittämät uudemmat pelinkehitysohjelmistot olivat kehittyneet niin pitkälle, ettei vanha koodi yksinkertaisesti enää suostunut kääntymään uudelle ympäristölle. Niinpä ratkaisu oli ottaa nykyaikainen versio ohjelmistosta, ja alkaa pala palalta muokkaamaan sitä vastamaan vanhaa. Tällä tavoin pelin ulkoasu ja pelattavuus ei muuttunut. Uudistuksessa ei tarvinnut heittää hukkaan yli vuosikymmenen ohjelmointityön tuloksena syntyneitä turvallisuus, vakaus ja nopeus etuja. (World of Warcraft 2018.)

Jotkin pelin suunnitteluvalinnat johtuivat sen aikaisista teknisistä rajoitteista, jotka nykyaikana eivät ole enää ongelma. Tästä syystä pelien uudistamisen aikana tulee punnita, onko vanhan teknisen rajoituksen takia tehty kompromissi luotava uudelleen, vaikka uusi teknologia mahdollistaisi kompromissista luopumisen. Jos aiempi kompromissi vaikuttaa suoraan pelin pelattavuuteen ja olisi näin merkittävä muutos, voidaan autenttisuuden takia säilyttää aiemmat tekniset rajoitukset. Sama pätee myös aikaisemman pelin ohjelmointivirheisiin, jotka ovat voineet vaikuttaa pelin toimintaan ja pelattavuuteen huomattavasti, mutta jäivät korjaamatta pelin alkuperäisessä julkaisussa. Tällaisten ohjelmointivirheiden kohdalla, jotka ovat jääneet pelaajien muistiin ja tulisivat vaikuttamaan pelaajien kokemukseen pelattaessa peliä uudestaan, virheet voidaan jättää tarkoituksellisesti

uudestaan korjaamatta. Näin varmistetaan alkuperäisen pelin tuntuman säilyminen, vaikka osa pelituntumaan vaikuttaneista tekijöistä olikin vain tahattomia ohjelmointivirheitä, jotka olivat jääneet alkuperäisen pelin kehityksen aikana korjaamatta. (World of Warcraft 2018.)

4.3 Kritiikki

Videopelien uudistaminen on myös saanut osakseen kritiikkiä. Kritiikkiä on aina luvassa, kun uudistetaan vanhoja klassikoiksi lukeutuvia teoksia, olipa teoksen tyyppi mikä tahansa. Videopelit eivät ole tässä asiassa poikkeus. Vanhojen videopelien uudistamista on verrattu muun muassa klassisten mustavalkoelokuvien värittämiseen ja niiden uudelleen julkaisuun, joka herätti keskustelua 80- ja 90-luvuilla. Videopelien uudistamisen ja uudelleen julkaisun on myös pidetty laiskana tapana lisätä yhtiön tuottoja helposti ja nopeasti, käyttämällä hyväksi aikaisempaa menestystä. (Ackerman 2011, Donnelly 2019.)

Pelien uudelleen julkaisujen määrä on kasvanut huomattavasti viime vuosina. Ilmiö on näkynyt myös yhdessä pelialan merkittävimmässä yleisötapahtumassa E3:ssa, kun vuonna 2015 yksi suurimmista pelijulkistuksista oli vanhan Final Fantasy-videopelisarjan osan remake. Julkistus otettiin hyvin vastaan, mutta se sai osakseen myös kritiikkiä. Jotkut pelaajat olisivat halunneet ennemmin kokonaan uuden pelin, kuin vanhan pelin uusitun version. Tämä argumentti on yleinen videopelien uudistamista vastustavien pelaajien keskuudessa. Vanhojen videopelien uudistusten pelätään vahingoittavan uusien videopelien kehittämistyötä ja innovaatiota. (Maison 2015.)

Videopelit ovat erityisessä asemassa eri medioiden välissä, koska videopeli on sidottu teknologiaan, jolla se on kehitetty. Videopelien uudelleen julkaiseminen on siksi paljon vaikeampaa, kuin esimerkiksi elokuvan tai musiikkialbumin uudelleen julkaisu. Videopeliä on siis pakko työstää osin uudelleen, jotta se saadaan edes toimimaan uusilla laitteilla. Tämä uudistaminen on nostanut kysymyksen siitä, kuinka paljon videopeliä tarvitsee uudistaa. Onko esimerkiksi graafiseen ulkoasuun pakko koskea, vaikka tekninen puoli tarvitseekin päivittämistä? Vanhoja taideteoksia restauroitaessa ei tehdä mitään muutoksia, vaan pyritään ainoastaan säilyttämään teos sellaisenaan jälkipolville. Tällöin pelin alkuperäiseen ulkoasuun ja pelattavuuteen ei kritikoiden mukaan pitäisi kajota. Toisaalta vanhat taideteokset ovat uniikkeja siinä missä videopelit ovat virtuaalisessa muodossa. Alkuperäisen teoksen voi siis käytännössä jättää koskemattomaksi, vaikka siihen palaaminen voikin teknisistä syistä olla vaikeaa. (Byford 2014.)

5 PROJEKTI X-CRAFT

5.1 Toimeksianto

Käytännönsuuden toimeksianto opinnäytetyössä oli uudistaa toimeksiantajien vuonna 1997 MS-DOS-käyttöjärjestelmälle kehittämä videopeli Unity-pelimoottoria käyttäen. Peliin iän vuoksi uudistamistavaksi valittiin remake. Peli oli kaksiulotteinen ja genreltään luolalentely. Alkuperäiset kehittäjät olivat projektissa mukana, mutta eivät voineet kehittää peliä täysipäiväisesti, vaan tarjosivat konsultaatioapua. Alkuperäisen pelin lähdekoodi oli saatavilla projektin kehityksen avuksi. Tavoite oli saada vanhan pelin pelitunuma ja ominaisuudet siirrettyä uudelle alustalle. Kaikki vanhan pelin ominaisuudet tuli löytyä uudistetusta pelistä uuden kehitysalustan mahdollisuuksien sallimissa rajoissa. Alkuperäiset kehittäjät olivat kuitenkin myös halukkaita lisäämään uusia ominaisuuksia peliin, jos kehityksen aikana ilmeni hyviä uusia ideoita. Projektia oli aikaisemmin työskentänyt Turun ammattikorkeakoulun opiskelija työharjoitteluprojektina. Opiskelija oli kehittänyt peliin yksinkertaisen moninpelirungon, jota lähdettiin jatkokehittämään.

Pelin kohdealustana ovat mobiililaitteet, joista tärkeimpinä Android-käyttöjärjestelmälliset. Apple iOS-laitteet ovat toissijainen kohdealusta.

