



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Pyry Salonen

Tutustumiskorttipeli mobiilimuotoon

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tieto- ja viestintäteknikka

Insinöörityö

11.4.2019

Tekijä Otsikko	Pyry Salonen Tutustumiskorttipeli mobiilimuotoon
Sivumäärä Aika	34 sivua 11.4.2019
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Tieto- ja viestintäteknikka
Ammatillinen pääaine	Pelisovellukset
Ohjaajat	Projektipäällikkö Tuija Salonen Lehtori Antti Laiho
<p>Insinööriyön tarkoituksena oli muokata ja toteuttaa Associate-tutustumiskorttipeli mobiilimuotoon. Työ tehtiin markkinoinnin ja visuaalisen suunnittelun alan yritykselle. Työssä keskityttiin pääasiassa Associate-pelin digitaalisen sovituksen suunnitteluun ja toteutukseen.</p> <p>Peli kehitettiin C#-ohjelmointikielellä Unity-kehitysympäristössä. Pelissä käytetyn grafiikan tuotti pelin alkuperäinen suunnittelija.</p> <p>Työn tavoitteena oli kehittää Associate-pelistä digitaalinen prototyyppi, jonka avulla voidaan selvittää mahdollisen jatkokehityksen kannattavuus. Projektin alussa suunniteltiin digitaalisen sovituksen tarvitsemat muutokset alkuperäiseen sovitukseen nähden. Suunnittelu toteutettiin tiiviissä yhteistyössä asiakkaan kanssa.</p> <p>Digitaalista sovitusta testattiin useilla pelitestaajilla. Asiakas ja testaajat pitivät digitaalisesta sovituksesta enemmän kuin pelin alkuperäisestä sovituksesta. Suurin osa projektin tavoitteista toteutui toivotulla tavalla.</p>	
Avainsanat	videopeli, korttipeli, mobiili, Unity, pelisuunnittelu

Author Title	Pyry Salonen Elaboration of a social card game into a mobile solution
Number of Pages Date	34 pages 11 April 2019
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Information and Communication Technology
Professional Major	Game Applications
Instructors	Tuija Salonen, Project Manager Antti Laiho, Senior Lecturer
<p>The purpose of this thesis was to modify Associate card game in order to produce a digital version of the game. The thesis was commissioned by TS Visual Workshop. Tuija Salonen of TS Visual Workshop was acting as a project manager. This thesis mainly focused on the design and implementation of the digital version of Associate card game.</p> <p>The game was developed using C# programming language in Unity creation platform. The graphical material used in the game was produced by the original game designer of Associate, Tuija Salonen.</p> <p>The digital product of this thesis would act as a prototype for testing the utility of such digital version of Associate for further development. The project begun by designing the necessary modifications to the original version of Associate. This fundamental design was done in strict cooperation with the customer.</p> <p>The digital product was tested out by many. The customer and those who tested the game preferred the digital version over the original. Most of the goals of this thesis were met.</p>	
Keywords	videogame, cardgame, mobile, Unity, game design

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Pelien digitalisointi	2
2.1	Korttipelien toteutus digitaalisesti	2
2.2	Alias-peli digitaalisen sovituksen esikuvana	5
2.3	Pelin alkuperäisen sovituksen rakenne	7
2.4	Työn tavoitteet	8
3	Digitalisoinnin suunnittelu ja työmenetelmät	9
3.1	Työvälineet ja ohjelmat	9
3.2	Associate-pelin digitaalisen sovituksen suunnittelu	10
3.3	Asiakaspalaverit projektin aikana	12
4	Digitaalisen sovituksen luominen	13
4.1	Käytännön työn eteneminen	13
4.2	Digitaalisen ja paperisen version erot	16
4.3	Pelin digitaalisen sovituksen kulku	17
4.4	Luokat ja niiden väliset yhteydet	19
4.5	Pelaajien syötteiden luku	21
4.6	Käyttöliittymä ja graafinen ilme	22
5	Tulokset ja jatkokehitys	24
5.1	Kehitystyön merkittävimmät ongelmat	25
5.2	Työn tulokset	26
5.3	Tavoitteiden toteutuminen	28
5.4	Jatkokehitys ja kehityskohteet	29
6	Yhteenveto	30
	Lähteet	32

Lyhenteet

- UML Unified Modeling Language. Graafinen mallinnuskieli, jota käytetään muun muassa ohjelmistosuunnittelussa.
- RPG Role-playing game. Videopeli muoto, jossa pelaajat eläytyvät kuvitteellisten hahmojen rooleihin.

1 Johdanto

Insinööriyön tarkoituksena on vuonna 2011 julkaistun Associate-tutustumiskorttipelin muokkaaminen ja kehittäminen pelattavaan muotoon mobiililaitteelle. Associate on mielikuvien ilmaisuun perustuva tutustumispeli, jossa pelaajien tehtävänä on keskustella eri aiheista ja sanoista. Jokaisen käydyn keskustelun jälkeen pelaajat merkitsevät muistiin, kuinka tuloksekas käyty keskustelu oli heidän mielestään. Pelin kierrokset koostuvat annetusta aiheesta ja siitä käydystä keskustelusta. Pelin lopuksi pelaajat saavat tulokset, jotka antavat suuntaa siitä, kuinka samankaltaisia pelaajien kokemukset käydyistä keskusteluista olivat.

Projektiin kuuluu pelin suunnittelu ja toteutus. Pelin rakenne, kulku ja pelisäännöt pysyvät samoina kuin alkuperäisessä versiossa. Digitalisoinnin myötä tarvittavia muutoksia tulee pelinäkömään, pelaajien määrään ja pelaajien tulosten esittämiseen. Projektiin tarvittavan graafisen materiaalin tuottaa ja toimittaa pelin alkuperäinen suunnittelija. Työn tekemiseen käytetään Unity-kehitysalustaa ja ohjelmoinnin avustamiseen Microsoft Visual Studiota.

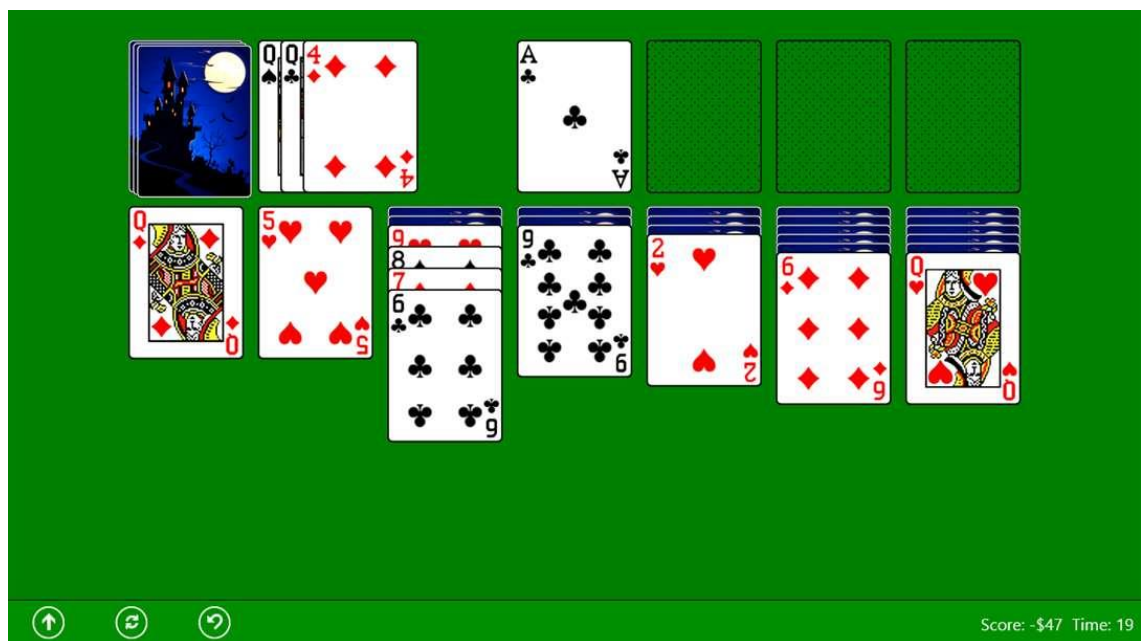
Toimeksianto saatiin yritykseltä TS Visual Workshop. Yhteyshenkilönä toimi alkuperäisen Associate-pelin kehittäjä Tuija Salonen. TS Visual Workshop on visuaaliseen markkinointiin keskittynyt yritys, joka suunnittelee visuaalisia ilmeitä, markkinointiviestintää, kuvia ja kuvituksia erilaisille yrityksille, tuotteille ja palveluille (1). Asiakkaalla on ollut ajatuksena jo vuosia pelin alkuperäisen sovituksen mahdollinen muokkaaminen digitaaliseen muotoon. Työn avulla halutaan selvittää, kannattaako Associate-pelin alkuperäinen sovitus digitalisoida. Työn tuloksena saadun prototyypin tehtävänä on helpottaa pelin mahdollista jatkokehitystä ja markkinoille viemistä. Projekti toteutetaan yhteistyössä asiakkaan kanssa pelin suunnittelun ja ohjaamisen osalta. Asiakas ei osallistu projektin tekniseen toteutukseen kuin toimittamalla peliin tarvittavaa graafista materiaalia.

2 Pelien digitalisointi

Insinööriyössä tehty mobiilipelin prototyyppi kehitettiin Associate-pelistä, joka on luonteeltaan verrattavissa Alias-lautapeliin sillä erolla, että Aliaksessa pelaajien tehtävänä on kuvailla annettua sanaa faktuaalisesti, kun taas Associatessa pelaajat keskustelevat annetun sanan herättämistä mielikuvista ja tunteista. Mielikuva, eli assosiaatio, on määritelmän mukaisesti sisäinen psyykkinen kuva jostakin (2).

2.1 Korttipelien toteutus digitaalisesti

Monet nykyään suosittu digitaaliset korttipelit ovat olleet ensin olemassa fyysisessä muodossa. 1990-luvusta lähtien korttipoleja on julkaistu päätelaitteille. Ensimmäisten joukossa oli vuonna 1990 julkaistu Microsoft Solitaire, pasianssi, joka on siitä lähtien ollut jokaisen Windows-tietokoneen vakiovaruste (3). Kuvakaappaus perinteisen Microsoft Solitaire -pelin klassisesta Klondike-pelimuodosta on kuvassa 1. Kuvasta voi huomata, että pelin digitaalisessa sovituksessa on säilynyt sen alkuperäisen sovituksen rakenne.



Kuva 1. Microsoft Solitaire -peli (4).

Samoihin aikoihin pasianssin digitalisoinnin kanssa alkoi ilmestyä myös digitaalisia keräilykorttipelejä. 1990-luvun loppuun mennessä jo ennestään tunnettuja ja täysin uusia keräilykorttipelejä julkaistiin useita. Magic the Gathering ja Pokémon Trading Card Game olivat monelle entuudestaan tuttuja fyysisten versoidensa kautta (5). Hearthstone ja Gwent sen sijaan olivat digitaalisia keräilykorttipelejä ilman aiempaa fyysistä muotoa (6).

