

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Viestinnän koulutusohjelma / Digitaalinen media

Suvi Harvisalo

MOBIILIPELIN INTUITIIVISEN KÄYTTÖLIITTYMÄN SUUNNITTELU

Opinnäytetyö 2013

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Viestintä

HARVISALO, SUVI

Mobiilipelin intuitiivisen käyttöliittymän suunnittelu

Opinnäytetyö

37 sivua

Työn ohjaaja

Pt. tuntiopettaja Marko Siitonen

Huhtikuu 2013

Avainsanat

kosketusnäyttö, touchscreen, käyttöliittymät, interface

Opinnäytetyö käsittelee käyttöliittymäsuunnittelua. Tämän laajan alan sisällä projekti keskittyy kosketusnäyttöisten mobiililaitteiden käyttöliittymien suunnitteluun. Käyttöliittymä on rajapinta ihmisen ja koneen välillä, jonka kautta ihminen on vuorovaikutuksessa laitteen ohjelmistojen ja laitteiston kanssa. Näppäimistö ja hiiri ovat hyviä esimerkkejä laitteiston käyttöliittymästä, joiden kautta käyttäjä antaa käskyjä tietokoneelle. Ohjelmistotasolla käyttöliittymällä tarkoitetaan eri toiminnallisuuksien sijoittamista ohjelmiston sisällä ja ruudulla näkyvällä osiolla. Tavoitteena oli käydä läpi kosketuskäyttöliittymien käytäntöjä ja mahdollisia huonon käyttöliittymäsuunnittelun vaaroja. Projektin päämääränä on myös toimivan käyttöliittymän suunnittelu mobiilipelille.

Aihetta käsitellään esimerkkien kautta ja projektin edetessä peliprojektin käyttöliittymän suunnitelma muodostuu. Lopuksi käyttöliittymä toteutetaan käyttäen 3ds Max -mallinnusohjelmistoa, Photoshop-kuvankäsittelyohjelmistoa ja Unity-pelienkehitystyökalua.

Projekti onnistui hyvin, mutta käyttöliittymän testaus jäi vähäiseksi ohjelmistojen puutteellisuuden takia. Tämä tilanne ohjelmistojen kanssa lisäsi käyttöliittymäsuunnitteluun haasteita. Tästä johtuen käyttöliittymän testaussovellus suoritetaan tällä hetkellä vain pc-ympäristössä. Kosketusnäytöt yleistyvät nopeasti, ja käyttöliittymäsuunnitteluun liittyvät markkinat kasvavat, minkä vuoksi näistä taidoista on tulevaisuudessa hyötyä.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Communication

HARVISALO, SUVI

Bachelor's Thesis

Supervisor

April 2013

Keywords

Designing Intuitive User Interface for a Mobile Game

37 pages

Marko Siitonen, lecturer

kosketusnäyttö, touchscreen, käyttöliittymät, interface

The subject of this thesis was the interface design for human-machine interaction. An interface designer designs a layer between the human user and technology displaying the technological system in a manner that is understandable to a human user. Within this broad field of design, this thesis focused on intuitive interface design, which means that the user input methods are understood as easily as possible. For example on smartphones, a good interface does not require the user to think how they should use a feature of the phone. They intuitively try a method, for example flicking, which turns out to be the correct one. This project focused specifically on small mobile devices that use touchscreens as the main method of input. This area of design is growing very fast due to the increased amount of smartphone usage in the world. Therefore it is prudent to research this subject for future reference.

The main objective of the thesis was to explore different methods of interface design and implement them in a game's interface. The interface testing environment was built using for example Adobe Photoshop, 3ds Max 2013 and Unity software.

The project was successful. However, the proper testing of the interface on touchscreen device was postponed due to insufficient software. The test environment application only runs in a pc environment at the moment. Regardless of that, the project was a success in terms of learning and exploration of the theory.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	6
2	PROJEKTIN KUVAUS	7
3	PELI-IDEA	7
	3.1 Pelin alusta	7
	3.2 Pelin genre	7
	3.3 Pelin toiminnallisuudet	8
	3.4 Pelin juoni ja hahmot	9
4	PELIN GRAAFINEN ILME	11
5	KOHDERYHMÄT	14
6	KÄYTTÖLIITTYMÄ	15
	6.1 Pelikohtaiset käyttöliittymän toiminnallisuudet	15
	6.2 Kosketusnäytöllisyys	16
	6.2.1 Kosketusnäyttöjen edut	17
	6.2.2 Kosketusnäyttöjen ongelmat	18
	6.3 Käyttökokemus	19
	6.4 iOS, Android ja Windows	20
	6.5 Mobiililaitteet	21
7	PELIN KÄYTTÖLIITTYMÄ	22
	7.1 Versio 1	22
	7.2 Versio 2	24
	7.3 Versio 3	25
	7.4 Versio 4	26
	7.5 Lopullinen valinta	27
8	PELIN KÄYTTÖLIITTYMÄN TOTEUTUS JA TESTAAMINEN	28
	8.1 Toteutus	28

8.2 Unity	28
8.3 3ds Max 2013	33
8.4 Testaaminen	34
9 PÄÄTELMÄT	35
LÄHTEET	36

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön projektissani päätin keskittyä käyttöliittymäsuunnitteluun. Käyttöliittymällä tarkoitetaan tuotteen tai asian osaa, jonka kautta käyttäjä on vuorovaikutuksessa kyseessä olevan asian kanssa. Tässä tapauksessa puhutaan ihmisen ja koneen välisestä vuorovaikutuksesta eli siitä, millä tavoin käyttäjä voi olla vuorovaikutuksessa koneen kanssa saavuttaakseen päämääränsä (Stone, Jarrett, Woodroffe & Minocha 2005, 4). Esimerkiksi älypuhelimessa käyttöliittymällä tarkoitetaan kosketuksella toimivaa näyttöä ja näytön ulkopuolisia näppäimiä. Käyttöliittymäsuunnittelu on kuitenkin hyvin laaja aihealue, joka sisältää mekaaniset ja ohjelmalliset käyttöliittymät. Esimerkiksi näppäimistö ja hiiri ovat käyttöliittymiä, kuten myös ohjelmistojen toimintojen kokonaisuus ja se, miten informaatio esitetään käyttäjälle mahdollisimman ymmärrettävästi. Projektissani keskityn kosketusnäyttöisten mobiililaitteiden käyttöliittymäsuunnitteluun. Tarkemmin ottaen mobiilipelien toiminnallisuuksiin liittyvän käyttöliittymän suunnitteluun ja eri asioihin, jotka vaikuttavat siihen. Käyttöliittymän testaaminen rakentamalla pelin toimintaympäristön, jossa kaikkia ominaisuuksia pystyy testaamaan. Tämä käyttöliittymän testausympäristö rakennetaan tekemällä 3d-mallit 3ds Max -ohjelmistolla ja grafiikat Adoben Photoshop-kuvankäsittelyohjelmistolla. Tämän jälkeen ne siirretään Unity-pelienkehitysohjelmistoon. Unityllä rakennetaan toimintaympäristön taustat ja liikkumataso hahmolle sekä kaikki toiminnallisuudet, eli ohjelmointi tapahtuu Unityssä.

Aloin viedä projektia eteenpäin seminaarityönäni suunnittelemani peli-idean pohjalta. Seminaarityössäni suunnittelin pelin päähahmon, vastustajan ja tärkeimmät sivuhahmot. Tärkeimpien hahmojen lisäksi suunnittelin tarinan ja erilaisia pelillisiä elementtejä, kuten aseita ja vihollisia. Peli perustuu satuun Punahilkasta ja on suunniteltu toteutettavan kaksiulotteisena seikkailupelinä. Peli on suunniteltu kosketusnäyttöisille älypuhelimille ja tableteille. Tämän takia lähdin käyttöliittymän suunnitteluun kosketusnäyttöisyys pääpainotukseni. Valitsin aiheen, koska se on kiinnostava ja kosketusnäyttöisyys on koko ajan kasvava ilmiö. Kosketusnäyttöisten käyttöliittymien suunnittelu ei nykyään koske ainoastaan pelejä ja laitteille suunniteltuja sovelluksia, vaan vaikuttaa myös esimerkiksi internetsivujen suunnitteluun. Tämä johtuu lisääntyvästä internetin selailusta älypuhelimilla. Tulevaisuuden työllistymisessäkin on tästä johtuen tämän aiheen tietämys ja kokemus hyödyllistä.

2 PROJEKTIN KUVAUS

Projekti keskittyy teoriapuolella käyttöliittymäsuunnitteluun ja erityisesti kosketusnäytöllisten mobiililaitteiden käyttöliittymiin. Tutkin käyttöliittymäsuunnittelua ottaen huomioon myös käyttäjän käyttökokemuksen tunteellisen vaikutuksen ja sen, miten käyttäjälle luodaan mahdollisimman positiivinen assosiaatio sovelluksesta.

Projektin produktiivinen osio koostuu 3D-mallintamisesta 3ds Max -ohjelmistolla, grafiikoiden luomisesta Adobe Photoshop -ohjelmistolla ja pelin toimintaympäristön luomisesta Unity-ohjelmistolla.

3 PELI-IDEA

3.1 Pelin alusta

Pelin pääasialliseksi alustaksi valitsin kosketusnäytölliset mobiililaitteet. Laitteistossa keskityn iPadiin ja iPhoneen lopullisina alustoina. Mahdollisuuksien mukaan pidän mielessä erilaiset kosketusnäytölliset tabletit ja esimerkiksi Android- ja Windows-puhelimet. Alustojen eroavaisuuksia käsitellään myöhemmin luvussa 6. Pelin graafiseen ilmeeseen ja käyttöliittymään vaikuttavat kaikista eniten valittujen alustojen ruudun pienenus ja aiemmin mainittu kosketusnäytöllisyys.

3.2 Pelin genre

Peli on genreltään sivulta kuvattu kaksiulotteinen seikkailupeli, johon voi lisätä kolmiulotteisia elementtejä, kuten esteen väistämistä syvyysuunnassa. Näissä peleissä on yleensä jokin kantava juoni, mutta pelaajalla ei ole mahdollisuutta vaikuttaa sen kulkuun samalla tavalla kuin esimerkiksi roolipeleissä. Roolipeleissä pelaajan pelin aikana tekemillä valinnoilla on monesti vaikutusta pelin kulkuun ja päätökseen. Seikkailu-genrelle tyypillisiä piirteitä ovat painottuminen taisteluun ja ympäristössä liikkumisen sujuvuuteen.

Tästä pelityypistä perinteinen esimerkki on Ubisoft-yrityksen luoma Prince of Persia -peli, joka hyvin voimakkaasti keskittyy liikkumisen sulavuuteen. Prince of Persia -peliä on käytetty ja varmasti käytetään tulevaisuudessakin inspiraationa uudemmille

seikkailupeleille. Pelistä on myös tehty modernisoitu versio iPhonelle, jossa pelin grafiikat ovat huomattavasti paranneltuja.