5.2 Työvaiheet

Opinnäyteprojekti koostui monesta työvaiheesta, joihin kuuluivat alkuperäiseen peliin ja sen lähdekoodiin tutustuminen, aikaisemman projektin tuotokseen tutustuminen, sen lähdekoodin optimointi ja siistiminen sekä puuttuvien ominaisuuksien suunnittelu ja toteuttaminen. Lisäksi projektissa iso osa kului testaamisessa ja siinä löydettyjen ongelmien korjaamisessa.

Työtä tehtiin ketterällä kehitystekniikalla, jolloin eri työvaiheet etenivät sykleittäin. Ominaisuuksia suunniteltiin niiden painoarvon mukaan ja kehitettiin tarpeeksi hyväksi, jonka jälkeen siirryttiin seuraavaan. Aiempia ominaisuuksia palattiin parantelemaan, kun sille oli tarvetta. Näin kehitys seurasi ns. hauskuuden ympyrää. Ensimmäisenä tarkasteltiin, mikä pelissä ei luultavasti olisi hauskaa pelaajan mielestä ja miten sen saisi hauskaksi. Kun hauskuus löytyi, kysymys kysyttiin uudelleen, ja näin eri ominaisuudet kiersivät ketterästi kehitysympyrässä. Yhden ominaisuuden kehittämiseen ei jääty liian pitkäksi aikaa

jumiin, vaan kokonaisvaltaisesti peli muuttui koko ajan entistä hauskemmasiksi pelattavaksi ja näin paremmaksi peliksi.

5.3 Alkuperäiseen projektiin tutustuminen

Vanhan pelin uudistaminen aloitetaan huolellisella tutustumisella alkuperäisteokseen. Projektin aluksi toimeksiantajat antoivat kattavan esittelyn alkuperäisestä pelistä ja sen ominaisuuksista ja tarjosivat kaikki alkuperäisen projektin tiedostot käytettäväksi. Tiedostot sisälsivät pelattavassa kunnossa olevan pelin, lähdekoodin ja muut pelintekoon käytetyt tiedostot.

Koska peli oli alkuperäisessä MS-DOS -muodossaan, pelin testaamista varten piti asentaa DoSBox-emulaattori, joka mahdollisti DOS pohjaisten ohjelmistojen ajamisen nykyaikaisessa käyttöjärjestelmässä. Jo DosBoxin asentaminen antoi osviittaa siitä, miten paljon erilainen teknologia vanhalla pelillä on taustalla. Vanhan pelin suoritusnopeus oli täysin sidottu tietokoneen suorittimien kellotaajuuteen ja tästä syystä nykyaikaisella suorittimella pelattuna peli pyöri liian vauhdikkaasti. Emulaattorin asetuksista säädettiin keinotekoisesti kellotaajuus vastaamaan pelin suoritukselle sopivaa nopeutta, ja pelin nopeus tasaantui tarkoitetulle tasolle.

Peliä testattaessa piti kirjata ylös sen ominaisuuksia ja kiinnittää erityistä huomiota pelin pelattavuuteen ja sen toimivuuteen. Peliä testattaessa on jo hyvä aloittaa hahmottelemaan ideoita pelin uudistamiseksi uudella kehitysympäristöllä ja ennakoita mahdollisia ongelmia, joita uusi alusta voi tuoda toteutettaessa vanhaa toiminnallisuutta. Uudistettavan pelin suhteen ongelmakohtiksi arveltiin lentofysiikka ja tuhoutuvan maaston toteuttaminen. Suurimmaksi haasteeksi ennakoitiin verkkomoninpeli, koska verkon yli tapahtuvan moninpelin toteuttaminen ei ole helppoa.

5.4 Alkuperäisen projektin haltuunotto

Keskeneräiseen projektiin mukaan mentäessä ensimmäisenä pitää tutustua aikaisempaan työhön. Käytännössä tämä tarkoitti keskeneräisen pelin demon testaamista, projektin tiedostoihin tutustumista ja lähdekoodin tutkimista. Aikaisempi kehittäjä oli yhä tavoitettavissa, eli häneltä sai tarvittaessa selvennyksiä joihinkin ongelmakohtiin. Projekti

oli hieman sekaisin erilaisista kokeiluista, ja lähdekoodin dokumentointi oli paikoittain puutteellista, mutta projektin haltuunotto kävi siitä huolimatta nopeasti.

Ensimmäinen työvaihe tutustumisen jälkeen oli nykyisen koodipohjan optimointi ja dokumentointi. Käytännössä tämä tarkoitti koko lähdekoodin läpikäymistä, ongelmakohtien paikantamista ja lopulta niiden korjaamisen kirjoittamalla uutta koodia. Vanha koodi sisälsi mm. monia käytäntöjä, jotka PC-kehityksessä ovat sallittavia, mutta mobiiliympäristössä turhan raskaita. Mobiilipuolella optimointi on tärkeää, koska resurssit ovat paljon pienemmät. Projekti sisälsi paljon käyttämättömiä tiedostoja ja Unity paketteja, jotka olivat jääneet roikkumaan erilaisten testailujen jäljiltä. Nämä ylimääräiseksi jääneet tiedostot hidastivat jatkokehitystyötä, koska projektin riippuvuutta tiedostoista ei voinut nopeasti arvioida. Tiedostot piti käydä tarkasti läpi, ettei projektin toiminnalle olennaisia tiedostoja joudu vahingossa poistettavaksi. Projekti ympäristön siivoaminen vei hieman aikaa aluksi, mutta se oli tarpeen työnjatkamisen osalta. Siisti projektiympäristö helpottaa kehittämistä huomattavasti.

5.5 Suunnittelu

Suunnitteluvaiheessa listattiin kaikki vaaditut ominaisuudet projektisuunnitelmaan ja laadittiin aikatauluarviot tunneittain. Lisäksi sovittiin, että perjantaisin pidettäisiin viikoittainen palaveri joko kasvotusten, videokeskustelussa tai tekstikeskustelussa. Näin projektin etenemistä pystyttiin seuraamaan tehokkaasti, ja myös suunnitelmien uudelleenarviointi oli helppoa.

Suunnitteluvaiheessa arvioitiin eri ominaisuuksien toteutettavuus Unity-ympäristössä ja arvioitiin työn määrä. Samalla arvioitiin myös, onko ominaisuuden toteuttaminen itse parempi ratkaisu vai löytyykö Unityn markkinapaikalta valmista pakettia integroitavaksi projektiin. Kaikki ominaisuudet päädyttiin lopulta toteuttamaan itse. Suunnitteluvaiheessa myös arvoitettiin eri ominaisuudet ja määritettiin näin järjestys, jossa niitä kehitettiin. Ketterän kehityksen periaatteiden mukaisesti nämä suunnitelmat eivät kuitenkaan olleet pakollisia, vaan niitä pystyttiin muokkaamaan ja arvioimaan uusiksi projektin edetessä. Pelin grafiikat olivat tärkeä pohdinnan kohde. Vaihtoehtoina olivat retrotyylinen pikseligrafiikka, joka olisi lähimpänä alkuperäisen ulkoasua ja hieman nykyaikaistettu kolmiulotteisuudella maustettu päivitetynmpi versio. Lopulta päädyttiin jälkimmäiseen ratkaisuun. Alkuperäinen peli oli grafiikoiltaan täysin kaksiulotteinen, mutta uudistetussa versiossa käytetään kolmiulotteista grafiikkaa, koska näin saadaan hyödynnettyä Unityn 3D-

graafisia ominaisuuksia. Pelin näkökulma kuitenkin säilyy kaksiulotteisena, eli kyseessä on niin sanottu fake 2D. Näin saavutetaan alkuperäistä vastaava pelikokemus, joka tuo kuitenkin graafisesti uutta makua pelielämykseen.