Monet tunnetut peliyritykset alkoivat julkaista mobiililaitteille, tietokoneille ja tablet-tietokoneille omia korttipelejään (7). Suurin osa näistä peleistä, kuten Blizzardin kehittämä Hearthstone, Valven kehittämä Artifact ja Bethesda Softworks -yrityksen kehittämä The Elder Scrolls: Legends -peli, olivat keräilykorttipelejä. Hearthstone on edelleen yksi suosituimmista digitaalisista keräilykorttipeleistä (5). Pelin käyttöliittymä on selkeä, ja sen visuaalinen ilme on kutsuva ja värikäs. Tätä havainnollistetaan kuvassa 2. Pelin säännöt on helppo oppia, mutta peli tarjoaa haastetta myös edistyneemmille pelaajille. Näiden tekijöiden voisi olettaa vaikuttaneen pelin menestykseen.



Kuva 2. Hearthstonen pelitilanne (8).

Nykyään jokaisella kulkee mukana mobiililaitte, minkä takia suuri yleisö on tavoitettavissa ilman ylimääräisiä pelilaittekustannuksia pelaajan puolelta. Korttipelit ovat luonteeltaan melko yksinkertaisia ja säännöiltään yksiselitteisiä, ja ne usein muuttuvat digitaalisessa

muodossa helpommiksi pelata. Sen verran on huomioitava keräilykorttipelien digitaalisista sovituksista, että monet, kuten Magic the Gathering ja Pokémon Trading Card Game, menettävät osan korttien keräilyarvosta digitaalisessa muodossa, minkä takia nämä korttipelit ovat vahvasti edelleen elossa myös pelin fyysisinä sovituksina (9; 10). Toisaalta fyysisten korttipelien kortit voivat kulua ja vahingoittua, kuten taulukosta 1 voi havaita. Tällä tavalla myös fyysisessä muodossa olevien korttipelien jälleenmyyntiarvo heikkenee.

Paperiset korttipelit saattavat kärsiä muiden fyysisten videopelien tapaan saantivaikeuksista, kuten taulukossa 1 voidaan havaita. Tällaisia saantivaikeuksia voi olla esimerkiksi pelin loppuminen kaupasta tai pelikaupan kaukainen etäisyys pelaajasta. Sen sijaan digitaalinen sovitus pelistä on mahdollista saada käyttöön lähes välittömästi vuorokauden ajasta riippumatta. Digitaalisten sovitusten helppo saatavuus on oletettavasti ollut yksi iso syy niiden menestykseen. Taulukkoon 1 on koottu yleisimpiä hyötyjä ja haittoja digitaalisista ja fyysisistä korttipeleistä.

Taulukko 1. Paperisten ja digitaalisten korttipelien kootut hyödyt ja haitat (11; 12). Hyödyt on esitetty taulukossa vihreällä pohjalla ja haitat punaisella pohjalla.

Paperisten korttipelien hyödyt ja haitat	Digitaalisten korttipelien hyödyt ja haitat
Fyysisten korttien tuntuma	Helppo löytää kanssapelaajia
Kanssapelaajien ilmeiden ja eleiden tulkinta	Vaivatonta pelaamista
Seurallisuus	Mahdollisuus pelata missä vain milloin vain
Jälleenmyytävissä	Hyvä saatavuus
Mahdolliset saantivaikeudet	Mahdollisuus harjoitella tietokonetta vastaan
Korttien manuaalinen sekoittaminen	Internet-yhteys vaaditaan
Pelivälineiden kuluminen ja vahingoittuminen	Jälleenmyytävyyssarvo alhaisempi kuin fyysisen sovituksen tai olematon
Mahdolliset matkakulut	Oikea ihmiskontakti puuttuu

Associate sen sijaan ei ole keräilykorttipeli, vaan kortit toimivat apuvälineinä pelin kullussa samaan tyyliin kuin pokerissa, pasianssissa tai alias-lautapelissä. Pokerin ja pasianssin kaltaiset klassiset korttipelit ovat yleensä hyötyneet digitalisoinnista suhteessa enemmän kuin keräilykorttipelit. On tullut mahdolliseksi pelata korttipelejä muiden pelaajien kanssa verkon välityksellä, eikä kanssapelaajia ole tarvinnut itse etsiä. Klassisten pelien digitaalisten sovitusten pelaaminen on vaivatonta ja mahdollisesti edullisempaa, kun pelaajan ei tarvitse esimerkiksi matkustaa pelaamaan pokeria tai sekoittaa kortteja itse jokaista uutta pasianssipeliä varten. Negatiivisia puolia digitaalisissa sovituksissa ovat joidenkin pelaajien mielestä korttien ja pelimerkkien fyysisen tuntuman puute sekä puuttuva mahdollisuus lukea muiden pelaajien eleitä ja ilmeitä (13).

2.2 Alias-peli digitaalisen sovituksen esikuvana

Associate-peliä lähimpänä voisi ajatella olevan Alias-lautapelin. Aliaksen on kehittänyt suomalainen Tactic Games -niminen yritys, joka perustettiin vuonna 1967 (14). Alias-lautapeli vaatii vähintään neljä pelaajaa pelin pelaamiseen ja sisältää 400 selitettävää sanaa (15). Alias on lautapelinä seurapelien klassikko, mutta siitä tehty mobiilisovitus ei ole menestynyt lainkaan alkuperäisen tapaan (16).

Tactic Games -yrityksen omilta verkkosivuilta voi ladata pelistä tuotetun mobiilisovelluksen (16). Nopealla tutustumisella voi huomata, että mobiilisovellus on toteutettu puutteellisesti ja se on saanut kehnot arvostelut Applen App Store -kauppapaikalla. Sovellus on saanut arvosteluissa vain yhden tähden viidestä. Pelaajien antamista arvosteluista käy ilmi, että peli toistaa samat kysymykset kerta toisensa jälkeen. Tunnissa pelaajat ovat oppineet kaikki pelin kysymykset ulkoa, eikä peli enää tarjoa mitään uutta. Vaikuttaa hyvin epätodennäköiseltä, että Aliaksen alkuperäisen sovituksen kaikki 400 sanaa olisi tuotu myös pelin mobiilisovitukseen. Pelaajat ovat myös kokeneet puutteelliseksi pelin tarjoamat kielivalinnat. Suomen kieli puuttuu, vaikka Alias-pelin alkuperäinen sovitus on suomalaisen yrityksen tekemä. Peliä voi pelata vain englanniksi. (17.)

Applen App Store -kauppapaikalta löytyi myös muita sovituksia Alias-pöytäkorttipelistä, joista varsinkin yksi on arvostelujen mukaan menestynyt hienosti (18). Tämä sovellus kulkee myös nimellä Alias ja on ominaisuuksiltaan juuri alkuperäisen kaltainen. Mobiilisovitusta pelataan ryhmissä yhden mobiililaitteen välityksellä, ja pelaajat selittävät

sanoja parhaansa mukaan. Sovelluksen on tuottanut WeQ-niminen yritys, ja se on saanut arvosteluissa neljä viidestä tähdestä. Graafiselta ulkoasultaan se ei ole alkuperäisen Alias-pelin näköinen, mutta toiminnallisuuksiltaan digitaalinen sovitusta ajaa saman asian. Peli sisältää kolme eri kielivaihtoehtoa: englannin, armenian ja venäjän kielen. (19.)

Aliaksen alkuperäisten tekijöiden mobiilisovitus Aliaksesta on pelinäkymältään ja kulultaan melko kaukana sen pöytäkorttipelisovituksesta. Peli on värimaailmaltaan samanlainen kuin sen alkuperäisessä sovituksessa, mutta siihen yhtäläisyydet loppuvat. Mobiilisovituksen ulkoasu on sekava, ja käyttöliittymän osat näyttävät päälle liimatuilta, mitä havainnollistetaan kuvan 3 avulla. Pelissä on tarkoitus arvata oikea sana pelinäkymässä annettujen kirjainten ja vihjeen avulla. Mobiilisovitusta voi pelata vain yksinpelinä, mikä itsessään herättää kysymyksiä, sillä alkuperäinen Alias on kuitenkin seurapeli. Pelissä pelaajat voivat jakaa piste-ennätysinsä muiden pelaajien kanssa, mutta siihen vuorovaikutus muiden pelaajien kanssa jää. (17.) Tactic Games -yrityksen mobiilisovitus Aliaksesta toimii hyvänä esimerkkinä siitä, mitä Associaten digitaaliselta sovitukselta ei haluta.



Kuva 3. Tactic Games -yrityksen tekemän Alias-mobiilipelin pelinäkymä (17).

Associaten digitaalisessa sovituksessa pelin kulku on tarkoitus toteuttaa niin, ettei siitä tule itseään toistavaa useidenkaan pelien jälkeen. Associaten alkuperäisessä sovituksessa on yhteensä 180 keskusteltavaa sanaa, ja sama sanamäärä aiotaan tuoda myös

digitaaliseen sovitukseen. Keskusteltavien sanojen poiminta ohjelmakoodin puolella aiotaan toteuttaa siten, että samojen sanojen toistuminen olisi epätodennäköistä. Tämän voi toteuttaa esimerkiksi sanojen satunnaisotannalla.

Associaten digitaalinen sovitus tulee olemaan alkuperäisen sovituksen tapaan seurassa pelattava peli. Kanssapelaajiin tutustuminen halutaan säilyttää ja toteuttaa se pelissä mahdollisimman vaivattomasti pelaajien kannalta niin, että pelaajat voivat keskittyä vain toistensa kanssa keskusteluun.

2.3 Pelin alkuperäisen sovituksen rakenne

Associaten alkuperäinen sovitus koostuu 30 pelikortista, joissa jokaisessa on kuusi assosioitavaa sanaa eri aihealueista: vapaa-aika, tulevaisuus, ihmissuhteet, unelmat, julkisuuden henkilöt ja arvot. Peli tulee korttipakan kokoisessa rasiassa, joka pelikorttien lisäksi sisältää 60 pelilautaa liimaselkävihkoina sekä kaksi yllätyskorttia ja peliohjeet. Yllätyskortti antaa sen nostaneelle pelaajalle vapauden itse päättää seuraavan käsiteltävän sanan. Peliä voi kerrallaan pelata kahdesta neljään pelaajaa. (20.) Kuvasta 4 voi nähdä Associate-pelin alkuperäisen sovituksen liimaselkävihon ja pelikortteja.



Kuva 4. Associate-pelin alkuperäisen sovituksen mainoskuva (21).

Pelikierroksen aikana kukin pelaaja kertoo käsittelyssä olevan sanan herättämistä mielikuvista. Kierroksen päätteeksi pelaajat arvioivat syntyneen keskustelun laatua pelaaja-kohtaisesti ja merkitsevät arvionsa liimaselkävihkoon. Pelin lopuksi pelaajien tekemistä arvioista voidaan lukea, kuinka samankaltaisia kokemuksia pelaajilla oli keskusteluista. Peli ei mittaa pelaajien luonnetta tai psyykettä millään tavalla ja toimii pääasiassa keskustelun luojana ja hauskana tapana tutustua uusiin ja tuttuihin ihmisiin syvällisemmin.