Uudempi esimerkki seikkailupelistä, joka hyödyntää kosketusnäytön ominaisuuksia on Nintendo DS -käsikonsolille julkaistu Disneyn Alice in Wonderland. Pelissä ei ole näkyvissä ruudulla mitään ohjaukseen liittyviä elementtejä, vaan se luottaa pelaajan intuitiivisuuteen ja haluun kokeilla ja löytää itse toimintoja. Tämä peli toteuttaa kosketusnäytöllisen käyttöliittymän todella hyvin, mutta voi aiheuttaa ongelmia pelaajille, joilla ei ole aiempaa kokemusta peleistä. Kuvassa 1 on kuvankaappaus Nintendo DS:n kosketusnäytöstä pelin aikana.



Kuva 1. Ruudunkaappaus Disneyn Alice in Wonderland -pelistä (Mitchell 2010).

Toinen uudempi esimerkki seikkailupelistä ja sen toiminnallisuuksista on PC:lle tehty Klei Entertainment -yhtiön tekemä Mark of the Ninja -peli, jonka on julkaissut Microsoft Studios. Pelissä ei ohjata kosketuksella, mutta peli on hyvä esimerkki liikkuvuuden sujuvuudesta. Pelissä hahmon ohjaaminen on hyvin vaivatonta.

3.3 Pelin toiminnallisuudet

Pelin toiminnallisuuksista toteutetaan päähahmon liikkumisen kontrollointi, perushyökkäys ja mahdollisuuksien mukaan myös interaktiota ympäristön elementtien kanssa kuten esimerkiksi kasvillisuuden tai ansojen kanssa.

Vihollisten käyttäytymiseen tehdään mahdollisesti perustoiminnallisuudet eli hyökkääminen päähenkilön kimppuun hahmon tullessa ennalta määritellyn etäisyyden päähän vihollisesta. Alun perin aioin lisätä taistelumekaniikkaan myös siihen vaikuttavat

iskukertoimet ja interaktioon vaikuttavat tilastolliset ominaisuudet. Näistä esimerkeinä ovat hitpoints eli iskupisteet sekä iskukertoimet. Iskupisteet määrittelevät kontrolloitavan hahmon tekemän vahingon vihollisia kohtaan ja iskukertoimet vaikuttavat siihen, miten paljon vahinkoa erilaiset viholliset kestävät. Esimerkiksi kontrolloitavan hahmon iskupistelukema on 10 ja perusvihollista vastaan iskukerroin on 5, jolloin lopullinen vahinko viholliselle on 5 kertaa 10 eli 50. Tätä voi muuttaa vihollisen mukaan. Esimerkiksi isommille vihollisille iskukerroin on matalampi, joten kontrolloitavan hahmon tekemä vahinko on pienempi. Näiden arvojen lisäksi hahmolle määritellään elämäpisteet, jotka kertovat, kuinka paljon vahinkoa pelaajan hahmo kestää.

Lopullisesta versiosta karsin näitä ominaisuuksia ja päädyin tekemään pelihahmon peruskontrollon ja jätin vihollisen tekoälyn ja hyökkäykset tekemättä. Nämä toiminnallisuudet eivät sisällyneet opinnäytetyön aiheeseen, joten niihin keskittyminen olisi ollut aikataulullisesti haitallista.

3.4 Pelin juoni ja hahmot

Peli perustuu vanhaan satuun Punahilkasta ja isosta pahasta sudesta. Sadusta ammentamalla ideoita pelin hahmojen olemukseen ja käyttäytymiseen sekä paljon elementtejä pelin sisäiseen maailmaan ja ympäristöön. Myös graafinen ilme perustuu satukirjamaisuuteen, mutta sitä käsittelemme tarkemmin luvussa 4.

Pelin päähenkilö on Punahilkka. Hahmoa ohjataan koko pelin ajan lukuun ottamatta joitain erikoiskenttiä. Näiden erikoiskenttien aikana mahdollisesti ohjataan esimerkiksi Punahilkkan ratsua. Pelin päävihollinen on ihmissusi, joka terrorisoi pelin alueen kyliä ja joka sattumalta kohtaa Punahilkkan. Kohtaamisen aikana Punahilkkan isoäiti haavoittuu ja saa tartunnan ihmissudelta. Tämän seurauksena hän itse alkaa muuttua ihmissudeksi. Punahilkka lähtee etsimään parannusta tähän ongelmaan ja päättyy loppujen lopuksi jäljestämään Isoa pahaa sutta läpi sen territorion. Tärkeimmät hahmot pelissä ovat Punahilkkan lisäksi Isoäiti, isoäidin kumppani Seppä, Metsästäjä ja itse Susi. Tarkemmin hahmot, juonen ja viholliset olen esitellyt seminaarityössäni. Kuvassa 2 on kokoelma kuva hahmoista suunnitteluvaiheessa.



Punahilkka



Susi



Mummo



Seppä



Susi - ihmismuoto



Metsästäjä

Kuva 2. Kokoelma kuvahahmoista pelin suunnitteluvaiheessa.

4 PELIN GRAAFINEN ILME

Pelin graafiseen ilmeeseen ammensin inspiraatiota tarinan alkuperäisestä julkaisumuodosta eli satukirjasta. Halusin pitää pelin uskollisena tarinan alkulähteelle ja kunnioittaa vanhaa painotekniikkaa. Hahmot näyttävät paperinukkemaisilta, millä haen satukirjan tyylin lisäksi synkkää leikkimielisyyttä.

Taustat ja pelin muut elementit muistuttavat lopullisessa pelissä vanhojen satukirjojen kuvituksia. Tyyli tietysti modernisoidaan, jotta se on myös kohderyhmäänsä miellyttävä. Tällainen selkeistä elementeistä koostuva tyyli sopii myös hyvin pienille näyttöille kuten älypuhelinruuduille. Satukirjan voimakkaasti tyyliteltyä graafista ilmettä voi pienentää paljonkin ilman, että hahmoista tulee vaikeasti tunnistettavia. Tunnistettavuuden ja alkuperäisen tarinan kunnioittamisen johdosta pelin päähahmon pääväri on punainen. Punainen aiheuttaa ihmisissä voimakkaimman kemiallisen reaktion. Punaisen aiheuttama tunne on hyvin voimakas ja pakottaa käyttäjän kiinnittämään huomiota päähahmoon (Eiseman 2000, 19). Tämän takia käyttäjä paikantaa päähahmon nopeasti ruudulta, joka on hyvin merkittävä elementti hahmon suunnittelussa (Stoneham 2010, 47). Tämä helpottaa pelaamista ja on suuri osa miellyttävän pelikokemuksen luomista.

Pelin tausta koostuu värillisestä taivaan grafiikasta, joka on pelaajasta kauimpana. Tämä grafiikka kertoo pelaajalle esimerkiksi vuorokauden ajan ja tällä tavalla tekee pelin maailmasta elävämmän oloisen. Muut taustan osat ovat tehty mustista muodoista. Päähenkilö erottuu hyvin mustaa vasten. Musta yleisesti luo synkän tunnelman ja merkitsee arvoituksellista tunnelmaa ja pelkoa (Tillman 2011, 114).

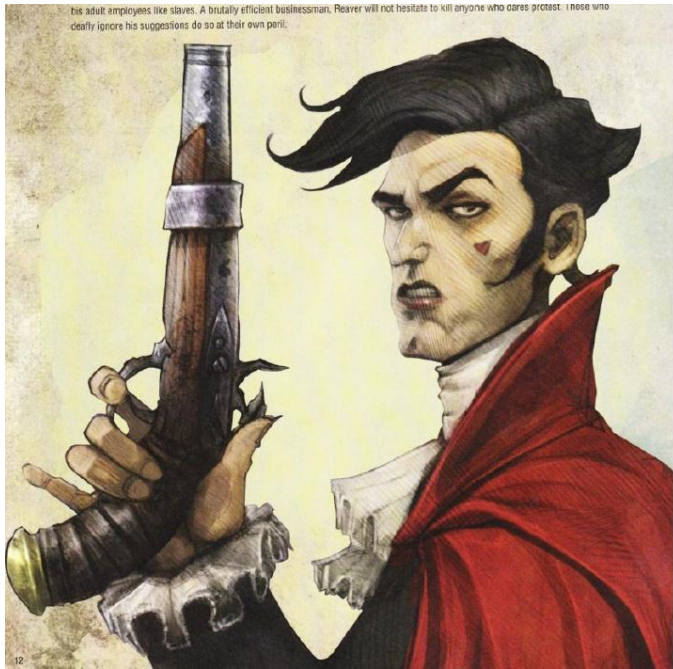
Pelin graafiseen ilmeeseen ammensin inspiraatiota esimerkiksi Rogue Entertainment -yrityksen tekemästä American McGee's Alice -pelistä ja sen jatko-osasta Alice: Madness Returns, jonka kehitti Spicy Horse -yritys. Alice: Madness Returns on graafiselta tyyliltään sellainen teos, jossa on etsimäni tunnelma. Pelin sisällä olevat videot ovat hyvin lähellä haluamaani tyyliä. Esimerkki välivideosta on kuvassa 3, joka on peräisin pelin taidekirjasta (Richardson 2011, 170). Alice-pelit ovat kolmiulotteisia ja niiden innoittamana aloin myös pohtia mahdollisuutta sisällyttää tähän projektiin myös kolmiulotteisia elementtejä. Nykyiset älypuhelimet osaavat käsitellä kolmiulotteisia muo-

toja, joten kolmiulotteisuus voisi tuoda paljon lisää graafiseen ilmeeseen. iPhone sisältää automaattisesti edistyneen 3d-grafiikan tuen (Bakhirev, Cabrera, Marsh, Penberthy, Britten Smith & Wing 2010, 8), joten tämän alustan huomioon ottaen 3d-grafiikka palvelisi hyvin.



Kuva 3. Kuva Alice: Madness Returns -pelin välivideosta (Richardson 2011, 170).

Toinen hyvin voimakkaasti pelin yleiseen tyyliin vaikuttanut pelisarja on Lionhead Studios -yrityksen luoma Fable-sarja. Pelien hahmosuunnittelusta löysin paljon itseäni miellyttäviä elementtejä, jollaisia hain myös omaan peliprojektiini, varsinkin hahmojen ilmeeseen. Esimerkki hahmosuunnittelusta on kuvassa 4, joka löytyy Fable 3 -pelin läpipeluuohjekirjasta (Walsh & Epstein 2010, 12).



Kuva 4. Fable 3 -pelin läpipeluukirjasta otettu esimerkkikuva (Walsh & Epstein 2010, 12).

Alice-pelien tavoin myös Fable-sarja on 3d-grafiikalla tehty. Samoin kuin Alice-pelienkin kohdalla, Fable-pelisarja on enemmän yleisen tyylin inspiraation lähde.

Kenttien ja itse pelin toiminnallisten osien eli kaksiulotteisten osuuksien inspiraationa toimi Limbo-niminen seikkailupeli, jonka on tehnyt ja julkaissut Playdead-yritys. Peli on hyvin tyylitelty ja yleisesti pelkistetty graafisen ilmeen osalta. Esimerkki pelin pelitilanteesta on kuvassa 5. Tällainen pelkistetty tausta auttaa pelaajaa erottamaan pelin hahmot pieneltäkin ruudulta paremmin. Esimerkiksi iPhone-puhelinten näytöt ovat hyvin tarkkoja. Näillä näytöillä yksityiskohtainen hahmo erottuu tyylitellyistä ja yksinkertaisista taustoista helposti.