Alkuperäisen pelin pelimuodon lisäksi arvioitiin moninpelitekniikan mahdollistamat uudet pelimuodot. Alkuperäisen pelin moninpeli perustui jaettuun ruutuun, joka mahdollisti kahden pelaajan samanaikaisen pelaamisen käyttäen samaa laitetta. Verkkomoninpelin avulla pelikentälle saatiin useampi pelaaja. Tästä syystä peliin suunniteltiin alkuperäisen free for all-pelimuodon lisäksi myös joukkuepelaamista (team deathmatch).

Vaikka internetyhteys myös mobiililaitteissa on nykyaikana yleinen asia, voi silti tulla tilanteita, joissa verkkoyhteys ei onnistu tai pelaaja ei muuten vain halua juuri sillä hetkellä pelata verkossa. Tästä syystä peliin suunniteltiin myös yksinpeli mahdollisuuksia, kuten perinteinen aikakilpailu, jossa pelaaja pyrkii lentämään aluksellaan tietyin kentän mahdollisimman nopeasti läpi ja harjoittelu pelimuoto, jossa pelaaja voi harjoitella taitojaan omassa rauhassa.

5.6 Käytetyt työkalut

Pelimoottorina toimi Unityn versio 2018.3.0f2, ohjelmointiympäristönä käytettiin Microsoftin Visual Studio 2017:ta. Ohjelmointikielenä toimi C#. Projektin etenemisen seuraamiseen käytettiin Trelloa, Microsoft Exceliä ja kommunikointiin Slackia sekä Whatsappia. Tiedostojen jakamiseen käytettiin Googlen palveluita. Lisäksi väliaikaisen käyttöliittymä grafiikan piirtämiseen käytettiin ilmaista Krita kuvanmuokkausohjelmaa. Projektin kehitys tapahtui pääosin Windows -pohjaisessa ympäristössä, mutta pelin kääntämisessä iOS-mobiilikäyttäjärjestelmälle käytettiin Mac OS -pohjaista tietokonetta. Testilaitteina toimi sekä Android, että iOS laitteita.

6 X-CRAFTIN UUDISTAMINEN

6.1 Pelimoottorin valinta

Pelimoottorin valitseminen on jokaisen pelinkehitys projektin kulmakivi. Moottorin valinnassa tulee ottaa huomioon pelinvaatimukset, kohdealusta ja taloudelliset kustannukset. Pelimoottori voidaan joko ohjelmoida alusta alkaen itse tai käyttää jotakin valmismoottoria. Itse tuotettu pelimoottori vastaa parhaiten pelin yksilöllisiä vaatimuksia, mutta sen kehittäminen on valtava työ ja vie näin paljon aikaa ja rahaa. Isot peliyhtiöt käyttävät usein omia pelimoottoreitaan, mutta itsenäiset pelinkehittäjät luottavat usein tarjolla oleviin valmiisiin pelimoottoreihin kuten Unity Engine ja Unreal Engine 4.

X-Craftin suhteen päädyttiin käyttämään Unity-pelimoottoria, jonka käyttämisen voi aloittaa täysin ilmaiseksi. Hinnoittelunsa suhteen Unity on halpa, ja siitä syystä se onkin suosittu alusta niin harrastelijoiden, indie-yritysten kuin opetuksen kannalta. X-Craftia varten Unity tarjosi projektille sopivimman alustan mobiilipelin kehitykselle. Merkittävä tekijä oli myös Unityn laaja käyttäjäyhteisö ja heidän tarjoamansa valtava dokumentaatio ja kattavat oppaat.

6.2 Ohjelmointi

Ohjelmointikielenä toimi C#, koska se on Unity -ympäristössä käytössä oleva kieli. Alkuperäinen peli oli koodattu Turbo Pascal -kielellä, mikä tarkoitti, ettei alkuperäinen lähdekoodi kääntynyt uudelle alustalle. Vanhasta koodista oli kuitenkin hyötyä, koska algoritmien perussisältö ei muutu. Joitain alkuperäisiä algoritmeja oli siis mahdollista käyttää joko sellaisenaan tai inspiraationa uusille algoritmeille.

Pelin uuden version ohjelmointi oli mielenkiintoista ja tarjosi monipuolisia haasteita. Vaikeinta oli tehokkaiden algoritmien keksiminen, koska mobiilialusta rajoitti prosessointitehoa huomattavasti. Jokaista metodia kirjoittaessa piti ottaa huomioon sen tehokkuus ja optimoida aina kun se oli mahdollista. Alkuperäisen pelintuntuman toteuttaminen Unitylla vaati paljon kekseliäisyyttä ja paljon testaamista.

6.3 Tekniset haasteet

6.3.1 Moninpeli

Verkkomoninpin toteuttaminen on paljon vaikeampaa kuin yksinpin toteuttaminen. Siinä missä yksinpinissä pitää keskittyä vain siihen, mitä yksi pelaaja näkee, moninpinissä täytyy ottaa huomioon useimmat pelaajat ja huolehtia, että kaikki pinin ominaisuudet toimivat myös verkkomoninpinissä. Verkon kautta pelatussa moninpinissä tapahtuvien tapahtumien täytyy päivittyä samanaikaisesti useammalle pelaajalle. Verkkomoninpineliä varten on onneksi tehty useita valmiita Unity-paketteja, joiden avulla moninpinin kehittämistä voidaan nopeuttaa. X-Craftiin valittiin Photon -niminen moninpinelitoteutus. Photon tarjoaa ilmaisen kirjaston verkkomoninpinin perustukselle. Sen avulla vältytään kaikista suurimmalta työltä, eli verkkoliikenteen pystyttämislä. (Photon 2019).

Verkon yli lähetetään tietoa pinin tilanteesta, mutta varsinainen laskelmointi tapahtuu silti päätelaitteessa. Esimerkiksi pelaajan sijainti kartalla lähetetään verkon kautta kaikille pelaajille, mutta päätelaite piirtää pelaajan aluksen paikallisesti sijaintiin, joka verkon kautta annettiin. Reaaliaikaisessa pelissä verkkopaketteja liikkuu tiuhaan tahtiin. Tästä syystä jokainen lähetettävän paketin tulee olla tärkeä, jotta vältytään turhalta kuormitukselta. Tämän takia jokaista toiminnallisuutta toteutettaessa piti huomioida tarvittavien pakettien määrä sujuvaa pelikokemusta varten.