2.4 Työn tavoitteet

Insinöörityön tavoitteena on kehittää digitaalinen prototyyppi korttipelistä Associate. Prototyypin avulla asiakas haluaa selvittää miten peli toimii digitaalisessa muodossa ja kannattaako sille lähteä hakemaan mahdollista rahoitusta. Prototyypin toivotaan myös vastaavan siihen, kannattaako Associatea lähteä jatkokehittämään ja mahdollisesti markkinoimaan johonkin jo olemassa olevaan sosiaaliseen palveluun. Associaten on ajateltu

sopivan esimerkiksi Facebookin tai Tinderin kaltaisen palvelun kautta pelattavaksi peliksi.

Asiakkaalla oli jo aikanaan korttipeliä suunnitellessa ja kehittäessä ajatus, että pelistä voisi joskus tehdä digitaalisen sovituksen. Pelillä on hyvät mahdollisuudet toimia digitaalisessa muodossa sen yksinkertaisen rakenteen vuoksi. Peli on ominaisuuksiltaan sellainen, että se todennäköisesti vain hyötyy digitalisoinnista, kun ylimääräiset välineet ja toiminnot jäävät pois.

3 Digitalisoinnin suunnittelu ja työmenetelmät

Insinööriyön teossa hyödynnettiin erilaisia työvälineitä ja -menetelmiä. Projekti suunniteltiin yhdessä asiakkaan kanssa, mutta käytännön työhön asiakas ei osallistunut. Asiakas oli tarpeen tullen tavoitettavissa, ja projektin aikana pidettiin muutamia asiakaspalaverieja. Käsiteltävästä asiasta riippuen asiakkaan kanssa oltiin yhteydessä puhelimitse, sähköpostitse tai kasvotusten. Työn käytännön toteutukseen käytettiin opintojen aikana tutuksi tulleita välineitä, kuten Unity-kehitysalustaa, Microsoft Visual Studiota ja UML-mallinnusta.

3.1 Työvälineet ja ohjelmat

Projektin suunnittelun apuna käytettiin UML-kaaviota (kuva 7, s.15). UML eli Unified Modeling Language -mallinnus on ohjelmistojen, liiketoiminnan ja muiden järjestelmien erittelyyn, visualisointiin, rakentamiseen ja kirjaamiseen käytetty kieli (22). Projektissa UML-mallinnusta hyödynnettiin rakentamalla luokkakaavio, jonka avulla kuvattiin ohjelman toteutukseen tarvittavia luokkia ja niiden ominaisuuksia.

Peli toteutettiin Unity-kehitysalustalla, koska sen ominaisuudet olivat entuudestaan tuttuja. Unity on maailman johtava reaaliajassa toimiva kehitysalusta, jota on käytetty puoleen maailman videopelien luomisesta (23). Pelin ohjelmointiin käytettiin C#-ohjelmointikieltä ja Microsoft Visual Studio -ohjelmistokehitystyökalua.

3.2 Associate-pelin digitaalisen sovituksen suunnittelu

Pelin digitaalisessa sovituksessa ei ole fyysisiä pelikortteja, joten ensimmäisenä oli tärkeää selvittää pelin pääkohdat, jotta peli voidaan suunnitella uudestaan muuttamatta pelin rakennetta tai kulkua. Tämä toteutettiin käytännössä useilla palavereilla ja keskusteluilla alkuperäisen pelin kehittäjän kanssa sekä korttipeliä pelaamalla. Koska pelikortteilla ei ole keräilyarvoa, fyysiset pelikortit ovat olemassa lähinnä pelin kulun ja tahdin ylläpitämiseksi. Alkuperäisissä pelikorteissa on myös useita sanoja, yksi sana aiheita kohden, ja tämäkin lähinnä paperisten korttien tilankäytön vuoksi. Nämä ominaisuudet ovat lähinnä olleet pakollisia pelin fyysisessä muodossa eivätkä haluttuja ominaisuuksia. Sen takia digitaalisen sovituksen suunnittelussa oli tärkeää ottaa huomioon, miten niistä päästäisiin eroon.

Digitaalisessa sovituksessa pelaaja voi keskittyä vain olennaiseen eli käsiteltävään aiheeseen, kaiken muun peli tekee pelaajan puolesta. Digitaalisen pelin ei tarvitse näyttää pelaajalle mitään fyysisen sovituksen rakenteeseen liittyvää pakollista turhaa tietoa. Vaikka peli käsittää edelleen pelikortit ja niiden arvot, pelin ei tarvitse koskaan näyttää pelaajalle aikaisemman fyysisen pelikortin näköistä peli-ilmettä, vaan se voi näyttää ainoastaan käsiteltävän sanan kerrallaan. Tämä helpottaa ja yksinkertaistaa pelin kulkua ja pelattavuutta ja välttää käyttäjän puolelta mahdollisia pelin sääntöihin liittyviä virheitä. Pelin fyysisessä sovituksessa liimaselkävihko oli epäselvä ja loppuun kuluva osa, josta päästiin digitaalisessa sovituksessa eroon. Digitaalisessa sovituksessa peli pystyy myös antamaan pelaajien käyttäjäsyötteeseen liittyvää palautetta. Kuvassa 5 on esimerkki pelin antamasta aihealuekohtaisesta palautteesta, kun pelaajat ovat kokeneet keskustelun onnistuneisuuden eri tavoin.



Kuva 5. Digitaalisen pelin tulosruutu.

Ohjelmoinnin selkeyttämisen vuoksi projektin aluksi käytettiin aikaa kattavan UML-kaavion luomiseen. Jo UML-kaaviota tehdessä tiedettiin, että jotain tulee varmasti unohtumaan pelin kokonaisrakenteesta. Kaavion tarkoitus olikin toimia lähinnä suuremman maalauksen lyijykynähahmotelmana.

Alussa pelille mietittiin tilakonerakennetta. Tilakonerakenteen avulla peli olisi voitu toteuttaa eri pelitilojen avulla (24). Tällöin eri pelitilat olisivat määritelleet pelin toiminnallisuuden. Tilakonerakennetta käyttämällä vältetään usein ylimääräisiltä pelin tilaa tarkastelevilta muuttujilta ohjelmakoodin puolella. Aikataulun rajallisuuden ja pelin yksinkertaisuuden vuoksi peli päädyttiin kuitenkin toteuttamaan perinteisemmillä menetelmillä.

Digitaalinen toteutus koostuu korttipakasta, kortista ja pelilaudasta. Kortti käsittää kaikki pelin sanat aihealueittain. Korttipakka käsittää pelikortit ja pelin käsiteltävät aiheet ja se osaa valita pelikortin käsiteltävän aiheen mukaan. Pelilauta käsittää käyttäjän syötteen ja pelivuorot. Pelin koko kulkua hallitsee Main-ohjelmaluokka, joka huolehtii pelin etenemisestä, tallentamisesta ja lopetuksesta.

Unity-pelimoottori päivittää pelin kulkua Update-nimisessä funktiossa. Tämä metodi sijaitsee ohjelman Main-ohjelmaluokassa ja kutsuu muista ohjelmaluokista vastaavalla loogiikalla toimivia metodeita.

3.3 Asiakaspalaverit projektin aikana

Koko projektin läpi pidettiin asiakaspalavereita, joiden avulla pidettiin huoli työn toivotunlaisesta etenemisestä. Tämä oli erityisen tärkeää, koska pelistä oli jo olemassa aikaisempi versio.

Jotta uuden pelin pelimalli ja ulkoasu säilyisivät uskollisena alkuperäiselle sovitukselle Associate-pelistä, oli tärkeää, että alkuperäisen sovituksen pelisuunnittelija oli aina tarvittaessa tavoitettavissa ja pystyi vastaamaan kysymyksiin.

Asiakaspalavereissa suunniteltiin yhdessä asiakkaan kanssa pelin ohjelmakoodin rakennetta ja laajuutta. Alussa sovittiin pelin kesto, rytmi ja muita pelattavuuteen liittyviä käytännön seikkoja. Ensimmäisessä asiakaspalaverissa päätettiin, että peli muutetaan alkuperäisestä usean pelaajan korttipelistä yhdellä mobiililaitteella pelattavaksi kahden pelaajan peliksi.

Pelin kirjallisia tuloksia ohjelmoitaessa asiakkaalta oli tarpeen saada pelaajille esitettävät tekstisyötteet. Tällöin kävi ilmi alkuperäiseen pelimalliin liittyviä ongelmia, joita ei ollut tarvinnut miettiä pelin fyysistä sovitusta tehdessä. Koska pelin fyysinen sovitus ei koskaan antanut pelaajille mitään palautetta pelin tuloksista, oli syntynyt epäselvyys siitä, miten peliä pelatessa syntyneitä keskusteluita ja pelaajien antamaa käyttäjäsyötettä pitäisi tulkita oikein. Pelissä on tarkoitus mitata pelisanoista syntyneiden mielikuvien samankaltaisuutta, mutta tämä ajatusmalli oli helposti levinnyt myös ihan vain siihen, pitävätkö pelaajat keskusteltavasta aiheesta. Ilman pelaajille annettavaa palautetta tässä ei

olisi mitään ongelmaa, mutta koska kyseessä oli digitaalinen sovitusta pelistä, yhdenmukaiset pelisäännöt oli saatava vakiinnutettua.


4 Digitaalisen sovituksen luominen

Tässä luvussa käydään läpi työn etenemistä yleisesti, digitaalisen ja fyysisen sovituksen eroja ja toteutetun pelin eri osa-alueita. Osa-alueet on jaettu pelin kulkuun, ohjelmoituihin luokkiin ja niiden välisiin yhteyksiin, pelaajan syötteiden lukuun, käyttöliittymään ja graafiseen ulkoasuun. Luvun lopuksi käsitellään projektin aikana ilmenneitä ongelmia ja niihin löydettyjä ratkaisuja.

4.1 Käytännön työn eteneminen

Ennen projektin varsinaista aloitusta tutustuttiin pelin alkuperäiseen versioon. Käytiin läpi pelin kulkua, rytmiä ja ominaisuuksia. Peli ei ollut entuudestaan täysin tuntematon. Selkeä ymmärrys alkuperäisen pelin rakenteesta oli tärkeää ennen digitaalisen sovituksen suunnittelun aloittamista, jotta pelin tuntuma pysyisi samana.