Kuva 5. Kuvankaappaus Limbo-pelin pelitilanteesta.

5 KOHDERYHMÄT

Pelin pääkohderyhmään kuuluvat niin sanotut casual gamerit eli ihmiset, jotka pelaavat pelejä satunnaisesti ja pelaavat yhdellä kerralla vain lyhyen ajan. Juuri älypuhelinpeleissä tämä kohderyhmä on yleisin ja suurin osa älypuhelimille suunnitelluista peleistä onkin tehty tämä mielessä pitäen. Tämä kohderyhmä myös kasvaa koko ajan älypuhelimien käyttäjämäärän kasvun johdosta. Esimerkiksi vuonna 2012 Yhdysvalloissa 49,7 % matkapuhelimen omistajista käytti älypuhelinia (Hardawar 2012). Tutkimuksien mukaan esimerkiksi Yhdysvalloissa älypuhelimien omistavista teini-ikäisistä 46 % prosenttia käyttää laitetta pelaamiseen. Videopelien pelaajista 33 % pelaa pelejä älypuhelimellaan. (Entertainment Software Association 2012.)

Pelejä pelataan monesti silloin, kun on muutama minuutti aikaa, kuten esimerkiksi odottaessa junaa tai matkustaessa esimerkiksi linja-autossa. Kohderyhmä haluaa pystyä avaamaan ohjelmiston mahdollisimman nopeasti ja päästä pelaamaan niin pian kuin mahdollista. Älypuhelimien funktio pelialustana palvelee tätä tarvetta.

Pääkohderyhmä muodostuu kaikenlaisista ihmisistä. Pääkäyttäjryhmänä päädyin keskittymään nuoriin aikuisiin. Pelaajien keski-ikä on nykyään kolmekymmentä vuotta (Entertainment Software Association 2012), joten nuoriin aikuisiin vetoava tyyli tavoittaa monet pelaajat. Käyttäjryhmän sisällä on paljon käyttäjiä, jotka eivät pelaa millään muulla laitteella kuin älypuhelimellaan. Tästä johtuen pelin käyttöliittymän täytyisi olla mahdollisimman intuitiivinen. Tällä tavalla peli ei tarvitse välttämättä pakollista opastusvaihetta, vaan pelaaja itse löytää pelin toiminnallisuudet kokeilun

kautta. Tietysti ohjeistus täytyy olla saatavilla. Pyrkimyksenä on, että kaikki pääkohderyhmän yksilöt pystyisivät aloittamaan pelaamisen mahdollisimman kivuttomasti. Pelaamisen itsessään täytyy olla miellyttävä kokemus kokemattomammallekin pelaajalle. Kun he yhdistävät pelin positiivisiin tunnetiloihin, he palaavat takaisin pelin pariin myöhemminkin (Saariluoma 2004, 104).

Kohderyhmään kuuluu myös paljon kokeneita pelaajia. He yleensä osaavat käyttää erilaisia käyttöliittymiä ilman suurempia ongelmia, koska heillä on paljon kokemusta erilaisista peleistä ja niiden käyttöliittymistä sekä toiminnallisuuksista.

6 KÄYTTÖLIITTYMÄ

Käyttöliittymällä tässä tapauksessa tarkoitetaan esimerkiksi pelin toimintojen, kuten hyökkäyksen tai pelin tauottamisen näppäimen sijaintia ruudulla ja näppäimien graafista ilmettä. Käyttöliittymä vaikuttaa paljon esimerkiksi pelin pelattavuuteen. Tärkeitä asioita käyttöliittymäsuunnittelussa on käyttöliittymän huomaamattomuus eli se ettei käyttäjän tarvitse etsiä aktiivisesti toimintoja, vaan käyttöliittymän käyttö on intuitiivista. Tällöin käyttöliittymä on hyvin suunniteltu, mutta tietysti mitä enemmän toimintoja on, sitä vaikeammaksi huomaamattoman ja hyvin toimivan käyttöliittymän suunnitteleminen muuttuu. Ongelmia syntyy, kun liikaa informaatiota yritetään näyttää kerralla, jolloin käyttöliittymästä tulee hyvin sekava (Tidwell 2006, 161). Informaatio pitää silloin jäsenellä järkevästi ja piilottaa puurakenteeseen, jossa syvemmälle mentäessä löydetään haettu informaatio loogisesti. Tässä projektissa ei kuitenkaan ole niin paljon toiminnallisuuksia, että niistä tulisi ongelma. Pelien käyttöliittymäsuunnittelun konventiot pätevät myös esimerkiksi muiden tietokoneohjelmistojen käyttöliittymäsuunnitteluun.

Käyttöliittymän suunnitteluun vaikuttavat tässä tapauksessa eniten alustan kosketusnäytöllisyys ja näytön pieni koko. Tutkin näihin ominaisuuksiin liittyviä konventiota ja niiden pohjalta suunnittelin eri versioita oman pelini käyttöliittymästä.

6.1 Pelikohtaiset käyttöliittymän toiminnallisuudet

Peliin tällä hetkellä tehtävillä toiminnallisuuksilla tarkoitetaan kaikkia peruspeliruudulla näkyviä tai olemassa olevia toimintoja. Nämä ovat siis elementtejä, jotka täytyy

sisällyttää käyttöliittymäsuunnitelmaan ja jotka ovat olennaisia pelimekaniikan puolesta.

Pelin toiminnallisuuksista testausympäristöön tehdään perusliikkuminen eli eri suuntiin hahmon liikuttaminen ja hyppääminen. Näiden lisäksi hahmoon liittyviä toimintoja ovat hyökkääminen, mahdollisesti kahdella eri tavalla. Pelin hahmoon liittyvien toiminnallisuuksien lisäksi pelitilanteessa pitää olla mahdollisuus tauottaa peli ja mahdollisuus esimerkiksi hahmon terveystittarin esittämiseksi selkeänä graafisena elementtinä.

Näiden lisäksi käyttöliittymän suunnittelussa on hyvä ottaa mahdolliset kaupalliset sovellutukset huomioon ja jättää tilaa mainoksille siten, että ne eivät häiritse käyttäjän käyttökokemusta ainakaan teknisesti. Tällöin olisi mahdollista julkaista peli mainosrahoitteisena, jolloin se olisi ilmainen käyttäjille. Tämä olisi hyvä tapa saada näkyvyyttä ja alentaa käyttäjien kynnystä kokeilla peliä, jolloin peli ja tekijä saisivat tunnettuutta. Pelistä voisi myös julkaista mainoksettoman version, josta halukkaat voisivat maksaa. Jokaisessa käyttöliittymäversiossa mainoksille on varattu tilaa ruudun yläreunan keskeltä.

6.2 Kosketusnäytöllisyys

Kosketusnäytöllisyys on uusi ja kasvava ilmiö käyttöliittymäsuunnittelussa, varsinkin kuluttajille suunnatuissa käyttöliittymissä (Saffer 2008, 156). Kosketusnäytöllisyyden mukana tuli paljon uusia mahdollisuuksia, mikä on mahdollistanut entistä intuitiivisemmän käyttöliittymän suunnittelun. Toisaalta se toi mukanaan myös rajoituksia ja uusia ongelmia.

Kosketusnäytöt eivät tietenkään sovi jokaiseen käyttökohteeseen ja käyttöliittymä pitäisi aina suunnitella kontekstin mukaan. Kosketusnäytöt eivät esimerkiksi sovi lainkaan suuren informaatiomäärän syöttämiseen (Saffer 2008, 155). Tämän projektin puitteissa kosketusnäytöt kuitenkin palvelevat todella hyvin, koska kosketusnäytölliset mobiililaitteet ovat koko ajan kasvava pelialusta.

Kosketusnäytöt yleistyvät koko ajan varsinkin puhelimissa. Tästä johtuen pelin valittu alusta pakottaa muutenkin käyttämään kosketusnäyttöä. Älypuhelimet, jotka pyörittävät tällaisia pelejä, ovat kaikki kosketusnäytöllisiä. Kosketusnäytöt ovat muutenkin

yhä enemmän käytetty komponentti erilaisissa laitteissa, kuten tableteissa (Saffer 2008, 169).

Kosketusnäyttöjen kanssa ollaan vuorovaikutuksessa eleiden kautta. Kosketusnäyttöistä puhuessa eleet rajoittuvat suurimmaksi osaksi sormien liikkeisiin (Saffer 2008, 4). Jotkut esimerkiksi iPhone-puhelimelle tehdyt sovellukset käyttävät hyväksi puhelimessa olevia kameroita vastaanottaakseen informaatiota. Tästä on esimerkkinä Electronic Arts -yrityksen Alice: Madness Returns -peliä täydentävä interaktiivinen satukirja, jossa käyttäjä saa ruudulla olevan hahmon hymyilemään ja kertomaan asioita itse hymyilemällä puhelimelle.

6.2.1 Kosketusnäyttöjen edut

Kosketusnäytöt toivat mukanaan monia uusia mahdollisuuksia, varsinkin kun monen yhtäaikaisten kosketusten ymmärtäviä näyttöjä käytetään koko ajan enemmän. Niiden tuotantokustannukset laskevat ja ihmiset oppivat käyttämään niitä koko ajan paremmin.

Kosketusnäyttöjen käyttöliittymät pystytään suunnittelemaan mahdollisimman intuitiiviseksi, koska käyttäjän ja ruudun välissä ei ole enää niin sanotusti välikättä, vaan käyttäjä on suorassa vuorovaikutuksessa ruudun ja sillä olevien elementtien kanssa. Tällainen vuorovaikutustapa on ihmisille luonnollista. Ihminen on hyvin fyysinen olento ja asioiden koskettaminen ja kokeileminen on vaistomaista. (Saffer 2008, 17.) Mahdollisuus suoraan vuorovaikutukseen on suuri etu, mutta se voi olla myös haitta. Tätä ominaisuutta käsitellään myös kappaleessa kosketusnäyttöjen ongelmista.

Kosketusnäyttöjen kanssa käytettävät eleet luovat käyttämisestä automaattisesti luonnollisempaa, koska ihminen voi soveltaa muussa elämässä käytettyjä eleitä myös toiminnassaan elektroniikan kanssa (Saffer 2008, 18). Esimerkiksi valokuvia tutkiessa kosketusnäytöllä sormilla nipistäminen pienentää kuvaa eli zoomaa ulos. Tämä on suunnattoman suuri etu verratessa kosketusnäyttöjen käyttämistä perinteisen teknologian käyttämiseen. Tällöin käyttäjä ei tarvitse ulkoista laitteistoa, kuten hiirtä tai näppäimistöä. Käyttäjä osaa intuitiivisesti kokeilemalla löytää toiminnot ohjelmistosta, kunhan ohjelmisto itsessään ei ole liian monimutkainen.