X-Craftiin oli aikaisemmassa kehityksessä luotu moninpinelirunko, mutta se osoittautui joustamattomaksi ja hajosi useampaan otteeseen jatkokehityksen aikana. Oli yleistä huomata, että uusien ominaisuuksien kehittäminen oli rikkonut jonkin osan moninpinistä. Suuri osa työstä kului moninpinin korjaamisessa ja testaamisessa. Moninpinelikoodin päivityksellä ja jatkuvalla testaamisella kehitys alkoi sujua.

Välillä ongelmia ilmeni vasta testattaessa testilaitteisiin asennettua versiota. Kehitysympäristössä testattaessa moninpineli toimi moitteettomasti, mutta kohdelaitteilla ilmeni ongelma, jossa peliin liittynyt pelaaja ei päässyt moninpeliin mukaan, vaikka pinin aloittaneessa laitteessa moninpineli toimi oikein. Ongelman ratkaisu vaati tarkkaa testaamista ja testivaiheiden dokumentointia ongelman paikallistamiseksi. Ongelman aiheutti pieni osuus koodissa, joka käyttäytyi hieman eri tavalla riippuen alustasta. Yksinkertaisella tarkistuslauseella ongelma saatiin korjattua, ja pelaajat pystyivät nyt liittymään moninpeliin onnistuneesti myös kohdelaitteilla pelattaessa.

6.3.2 Tuhoutuva maasto

Yksi pelin alkuperäisistä ominaisuuksista oli dynaamisesti tuhoutuva ja päivittyvä maasto. Alkuperäisessä toteutuksessa käytettiin kuvatiedostoa pelin kentän luomiseen. Kuvan pikseli vastasi siis maastoa ja tyhjät osuudet käsiteltiin pelaajan alukselle lentokelpoisena ympäristönä. Maaston ottaessa osunaa pelaajien ammuksista osuman ottanut pikseli poistettiin kuvasta. Räjähäneen maaston jättämä alue oli myös lentokelpoista. Valitettavasti tämä aikaisemman version hyvin toimiva ja tehokas ratkaisu, ei kääntynyt Unitylle, joten maaston tuhoutumiseen oli keksittävä toisenlainen keino.

Koska peli on tarkoitettu mobiilialustoille, on maaston tuhoutumisen tapahduttava kevyesti, laitetta liikaa rasittamatta. Ensimmäinen yritys oli käyttäen TileMapeja eli 2D -renderöityä maastoa. Tässä yrityksessä pelin luolasto maalattiin pala palalta, jolloin yksittäiset 2D -palaset muodostivat yhden suuren kartan ja jokaisella palalla oli yhtenäinen törmäyksen tunnistin. Yksittäisten tilejen koko oli säädetty hyvin pieneksi, mikä mahdollisti pikselimäisen ulkoasun. Unityn fysiikkamoottoria käyttäen oli mahdollista tunnistaa yksittäiseen tilemap palaseen osunut osuna ja tilemapien tuhoamiseen kirjoitetulla algoritmilla onnistui osunan saaneen palasen tuhoaminen. Tämä oli käytännössä toimiva tuhoutuva maasto ja parasta oli, että se myös päivittyi oikein verkon yli ja molemmat pelaajat näkivät maaston tuhoutumisen reaaliajassa. Tällä toteutuksella oli myös haittapuolensa. Tilemapien suuri määrä kartalla, hidasti huomattavasti Unityn toimintaa ja pelin lataamisnopeutta. Myös maaston tuhoutumiseen vaadittu algoritmi oli sängen raskas, ja usean pelaajan yhtäaikainen maaston pommitus oli raskas operaatio, mikä näkyi pelin ruudunpäivitysnopeuden vaihteluna. Tämän maaston tuhoamismetodin raskaus ja kentänulkoasu, joka ei täysin miellyttänyt toimeksiantajia, johtivat uuteen lähestymistapaan.

Toisessa yrityksessä lähestymistavaksi otettiin marching squares-algoritmi. Sillä saatiin luotua yksittäisistä palasista koostuva maasto, josta algoritmilla luotiin yhtenäinen ja dynaamisesti päivittyvä luolasto. Tämä algoritmi myös mahdollisti satunnaisesti luodut luolastot. Ensimmäinen iteraatio tästä ratkaisusta osoittautui kuitenkin liian raskaaksi mobiililaitteille. Unityyn sisäänrakennettu profilointityökalu paljasti kartan suuren koon aiheuttavan algoritmin hidastumisen ja loi pullonkaulan ohjelman suorittamiselle. Tässä vaiheessa ensin testattiin, voisiko algoritmia optimoida tehokkaammaksi, mutta lopulta ratkaisuksi osoittautui pelikartan jakaminen useaan pienempään lohkokseen. Näin saatiin vaadittu prosessointiteho jaettua suorittimelle tehokkaammin ja pullonkaula poistui.

Lopputuloksena oli teknisesti hyvin paljon alkuperäisestä ratkaisusta poikkeava, mutta tuntu-
maltaan peliin sopiva. Uudistettu kartantuhoutuminen myös mahdollisti haluttujen 3D-
grafiikkaefektien hyödyntämistä karttojen ulkoasussa.

6.4 Mobiiliympäristön haasteet

Alkuperäinen peli oli tarkoitettu tietokoneille ja suunniteltu sen mukaisesti. Pelin remake
on samalla myös käännös täysin uudelle alustalle siirryttäessä tietokoneelta mobiililait-
teille. Mobiili valittiin uudeksi kohdealustaksi, koska se on suosiossa ja alkuperäisen pe-
lin idea toimii hyvin mobiilialustoilla. Mobiilialustalle kääntäminen toi kuitenkin täysin uu-
sia haasteita pelin kehitykseen, joita alkuperäisen version kehityksessä ei tarvinnut huo-
mioida.

Ensimmäisenä haasteena oli käyttöliittymän suunnittelu mobiiliversiolle. Alun perin tieto-
koneelle suunnittelun pelin käyttöliittymä ja sen toiminnallisuus piti saada toimimaan mo-
biililla mielekkäästi. Samalla piti saada myös yksi tärkeimpiä asioita toimimaan hyvin uu-
della alustalla. Pelissä aluksen lentäminen on ydinominaisuuksia, joten sen piti tuntua
hyvältä niin pienellä puhelimella, kuin suuremmalla tabletilla. Alkuperäisen version näp-
päimistö ohjaukselle kehitettiin useita vaihtoehtoisia mobiiliystävällisiä korvaajia. Yksi
merkittävimpiä mobiilihaasteita oli järjestelmävaatimukset, koska resurssit pienellä lait-
teella ovat rajalliset.