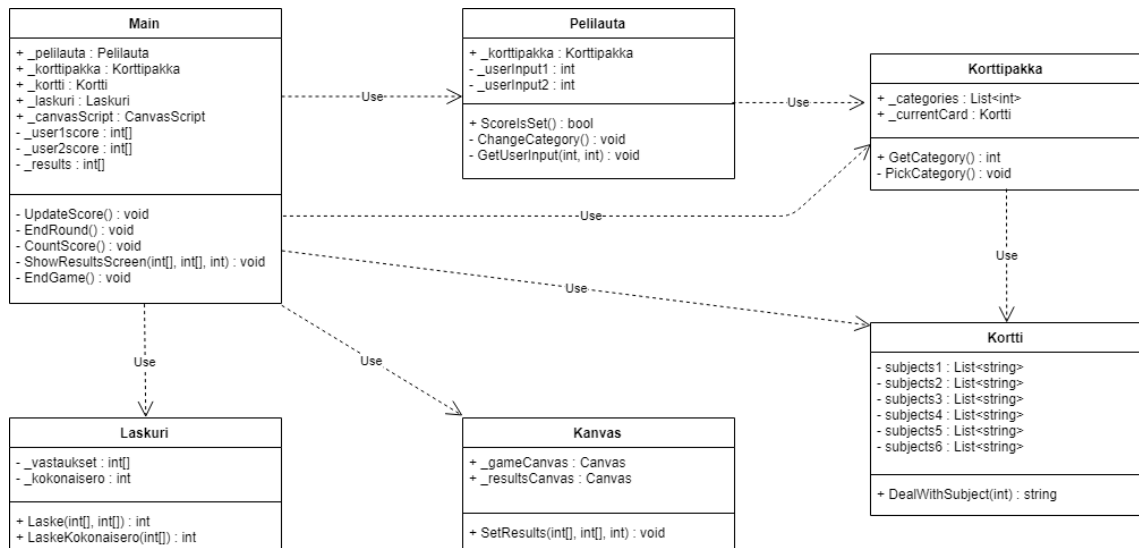
Suunniteltiin, miten Associaten pitäisi toimia digitaalisesti ja millainen pelin kulun täytyisi olla. Fyysistä sovitusta ei sellaisenaan kannattanut lähteä toteuttamaan digitaalseksi, sillä se ei olisi ollut kovinkaan hauska. Alkuperäisen pelin kehittäjä oli itse myös sitä mieltä, että pelin alkuperäisessä versiossa on parantamisen varaa. Yksi tällainen tekijä oli liimaselkävihon toiminnallisuus. Siinä oli liian paljon tavaraa liian pienessä tilassa, kuten kuvasta 6 voidaan havaita.

Associate tutustumispeli		1. pelaajakaveri		2. pelaajakaveri		3. pelaajakaveri	
		-	+	-	+	-	+
 Vapaa-aika	1.						
	7.						
	13.						
 Unelmat	2.						
	8.						
	14.						
 Ihmissuhteet	3.						
	9.						
	15.						
 Tulevaisuus	4.						
	10.						
	16.						
 Julkkikset	5.						
	11.						
	17.						
 Arvot	6.						
	12.						
	18.						
YLLÄTYS!							

Kuva 6. Associate-pelin alkuperäisen sovituksen liimaselkävihko (21).

Asiakkaan kanssa keskusteltiin projektin laajuudesta, aikatauluista ja siitä, mitä pystytään saavuttamaan annetun ajanjakson aikana. Asiakkaan kanssa käytiin läpi realistisesti, mitä projektiin varatun ajan aikana ehditään tekemään. Pelistä päädyttiin suunnittelemaan ja toteuttamaan digitaalinen pelattava prototyyppi alkuperäisestä Associate-pelin sovituksesta.

Asiakkaan kanssa käydyn ensimmäisen palaverin jälkeen ryhdyttiin suunnittelemaan mobiililaitteella pelattavaa sovitusta Associatesta. Pelin rakenne suunniteltiin pääkohtaisesti, ja tarvittavista luokista ja niiden välisistä yhteyksistä tehtiin UML-kaavio helpottamaan ohjelmointia. Pelin toteutuksessa käytetty UML-kaavio on nähtävissä kuvassa 7. Ennen varsinaisen käytännön työn aloittamista peli ja sen rakenteen suunnitelma hyväksyttiin asiakkaalla.



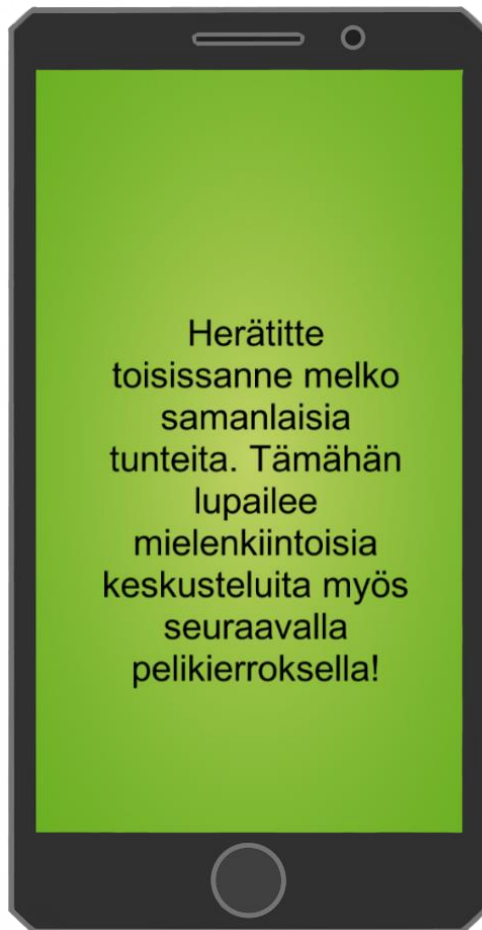
Kuva 7. UML-kaavio ohjelmiston rakenteesta.

Tämän jälkeen alkoi käytännön työ. Ensimmäisenä Unity-kehitysalustan puolella luotiin kansiorakenne projektin komponenttien järjestyksen ylläpitämiseksi. Ohjelmointi alkoi UML-kaavion avulla. Peliin tarvittavat ohjelmaluokat Main, Pelilauta, Korttipakka ja Kortti ohjelmoitiin seuraavaksi. Kortti-ohjelmaluokka lukee asiakkaan antamista tekstitiedoista kaikki pelissä tarvittavat aihe sanat. Korttipakka-ohjelmaluokka hoitaa aihealueiden hallitsemisen ja vaihtamisen pelin aikana. Pelilauta-ohjelmaluokka ottaa vastaan käyttäjien syötteet ja tallentaa ne muuttujiin. Pelikierroksen jälkeen käyttäjän syötteet tallentuvat Main-ohjelmaluokkaan. Main-ohjelmaluokka pitää pelin kulkua yllä ja kutsuu muiden luokkien metodeja aina tarvittaessa.

Kun peli saatiin käytännön puolella pelattavaan kuntoon, huomattiin tulosten laskennan ja esityksen sekä pelinäkömää päivittävän ohjelmakoodin unohtuneen UML-kaaviosta. Nämä ohjelmaluokat ohjelmoitiin ilman UML-kaavion apua. Projektin olisi voinut suunnitella perusteellisemmin, jotta mitään olennaisia ohjelmaluokkia ei olisi jäänyt puuttumaan pelin rakenteen suunnitelmasta. Tämä ei kuitenkaan tuottanut suuria ongelmia projektin onnistumisen kannalta.

4.2 Digitaalisen ja paperisen version erot

Pelin digitaalisessa sovituksessa fyysisen sovituksen pelilauta ja pelikortti yhdistettiin. Digitaalisessa versiossa pelinäkömä koostuu pääasiassa keskusteltavasta sanasta ja keskustelun arviointiin käytetyistä painikkeista. Alkuperäisessä pelin sovituksessa pelikortit, jotka sisältävät käsiteltävät sanat, ovat täysin erillään pelilaudasta. Pelilautaa eli liimaselkävihkoa käytetään vain pelin tilan seuraamiseen ja arviointiin. Digitaalisessa sovituksessa pelaajalta jäi paljon tarpeettomia tehtäviä pois. Pelaajan ei tarvitse enää itse seurata pelin tilaa, vaan peli hoitaa sen pelaajan puolesta. Pelaajalle kerrotaan pelin tulokset pelin jälkeen, eikä niiden tulkitseminen jää pelaajien omalle vastuulle. Toki tulosten kuvaus on aika yleisluonteinen, mutta selkeä indikaattori pelaajien arvioiden samankaltaisuudesta. Pelin jälkeisestä tulosten kuvauksesta on esimerkki kuvassa 8.



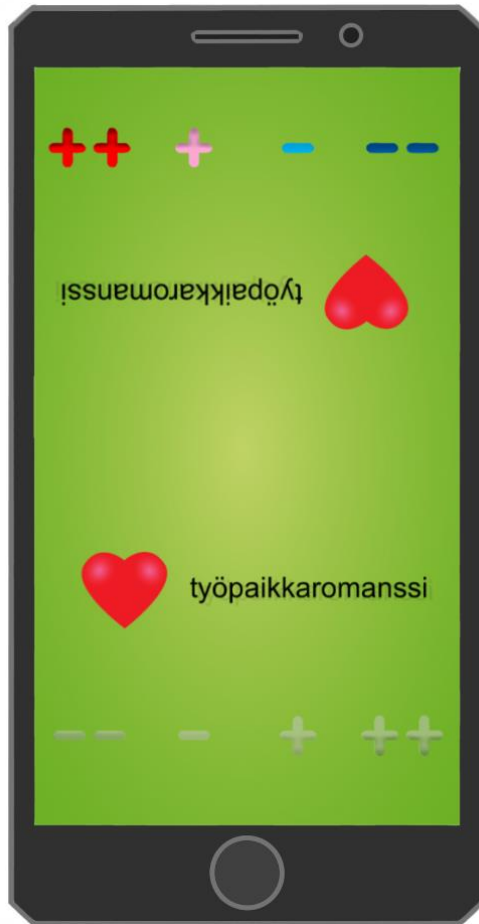
Kuva 8. Tuottamani esitys pelin jälkeisestä tulosruudusta mobiililaitteella.

Pelin alkuperäisessä sovituksessa pelaajia saattoi olla kahdesta neljään, mutta digitaalisessa sovituksessa peliä pelaa aina kaksi pelaajaa yhdellä mobiililaitteella. Alkuperäisessä sovituksessa muiden pelaajien nimet merkittiin myös liimaselkävihkoon. Digitaalisessa sovituksessa pelaajat eivät anna nimiään eikä peli erottele pelaajia toisistaan mitenkään. Pelaajat vain asettuvat vastakkaisille puolille mobiililaitetta ja käyttävät oman puolensa painikkeita keskustelujen tason arviointiin. Pelissä ei niinkään mitata pelaajien yksilökohtaisia kokemuksia käydyistä keskusteluista, vaan pelaajien kokemusten yhtäläisyyksiä. Tämän vuoksi pelaajien personifikaatio ei ole digitaalisessa sovituksessa tarpeellista.