6.2.2 Kosketusnäyttöjen ongelmat

Suurimpia ongelmia kosketusnäytöllisen käyttöliittymän suunnittelussa on yleisesti käsien koko ja niiden vaihtelevuus ihmisten välillä. Tämän johdosta yksi tärkeimpiä konventioita kosketusnäytön käyttöliittymän suunnittelussa on sijoittaa tärkeimpiä toimintoja käsittelevät näppäimet ruudun alareunaan (Saffer 2008, 40). Tällä tavoin toiminnan käyttäminen ei pakota käyttäjää peittämään laitteen näyttöä juuri ollenkaan käyttäessään näppäimiä. Tätä konventiota voi rikkoa sijoittamalla esimerkiksi keskeytys-näppäimen (pause-näppäimen) näytön oikeaan yläkulmaan, koska sitä ei tarvitse pelin jatkuvan toiminnan aikana käyttää. Käyttäjä käyttää sitä pelkästään keskeyttäkseen pelin eli rikkoakseen jatkuvan toiminnan, jolloin sen ei tarvitse olla mahdollisimman helposti käytettävissä. Tauottamis-näppäimen sijoittaminen tukee käyttäjän jo opittuja toimintatapoja, tämä helpottaa käyttäjän toimintaa ja luo miellyttävän assosiaation (Apple Inc. 2012). Hyvin monissa sovelluksissa tauottaminen sijoitetaan juuri yläreunaan. Tästä esimerkkinä Rovio-yrityksen Angry Birds ja Amazing Alex -pelit, Halfbrick Studios -yrityksen Jetpack Joyride -peli ja Ubisoft-yrityksen Prince of Persia Classic -peli.

Selkeä ero kosketusnäyttöjen ja perinteisten välillisten vuorovaikutuslaitteiden, esimerkiksi näppäimistön ja hiiren, välillä on tuntoaistilla saatava palaute toiminnasta. Perinteisesti näppäintä painamalla käyttäjä tuntee paineen ja liikkeen, joka selkeästi informoi käyttäjää onnistuneesta interaktiosta kyseessä olevan laitteen kanssa (Saffer 2008, 17). Tämä palaute toiminnasta on hyvin voimakas, joten sen puute kosketusnäytöllisissä laitteissa voi olla ongelma. Kosketusnäytön kosketuspinta ei vielä tässä kehityksen vaiheessa mitenkään ilmaise vuorovaikutusta tai toiminnon onnistumista. Jotkin älypuhelimet antavat palautetta värinän avulla, mutta tämä rajoittuu muutamaankin puhelinmalliin. Tätä tuntoaistipalautetta korvataan selkeillä visuaalisilla indikaattoreilla. Indikaattoreina käytetään väriä ja animaatiota. Esimerkiksi latausanimaatiot kertovat käyttäjälle, että hänen täytyy odottaa hetki ja tämä vähentää mahdollisuutta negatiivisen assosiaation syntyyn (Ginsburg 2011, 201). Usein näppäimet kosketusnäytöllä suunnitellaan näyttämään fyysisten näppäimien näköisiltä, jolloin näppäimeen saadaan syvyysvaikutelma. Näppäimen ulkonäön muutos esimerkiksi syvyysvaikutelmassa toimii usein indikaattorina onnistuneesta vuorovaikutuksesta. (Cooper, Reimann & Cronin 2007, 441.)

Toinen selkeä indikaattori vuorovaikutukselle on ääni. Yleisesti hyvin moneen interaktioon liitetään jonkinlainen audioindikaattori visuaalisen indikaattorin lisäksi. Audioindikaattori myös osaltaan korvaa tuntoaistin palautteen puutetta. Ääni-indikaattorit voivat toimia arvokkaina lisäelementteinä vuorovaikutuksen onnistumisesta kertomisessa, jolloin käyttäjä tietää jonkin toiminnon tapahtuneen ja osaa käsitellä tilannetta hermostumatta (Saffer 2010, 174). Tästä hyviä esimerkkejä ovat näppäinten tuottavat naksahdus-äännet, jotka ovat tuttuja käyttäjille perinteisistä käyttöliittymistä kuten näppäimistöstä ja hiirestä. Toinen hieman erilainen esimerkki on iPhoneen kameran sulkijan ääni. Se ei ole millään tavalla tarpeellinen toiminnon eli kuvan ottamisen kannalta, mutta sulkijan ääni indikoi vahvasti käyttäjälle toiminnon onnistumisesta eli kuvan ottamisesta. Ääni-indikaattorit ovat kuitenkin toissijaisia verrattuna visuaalisiin indikaattoreihin, koska käyttäjä pystyy itse poistamaan ne toiminnasta toisin kuin visuaaliset indikaattorit. Käyttäjä ei myöskään välttämättä kuule audioindikaattoreita kuulo- vaikeuksien tai ympäristön melun vuoksi. (Ginsburg 2011, 205.)

Kosketusnäyttöjen käyttöliittymän suunnittelun kannalta myös näppäinten ja toimialueiden koko on erittäin tärkeää. Täytyy aina ottaa huomioon eri käyttäjien väliset kokoerot, tässä tapauksessa käsien kokoerot. Käyttäjien sormien muodossa ja koossa voi olla suuriakin eroja ja toimintojen täytyy olla helposti kaikkien käyttäjien käytettävissä. Tämän vuoksi toimintojen ja näppäimien toimialueiden täytyy olla tarpeeksi suuria. Toimialueilla tarkoitetaan ruudun alueita, joiden sisällä tapahtuva kosketus tai ele aktivoi toimialueen toiminnon. Esimerkiksi näppäimien täytyy olla tarpeeksi suuria, että niihin osuu helposti. Näppäimen ympärille varataan lisätilaa, joka myös toimii toiminnon aktivoivana alueena. (Saffer 2008, 43.)

6.3 Käyttökokemus

Käyttöliittymän suunnitteluprosessissa on sivuttava myös aiheeseen vahvasti liittyvää käyttökokemuksen suunnittelua. Käyttökokemuksen suunnittelu sisältää käyttöliittymänkin suunnittelua, mutta se keskittyy paljon voimakkaammin käyttäjälle luotuun kokemukseen. Käyttökokemuksen suunnittelu siis keskittyy luomaan käyttäjälle mahdollisimman miellyttävä kokonaisuus esimerkiksi laitteen tai ohjelmiston käyttämisestä. Käyttökokemuksesta luodaan mahdollisimman miellyttävä grafiikan, helpon käyttöliittymän, musiikin ja ääniefektien avulla. (Unger & Chandler 2009, 3.)

Käyttökokemussuunnittelu keskittyy siis tunteeseen ja miellyttävyyteen. Esimerkiksi käyttöliittymäsuunnittelussa voidaan pohtia toiminnon sijoittamista sen löytämisen helppouden kannalta, mutta käyttökokemussuunnittelu ottaa huomioon kokonaisvaltaisemmin myös sen onko toiminnon suorittaminen mielihyvää tuottava kokemus käyttäjälle. Käyttöliittymän suunnittelussa voi tulla tilanne, jolloin pelkästään käyttöliittymän teknisen toteutuksen kannalta toiminnolle on kaksi todella hyvää sijoituspaikkaa, jolloin sen lopullinen sijainti riippuu sijainnin tunteellisesta miellyttävyydestä. Tässä projektissa käyttökokemuksella on selkeä vaikutus lopullisen käyttöliittymän valitsemiseen, koska kaikki potentiaaliset käyttöliittymät ovat toimivia ja niitä käytetään monissa muissa ohjelmistoissa. Valinta nojaa silloin voimakkaasti kohdeyhmän käyttökokemuksen miellyttävyyden maksimointiin.

6.4 iOS, Android ja Windows

Mahdollisia alustoja pelille olisivat iOS-, Android- ja Windows-käyttöjärjestelmillä varustetut kosketusnäytölliset mobiililaitteet. Näillä tarkoitetaan eri valmistajien luomia älypuhelimia ja taulutietokoneita eli tabletteja. iOS-laitteilla tarkoitetaan Applen valmistamia mobiililaitteita kuten iPhone, iPad, iPad Mini ja iPod Touch. iOS-käyttöjärjestelmä on taulutietokoneiden markkinoilla johtavassa asemassa (Onbile 2012), mutta älypuhelimissa se jää toiseksi verrattuna Android-käyttöjärjestelmään (mobiThinking 2013).

Android-laitteisiin lukeutuu muun muassa Samsungin valmistavat älypuhelimet ja Samsung Galaxy -tabletti. Android-laitteita on enemmänkin markkinoilla ja niiden laatu vaihtelee suuresti verrattuna iOS-laitteisiin. Android-käyttöjärjestelmä ei ole yhtä suljettu kuin iOS, joten sitä käytetään eri laitevalmistajien toimesta ympärimaailman. Android-käyttöjärjestelmä on tällä hetkellä markkinajohtaja älypuhelimien käyttöjärjestelmissä (mobiThinking 2013), mutta se on toisella sijalla taulutietokoneiden saralla (Onbile 2012).

Windows-käyttöjärjestelmää käyttävät mobiililaitteet ovat suhteellisen uusia tulokkaita ja tällä hetkellä sitä käyttäviä laitteita on vähän verrattuna iOS- ja Android-käyttöjärjestelmiin (mobiThinking 2013). Windows-käyttöjärjestelmän käyttäjämäärälle ennustetaan rajua nousua muutaman seuraavan vuoden sisällä (Statista 2012), mutta silloinkaan siitä tuskin tulee varteen otettavaa kilpailijaa iOS- ja Android-puhelimille.

Käyttöjärjestelmien ja laitteiden väliset erot tuottavat ongelmia ohjelmistojen luomiselle kaikille laitteille ja käyttöjärjestelmille yhtä aikaa. Tämän vuoksi päätin keskittyä selkeästi yhteen käyttöliittymään. Unity-ohjelmistosta pystyy viemään tiedoston eri alustoille optimoituna. Tämä ominaisuus vaatii maksullisen lisäosan, johon tämän projektin puitteissa ei ollut mahdollisuutta.

Valitsin pelin pääasialliseksi alustaksi iOS-laitteet. Päädyin tähän laitteiden ja käyttöliittymien selkeyden takia ja tulevaisuuden sovellusten toivossa. Applella on todella selkeät ohjeet iOS-käyttöjärjestelmään liittyen ja helpot käytännöt varsinkin kaupallisen toiminnan saralla. Pelien tekeminen ja kauppaaminen yksittäisenä tekijänäkin on tehty hyvin helpoksi. Myydäkseen pelejä tekijän täytyy käyttää Applen omaa kauppaympäristöä iTunesia, johon on vain tietty vuosimaksu ja sen maksettuaan tekijä pystyy samaan pelinsä saataville ympäri maailman. iTunes on hyvin suljettu ympäristö, mutta se myös tukee tätä käytön ja myymisen yksinkertaisuutta. (Bakhirev ym. 2010, 9). Toivon saavani pelini joskus myytäväksi iTunesiin joko itse tai jonkin pelialan yrityksen kautta. iOS-laitteiden käyttäjäkuntaan kuuluu todella paljon ihmisiä ja heistä monet pelaavat päivittäin pelejä mobiililaitteellaan, kuten aiemmissa luvuissa on käynyt ilmi. Tämä oli yksi painavimmista syistä valita iOS-laitteet pelini alustoiksi.