Näiden haasteiden voittamiseksi piti tehdä huolellista suunnittelutyötä sekä kokeilla vaih-
toehtoisia lähestymistapoja. Mobiilikehitykselle hyväksi todetut käytännöt toimivat inspi-
raationa erilaisille toteutuksille erityisesti käyttöliittymää suunniteltaessa. Hyväksi todettu
käytäntö omilla ideoilla maustettuna toimii kehityksessä hyvin. Pyörää ei kannata keksiä
uudestaan tässäkään tapauksessa. Mobiilille käännettävän ominaisuuden testaaminen
jo aikaisessa vaiheessa on tärkeää, jotta saadaan tehokkaasti valittua juuri siihen ongel-
maan sopiva ratkaisu. Testaajille on hyvä tarjota useampaa vaihtoehtoista tapaa tässä
tapauksessa esimerkiksi aluksen ohjaamista varten. Näin saadaan varmistettua, että va-
littu tapa on paras vaihtoehto.

6.4.1 Käyttöliittymä

Alkuperäisen pelin käyttöliittymä oli suunnittelu tietokoneelle ja sen aikaiset vaatimukset ja rajoitteet mielessä. Oli selvää, ettei vanhan DOS-pelin käyttöliittymää voida soveltaa mobiililaitteille suunniteltuun uudistettuun peliin. Käyttöliittymästä suunniteltiin samaan aikaan moderni ja hieman retro. Käyttöliittymästä haluttiin yksinkertainen ja helppokäyttöinen. Tuloksena oli helposti navigoitavissa oleva päävalikko, josta pelin jokaiseen eri pelimuotoon oli nopea pääsy yhdellä näpäytyksellä. Navigoinnissa käytettiin yleisesti hyväksi todettuja käytäntöjä, kuten liukuvia valikoita.

Päävalikon ulkoasu suunniteltiin pelin tyylijajille ja alkuperäiselle pelille uskolliseksi. Varsinaisessa pelitilanteessa haluttiin välttää ruudun täyttämistä erilaisilla napeilla ja muilla elementeillä. Lopputuloksessa käytetään vain muutamaa nappia aluksen ohjaamiseen ja aseiden käyttämiseen. Pelaajan tilasta ja pelin tilanteesta kertovat tiedot sijoitettiin ruudun reunoille niin, ettei pelaajan näkymä tunnu ahtaalta. Ruudun ahtaus on suurempi ongelma mobiilipuolella, koska näytöt ovat luonnollisesti pienempiä, verrattuna tietokoneiden näyttöihin.

6.4.2 Kontrollit

Alkuperäistä peliä pelattiin näppäimistöllä, joten mobiili-remakea työstettäessä oli keksittävä uusi tapa kontrolloida peliä. Aluksella lentely on pelissä erittäin tärkeässä roolissa. Tästä syystä aluksen lennettävyyteen oli panostettava huolellisesti. Vaihtoehtoja aluksen ohjaamiseen oli useita. Ensimmäinen ohjausmuoto oli puhelimeen sisäänrakennetun gyroskoopin hyödyntäminen. Alusta ohjattiin siis kallistamalla laitetta fyysisesti. Tämä mahdollisti ohjaustavan, joka ei vienyt tilaa ruudulta ja tuntui luontevalta. Eri laitteiden välillä on kuitenkin eroja gyroskoopin toiminnassa. Tätä varten peliin lisättiin mahdollisuus säätää ohjattavuuden herkkyyttä asetuksissa. Tällä tavoin pelaaja voi asettaa ohjausherkkyyden oman makunsa mukaan ja eri laitteiden erot voidaan tasata.

Peliin päätettiin myös lisätä ohjausvaihtoehtoja pelaajille, jotta he voisivat paremmin räätälöidä pelikokemuksen itselleen sopivammaksi. Toiseksi ohjaustavaksi valikoitui virtuaalinen ohjaussauva eli joystick. Sauvan hyvä puoli on se, että sen toiminta on täysin samanlaista laitteesta riippumatta, eli laitekohtaisia eroja ei synny. Se kuitenkin vie

hieman tilaa näytöltä, mutta sen ei testattaessa koettu tuottavan haittaa ja nykyaikaisten puhelimien näytöt ovat tarpeeksi kookkaita. Ohjaustuntuman herkkyyttä on myös mahdollista säätää sauvaohjauksen kanssa. Pelaajan on siis itse mahdollista vaikuttaa ohjauksen herkkyyteen asettamalla itselle sopivimman herkkyytason. Testeissä sauvaohjaus osoittautui mielekkääksi tavaksi ohjata alusta.

6.4.3 Järjestelmävaatimukset

Alkuperäisen pelin ollessa DOS-pohjainen on helppo ajatella, että peli kääntyy helposti mobiilille ja pyörii kevyesti. Todellisuudessa täytyy kuitenkin muistaa, että nykyaikainen pelimoottori, kuten projektissa käytetty Unity, on jo lähtökohtaisesti paljon raskaampi, kuin alkuperäinen koodipohja. Tämä nostaa automaattisesti pelin järjestelmä vaatimuksia. Sen lisäksi mobiilialustalla tehojen vaatimukset korostuvat verrattuna tietokoneympäristöön, koska mobiililaitteet ovat yleisesti ottaen heikompia suorituskyvyltään. Sen lisäksi pelin toivottiin toimivan hyvin myös vanhemmille laitteilla, jotta kohdeyleisö ei rajoittuisi vain tehokkaiden puhelimien ja tablettien omistajiin.

Järjestelmävaatimukset täytyi huomioida kaikissa suunnitelluissa ominaisuuksissa. Suurimmat ongelmat ilmenivät aiemmin käsitellyssä maaston tuhoutumisessa, mutta optimointia täytyi suorittaa myös moninpelin toiminnallisuudessa ja aluksen lentofysiikassa. Järjestelmävaatimusten huomiointi vaikeutti kehitystä hieman, koska monet Unityn toiminnallisuudet ja valmiit metodit ovat turhan raskaita mobiiliympäristöön.