Digitaalinen sovitus huolehtii pelaajan puolesta pelin kulun tallentamisen. Peli tallentaa pelaajien antamat arviot keskustelujen onnistumisesta. Lopuksi peli laskee pelaajien arvioiden kategoriakohtaisen ja kokonaisvaltaisen eroavaisuuden. Tämän jälkeen tulokset esitetään pelaajalle sanallisessa muodossa. Alkuperäisessä sovituksessa tulosten tulkinta jäi enemmän pelaajien omalle vastuulle. Pelin mukana tuli peliohjeet, joiden esimerkkien avulla pelaajat tulkitsivat pelin jälkeisiä tuloksia. Tulosten tulkinta ei varsinaisesti ollut erityisen hankalaa, mutta on pelaajan kannalta vaivattomampaa, jos tulkinnan varaa ei jää.

4.3 Pelin digitaalisen sovituksen kulku

Ensimmäisenä pelaajat näkevät pelilaudan, jonka molemmilla puolilla näkyy ensimmäinen käsittelyvuorossa oleva sana sekä pelaajakohtaiset arviointipainikkeet. Tarkoituksena on, että kaksi pelaajaa pelaa peliä yhdeltä mobiililaitteelta. Käsiteltävät sanat on heijastettu peliruudulla molempia pelaajia kohden, kun pelaajat ovat asettuneet vastakkain mobiililaitteen eri puolille. Sanojen edessä on sanan aihealuetta edustava kuva. Esimerkiksi tähti kuvastaa julkisuuden henkilöitä ja sydän ihmissuhteita. Esimerkki pelitilanteesta on esitetty kuvassa 9.



Kuva 9. Pelitilanne mobiililaitteella.

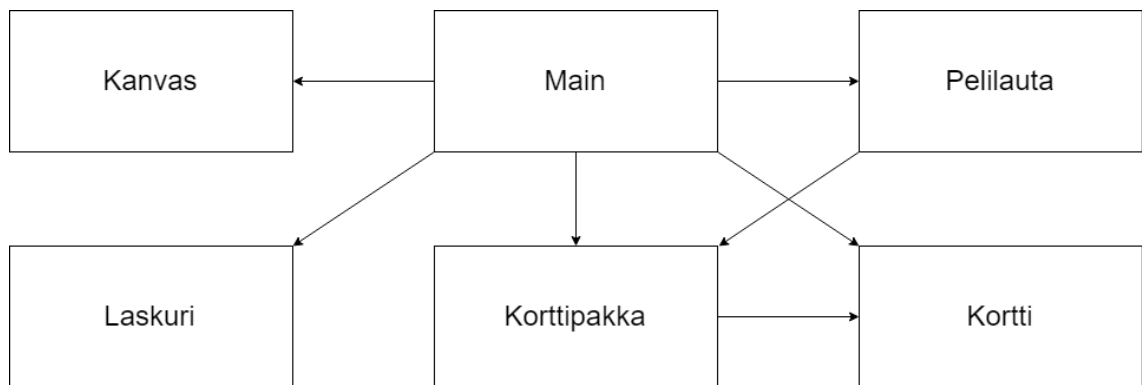
Kierroksen aikana pelaajat keskustelevat vuorossa olevasta sanasta haluamansa aikamäärän. Keskustelun tarkoituksena on, että molemmat pelaajat kertovat vapaasti omia ajatuksiaan, tunteuksiaan ja mielikuviaan pelattavaan sanaan liittyen. Pelissä ei ole tarkoituksena keskustella siitä, mitä sanat faktuaalisesti tarkoittavat vaan keskittyä jokaisen pelaajan henkilökohtaisiin aihesan herättämiin mielikuviin. Kun keskustelu on valmis, pelaajat antavat omat arviot keskustelun tasosta oman puolensa painikerivistöstä arvioon sopivaa painiketta painamalla. Jos pelaaja on esimerkiksi kokenut keskustelun erittäin positiiviseksi, hän painaa ++-painiketta. Peli siirtyy seuraavaan kierrokseen sen jälkeen, kun molemmat pelaajat ovat antaneet arvionsa keskustelusta.

Yksi peli kestää kuusi kierrosta. Aihesanoja käydään läpi yksi kutakin kuutta aihealuetta kohden. Aihealueet ja aihesanat valitaan pelin aikana satunnaisessa järjestyksessä. Kun peli on pelattu, pelaajat saavat aihealuekohtaiset tulokset kokemusten

samankaltaisuudesta. Lopuksi peli vielä esittää kokonaisvaltaisen arvion ja sanallisen kuvauksen kokemusten samankaltaisuudesta.

4.4 Luokat ja niiden väliset yhteydet

Peli rakentuu kuudesta ohjelmaluokasta: Pelilauta, Laskuri, Korttipakka, Kortti, Canvas Script ja Main. Pelilauta-ohjelmaluokalla on yhteys Korttipakka-ohjelmaluokkaan, ja Korttipakka-ohjelmaluokalla on yhteys Kortti-ohjelmaluokkaan. Muuten ohjelmaluokilla ei ole yhteyksiä toisiinsa lukuun ottamatta Main-ohjelmaluokkaa, jolla on yhteys kaikkiin edellä mainittuihin ohjelmaluokkiin. Ohjelmaluokkien välisiä yhteyksiä havainnollistetaan kuvan 10 avulla. Main-ohjelmaluokka tarvitsee yhteydet kaikkiin pelissä käytettyihin ohjelmaluokkiin pelin kulun hoitamisen takia.



Kuva 10. Yksinkertaistus luokkien välisistä yhteyksistä.

Pelilauta-ohjelmaluokka ottaa vastaan pelaajien syötteet ja tallentaa ne omiin muuttujiinsa. Se hoitaa myös pelitilan näkyvien painikkeiden toiminnallisuuden, jota kautta käyttäjäsyötteet otetaan vastaan. Käyttäjäsyötteet ovat arvoiltaan yksi, kaksi, kolme tai neljä. Painikkeet kutsuvat painalluksesta pelaajan syötteen tallentavaa metodia. Kukin pelaaja voi antaa syötteen vain kerran yhden kierroksen aikana. Pelilauta-ohjelmaluokassa hoidetaan myös asianmukaisten aihealuekuvien näyttäminen molemmille pelaajille kierroskohtaisesti sekä painikkeiden toiminnallisuuden pois päältä kytkeminen käyttäjäsyötteiden vastaanoton jälkeen. Pelilauta-ohjelmaluokka kytkee painikkeiden toiminnallisuuden takaisin päälle, kun molemmat pelaajat ovat antaneet omat syötteensä ja uusi kierros alkaa.

Korttipakka-ohjelmaluokka hoitaa aihealueiden satunnaisen otannan ja poistaa valitun aihealueen aihealuelistasta valinnan jälkeen. Näin vältytään saman aihealueen toistumiselta kahdesti yhden pelikerran aikana. Tarkoituksena on kuitenkin käydä aihesanoja läpi jokaisesta olemassa olevasta aihealueesta mahdollisimman monipuolisesti. Aihealueita on yhteensä kuusi. Ohjelmakoodissa jokaista aihealuetta edustaa numero yhden ja kuuden väliltä. Korttipakka-ohjelmaluokka päivittää pelinäkömään aihetekstiä ja saa tiedon vuorossa olevasta aiheesta Kortti-ohjelmaluokalta. Korttipakka-ohjelmaluokassa on tieto käsiteltävästä aihealueesta, pelin pituudesta, aihetekstistä sekä lista aihealueista ja käsiteltävästä aiheesta.

Kortti-ohjelmaluokka lukee tekstitiedostoista aihelistoihin 30 sanaa yhtä aihelistaa kohden. Korttipakka-ohjelmaluokka pyytää Kortti-ohjelmaluokalta aihesanaa vuorossa olevasta aihealueesta. Kortti-ohjelmaluokka valikoi aihealueen perusteella oikeasta aihesanalistasta satunnaisesti aihesanan ja poistaa sen tämän jälkeen listasta, jotta samaa aihesanaa ei tulisi pelikerran aikana kahdesti. Aihesanojen satunnaisella otannalla pyritään varmistamaan mahdollisimman monipuolinen pelikokemus myös silloin, kun pelaajat pelaavat useita pelikertoja kerralla.

Laskuri-ohjelmaluokassa on kaksi metodia, joista toinen hoitaa aihealuekohtaisten tulosten erojen laskun ja toinen laskee kokonaisvaltaisen tulosten eroavaisuuden. Laskuri-ohjelmaluokka vastaanottaa pelaajien käyttäjäsyyötteiden aihealuekohtaiset syötteet ja käyttää niitä syötteiden erojen laskemiseen. Pelaajien tulosten eroavaisuudet tallennetaan Laskurissa olevaan muuttujaan. Näiden eroavaisuuksien avulla Laskuri laskee pelaajien arvioiden kokonaisvaltaisen eron, joka myös tallennetaan Laskuriin.

Canvas Sript -ohjelmaluokan päätehtävä on vaihtaa pelinäkömää pelin tilasta riippuen. Kanvaaseja on kaksi: toinen on pelin kulun ja toinen pelin tulosten esittämistä varten. Pääasiassa Canvas Script -ohjelmaluokka huolehtii kuitenkin pelin tulosten esittämisestä. Se vaihtaa pelinäkömää, kun pelaajat ovat pelanneet kuusi kierrosta. Canvas Script -ohjelmaluokka siirtyy suoraan pelin päättymisen jälkeen tulosten esittämiseen. Pelin päätteeksi pelaajille näytetään heidän aihealuekohtaiset eronsa arvioinneista. Tämä näytetään esittämällä näytöllä sanan aihealueeseen viittaava kuva ja nimi, esimerkiksi vapaa-aika, sekä eroavaisuuden määrää kuvaava teksti. Aihealuekohtaisten tulosten jälkeen Canvas Script -ohjelmaluokka esittää pelaajien välisen arvioiden

kokonaiseron, joka on laskettu Laskuri-ohjelmaluokassa. Tämä esitetään peliruudulla kokonaiseron laatua kuvaavan tekstin avulla.

Main-ohjelmaluokka huolehtii pelin kulun hoidosta edellä mainittujen ohjelmaluokkien metodeja kutsumalla. Main-ohjelmaluokasta löytyvät oliot Pelilauta-, Korttipakka-, Kortti-, Laskuri- ja Canvas Script -ohjelmaluokista, joiden kautta metodeja kutsutaan tarvittaessa. Tämä ohjelmaluokka tallentaa pelin tilan. Ohjelmaluokkaan tallennetaan tieto meillä olevasta kierroksesta, pelin pituudesta, listat molempien pelaajien syötteistä, käsiteltyjen aihealueiden käsittelyjärjestys ja pelaajien syötteiden väliset eroavaisuudet. Main-ohjelmaluokka pitää huolen pelin asianmukaisesta etenemisestä. Pelin alussa oliot alustetaan ja kutsutaan niiden omia alustusmetodeja. Nämä asettavat jokaisen olion pelivalmiuteen. Esimerkiksi Kortti-olion kohdalla tämä tarkoittaa aihesanojen lukemista tekstitiedostoista ohjelmaluokan omiin listoihin. Main-ohjelmaluokka kuuntelee koko ajan Pelilauta-olion kautta käyttäjien antamia syötteitä ja tallentaa ne pistelistaan, kun molemmat pelaajat ovat antaneet omat syötteensä. Syötteiden vastaanoton ja tallentamisen jälkeen Main-ohjelmaluokka aloittaa pelissä uuden kierroksen. Kierroksia pelataan, kunnes Main-ohjelmaluokkaan tallennettu pelin pituus tulee täyteen. Pelin prorotyypissä kierroksia pelataan yhteensä kuusi. Tämän jälkeen Main-ohjelmaluokka kutsuu Laskuri-ohjelmaluokkaa, joka laskee pelaajien antamien syötteiden aihealuekohtaisen ja kokonaisvaltaisen eron. Tämän jälkeen Canvas Script -ohjelmaluokka esittää nämä tulokset peliruudulla. Lopuksi tulosten esittämisen jälkeen Main-ohjelmaluokka aloittaa uuden pelikerran, ellei ohjelmaa suljeta.