6.5 Mobiililaitteet

Valitsin lopulliseksi alustaksi Applen valmistamat iPhoneen, iPod Touchin, iPad Minin ja iPadin, kuten edellisessä luvussa tuli ilmi. Tässä luvussa käyn läpi suunnitteluun vaikuttavat laitekohtaiset ominaisuudet. Apple-tuoteryhmän laitteille pystyy suunnittelemaan samanaikaisesti kaikille laitteille sopivan sovelluksen, mikä on huomattava etu muihin valmistajiin verrattuna. Näyttöjen kuvasuhde ei ole täysin sama, mutta esimerkiksi melkein kaikki iPhone-puhelimet ja iPod Touch -laitteet ovat kooltaan samoja. Ainoa poikkeus tähän on viime vuonna julkaistut iPhone 5- ja iPod Touch 5th Gen -laitteet, jotka ovat pystyasennossa aiempia laitteita korkeampia. Keskityn kuitenkin vallitsevaan näytönkokoon. Muiden käyttöjärjestelmien valmistajien kohdalla täytyisi keskittyä yhteen laitteeseen, mutta nyt voin siirtää käyttöliittymän suunnitelman ilman suurempia ongelmia melkein kaikille Applen kosketusnäytöllisille mobiililaitteille.

iPhone-puhelimien kuvasuhde on 3:2. Tämä toimii pohjana käyttöliittymän elementtien suunnitteluun ja sijoitteluun. Suuremmilla laitteilla, kuten iPadillä, voi toimintojen toimialuetta pienentää, koska toimialueen ei tarvitse ylettyä niin paljon näppäimen

ulkopuolelle kuin esimerkiksi huomattavasti pienemmässä iPhonessa. Tämä ei ole kuitenkaan välttämätöntä.

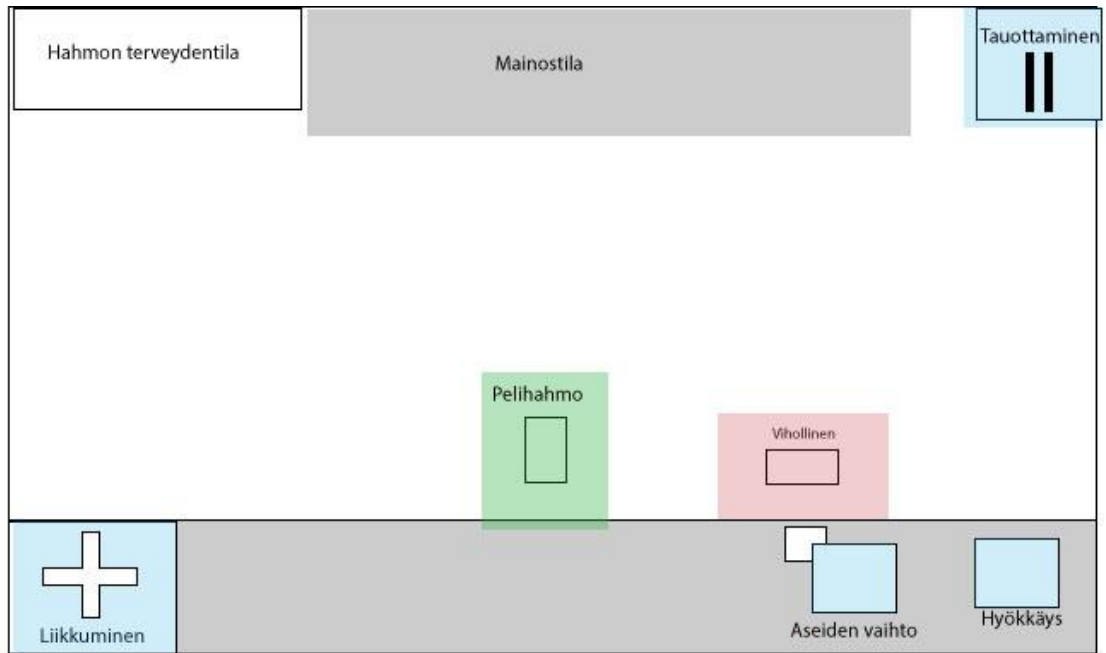
Pelin energiatehokkuus on hyvin tärkeää, kun peliä suunnitellaan mobiililaitteelle. Pelin käyttäessä paljon laitteen prosessointitehoa myös akku kuluu huomattavasti enemmän kuin peruskäytössä. Laitteen täytyy pystyä suorittamaan ohjelmaa mahdollisimman sulavasti, tämä vaikuttaa huomattavasti käyttäjän kokemukseen pelistä (McDermott 2011, 18). Tämän vuoksi sen toiminnallisuudet ja grafiikat täytyy optimoida mahdollisimman helposti prosessoitaviksi mobiililaitteille. Tämä ominaisuus ei vielä tässä suunnittelun vaiheessa ole oleellinen, mutta se on hyvä pitää mielessä. Jos peli on energiasyöppö, kynnyks pelata tai edes käynnistää ohjelma kasvaa ja aiheuttaa epämiellyttävän käyttökokemuksen.

7 PELIN KÄYTTÖLIITTYMÄ

Käyttöliittymäsuunnitelmissa merkitsen päähahmon vihreällä ja viholliset punaisella. Vuorovaikutusalueita indikoin sinisellä värillä. Tämä tarkoittaa siis kosketuksen tai klikkauksen aluetta.

7.1 Versio 1

Ensimmäinen versio käyttöliittymästä nojasi voimakkaasti perinteisiin käyttöliittymiin, joita on esimerkiksi konsoleissa ja tietokoneissa. Nämä perinteiset käyttöliittymät käyttävät erillistä ohjainta, jossa on nuolinäppäimet tai tatit hahmon liikkumista varten ja muutama näppäin muita toimintoja varten. Tällainen käyttöliittymä toimii parhaiten kohderyhmällä, joka on pelannut tai pelaa muillakin pelialustoilla kuten esimerkiksi Sonyn PlayStationilla tai Microsoftin Xboxilla. Tällaisen käyttöliittymän hyvä puoli on esimerkiksi sen selkeys, koska kaikki toiminnot näkyvät selkeästi myös graafisessa ilmeessä. Käyttöliittymä myös nojaa jo opittuihin manereihin pelien käyttöliittymän osalta. Toisaalta tämä voi karsia pois käyttäjiä, joilla ei ole aiempaa kokemusta pelaamisesta. He saattavat kokea käyttöliittymän hankalaksi, koska heillä ei ole ennalta opittuja assosiaatioita käyttöliittymän graafisten elementtien suhteen. Tämä käyttöliittymämalli ei myöskään käytä hyväksi kosketusnäyttöjen intuitiivisen ohjauksen mahdollisuuksia. Kuva käyttöliittymän rautalankamallista on kuvassa 6.



Kuva 6. Rautalankamalli käyttöliittymän suunnitteluversiosta 1.

Käyttöliittymä koostuu siis kolmesta osa-alueesta, jotka ovat ruudun alaosa ja yläosa jaettuna kahteen eri osioon. Ruudun alaosan toiminta-alue kattaa noin yhden neljäsosan ruudusta ja siellä ovat pelimekaniikalle tärkeimmät toiminnot. Vasemmalle puolelle ruudun alareunaa on sijoitettu hahmon liikkumisen kontrollit eli alue, jossa on nuolet. Tämän alueen sisällä käytetty kokoaikainen kosketus ohjaa hahmoa nuolien suuntaan. Ympyrän yläreunaan siirretty sormi puolestaan laittaa hahmon hyppäämään. Ruudun alaosan oikeassa reunassa on aseiden vaihtamiselle näppäin, jota napauttamalla hahmo vaihtaa aseiden välillä. Aseenvaihtamisnäppäimen vieressä on hyökkäysnäppäin, jota napauttamalla hahmo hyökkää. Hyökkäys tapahtuu suuntaan, johon hahmo on kääntynyt sillä hetkellä.

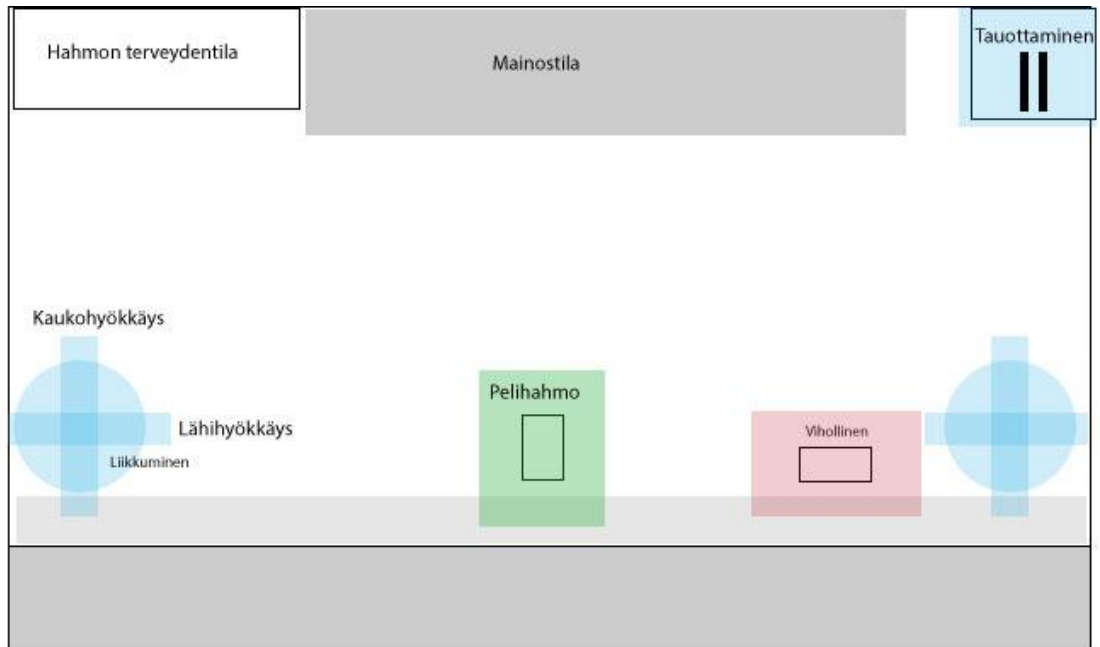
Ruudun yläosan oikeasta reunasta löytyy pelin pause- eli tauottamisnäppäin. Tämä käyttöliittymän nurkka on varattu kokonaisuudessaan tauottamisominaisuudelle, jotta käyttäjän on mahdollisimman helppo osua toiminnallisuuteen. Tämä kohta ruudusta on varattu kaikissa käyttöliittymä vaihtoehdoissa tauottamiselle. Monet muutkin pelit käyttävät yläreunan jompaakumpaa reunaa tauottamiseen, ja sen käyttäminen näissäkin käyttöliittymissä on käyttäjälle helpompaa. Ruudun vasemmassa yläreunassa on vuorostaan tilaa esittää pelaajan hahmon terveydentila siihen suunnitellulla graafisella mittarilla. Keskelle on lisätty aiemmin mainittu tila mahdollisille mainoksille.

7.2 Versio 2

Käyttöliittymän toinen versio käyttää hyväksi paremmin laitealustan potentiaalia intuitiiviseen käyttöön.

Käyttöliittymä koostuu kolmesta eri alueesta. Näyttö jaetaan vertikaalisesti kolmeen osaan ja kaksi ylintä osaa muodostavat käyttöliittymän toiminta-alueet. Ylimmälle alueelle sijoittuu tauotusnäppäin ja mainostila, kuten edeltävässäkin käyttöliittymän versiossa. Tauotusnäppäin on oikeassa yläkulmassa ja mainostila keskellä ruutua.

Kuva käyttöliittymäsuunnitelman rautalankamallista on kuvassa 7.