6.4.4 iOS-versio

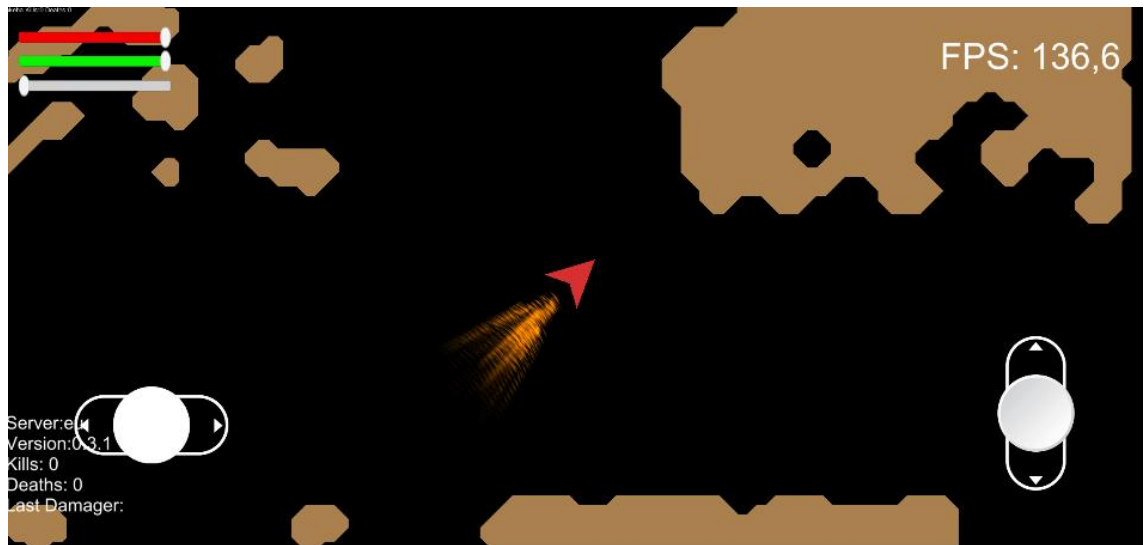
Mobiilikehittäminen Unitylla on Androidille verrattain helppoa, mutta Applen iOS-käyttöjärjestelmälle kehittäessä täytyy huomioida muutama lisävaihe, jotka voivat aiheuttaa hämmennystä. Kehitysversion testaaminen onnistuu Applen laitteilla, kunhan kehittäjällä löytyy ilmaiseksi saatava Apple developer-tili ja Mac OS-käyttöjärjestelmää käyttävä tietokone, koska pelin asentaminen iOS-laitteelle vaatii Applen oman kehitysympäristön X-Coden käyttöä. Projektissa tämä välivaihe tuotti pientä hidastetta pelin testaamisessa, mutta alun asentelujen jälkeen onnistui varsin pienellä vaivalla. Kehittäessä molemmille mobiilikäyttöjärjestelmille tulee testaamisen sujua tasapuolisesti, jotta ikäviltä käyttöjärjestelmään kohdistuvilta ongelmilta vältyttäisiin. Muutaman kerran projektin aikana ilmeni tilanteita, joissa tietyt ongelmat näyttäytyivät ainoastaan toisella alustalla.

6.5 Projektin lopputulos

Projektin alkuperäinen tavoite oli julkaisuvalmis peliuudistus alkuperäisestä pelistä vuoden 2019 lopussa. Valitettavasti projekti osoittautui kuitenkin liian laajaksi toteutettavaksi yhden henkilön opinnäytetyönä. Julkaisuvalmiin pelin sijaan päätettiin keskittyä pelin tärkeimpiin ominaisuuksiin, jotta niistä saatiin varmasti parhaimmat mahdolliset. Lopputuloksena saatiin pitkälle kehitetty versio, josta tullaan jatkokehittämään vielä lopullinen julkaisukelpoinen versio.

Käytännönprojektissa konkretisoitui teoriaosuuden tutkimustulokset. Etenkin alkuperäisen pelin tietämisen tärkeys pelituntuman säilyttämiseksi tuli selväksi. Projektissa ilmeni monia haasteita, joita teoriaosuudessa todettiin usein ilmenevän, kuten suunnitelmallisia valintoja uuden teknologian mahdollistamissa rajoissa ja uudesta pelimoottorista johtuvia teknisiä haasteita.

Lopputuloksena oli pelattavassa kunnossa oleva demoversio uudistetusta pelistä (kuva 5.), joka toimii kohdelaitteillaan, eli Androidilla ja iOS:llä.



Kuva 5. Kuvakaappaus uuden X-Craftin kehitysversiosta. Kuva ei edusta lopullista peliä. (Nerdic Games).

7 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön teoriaosuuden tavoite oli tutkia vanhojen videopelien uudistamisen eri muotoja, selvittää niiden haasteita ja selvittää uudistamismetodin valintaperusteet. Käytännön osuutena toteutettiin uudistustyötä vanhalle videopelille käyttäen Unity pelimootoria. Teoriaosuudessa keskityttiin videopelien uudistamiseen ja erilaisiin tapoihin uudistaa videopelejä. Samalla pohdittiin myös yhteiskunnallisia ilmiöitä, jotka ovat vaikuttaneet videopelien uudistamisen suosioon. Tutkimuskohteeksi tulivat myös erilaiset haasteet, joita videopelin uudistamistyössä tulee vastaan, ja esiteltiin erilaisia onnistuneita uudistusprojekteja. Käytännön osuudessa eriteltiin projektin vaiheet ja kehittämisessä kohdatut ongelmat ja niihin keksityt ratkaisut.

Tutkimusten perusteella todettiin, että videopelin uudistaminen on kannattavaa toimintaa ja sille on monia perusteita. Vanhojen videopelin uudistaminen on taloudellisesti kannattavaa, koska suuri osa työstä on jo tehty ja vanhalle menestyspelille on yleisö valmiina. Videopelin uudistaminen ei tarvitse yhtä paljon resursseja, kuin täysin uuden videopelin kehittäminen. Taloudellinen riski on tästä syystä videopelin uudistamisprojektille pieni. Videopelin uudistaminen voi myös rahoittaa yhtiön muita projekteja ja näin johtaa myös täysin uuden videopelin kehitykseen ja julkaisuun. Jotkin peliyhtiöt ovat myös erikoistuneet videopelien uudistamiseen.

Videopelien uudistamiselle on erilaisia tapoja, joita tutkittiin tässä työssä. Uudistamistavan valitseminen aikaisessa vaiheessa on todella tärkeää projektin onnistumisen kannalta. Varsinaisia uudistamistapoja todettiin olevan kaksi. Remasterointi, eli pintapuolinen uudistaminen ja remake, jossa peli tehdään kokonaan uusiksi. Näiden lisäksi mainittiin pelien kääntäminen, tyypillisesti jollekin uudelle alustalle, mutta sitä ei lasketa varsinaisesti uudistamiseksi.

Tutkimuksen tuloksena todettiin, että videopelien uudistamisen kannattavuuteen on vaikuttanut retropelien muodikkuus etenkin 2010-luvulla. Vanhat videopelit ja konsolit ovat tulleet muotiin. Nostalgian lisäksi esille on nostettu vanhojen pelien ideoiden ja pelattavuuden ihannointi sekä halu säilyttää vanhat videopelit pelattavassa muodossa myös jälkipolville. Vanhoja pelejä ei voida pelata suoraan uusilla laitteilla, ja vanhojen laitteiden saatavuus on heikkoa. Lisäksi huomattiin, että mobiililaitteiden kasvanut määrä ja kehittynyt teknologia on vaikuttanut positiivisesti vanhojen videopelien uudistamiseen ja

myyntiin, koska ihmiset haluavat nyt pelata aikaisempia suosikkipelejänsä taskuun mahdullalla älylaitteellaan.