4.5 Pelaajien syötteiden luku

Associate-pelin digitaalisessa sovituksessa pelaajat antavat arvionsa keskustelun tasosta painamalla pelilaudalla olevia painikkeita. Pelilaudalla on kutakin pelaajaa kohden neljä painiketta, jotka ovat molemmille samanlaiset. Pelissä on olemassa plus-plus-, plus-, miinus- ja miinus-miinus-painikkeet kuvan 11 mukaisesti. Pelilaudalla ne esiintyvät nimensä mukaisesti. Painikkeet tallentavat kokonaislukuarvoja yhden ja neljän välillä. Plus-plus-painike vastaa arvoa neljä, plus-painike arvoa kolme, miinus-painike arvoa kaksi ja miinus-miinus-painike arvoa yksi. Korkea arvo vastaa pelaajaa miellyttävää kokemusta keskustelusta ja alhainen epämiellyttävää.



Kuva 11. Digitaalisen Associaten painikkeet (21).

Ohjelmassa pelaajien antamia syötteitä luetaan Pelilauta-ohjelmaluokassa. Pelilauta sisältää käyttöliittymässä näkyvien painikkeiden toiminnallisuuden. Luokassa on tieto jokaista painiketta vastaavasta arvosta, joka tallentuu ohjelmaan, kun pelaaja painaa painiketta. Kumpikin käyttäjä voi antaa syötteen vain kerran yhden kierroksen aikana. Kun toinen pelaaja on antanut syötteensä, hänen vastauspainikkeidensa syötteen vastaanottaminen otetaan pois käytöstä. Sen jälkeen kun molemmat pelaajat ovat antaneet syötteensä, painikkeet otetaan jälleen käyttöön ja Main-ohjelmaluokka aloittaa uuden pelikierroksen, ellei kyseessä ollut pelin viimeinen kierros. Viimeisen kierroksen jälkeen peli siirtyy tuloksien esittämiseen.

4.6 Käyttöliittymä ja graafinen ilme

Käyttöliittymällä tarkoitetaan ihmiselle näkyvää ohjelman osaa, jonka avulla käyttäjä ja ohjelma ovat vuorovaikutuksessa keskenään (25). Associaten digitaalisessa sovituksessa käyttöliittymä koostuu peliruudulla olevista vastauspainikkeista, aihevanoista ja sanan aihealueeseen viittaavasta kuvasta.

Sana, joka näkyy peliruudussa molemmille pelaajille, on pelivuoron aikana käsiteltävä aihevana. Tästä sanasta pelaajat keskustelevat haluamansa ajan. Sanan vieressä oleva aihealueeseen viittaava kuva antaa pelaajille suuntaa siitä, mistä aihealueesta on sen pelivuoron aikana kyse. Pelissä on neljä painiketta pelaajaa kohden, ja kukin painike viittaa yhteen neljästä vastausvaihtoehdosta. Pelaaja voi antaa vain yhden vastauksen pelivuoroa kohden. Pelaajan annettua vastauksen hänen vastauspainikkeensa lukittuvat eivätkä suostu vastaanottamaan useampaa käyttäjäsyötettä ennen kuin molemmat pelaajista ovat antaneet vastauksensa pelivuorolta.

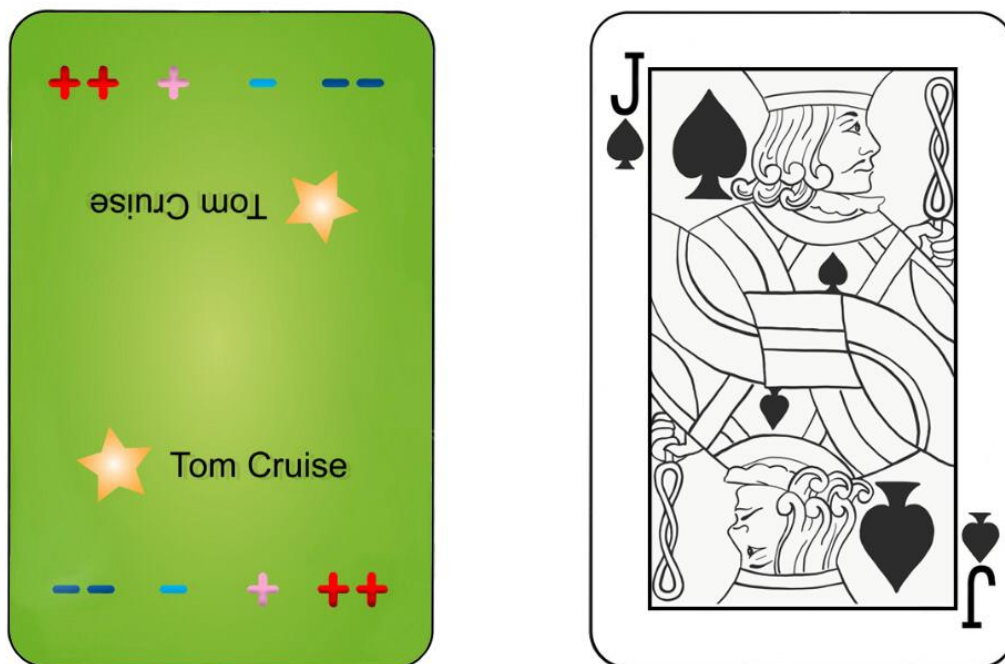
Kuvan 12 mukaisesti Associaten digitaalisen sovituksen graafinen ilme on pitkälti samankaltainen kuin sen fyysisessäkin sovituksessa. Värimaailma on säilytetty samana kuin alkuperäisessä pelissä, ja fyysisen version kategoriakuvat on tuotu sellaisenaan digitaaliseen versioon.

Peli on yleisesti tyyliään värikäs ja kutsuva. Silti graafisella ilmeellä ei haluta antaa liian leikkimielistä kuvaa, sillä osa pelissä käsiteltävistä sanoista soveltuu paremmin täysikäisille pelaajille.



Kuva 12. Associate-pelin alkuperäisen ja uuden sovituksen graafinen ilme (21).

Eroja on pelin eri osien sijoittelussa. Peliruudulla näytetään kerrallaan vain yhdestä aihealueesta yksi sana pelaaja kohden. Painikkeet, sanat ja aihekuvat ovat käännetty pelaajia kohden, jotta molempien pelaajien on helppo lukea pelin kulkua. Pelin graafinen toteutus tämän osalta on lainattu perinteisestä pelikortin ulkoasusta, jota havainnollistetaan kuvan 13 avulla.



Kuva 13. Digitaalisen Associaten pelinäköymän ja perinteisen pelikortin ulkoasu (21).

Pelitulokset esitetään pelaajille pelin päätyttyä aina yksi tulosruutu kerrallaan aihealuetta kohden. Yhdessä tulosruudussa esitetään aihealue sen nimen ja siihen liittyvän kuvan avulla. Sen lisäksi tulosruudussa näytetään pelaajille teksti, joka kuvaa pelaajien saamia tuloksia kyseessä olleesta aihealueesta. Pelin tulokset näytetään peliruudulla vain yhteen suuntaan eikä pelikorttimaisesti. Näin vältetään siltä, ettei peliruudulla ole kerralla liikaa tekstiä. Tämä ratkaisu ei haittaa pelin kulkua, sillä peli on tässä vaiheessa jo päätynyt ja pelaajien on muutenkin tarkoitus keskustella yhdessä pelin tuloksista.

5 Tulokset ja jatkokehitys

Oli mielenkiintoista suunnitella peliä asiakkaan kanssa, jolla ei ollut mitään aikaisempaa kokemusta digitaalisten pelien luomisesta. Opintojen aikana tehdyt projektit kuitenkin tehtiin pitkälti yhteistyössä muiden samaa, tai vähintään samankaltaista, alaa opiskelevien kanssa. Pelin kehitykseen liittyyä sanastoa oli tarpeellista selittää ja avata. Asiakas sai projektin aikana myös uutta tietoa ja paremman ymmärryksen digitaalisten pelien

kehittämisestä. Tämä projekti oli uusi kokemus myös siten, että tuotetusta pelistä oli jo aikaisempi sovitus olemassa.

Projekti oli laajuudeltaan aikatauluun sopiva, ja kaikki tarvittava ehdittiin toteuttaa annetun ajanjakson aikana. Prototyyppi valmistui, ja sen avulla saatiin vastauksia työn alussa esitettyihin kysymyksiin.

5.1 Kehitystyön merkittävimmät ongelmat

Projektin aikana ongelmia ilmeni grafiikassa, ohjelmoinnissa ja suunnittelussa. Kaikki ongelmat ratkaistiin tavalla tai toisella, mutta jotkin ongelmat olisi voinut ratkaista jatkokehityksen kannalta kestävämmällä tavalla.

Graafisia haasteita ilmeni aihealueita kuvaavien kuvien resoluutioissa ja käyttöliittymän rakenteessa. Asiakas toimitti pelin alkuperäisessä versiossa käytettyjä kuvia digitaaliseen sovitukseen. Alkuperäisen pelin aihealueita kuvaavista kuvista havaittiin resoluution olevan joissain kuvissa viallinen, mutta tämä saatiin helposti korjattua muuttamalla kuvien resoluutiot samoiksi. Näin kaikki kuvat saatiin asettumaan pelilaudalle toivotun näköisesti. Asiakas tuotti kaiken pelin digitaalisessa sovituksessa tarvittun ja käytetyn grafiikan.