Kuva 7. Kuva käyttöliittymäsuunnitelman version 2 rautalankamallista.

Kaikki muu toiminta käyttöliittymässä tapahtuu keskiosassa. Käyttäjä kontrolloi hahmon liikkumista painamalla ruudun reunaa sieltä puolelta, mihin hän haluaa hahmon liikkuvan. Hahmo liikkuu käyttäjän painamaan suuntaan niin kauan kun käyttäjä on vuorovaikutuksessa ruudun kanssa. Hahmo pysähtyy heti, kun käyttäjä ei enää kosketa ruutua. Tässä käyttöliittymässä käyttäjällä ei ole mahdollista kontrolloida hahmon hyppäämistä, vaan hahmo hyppää, kun se on tarpeeksi lähellä yli mentävää estettä.

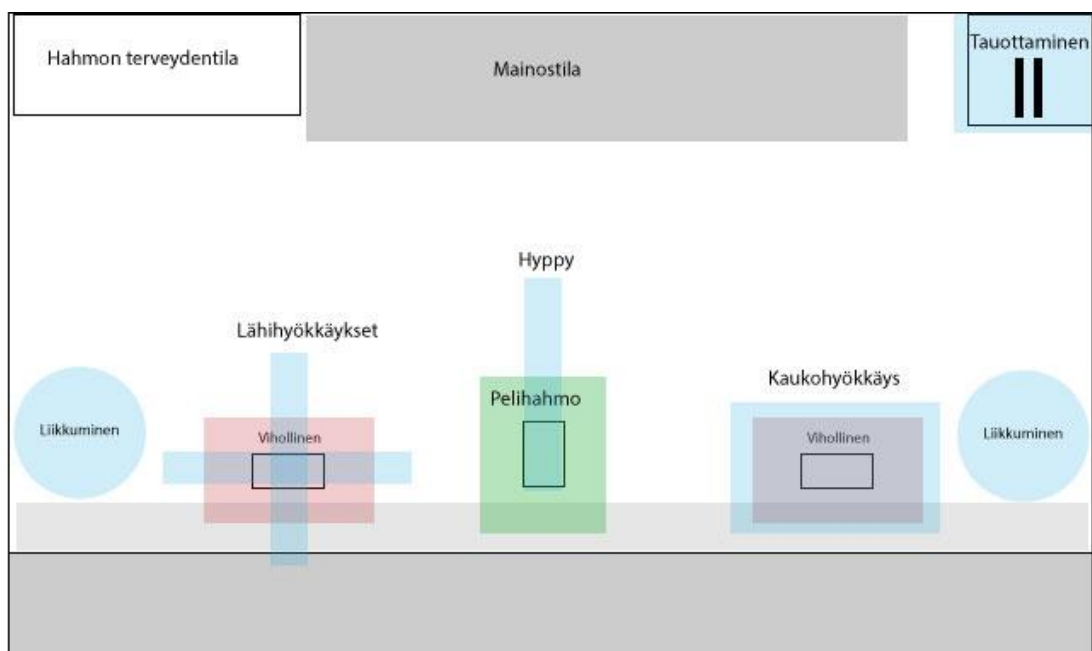
Tässä käyttöliittymässä taistelumeکانikkakin toimii ruudun reunoista, samalta kohdalta kuin liikkuminen. Hahmo hyökkää siihen suuntaan ruutua mihin käyttäjä koskee.

Käyttäjä voi käyttää lähitaisteluisia vetämällä ruudun reunaan horisontaalin viivan, jolloin hahmo hyökkää siihen suuntaan pelialuetta. Kaukوتاisteluisen käyttäjä tekee vetämällä vertikaalin viivan ruudun reunaan. Tällöin hahmo hyökkää kaukوتاistelu-aseella siihen suuntaan pelialuetta. Tässä käyttöliittymässä käyttäjällä ei ole mahdollisuutta tai tarvetta manuaalisesti vaihtaa asetta, vaan eri hyökkäyskomento suoritettaessa hahmo tekee kyseessä olevan hyökkäyksen ilman erillistä aseiden vaihtoa.

Käyttöliittymän ongelmaksi voi nousta se, että käyttöliittymä ei ole itsestään selvä. Kokeilemalla käyttäjä varmasti löytää toiminnallisuudet, mutta se voi karsia pois vähemmän pelanneita käyttäjiä. Tämän takia käyttöliittymä vaatisi jonkinlaisen ohjeistuksen ennen pelin aloittamista tai ohjeistus pitäisi pilkkoa pieniin osiin ja ripotella pelin alkuvaiheeseen. Ohjeistuksen vaatiminen ei ole intuitiivista suunnittelua, joten se vaikuttaa paljon viimeiseen valintaan.

7.3 Versio 3

Käyttöliittymän kolmannessa versiossa ruutu on jaettu samalla tavalla vertikaalisesti kolmeen osaan kuin edellisessäkin versiossa. Samoin kuin edeltävissäkin versioissa, ylin osa ruudusta on varattu tauottamisnäppäimelle, mainostilalle ja hahmon terveydentilalle. Kuva käyttöliittymäsuunnitelman rautalankamallista on kuvassa 8.



Kuva 8. Kuva käyttöliittymäsuunnitelman version 3 rautalankamallista.

Tässä käyttöliittymässä hahmon liikuttaminen vasemmalle ja oikealle tapahtuu samalla tavalla kuin toisessa versiossa. Toisin sanoen painamalla ruudun reunoista keskeltä, jolloin hahmo liikkuu painetun reunan suuntaan. Tässä käyttöliittymässä käyttäjä pystyy itse vaikuttamaan hahmon hyppäämiseen. Hyppääminen tapahtuu vetämällä viiva hahmon päältä haluttuun suuntaan ja hahmo hyppää siihen suuntaan ja niin korkealle kuin viiva vedetään. Tässä on tietenkin tietty maksimikorkeus, joka mitoitetaan hahmon pituuteen nähden sopivaksi.

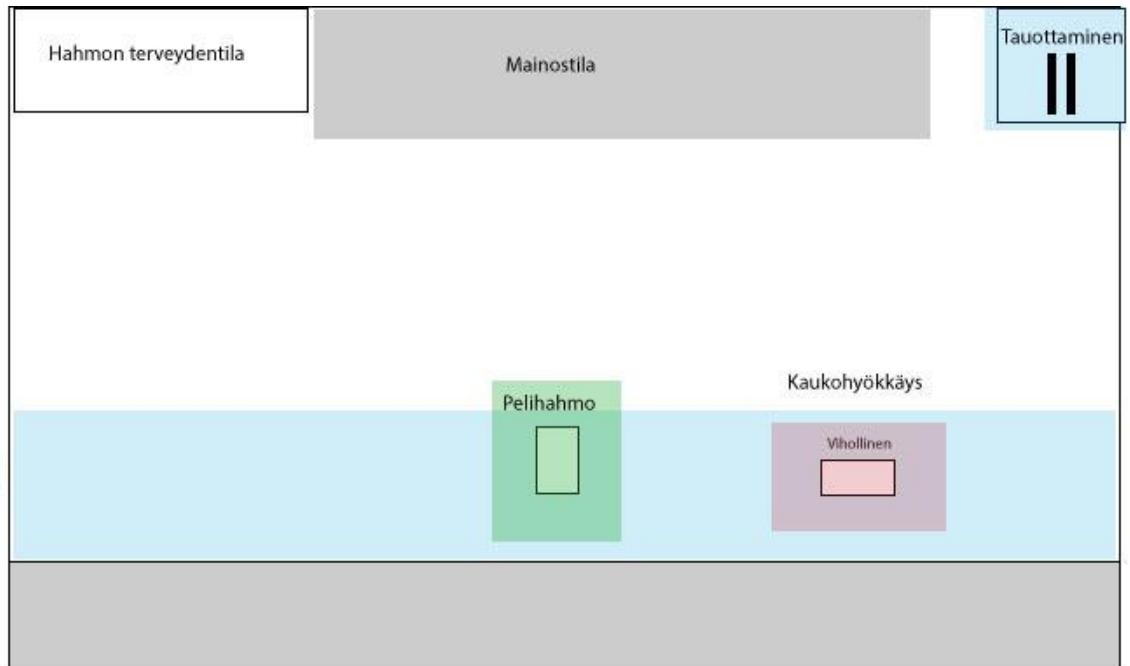
Taistelusysteemi tässä versiossa poikkeaa huomattavasti edeltävistä ja sisältää enemmän vuorovaikutusta pelin elementtien, kuten vihollisten, kanssa. Käyttäjä pystyy vaihtamaan kontrolloitavan hahmon käyttämää asetta napauttamalla hahmon päällä hetkellisesti, jolloin hahmo vaihtaa käytettävän aseensa toiseksi. Kumpikin ase on koko ajan näkyvillä, jotta tämä mahdollisuus olisi mahdollisimman selkeästi esillä. Esimerkiksi käytettäessä kirvestä hahmon selässä näkyy koko ajan hahmon mahdollinen kaukotaisteluase.

Käyttäjä hyökkää kaukotaisteluaseella napauttamalla haluamansa vihollisen päällä hetkellisesti. Tämä matkii nopeaa yksittäistä osumaa, joka tapahtuu esimerkiksi nuolen osuessa maaliinsa. Kontrolloitava hahmo tekee hyökkäyksen vain vihollisen ollessa tarpeeksi lähellä hahmoa. Vaihtaessaan lähitaisteluaseeseen taistelussa käytettävät kontrollitkin muuttuvat. Lähitaisteluaseen hyökkäys tehdään vetämällä viiva joko vertikaalisesti tai horisontaalisesti vihollisen päältä, niin sanotusti sivaltamalla vihollista. Horisontaalisissa lähitaisteluhyökkäyksessä hahmo lyö vihollista nopeasti sivulta päin. Vedettäessä vihollisen päältä vertikaalinen viiva hahmo hyökkää voimakkaammalla ylhäältä tulevalla lähitaisteluhyökkäyksellä. Tämä hyökkäys vie enemmän aikaa ja antaa viholliselle mahdollisuuden hyökätä ensin, mutta on iskuista voimakkaampi.

7.4 Versio 4

Neljäs versio käyttöliittymästä on yksinkertaisin, mutta se takaa myös sen sopivuuden muillekin laitealustoille. Tästä on hyötyä varsinkin testausvaiheessa, koska projektin toteutusvaiheessa käytössäni ei ollut mahdollisuutta viedä ohjelmistoista ulos kosketusnäyttöllisillä laitteilla toimivia sovelluksia. Tämä käyttöliittymä toimii ainoastaan klikkauksella, joka on helppo siirtää esimerkiksi kosketusnäyttöllisille laitteille napautukseksi. Tämän takia käyttöliittymä versio 4 on kaikista suunnitelmista järjestel-

märiippumattomin. Toisin sanoen tätä versioita on helppo hyödyntää niin tietokoneella kuin mobiililaitteillakin. Kuva käyttöliittymäsuunnitelman rautalankamallista on kuvassa 9.



Kuva 9. Kuva käyttöliittymäsuunnitelman version 4 rautalankamallista.