Opinnäytetyössä myös eriteltiin videopelien uudistamiseen liittyviä haasteita. Suurin haaste projektin onnistumiselle on pelin säilyttäminen tunnistettavana, mutta silti uuden tuntuksena. Alkuperäiseen teokseen on siis tutustuttava erityisen huolellisesti, jotta pelintuntuma pysyisi samana. Alkuperäisen pelin projektitiedostot ovat suuri apu uutta versiota työstettäessä, ja niitä voidaan käyttää esimerkiksi tasohyppelypelin eri tasojen mallintamiseen geometrisesti identtiseksi. Myös uuden pelin testaaminen alkuperäisen teoksen faneilla on tärkeää tunteen säilyttämiseksi.

Käytännön projektina oli alun perin vuonna 1997 MS-DOS-käyttöjärjestelmälle kehitetty tietokonepeli, josta kehitettiin mobiililaitteille suunnattua uutta versiota. Pelin iän ja uuden kohdealustan takia uudistusmuodoksi valittiin remake. Alkuperäinen peli ei ikänsä puolesta enää kääntynyt nykyaikaiselle kehitysympäristölle, mutta sen alkuperäiset tiedostot olivat avuksi kehitystyössä. Alkuperäisen pelin testaamista varten piti asentaa DosBox -niminen emulaattori, joka mahdollisti pelin pelaamisen nykyaikaisella tietokoneella. Pelin testaaminen ja sen tunteen dokumentointi oli ensimmäisiä vaiheita uuden pelin kehityksessä.

Uuden version kehittämisessä riitti niin suunnittelu kuin teknisiä haasteita ratkottavaksi. Esimerkiksi maaston tuhoutuminen, joka alkuperäisessä toteutuksessa oli saatu hyvin yksinkertaiseksi, oli uudella alustalla todella vaikea toteuttaa. Mobiilialusta tuotti suurimman osan haasteista, koska sen laiteresurssit ovat hyvin rajalliset. Suurimman haasteen aiheutti verkkomoninpeli, joka alkuperäisestä toteutuksesta puuttui kokonaan. Verkon yli tapahtuva moninpeli lisää kehitystaakkaa merkittävästi. Tämä moninpelimuoto oli myös selkein ero alkuperäiseen peliin. Kehitystyössä tuli konkreettisesti selväksi alkuperäisen teoksen tuntemisen tärkeys.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että vanhojen videopelien uudistaminen on kannattavaa liiketoimintaa, koska projektit ovat halpoja verrattuna täysin uusiin videopeleihin ja markkinatilanne on retroilmiön vuoksi hyvä. Alkuperäisteosta kunnioittava peli on takuuvarma taloudellinen menestys, koska kohdeyleisö on laaja ja alkuperäisen pelin suosio on suuri apu markkinoinnissa. Tutkimus osoitti, ettei uudistamisprojektin vaatimuksia tule aliarvioida.

LÄHTEET

Abenoja, C. G. R. 2018. The Difference Between A Remake And A Remaster. Viitattu 17.7.2019 <https://sirusgaming.com/2018/05/the-difference-between-a-remake-and-a-remaster/>

Accordino, N. 2019. Behind the Scenes of MediEvil's Upcoming PS4 Resurrection viitattu 21.8.2019 <https://blog.us.playstation.com/2019/08/14/behind-the-scenes-of-medi evils-upcoming-ps4-resurrection/>

Ackerman, D. 2011. Remastered video games: Good or bad? Viitattu 11.10.2019 <https://www.cnet.com/news/remastered-video-games-good-or-bad/>

Activision Blizzard. 2019. Viitattu 12.11.2019. <https://investor.activision.com/static-files/7d813a07-7768-4065-b7e8-78b65ad82858>

Allegra, F. 2016. World of Warcraft fans bid farewell to largest legacy server before shutdown. Viitattu 17.8.2019 <https://www.polygon.com/2016/4/11/11409436/world-of-warcraft-nostalrius-shutdown-legacy-servers-final-hours>

Ballard, J. 2018. 5 Trends Explain the Growth of the Video-Game Industry. Viitattu 18.7.2019 <https://www.fool.com/investing/2018/11/09/5-trends-explain-the-growth-of-the-video-game-indu.aspx>

Batchelor, J. 2019. Crash Team Racing was the UK's best-selling game in August. Viitattu 12.11.2019 <https://www.gamesindustry.biz/articles/2019-09-05-crash-team-racing-was-the-uks-best-selling-game-in-august>

Billcliffe, J. 2019. Why are we seeing more and more video game remakes? Viitattu 18.10.2019 <https://www.vg247.com/2019/09/24/video-game-remakes/>

Brightman, J. 2017. Video game remasters are a win-win for publishers. Viitattu 9.7.2019 <https://www.gamesindustry.biz/articles/2017-08-07-video-game-remastering-is-a-win-win-for-publishers>

Brown M. 2011. Investigated: Are 'fangames' legal? Viitattu 14.8.2019 <https://www.wired.co.uk/article/investigation-are-fan-games-legal>

Byford, S. 2014. How video game remakes do retro right and wrong. Viitattu 11.10.2019 <https://www.theverge.com/2014/11/26/7291273/video-game-remakes>

C, A. 2018. The Retro Gaming Revival (Case Study). Viitattu 7.10.2019 <https://www.mobiles.co.uk/blog/retro-gaming-revival/>

Cultured Vultures. 2019. Video Game Remakes and Remasters: What's The Difference? Viitattu 13.8.2019 <https://culturedvultures.com/video-game-remake-remaster-difference/>

Chokshi, N. 2010. Gaming Like It's 1999. Viitattu 3.10.2019 <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2010/08/gaming-like-its-1999/62044/>

D'Angelo, W. 2019. Spyro Reignited Trilogy Sells an Estimated 1.04 Million Units First Week at Retail – Sales. Viitattu 12.11.2019 <http://www.vgchartz.com/article/394138/spyro-reignited-trilogy-sells-an-estimated-104-million-units-first-week-at-retail/>

Dring, C. 2017 Is the games industry nostalgia gold rush here to stay? Viitattu 9.7.2019 <https://www.gamesindustry.biz/articles/2017-06-28-is-the-games-industry-nostalgia-gold-rush-ever-going-to-end>