Käyttöliittymän osien esittämisessä haasteellista oli kanvaasin rakentaminen toivotulla tavalla, aihe tekstien oikeanlainen esittäminen ja käyttäjän syötteen lukeminen, kun syöte oli jo kertaalleen annettu. Kanvaasia muokatessa sen sisältämät komponentit ajoittain siirtyivät väärille paikoille. Tämä johtui oletettavasti siitä, että kun kanvaasia muokattiin sen elementin sisällä, muutokset eivät siirtyneet toivotulla tavalla Unityn pelitilaan. Ongelma ratkottiin muokkaamalla vain pelitilassa aktiivisena olevaa kanvaasielementtiä. Käyttäjien syötteen uudelleen vastaanottaminen estettiin kytkemällä painikkeiden interaktiivisuus pois päältä, kun pelaaja on kerran syötteen antanut. Tämä näkyy pelaajalle painikkeiden muuttumisena värillisistä harmaiksi. Aihetekstien kanssa ongelmia ilmeni å-, ä-, ja ö-kirjainten eli niin sanottujen ääkkösten esittämisessä. Haasteena oli myös aihe sanojen näyttäminen oikein päin molemmille pelaajille. Å-, ä- ja ö-kirjainten toimimattomuus korjattiin muuttamalla aiheet sisältävät tekstitiedostot oikeaan muotoon eli

Unicode-standardin tukemaan UTF-8 -muotoon. Aiheiden esittäminen molemmille pelaajille oikein päin ratkaistiin luomalla kaksi aihekomponenttia pelilaudalle.

Ohjelmoinnin puolella ilmeni omat haasteensa. Yhdessä vaiheessa ongelmana oli molempien käyttäjien syötteiden odottaminen ennen eteenpäin siirtymistä pelissä. Tätä lähdettiin ratkomaan Unityn tarjoamilla Coroutineilla, jotka toiminnaltaan vastaavat ohjelmäsäikeitä. Coroutinien toimintaan tutustuttiin parin päivän ajan, ja kun niitä alettiin implementoida peliin, huomattiin, ettei Coroutineja vaativaa ongelmaa ollutkaan.

Suunnittelun osalta haasteita ilmeni siinä, mitä olisi hyvä jakaa mihinkin ohjelmaluokkiin ohjelmakoodin puolella, miten rakentaa yhden pelikierroksen rakenne pätevästi, ja ylipäätänsä ohjelman rakenteen suunnittelu. Ohjelmaluokkien sisältöä ja niiden välistä jakoa hahmoteltiin UML-kaavion avulla, tosin joitakin ohjelmaluokkia tuli vielä projektin edetessä lisää. Alkuvaiheessa mietitettiin, kannattaako kierroksen siirtyminen seuraavaan rakentaa pelaajien syötteiden annon perusteella vai olisiko peliin hyvä lisätä jonkinlainen valmiuspainike, jota painamalla kierros siirtyisi seuraavaan. Päädyttiin siihen, että ylimääräistä painiketta ei tarvita, vaan peli vain odottaa, että kumpikin pelaaja on antanut oman syötteensä, ennen kuin peli siirtyy seuraavaan käsiteltävään aiheeseen.

5.2 Työn tulokset

Pelin alkuperäinen suunnittelija piti digitaalisesta mobiilisovituksesta enemmän kuin sen alkuperäisestä korttipelisovituksesta. Hänen mielestään digitalisoinnin myötä tehty pelin uudelleen suunnittelu teki pelille hyvää. Uudelleen suunniteltu rakenne toimi digitaalisessa muodossa tavoitteiden mukaisesti. Prototyypistä selvisi kehityksen aikana myös sellaisia asioita, joita työn alussa kukaan ei ollut tullut ajatelleeksi. Asiakas sai uusia ideoita jatkokehitykselle ja käsityksen siitä, mihin suuntaan peliä olisi hyvä jatkokehittää.

Prototyyppiä testasi useampi henkilö. Kaikkien testaajien kanssa pelattiin useita peliker-toja, joiden jälkeen analysoitiin pelin toimivuutta ja mahdollisia kehityskohteita. Testaajien kokemus pelistä oli selkeä ja sulava. Peli oli heidän mielestään yksiselitteinen, eikä kukaan testaajista kokenut epäselvyyttä pelin tarkoituksesta ja etenemisestä. Pelin tuloksien esitys koettiin myös selkeänä ja havainnollistavana. Osa pelitestaajista oli myös

pelannut pelin alkuperäistä sovitusta. Yleinen mielipide kaikkien testaaajien keskuudessa oli, että digitaalinen sovitus pelistä toimi paremmin kuin pelin alkuperäinen sovitus.

Projekti antoi hyvää kokemusta ohjelmoinnista ja asiakkaan kanssa työskentelystä sekä oli hyödyllinen kokemus valmiin pelin digitalisoinnista. Työ havainnollisti entistä selkeämmin pelin perusteellisen suunnittelun tärkeyttä loppuprojektin kulun kannalta. Vaikka tämänkin projektin suunnitteluun käytettiin aikaa ja nähtiin vaivaa, olisi sen silti voinut tehdä perinpohjaisemmin. Kattava suunnitelma tekee käytännön työn tekemisestä moninkertaisesti helpompaa ja vähentää mahdollisten ohjelmakoodin rakenteessa ilmenevien ongelmien todennäköisyyttä.

Toimivan ja oikeaoppisesti rakennetun käyttöliittymän luomisen vaativuutta ei olisi kannattanut aliarvioida. Käyttöliittymän rakentamiseen olisi ollut hyvä käyttää enemmän aikaa ja tehdä se harkitummin. Se olisi jouduttanut projektin etenemistä ja tehnyt käyttöliittymästä myöhemmin helpommin muokattavan. Toisaalta, koska aiempaa kokemusta käyttöliittymän tekemisestä ei ollut, olisi saattanut viedä projektin koko aikataulusta turhan paljon aikaa, jos käyttöliittymän kunnollista jäsentelyä ja rakentamista olisi lähdetty tarkemmin selvittämään. Pääpaino projektissa oli kuitenkin toimivan sellaisen prototyypin luominen alkuperäisestä pelistä, jonka avulla selviäisi pelin jatkokehityksen kannattavuus ja saataisiin vastaus kysymykseen, kannattaako tästä pelistä tehdä digitaalista sovitusta lainkaan.

Associaten tyyppinen korttipeli toimii digitaalisessa muodossa, koska kyseessä on melko yksinkertainen tutustumispelikorttipeli. Paikoissa, joissa ihmiset tapaavat uusia ihmisiä, harvoin kenelläkään on korttipakkaa mukana. Sen sijaan mobiililaitte on jokaisella lähes poikkeuksetta mukana. Lisäksi pelin sääntöjen kertaaminen ja opettelu voi olla haastavaa, jos jompikumpi pelaajista ei ole täysin motivoitunut uuden pelin opetteluun. Associate ei vaadi juuri ollenkaan perehtymistä uudeltakaan pelaajalta. Peli ei tarvitse toimiakseen muuta kuin yhden mobiililaitteen.

Associaten digitaalinen toteutus on yksinkertainen ulkoasultaan ja kulultaan. Kun molemmat pelaajat ovat nähneet keskusteltavan sanan, on liki mahdotonta olla keskustelematta annetusta aiheesta. Ihmisillä on kuitenkin yleensä luontainen tarve kertoa omista mielikuvistaan ja ajatuksistaan erilaisista aiheista, joten pelin aloittamisen jälkeen sen lopettaminen kesken tai aiheen sivuuttaminen on hyvin epätodennäköistä.

Vastaavien projektien toteutuksen kanssa olisi hyvä kiinnittää erityishuomiota suunnitteluun. Kannattaisi myös perehtyä tarkasti aiemmin toteutettujen fyysisten korttipelien digitalisointiin ja niissä tehtyihin havaintoihin. Tämän projektin kanssa jo olemassa oleviin digitaalisiin korttipelien sovitukseen olisi voinut tutustua tarkemmin. Lähimmät Associate-peliä vastaavat mobiilisovellukset olivat Alias-pelistä toteutetut mobiilisovitukset. Aliaksen alkuperäisen sovituksen tekijöiden mobiilisovitus oli pelin kulultaan melko kaukana alkuperäisestä (17). Myös pelaajien arvostelujen mukaan mobiilisovitus oli kehnosti toteutettu (17). Toinen Alias-pelistä tehty mobiilisovitus sen sijaan oli selkeästi toimivampi ja onnistui säilyttämään pelin alkuperäisen pelin kulun (19). Tämän lisäksi tutustuttiin klassisiin korttipelisiin ja jonkin verran tutkittiin myös digitaalisten keräilykorttipelien ominaisuuksia.

5.3 Tavoitteiden toteutuminen

Suurin osa projektin alussa asetetuista tavoitteista toteutui toivotunlaisesti ja jopa ylitti joitakin odotuksia. Prototyypin avulla asiakkaalle selvisi, miten alkuperäinen peli toimii digitaalisessa muodossa. Asiakas sai myös ideoita siitä, kannattaako peliä jatkokehittää ja mahdollisesti viedä markkinoille saakka. Viimeisien asiakkaan kanssa järjestettyjen palaverien aikana jatkokehitysmahdollisuuksia ideoitiin ja keksittiinkin suunta, johon oltiin tyytyväisiä. Vielä ei kuitenkaan ole varmaa, kuinka pitkälle pelin kehitystä ollaan viemässä.

Ominaisuuksien ja käyttäjäkokemusten puolesta projektin voidaan sanoa menestyneen odotettua paremmin. Pelin digitaalista sovitusta testanneet pitivät poikkeuksetta digitaalisesta sovituksesta alkuperäistä sovitusta enemmän. Pelaajien mielestä peli oli yksinkertainen, hauska ja helposti lähestyttävä. Digitaalista sovitusta testasi muutama sellainenkin pelaaja, joilla ei ollut kokemusta alkuperäisen version pelaamisesta. He eivät tarvineet sen enempää ohjeistusta pelin säännöistä kuin alkuperäistä versiota pelanneet pelitestaajat.

Peli toimi yksinkertaisen rakenteensa vuoksi digitaalisessa muodossa toivotunlaisesti. Associate osoittautui ominaisuuksiltaan sellaiseksi, että digitalisoinnin myötä pois jääneet ylimääräiset välineet ja toiminnot vaikuttivat peliin positiivisesti. Digitaalinen sovitus on myös alkuperäistä sovitusta selkeämpi ja pelaajaystävällisempi. Pelin kulku on

helpommin hahmotettavissa myös uuden pelaajan näkökulmasta. Pelin tulosten tulkinta oli pelaajien ja alkuperäisen kehittäjän mielestä selkeää digitaaliseen sovitukseen sisällytettyjen sanallisten kuvausten vuoksi.

5.4 Jatkokehitys ja kehityskohteet

Asiakkaan toiveesta varsinaisia jatkokehitysideoita ei tähän raporttiin julkaista. Sen sijaan tässä osiossa keskitytään tarkastelemaan pelissä ilmeneviä kehityskohteita jatkokehitystä ajatellen.

Pelin mahdollisen jatkokehityksen kannalta ohjelmakoodin rakenteessa on kehityksen sijaa. Tällä hetkellä ominaisuuksien lisääminen on mahdollista, mutta kestävämmän rakenteen suunnittelu ja toteuttaminen ennen jatkokehittämistä olisi hyödyllistä. Pelin rakenteen vaivattoman muokkaamisen kannalta olisi myös toivottavaa, että pelin rakenne olisi kestävämmällä tavalla suunniteltu. Tämä mahdollistaisi peliin tehtävien muutosten teon mahdollisimman pienellä vaivalla ja nopeuttaisi uusien ominaisuuksien testaamista.