Käyttöliittymä koostuu kahdesta ruudun osasta. Ruudun yläosa on varattu mainoksille, hahmon tilaa merkitseville elementeille ja tauottamisnäppäimelle. Muihin käyttöliittymiin verrattuna suurin ero on kolmannen osio puuttuminen. Loppu osa ruudusta on varattu vain ruudun elementtien kanssa vuorovaikutuksessa olemiseen. Käyttäjä on vuorovaikutuksessa elementtien kanssa klikkaamalla tai kosketusnäyttöjen tapauksessa napauttamalla ruutua. Kaikki toiminnallisuudet ovat automatisoitu mahdollisimman intuitiiviseksi. Käyttäjä liikuttaa hahmoa napauttamalla johonkin ruudun osaan ja hahmo liikkuu siihen suuntaan ja pysähtyy kun se saavuttaa valitun pisteen ruudulla. Hahmo hyppää automaattisesti esteiden yli, jos se on mahdollista. Taistelu toimii samalla tavalla. Hahmon kohdatessa vihollisen tai käyttäjän klikatessa vihollista, hahmo hyökkää kun vihollinen on tarpeeksi lähellä.

7.5 Lopullinen valinta

Toteutukseen valitsin käyttöliittymän version 4. Se on intuitiivisin ja se on mahdollista toteuttaa täysin toimivaksi ja tarkoituksen mukaiseksi käyttöliittymäksi ilman koske-

tusnäytöllisyyttäkin. Tämä tuli tärkeäksi elementiksi projektin edetessä, kun ohjelmistojen puutteellisuudet kävivät ilmi. Koulun käytössä olevilla ohjelmistoilla ei pysty tällä hetkellä luomaan sovelluksia kosketusnäytöllisille laitteille. Tämä oli intuitiivisuuden lisäksi toinen painava syy toteutettavan käyttöliittymän valintaan. Tämä käyttöliittymä myös mahdollistaa helpoiten erilaisten 3d-elementtien käytön projektissa.

8 PELIN KÄYTTÖLIITTYMÄN TOTEUTUS JA TESTAAMINEN

8.1 Toteutus

Pelin käyttöliittymän testausympäristö toteutetaan Unity- ja 3ds Max -ohjelmistoilla. Käyttöliittymän testausympäristö koostuu yhdestä alueesta, joka koostuu taustasta, liikkuma-alueesta, ympäristön esteistä, vihollisista ja tietenkin pelattavasta hahmosta.

Testausympäristön tarkoitus on pelkästään demonstroida käyttöliittymää, joten tämän takia jotkin pelilliset ominaisuudet ovat jääneet pois. Päädyin loppujen lopuksi tekemään vain testausympäristön käyttöliittymälle, enkä kokonaista pelikenttää alkuperäisen suunnitelman mukaan. Toteutuksen pelilliset ominaisuudet, jotka jäivät pois, eivät palvelleet projektin tarkoitusta, vaan olisivat olleet ylimääräisiä ominaisuuksia aiheen puolesta. Näihin olisi ollut turhaa käyttää resursseja. Pois jääneet ominaisuudet sisälisivät muun muassa pistelaskun, kentän juonelliset tapahtumat, vihollisten hyökkäykset ja selkeän juonellisen lopun ja alun. Projektin tarkoitus oli tutkia käyttöliittymien suunnittelua ja toteuttaa käyttöliittymästä toimiva versio. Tästä syystä lopullinen toteutus päätyikin olemaan testausympäristö, jossa käyttäjä saa rauhassa tutustua käyttöliittymän ominaisuuksiin. Testausympäristö antaa vapauden kokeilla asioita käyttäjän oman mielen mukaan, eikä pakota käyttäjää etenemään kentän alusta loppuun.

8.2 Unity

Unity on pelienkehitystyökalu, jonka on kehittänyt Unity Technologies -yritys. Unity Technologies pyrkii tekemään pelien kehittämisestä mahdollisimman helppoa kaikille alustoille konsoleista mobiililaitteisiin. Unityn kehittäminen aloitettiin vuonna 2001 ja se jatkuu edelleen yrityksen kasvaessa. (Unity Technologies 2013.)

Unityssä aloitin ensin toiminnallisuuksien tekemisen. Toiminnallisuudet sisälsivät kai-ken hahmon liikkumisen testausympäristössä ja testausympäristön muiden toiminnal-lisuuksien, kuten tauottamisen, toteutuksen. Tämä alkuvaihe toteutettiin käyttäen vain Unityllä luotuja laatikoita ja muita elementtejä. Nämä toimivat alustavasti korvikkeina lopullisille testausgrafiikoille. Toiminnallisuudet oli helpompi koodata, kun graafi-sesta ulkoasusta ei tarvinnut huolehtia. Laatikoiden käyttö myös helpotti ongelmien ratkomista, kun ei ollut ylimääräisiä elementtejä aiheuttamassa mahdollisia ongelmia.

Aloitin luomalla toiminta-alustan eli maan ja taustan valoineen toimintaympäristöön. Tämän jälkeen loin kuution, joka toimi käyttäjän hahmon korvikkeena. Yhdistin kuu-tioon myös toisen pienemmän kuution, joka toimi pään korvikkeena. Tästä aina näkee kääntyykö hahmo oikeaan suuntaan ja säilyykö sen rotaatio oikeana. Tämän jälkeen loin lisää kuutioita toimimaan vihollisten korvikkeina ja hypyn demonstroimiseen tar-vittavina esteinä. Ne siis korvasivat maassa olevia oksia. Tämän jälkeen loin kameran, jonka laitoin oikeaan kulmaan pelisuunnitelman kannalta. Tämä kamera näyttää koko ajan pelinäkömää ja sitä miten eri elementit näkyvät eli sijaitsevat lopullisessa pe-linäkömässä ja käyttöliittymässä.

Elementtien luomisen jälkeen toiminnallisuuksien toteuttaminen oli mahdollista aloit-taa. Ensimmäinen kohde oli hahmo ja sen liikkuminen. Unity itsessään sisältää ensim-mäisen persoonan kontrollointi elementin. Tällä tarkoitetaan hahmon silmien kautta katsotun näkömään toiminnallisuuksia, kuten liikkumista eteenpäin, sivuttain ja taakse-päin. Lisäksi se sisältää myös hyppäämisen. Tämä Unityn mahdollisuus ei kuitenkaan sopinut käyttöliittymään, koska tämä käyttöliittymä kuvaa toimintaympäristöä ylhäältä ja sivusta ja hahmo on aina keskellä kameraa. Kontrollointi tapahtuu siis hahmon ul-kopuolelta. Tällöin täytyi kontrollointi lähteä luomaan itse. Internetistä löytyi hyviä tutoriaaleja, ja niiden pohjalta oli mahdollista rakentaa toimiva klikkauskontrollointi hahmolle. Toisin sanoen tässä vaiheessa hahmo kääntyy aina klikkauksen suuntaan ja lähtee kulkemaan klikattua pistettä kohti. Saavutettuaan klikatun pisteen hahmo py-sähtyy. Tämän jälkeen seuraava askel on hyppäämisen luominen. Alun perin hyppää-minen tapahtui näppäintä painamalla, jolloin näppäimen painalluksen voimakkuus vaikutti myös hypyn pituuteen ja korkeuteen. Käyttöliittymän huomioon ottaen siir-ryin kuitenkin toteuttamaan intuitiivisempaa ratkaisua tähän toiminnallisuuteen. Aloin tutkia mahdollisuutta mahdollistaa hahmon hyppäämisen aina, kun se kohtaa elemen-

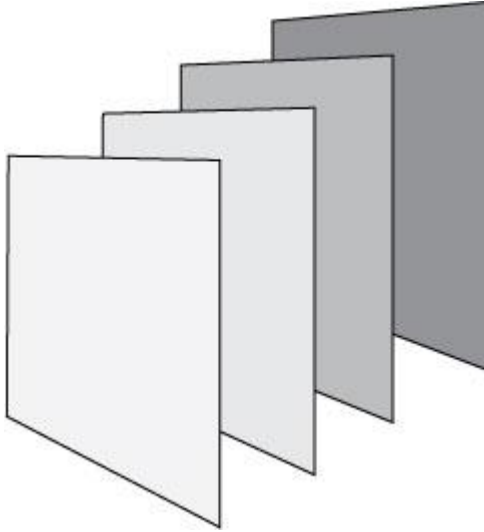
tin, jonka yli on tarkoitus hypätä. Tämän toteuttaminen onnistui hyvin. Hahmo tunnistaa aina ylihyppättävän elementin, ja läheisyys elementin kanssa aktivoi hyppäämisen, jolloin hahmo hyppää kulkemaansa suuntaan.

Taistelumekaniikan tein hyvin samalla tavalla kuin hyppäämisenkin. Hahmo tunnistaa vihollisen kun se on tarpeeksi lähellä vihollista. Tämä aktivoi hahmon hyökkäysanimaation. Välttääkseni hahmon jumiutumisen taistelutilanteeseen laitoin vihollisen kaatoamaan osuman jälkeen.

Hahmon toiminnallisuuksien jälkeen oli ajankohtaista keskittyä käyttöliittymän toimintaympäristön ulkoisiin elementteihin. Näihin kuuluu tauottamistoiminnon esittäminen graafisesti ja sen toiminnallisuuden toteuttaminen. Tauottamisen toteuttaminen onnistui ongelmitta ja se lisäsi ruudun yläreunaan oikealle puolelle näppäimen, josta pelin tauottaminen toteutuu. Tähän käyttöliittymän testausversioon on lisätty myös mahdollisuus palauttaa tilanne takaisin lähtötilanteeseen milloin tahansa. Tämän lisäksi ominaisuudeksi on myös lisätty toiminnan nopeuttava näppäin, jotta ominaisuuksien testaaminen olisi mahdollisimman helppoa.

Toiminnallisuuksien toteutuksen jälkeen alkoi graafisen ilmeen toteuttaminen toimintaympäristöön. Lähtien taustasta ja toimintatasosta, jolla hahmo liikkuu. Taustan jälkeen siirryin käsittelemään hahmoa ja sen kanssa vuorovaikutuksessa olevien elementtien graafista ilmettä. Lopuksi lisäsin käyttöliittymän toimintaympäristön ulkoisiin elementteihin niille kuuluvat grafiikat.

Aloitin pelin toimintaympäristöstä eli käyttäjälle näkyvästä taivaasta, maasta ja muista taustan elementeistä kuten puista. Nämä ovat jaettuna eri tasoihin, kuten kuvasta 10 ilmenee.



Kuva 10. Kuva taustan eri tasoista.

Tasot käydään läpi aloittaen kauimmaisesta ja siirtyen aina käyttäjää lähempänä olevalle tasolle. Kauimpana käyttäjästä on taivaan grafiikka, joka peittää koko näkyvän ruudun. Tämä taso koostuu vain yhdestä litteästä tasosta, johon on sijoitettu taivaasta tehty grafiikka.

Seuraavalle tasolle on myös sijoitettu litteä taso, johon on sijoitettu kuva taivaalla olevasta kuusta. Tällä tasolla ruudun alareunassa on myös musta laatikko. Tämä on maan grafiikka, jotta ympäristön graafinen ilme säilyisi yhtenäisenä. Käyttäjä ei pääse tälle tasolle liikkumaan. Taso on olemassa ainoastaan graafisen ilmeen sujuvuuden vuoksi, mikäli käyttäjä joskus sattuu tason näkemään tai yleensäkin sitä huomioimaan.

