



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Linda Loukonen

Täydennetyt todellisuuden sisällöt mobiililaitteissa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Medianomi

Viestintä

Opinnäytetyö

10.5.2018

Tekijä(t) Otsikko	Linda Loukonen Täydennetyt todellisuuden sisällöt mobiililaitteissa
Sivumäärä Aika	34 sivua + 2 liitettä 10.5.2018
Tutkinto	Medianomi (AMK)
Koulutusohjelma	Viestinnän tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	3D-animointi ja -visualisointi
Ohjaaja(t)	Lehtori Kristian Simolin
<p>Tässä opinnäytetyössä perehdytään mobiililaitteissa käytettävään täydennettyyn todellisuuteen. Työn tavoitteena on esitellä lukijalle mitä on täydennetty todellisuus ja millaista AR-sisältöä on tehty mobiililaitteille. Yleisellä tasolla esitellään myös, miten täydennetty todellisuus toimii mobiililaitteissa ja miten luodaan AR-sisältöä. Opinnäytetyö jakaantuu kahteen osioon: teoriaosuus ja toiminnallinen käytännön sovellus.</p> <p>Teoriaosuudessa käydään läpi AR-historian kohokohtat, mistä kaikki alkoi ja mitkä olivat merkittävät keksinnöt AR-tekniikalle. Tämä jälkeen selvitetään mitä täydennetty todellisuus on nykypäivänä ja miten sitä hyödynnetään eri toimialoilla. Lukijalle esitellään erilaisia sovellusesimerkkejä ja kerrotaan miten ne toimivat. Tämän jälkeen käydään yleisellä tasolla läpi AR-tekniikkaa ja mitkä ovat AR-tekniikan yleisimmät toiminnallisuudet ja ominaisuudet. Tässä opinnäytetyössä ei ole esitelty kaikkia AR-tekniikan toiminnallisuuksia, vaan keskitytty tällä hetkellä suosituimpiin. Lopuksi teoriaosuudessa esitellään AR-tekniikan uusimmat keksinnöt, ARkit ja ARcore. Näitä ohjelmakirjastoja käydään yleisesti läpi ja kerrotaan niiden toiminnallisuuksista.</p> <p>Toiminnallisessa osuudessa luotiin AR-huone, jossa käyttäjä voi kävellä ja tutkia AR-huonetta. Prosessia seurataan konseptivaiheesta lopputulokseen asti. Samalla sisältöä tehtäessä perehdytään käyttäjäkokemuksen luomiseen ja tutkitaan ARkitin sisällön luomista. Lisäksi käydään läpi ARkitin ongelmat ja selvitetään miten mahdolliset ongelmat korjataan.</p> <p>Lopputuloksena syntyi AR-demo, jolla voidaan demonstroida ARkitin ominaisuuksia ja Arilyn ARgate ideaa asiakkaille. AR-huone on TV-sarjasta Twin Peaks tuttu punainen huone, jossa käyttäjä voi vapaasti kävellä ja tutkia eri huoneita.</p>	
Avainsanat	Täydennetty todellisuus, 3D, AR, mobiililaitteet

Author(s) Title	Linda Loukonen Augmented Reality Content in Mobile Devices
Number of Pages Date	34 pages + 2 appendices 10 May 2018
Degree	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme	Media
Specialisation option	3D Animation and Visualization
Instructor(s)	Kristian Simolin, Senior Lecturer
<p>This thesis focuses on augmented reality (AR) as presented on mobile devices. The aim of the thesis is to explain to the reader what AR is and what kind of AR content has already been produced. This includes an overview of how AR technology works. The thesis is divided into two sections: theory and practice.</p> <p>The theoretical section covers the major points in AR history, namely - its origins and the major technological milestones - all the way through to the present day, and AR's uses in a variety of different industries. This thesis will show examples of different applications and briefly explain how they work. This section also covers the major, popular functions and features of available AR technologies but does not cover all possible functions of AR technology. Finally, this section introduces the most recent developments in AR technology: ARKit and ARCore. These technologies are briefly summarised.</p> <p>The practical section covers the creation of an AR room, which the user can walk around and explore. The process of creation and implementation is documented from start-to-finish to allow this section to be used as a guide in creating an AR user experience. This section also examines limitations of ARKit, and some possible fixes.</p> <p>The result was an AR demo that demonstrates the features of ARKit and the AR gate idea for consumers. The AR room is a familiar red room from the Twin Peaks television series, and the user can freely walk around and explore the scene.</p>	
Keywords	Augmented reality, 3D, mobile devices