Projekti olisi hyötynyt ohjelmakoodin tilakonerakenteesta. Tilakonerakenne on ohjelmakoodimalli, jossa pelissä tapahtuvat toiminnot perustuvat ennalta määriteltymiin tiloihin (24). Tilaa vaihdetaan ohjelmakoodissa, kun pelin tila muuttuu. Jos projektin olisi rakentanut tilakonemallin mukaan, olisi välttytty useilta pelin tilaa tarkastelevilta muuttujilta ohjelmakoodin puolella. Pelin jatkokehitystä ajatellen tilakonerakenne olisi ollut kestävämpi ratkaisu tulevien muutosten ja päivitysten rakentamisen kannalta.

Pelin graafisen käyttöliittymän suunnitteluun ja toteutukseen voisi jatkokehityksessä käyttää enemmän aikaa. Peliä olisi hyvä testata monilla eri mobiililaitteilla, joiden näytöissä on erilaiset resoluutiot. Näin nähtäisiin, kuinka hyvin pelin käyttöliittymän eri osat asettuvat ja onko sen rakenteessa parantamisen varaa. Peliin voisi myös ajatella ohjelmoitavan käyttöliittymän osia hallitseva ohjelmaluokka, joka varmistaisi täsmälleen toivotunlaisen ulkoasun mobiililaitteesta riippumatta.

Prototyypin ulkoasun voisi hioa perusteellisemmin. Varsinkin tulosnäkyvän visuaaliseen esitykseen olisi hyvä käyttää lisää aikaa. Tällä hetkellä tulosnäkyvä on hyvin

yksinkertainen. Yksinkertaisuus itsessään ei välttämättä ole huono asia, mutta jonkinlainen hiominen saisi tulostuloksen näyttämään vielä pelimaisemmältä.

Peli koostuu tällä hetkellä kuudesta kierroksesta. Jo pelin suunnitteluvaiheessa ajateltiin, kuinka monta kierrosta olisi sopiva pelin pituus. Koska Associate on mobiilipeli, päädyttiin siihen, että kierroksia on hyvä olla suhteellisen vähäinen määrä. Useampien pelikerrojen pelaaminen on kuitenkin helppoa, kun mitään sen suurempia esivalmisteluja ei tarvita. Tulosten havainnollistamisen kannalta useampi kierros aihealuetta kohden voisi olla mielekästä. Tällä hetkellä pelin tulokset lasketaan aihealueittain yksittäisten syötteiden perusteella. Kun pelissä käydään läpi jokaisesta aihealueesta vain yksi sana, tulokset eivät varsinaisesti anna kovin kattavaa kuvaa pelaajien kokemusten samankaltaisuuksista. Jo kolme käsiteltävää sanaa jokaisesta aihealueesta antaisi huomattavasti paremman yleiskuvan pelaajien kokemuksista. Yksi vaihtoehto olisi, että pelin valikkoon lisätäisiin kierrosten määrä pelaajien itse päätettäväksi.

6 Yhteenveto

Insinööriyössä toteutettiin Associate-nimisestä tutustumiskorttipelistä digitaalinen sovitus asiakkaalle TS Visual Workshop. Asiakasta kiinnosti korttipelin digitalisointi muiden korttipelien digitaalisten sovitusten suosion vuoksi. Pelin digitaalisella sovituksella haluttiin selvittää pelin toimivuutta digitaalisessa peliympäristössä mahdollista jatkokehitystä varten.

Insinööriyön toteutuksessa käytettiin Unity-kehitysympäristöä, Microsoft Visual Studio -ohjelmistokehitysohjelmaa ja UML-mallinnusta.

Associate-peliä pelattaessa pelaajat keskustelevat annettujen sanojen herättämistä mielikuvista ja sen jälkeen arvioivat keskustelun tuotteliaisuutta. Digitaalisessa sovituksessa samat säännöt säilyivät, mutta pelin pelattavuus ja toteutus yksinkertaistui.

Pelin digitaalisen sovituksen suunnittelu tehtiin tiiviissä yhteistyössä asiakkaan kanssa. Pääpainona suunnittelussa oli karsia alkuperäisen sovituksen digitaaliselle sovitukselle tarpeettomia ominaisuuksia, mutta säilyttää pelin alkuperäinen kulku ja rakenne.

Pelaajien lukumäärää muutettiin sen alkuperäisestä kahdesta neljään pelaajasta kahteen pelaajaan.

Koko projektin läpi pidettiin asiakaspalavereita, joiden avulla pidettiin huoli työn toivotunlaisesta etenemisestä. Asiakaspalaverit osoittautuivat tärkeiksi projektin onnistumisen kannalta, sillä niiden aikana selvisi pelin suunnitteluun liittyviä tärkeitä seikkoja, joita kukaan ei ollut osannut ajatella projektin alussa.

Digitaalista sovitusta testattiin useilla pelaajilla. Testaajat ja asiakas pitivät digitaalisesta sovituksesta enemmän kuin alkuperäisestä. Suurin osa projektin alussa asetetuista tavoitteista toteutui toivotunlaisesti.

Lähteet

- 1 Salonen, Tuija. 2019. TS Visual Workshop. Verkkoaineisto. <<http://www.visual-workshop.fi/>> Luettu 12.3.2019.
- 2 Mielikuvan määritelmä. Verkkoaineisto. Suomisanakirja. <<https://www.suomisanakirja.fi/mielikuva>> Luettu 12.3.2019.
- 3 Farokhmanesh, Megan. 2017. A bored intern created the original Windows Solitaire. Verkkoaineisto. The Verge. <<https://www.theverge.com/2017/4/13/15285780/windows-solitaire-original-bored-intern>> 13.4.2017. Luettu 14.3.2019.
- 4 Garbuzenko, Alexey. 2012. Classic Solitaire. Verkkoaineisto. Microsoft Store. <<https://www.microsoft.com/fi-fi/p/classic-solitaire-free/9wzdnrcrfj2sm?activetab=pivot%3Aoverviewtab>> 23.11.2012. Luettu 2.4.2019.
- 5 Greenbaum, Aaron. 2018. 12 Most Popular Digital Card Games. Verkkoaineisto. Twinfinite, LLC. <<https://twinfinite.net/2018/06/10-most-popular-digital-card-games/>> 4.6.2018. Luettu 10.3.2019.
- 6 Forster, Danny. 2018. Best Digital Trading Card Games (And Duds to Avoid) In 2018. Verkkoaineisto. Gameverse. <<http://gameverse.com/2018/12/06/best-digital-trading-card-games-2018/>> 6.12.2018. Luettu 15.3.2019.
- 7 Daro, Catherine. 2018. The resurgence of digital card games. Verkkoaineisto. Gamespace. <<https://www.gamespace.com/all-articles/news/digital-card-games-resurgence/>> 21.12.2018. Luettu 15.3.2019.
- 8 Rise of Shadows. 2019. Verkkoaineisto. Blizzard Entertainment Inc. <<https://playhearthstone.com/en-us/>> Luettu 1.4.2019.
- 9 Price Guide. 2019. Verkkoaineisto. TCGplayer Inc. <<https://shop.tcgplayer.com/price-guide/pokemon>> Luettu 16.3.2019.
- 10 Magic the Gathering card prices. 2019. Verkkoaineisto. Quantitative Methods Inc. <<http://www.mtgprice.com/>> Luettu 16.3.2019.
- 11 Davies, Sean. 2018. Ditching the Disk – The Pro’s and Con’s of Digital Only Gaming. Verkkoaineisto. Finger Guns. <<http://fingerguns.net/games/2018/03/05/ditching-the-disk-the-pros-and-cons-of-digital-only-gaming/>> 5.3.2018. Luettu 16.3.2019.

- 12 Digitaalinen peli vs. Fyysinen peli kivijalkaliikkeen näkökulmasta. 2018. Verkkoaineisto. ePressi. <<https://www.epressi.com/tiedotteet/tietokoneet/digitaalinen-peli-vs.-fyysinen-peli-kivijalkaliikkeen-nakokulmasta.html>> 12.7.2018. Luettu 19.3.2019.
- 13 To play or not to play online? That is the question. 2019. Verkkoaineisto. Onlinepoker.co.nz. <<https://www.onlinepoker.co.nz/online-vs-live.php>> Luettu 18.3.2019.
- 14 Tactic Games Oy. Verkkoaineisto. Finder. <<https://www.finder.fi/Graafisen+alan+palvelut/Tactic+Games+Oy/Pori/yhteystiedot/159446>> Luettu 25.3.2019.
- 15 Alias matkapeli. 2019. Verkkoaineisto. Tactic Games Oy. <http://www.tactic.net/product.php?lang=FIN&Product_number=53311&category=0&k1=&k2=&k3=&k4=0> Luettu 25.3.2019.
- 16 Alias App Introduction. Verkkoaineisto. Alias -pelin kansainväliset verkkosivut. <http://alias.eu/?page_id=11> Luettu 26.3.2019.
- 17 Mobile Alias. 2019. Verkkoaineisto. App Store. <<https://itunes.apple.com/us/app/alias-for-mobile/id897389361?mt=8>> Luettu 27.3.2019.
- 18 Alias.-mobiilipeli. 2019. Verkkoaineisto. App Store. <<https://itunes.apple.com/am/app/alias/id1089658435?platform=iphone>> Luettu 28.3.2019.
- 19 Alias.-mobiilipelin arvosteluja. 2019. Verkkoaineisto. App Store. <<https://itunes.apple.com/us/app/alias/id1089658435?mt=8>> Luettu 28.3.2019.
- 20 Salonen, Tuija. 2011. Associate-tutustumispeli. Tutustumiskorttipeli. Omakustanne, Tuija Salonen ja Toni Niiranen.
- 21 Salonen, Tuija. Associate-tutustumispeli. TS Visual Workshop.
- 22 Ohjelmistojen mallintaminen Unified Modeling Language (UML). Verkkoaineisto. Helsingin yliopisto. <https://www.cs.helsinki.fi/u/pohjalai/ke09/ohma/slides/ohma_03-UML.pdf> Luettu. 20.3.2019.
- 23 The world's leading real-time creation platform. 2019. Verkkoaineisto. Unity Technologies. <https://unity3d.com/unity?_ga=2.187420011.298338041.1553538578-1889184500.1547135244> Luettu 21.3.2019.
- 24 State Machine Basics. 2019. Verkkoaineisto. Unity Technologies. <<https://docs.unity3d.com/Manual/StateMachineBasics.html>> 13.3.2019. Luettu 20.3.2019.

- 25 Immonen, Jarkko. 2003. Graafiset käyttöliittymät. Verkkoaineisto. Joensuun yliopisto. <http://cs.joensuu.fi/~jimmonen/gkl_moniste/gkl_v202.html> Luettu 3.3.2019.