Seuraava taso sisältää ympäristön elementit, jotka ovat graafisista elementeistä käyttäjää lähimpinä. Taso on edeltäjiensä tavoin litteä. Se sisältää grafiikat taustan puista.

Viimeisin ympäristön taso on itsessään toimintataso eli taso, jolla hahmo liikkuu. Taso koostuu kuutiosta. Tein tämän tason kuutiosta, jotta samalla pystyin luomaan myös maan alla olevan grafiikan. Kameran näkymä sisältää myös maan läpileikkauksen, joten oli mielekästä sisällyttää se jo toiminta-alueen grafiikkaan. Kuva toimintaympäristön taustasta löytyy kuvasta 11.



Kuva 11. Kuva toimintaympäristön taustasta.

Taustan grafiikoiden jälkeen siirryin hahmojen ja muiden elementtien 3d-mallien sisällyttämiseen korvaavien laatikoiden tilalle. Hahmojen tuomisessa Unityyn suurin muutos oli animaatioiden toimivuuden varmistaminen. Tällä tarkoitan siis animaatioiden linkittämistä oikeisiin toimintoihin. Esimerkiksi hahmon hyökkäysanimaation pitäisi käynnistyä, kun hahmo kohtaa vihollisen. Kuvassa 12 on kuva toimintaympäristöstä, johon on lisätty kontrolloitava hahmo ja muita elementtejä.



Kuva 12. Kuva toimintaympäristöstä hahmon ja elementtien kera.

Grafiikoiden lisäämisen jälkeen ainoa jäljellä oleva työvaihe oli tiedoston vieminen Unityn sovelluksesta. Näin siitä tulee itsenäinen sovellus, joka tällä hetkellä on kylläkin vain tietokoneilla toimiva versio.

8.3 3ds Max 2013

3ds Max 2013 on Autodesk, Inc. -yrityksen luoma 3d-mallintamiseen käytetty ohjelmisto. Autodesk on tällä hetkellä johtava 3d-mallintamiseen käytettyjen ohjelmistoihin keskittynyt yritys. (Autodesk, Inc. 2013.)

Tähän projektiin loin 3ds Maxilla kaikki hahmot, esineet ja ympäristöt. Hahmona käytin suunnittelemaani Punahilkkan nukkeversiota, joka oli loppuen lopuksi helpompi animoida kuin Punahilkkan alkuperäinen ihmishahmo. Aiheeni on käyttöliittymä eikä hahmojen rakentaminen ja animoiminen, joten tämä ratkaisu säästi aikaa. Hahmolle animoin vain hyökkäysanimaation, joten pystyin paremmin keskittymään itse käyttöliittymään. Leijumisen animaation hoidin kokonaan Unityssä. Nuijan ja oksat rakensin tätä projektia varten. 3ds Maxilla tehdyt animaatiot vietiin hahmon mukana Unityyn. Kuvassa 13 on kontrolloitava hahmo, nuija ja oksa.



Kuva 13. Kontrolloitava hahmo, nuija ja oksa.

3ds Max-ohjelmistosta pystytään siirtämään malleja Unityyn ilman suurempia ongelmia. Hahmojen mukana siirtyvät myös kaikki tiedostoon kuuluvat tekstuurit ja animaatiot. Tekstuurit ja animaatiot vaativat jonkin verran säätämistä Unityn puolella, mutta lopuksi sain ne toimimaan.. Kuvassa 14 on kuva hahmon animaatiosta.



Kuva 14. Kuva hyökkäysanimaatiosta.

8.4 Testaaminen

Käyttöliittymän testaaminen sujui ilman suurempia ongelmia. Testausympäristö toimii niin kuin sen pitääkin ja hahmo tottelee käskyjä eli klikkauksia hyvin. Animaatiota ja ympäristön toimintoja voisi vielä hioa sujuvammiksi, mutta käyttöliittymä toimii.

Olisi ollut mielenkiintoista testata myös muita käyttöliittymiä, mutta projektin aikataulun ja ohjelmistojen ominaisuudet huomioon ottaen, projekti olisi paisunut varsin laajaksi. Kosketusnäytön käskyjä käyttäviä käyttöliittymäsuunnitelmia olisi ollut vaikea kääntää hiirellä toimiviksi. Tässä prosessissa käyttöliittymä olisi muuttunut niin paljon, että se ei olisi enää vastannut alkuperäistä suunnitelmaa. Kosketusta on hyvin vaikea muuttaa esimerkiksi hiiren toiminnoiksi. Tässä tilanteessa väliin tulee yksi lisämuuttuja, jolloin toiminto muuttuu huonoimmassa tapauksessa epämiellyttäväksi.

Testausta ei pysty täysin lopullisesti toteuttamaan ainakaan kosketusnäytöllisten laitteiden osalta, mutta tietokoneella sovellus toimii. Projektin kosketusnäytöllisten toimintojen toteuttaminen jäi ohjelmistojen puutteellisuuden takia vähäisemmälle, mutta käyttöliittymä on nyt hyvin järjestelmäriippumaton. Tämä ominaisuus on hyvin tärkeä hyvän käyttöliittymän kannalta ja sen pohjalta voi ennustaa sen toimivuutta myös kosketusnäytöllisillä laitteilla.

9 PÄÄTELMÄT

Huolimatta siitä, että käyttöliittymän toteutusta ei saatu oikeasti testattua kosketusnäytöllisellä laitteella, tunnen oppineeni paljon projektin aikana. Projekti onnistui varsinkin teoriapuolella hyvin. Teknisen toteutuksen ongelmat aiheuttivat aikataulullisia haasteita ja aihealueen muutoksia. Tästä huolimatta tunnen onnistuneeni oppimisprosessissa ja oppineeni paljon myös aikatauluttamisesta ja projektin hallinnasta.

Tämän projektin jälkeen on helppo alkaa toteuttaa mahdollisen pelin pelitoiminnallisuuksia, ja siinä vaiheessa tästä suunnittelutyöstä on suuresti hyötyä. Käyttöliittymä on tärkeä osa, monesti myös tärkein, pelikokemuksen osalta ja tämän projektin jälkeen pelin toteutus on mahdollista. Projekti myös herätti ajatuksia käyttöliittymänsuunnittelusta. Erityisesti aloin kiinnostumaan alustariippumattomuuden eduista ja sen käyttämisestä kaupallistamisen helpottamiseksi ja työnteon tehostamiseksi.

Käyttöliittymäsuunnittelu tietotaidolle tulee varmasti käyttöä tulevaisuudessa työelämässäkin. Tämän projektin aikana opin paljon uutta suunnitteluprosessista, käyttöliittymien historiasta ja markkina-alueista, joilla niitä eniten käytetään. Löysin myös paljon tiedonlähteitä, joihin voin palata helposti tulevaisuudessa.

Projektin jatko on vielä epävarma. Haluaisin toteuttaa pelin itse tai saada sen markkinoille jonkin pelialan yrityksen kautta. Olisi hienoa pystyä pelaamaan peliä kosketusnäytöllisellä laitteella ja nähdä hahmojen ja pelimaailman olevan toimivia. Yksin toteuttaessa peliprojekti voisi olla teknisesti ylivoimainen tai viedä liian paljon aikaa. Projekti olisi sivuprojekti, jota veisin eteenpäin vapaa-ajallani. Tällä tavalla se jäisi jo muutamassa vuodessa ajastaan jälkeen ja saisi paljon varteen otettavia kilpailijoita. Yritän luultavasti tulevaisuudessa myydä ideaani eteenpäin jollekin yritykselle, joka sitten sen toteuttaisi. Tässä tilanteessa on suuri vaara että peli-idea muuttuu radikaalisti, kun yrityksen toimesta sitä muutettaisiin heidän mielensä mukaiseksi. Olisi myös mahdollista palata projektin pariin myöhemmin tekijäryhmän kanssa. Voisin etsiä projektiin vapaaehtoisia tekijöitä ja ryhmänä tekisimme peliä eteenpäin vapaa-ajallamme.

LÄHTEET

Apple Inc. 2012. iOS Developer Library.

Saatavissa:http://developer.apple.com/library/ios/#documentation/UserExperience/Conceptual/MobileHIG/Principles/Principles.html#//apple_ref/doc/uid/TP40006556-CH5-SW8 [viitattu 16.3.2013].

Autodesk, Inc. Saatavissa:<http://usa.autodesk.com/company/> [viitattu 17.3. 2013].

Bakhirev, P., Cabrera, P.J., Marsh, I., Penberthy, S., Britten Smith, B. & Wing, E. 2010. Beginning iPhone Games Development. Apress.

Cooper, A., Reimann, R. & Cronin, D. 2007. About Face 3: The Essentials of Interaction Design. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.

Eiseman, L. 2000. Pantone Guide to Communicating with Color. Sarasota: Grafix Press, Ltd.

Entertainment Software Association. 2012. The Evolution of Mobile Games. Saatavissa:<http://www.theesa.com/games-improving-what-matters/mobile-games.asp> [viitattu 14.3.2013].

Ginsburg, S. 2011. Designing the iPhone User Experience. Boston: Pearson Education, Inc.

Hardawar, D. 2012. The magic moment: Smartphones now half of all U.S. mobiles. Venture Beat 29.3.2012.

McDermott, W. 2011. Creating 3D Game Art for the iPhone with Unity. Oxford: Elsevier Inc.

Mitchell, J. 2010. Alice In Wonderland (DS) Review. Vooks 21.3.2010.

mobiThinking. 2013. Smartphone shipments by operating system market share. Saatavissa:<http://mobithinking.com/mobile-marketing-tools/latest-mobile-stats/a#smartphoneos> [viitattu 17.3.2013].

Onbile. 2012. Worldwide Tablet Usage Statistics.

Saatavissa:<http://www.onbile.com/info/worldwide-tablet-usage-statistics/> [viitattu 17.3.2013].

Richardson, M. 2011. *The Art of Alice: Madness Returns*. Milwaukie: Dark Horse Books.

Saariluoma, P. 2004. *Käyttäjäpsykologia*. Helsinki: WSOY.

Saffer, D. 2008. *Designing Gestural Interfaces*. Sebastopol: O'Reilly Media.

Saffer, D. 2010. *Designing for Interaction*. Berkeley: New Riders.

Statista. 2012. Forecast: global tablet market share 2013-2017, by OS.

Saatavissa:<http://www.statista.com/statistics/182928/forecast-for-tablet-sales-by-operating-system/> [viitattu 15.3.2013].

Stone, D., Jarrett, C., Woodroffe, M. & Minocha, S. 2005. *User Interface Design and Evaluation*. San Francisco: Elsevier Inc.

Stoneham, B. 2010. *How to Create Fantasy Art for Computer Games*. London: Quarto Inc.

Tidwell, J. 2006. *Designing Interfaces*. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.

Tillman, B. 2011. *Creative Character Design*. Oxford: Elsevier Inc.

Unger, R. & Chandler, C. 2009. *A Project Guide to UX Design*. Berkeley: New Riders.

Unity Technologies. Saatavissa:<http://unity3d.com/company/public-relations/> [viitattu 18.3.2013].

Walsh, D. & Epstein, J. 2010. *Fable III Limited Edition*. Brady Games.