- Duran, H. B. 2016. Nostalgia And The Power Of Remastered Video Games. Viitattu 13.8.2019 <https://www.alistdaily.com/strategy/nostalgia-power-remastered-video-games/>
- Donnelly, I. J. 2019. The Video Game Industry's Obsession With Remakes. Viitattu 11.10.2019 <https://www.keengamer.com/article/20956-the-video-game-industrys-obsession-with-remakes>
- Fillari, A. 2014. Resident Evil was a difficult game to remaster in HD. Viitattu 15.8.2019 <https://www.destructoid.com/resident-evil-was-a-difficult-game-to-remaster-in-hd-282902.phtml%20>
- Gilbert, H. 2015. Halo on the Atari, and 7 other impressive demakes. Viitattu 3.10.2019 <https://www.gamesradar.com/halo-atari-and-7-other-impressive-demakes/>
- Hamill, J. & Cambridge, E. 2017. CLASSIC CONSOLE Nintendo SNES Classic Mini UK release date announced... and it comes with all your childhood favourites. Viitattu 8.10.2019 <https://www.thesun.co.uk/tech/3889456/nintendo-snes-mini-classic-uk/>
- Hastings, D. 2018. Remake vs Remaster vs Reboot. viitattu 2.8.2019 <https://nerdburglars.net/re-make-reboot-remaster-whats-the-difference/>
- Hämäläinen, T. 2019. Arvostelu: Crash Team Racing Nitro-Fueled on lähes täydellinen karting-peli ja loistavaa kesäviihdettä. Viitattu 12.11.2019 <https://muropaketti.com/pelit/arvostelu-crash-team-racing-nitro-fueled-on-lahes-taydellinen-karting-peli-ja-loistavaa-kesaviihdetta/>
- Kuhar A. 2017. The (re)making of 'Crash Bandicoot. Viitattu 26.8.2019 <https://www.engadget.com/2017/07/03/crash-bandicoot-n-sane-trilogy-remake/?guccounter=2>
- Kishore, A. 2019. The 10 Best Console Ports on iOS & Android. Viitattu 3.10.2019 <https://www.online-tech-tips.com/gaming/the-10-best-console-ports-on-ios-android/>
- Kain, E. 2017. Crash Bandicoot N Sane Trilogy' Has Sold Over 2.5 Million Copies On PS4. Viitattu 12.11.2019 <https://www.forbes.com/sites/erikkain/2017/09/24/crash-bandicoot-n-sane-trilogy-has-sold-over-2-5-million-copies-on-ps4/>
- Linneman, J. 2017. Why the SNES mini emulates more than just the console. Viitattu 7.10.2019 <https://www.eurogamer.net/articles/digitalfoundry-2017-why-the-snes-mini-emulates-more-than-just-the-console>
- Machkovech, S. 2017. A remaster with no old code: Crash Bandicoot was rebuilt nearly from scratch. Viitattu 2.8.2019 <https://arstechnica.com/gaming/2017/06/a-remaster-with-no-old-code-crash-bandicoot-was-rebuilt-nearly-from-scratch/>
- Maison, J. 2015. The Reality of Video Game Remakes & The Industry's Long Love Affair With Them. Viitattu 19.8.2019 <http://www.cinelinx.com/news/culture/the-reality-of-video-game-remakes-the-industry-s-long-love-affair-with-them/>
- McFerran, D. 2015. Fan fiction: The unsanctioned HD remakes inbound. Viitattu 13.8.2019 <https://www.redbull.com/au-en/the-best-fan-made-hd-remakes%20%20>
- Moby Games. 2002. Viitattu 11.11.2019 <https://www.mobygames.com/game/super-mario-all-stars/>
- Minotti, M. 2018. Spyro Reignited Trilogy has stronger debut month than all past Spyro games combined. Viitattu 12.11.2019 <https://venturebeat.com/2018/12/18/spyro-reignited-trilogy-has-stronger-debut-month-than-all-past-spyro-games-combined/>
- Mulkerin, T. 2016. 'Crash Bandicoot' PS4 Release Date: Remastered graphics compared to PS1 in new video. Viitattu 12.11.2019 <https://www.mic.com/articles/161997/crash-bandicoot-ps4-release-date-remastered-graphics-compared-to-ps1-in-new-video>

Nunneley, S. 2019. Call of Duty 2019 coming from Infinity Ward, company lay-offs won't affect development positions. Viitattu 12.11.2019 <https://www.vg247.com/2019/02/12/call-of-duty-2019-infinity-ward/>

Purchase R. 2012. Capcom explains why PC versions are released later. Viitattu 27.8.2019 <https://www.eurogamer.net/articles/2012-02-20-capcom-explains-why-pc-versions-are-released-later>

Photon. 2019. Viitattu 27.9.2019 <https://www.photonengine.com/pun>

Reed, C. 2015. What's With All the Remastered Video Games Lately? Viitattu 13.8.2019 <https://www.cheatsheet.com/technology/whats-with-all-the-remastered-video-games-lately.html/>

Ryckert, D. 2010. Sly Cooper Returns In HD On November 9th. Viitattu 11.11.2019. <https://www.gameinformer.com/b/news/archive/2010/10/28/sly-collection-november-9.aspx>

Retro Games Online. 2019. Viitattu 7.10.2019 <https://www.retrogames-online.com/>

Scott, J. 2017. Retro gaming: Why players are returning to the classics. Viitattu 7.10.2019 <https://www.bbc.com/news/uk-40427838%20>

Tanguay, D. 2016. Crash Bandicoot N. Sane Trilogy: First Screens, In-Depth Details. viitattu 2.8.2019 <https://blog.us.playstation.com/2016/12/03/crash-bandicoot-n-sane-trilogy-first-screens-in-depth-details/>

Trusted Reviews. 2018. PS4 Backwards Compatibility: Can I play classic games on PlayStation 4? Viitattu 5.9.2019 <https://www.trustedreviews.com/opinion/ps4-backwards-compatibility-can-you-play-ps3-games-on-ps4-2914335>

TvTropes. 2019. Video Game Demake. Viitattu 3.10.2019 <https://tvtropes.org/pmwiki/pmwiki.php/Main/VideogameDemake>

Ward, M. 2019. The rise of retro gaming. Viitattu 8.10.2019 <https://www.waterloochronicle.ca/opinion-story/9182503-the-rise-of-retro-gaming/>

Webster, A. 2016. Nintendo is releasing a miniature NES with 30 built-in games. Viitattu 8.10.2019 <https://www.theverge.com/2016/7/14/12187296/nintendo-nes-classic-edition-announced-price-games>

World of Warcraft. 2017. Viitattu 21.8.2019 <https://worldofwarcraft.com/en-us/news/21182074/world-of-warcraft-at-blizzcon-2017>

World of Warcraft 2018. Viitattu 26.8.2019 <https://worldofwarcraft.com/en-us/news/22646759/restoring-history-creating-wow-classic-panel-recap>

Williams, A. 2018. Best console games you can play on a phone or tablet. Viitattu 3.10.2019 <https://www.techradar.com/news/best-console-games-you-can-play-on-a-phone-or-tablet>

Wijman, T. 2019. The Global Games Market Will Generate \$152.1 Billion in 2019 as the U.S. Overtakes China as the Biggest Market. Viitattu 3.10.2019 <https://newzoo.com/insights/articles/the-global-games-market-will-generate-152-1-billion-in-2019-as-the-u-s-overtakes-china-as-the-biggest-market/>