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Käsitteiden määrittely	2
3	Täydennetty todellisuus	2
3.1	Täydennetyt todellisuuden määritelmä	2
3.2	Historia	3
3.3	AR-vuosi 2018	6
3.3.1	Opiskelu	7
3.3.2	Matkailu	8
3.3.3	Sisustaminen	10
3.3.4	Viihde	12
4	AR-teknologia mobiililaitteissa	14
4.1	Merkkitunnistus	15
4.2	Merkkitön tunnistus	16
4.3	ARkit ja ARcore	17
4.4	Arilyn AR-työkaluna	18
5	ARkit sisällön toteuttaminen	20
5.1	Käyttäjän kokemuksen luominen ARkitissä	20
5.2	Ideointi	22
5.3	Konseptointi	23
5.4	Toteutus	24
5.5	Lopputulokset	29
6	Pohdinta	30
	Lähteet	32
	Liitteet	
	Liite 1. Video: ARgate Red Room	
	Liite 2. Kuva: ARgate lataustargetti ja ohjeet	

1 Johdanto

Virtuaalitodellisuus, VR, vie käyttäjän keinotekoiseen maailmaan, joka peittää kokonaan käyttäjän todellisuuden. Kun taas täydennetty todellisuus, AR, ei peitä meidän todellisuutta vaan pyrkii täydentämään sitä. AR tulee hämärtämään rajan mikä on oikeaa ja mikä on tuotettu digitaalisesti kuten se mitä näemme, haistamme ja kuulemme. Erityisesti mobiililaitteiden täydennetty todellisuus tulee olemaan entistä enemmän läsnä tavallisten ihmisten arjessa. Voimme katsoa sovelluksen kautta lentokentällä missä on lähtöportti, minne pitää mennä tai voimme mennä itsenäisesti uuteen kaupunkiin ja kuunnella virtuaalista opasta puhelimesta. AR ei tule tekemään meidän arjesta hankalaa, vaan se tulee täydentämään todellisuuttamme paremmaksi.

Pääsin työharjoitteluun Arilyniin, jossa tehdään erilaisia AR-toteutuksia. Ennen en ollut tietoinen täydennetystä todellisuudesta, joten meni hetki, että oikeasti ymmärsin mistä on oikeasti kyse. Arilyniissä sain hyvän pohjan AR-sisältöjen tekemiseen, mutta silti tuntui, että tietämyksessäni oli aukko, kun en tiennyt AR-teknologiaa oikeasti toimii ja millaisia sovelluksia on tehty. Myös mitä kauemmin työskentelin Arilyniillä, huomasin, että muut ihmiset eivät myöskään ymmärrä tai tiedä paljoa täydennetystä todellisuudesta. Joten halusin tehdä opinnäytetyöni mobiililaitteiden täydennetystä todellisuudesta, jotta kasvatan omaa ja muiden ihmisten tietämystä aiheesta.

Tässä opinnäytetyössä perehdyn täydennetyn todellisuuden sisältöihin, teknologiaan ja sisällön luomiseen. Haluan selvittää mistä AR on syntynyt ja mitä se on nykypäivänä. Samalla haluan selvittää miten AR-sovellukset toimivat mobiililaitteissa, joten menen pintaa syvemmälle ja tutkin erilaisia AR-teknologioita. Myös tutkin ARkit sisällön ja käyttäjäkokemuksen luomista.

Teoriaosuudessa käyn läpi täydennetyn todellisuuden historiaa, esittelemällä AR-historian kohokohtia ja kertomalla miksi ne ovat tärkeitä. Tämän jälkeen päästään nykyhetkeen, jossa tutkin millaisia AR-sovelluksia löytyy Google Play kaupasta ja nostan esille parhaimmat sovellukset mitkä löysin ja kerron niistä. Tämän jälkeen käydään yleisellä tasolla läpi AR-teknologiaa, jossa esittelen merkki- ja merkitöntä tunnistusta. Myös esittelen uuden AR-teknologian, ARkit ja ARcoren. Lopuksi kerron Arilyniistä, koska toteutan projektini Arilyn alustalla.

Toiminnallisessa osuudessa toteutan oman ARkit sisällön, joka on demo Arilyn uuteen playgroundiin. Tämän projektin tulee olemaan ARgate, jossa käyttäjän todellisuuteen ilmestyy oviaukko, jossa hän voi vapaasti kulkea ja tutkia paikkoja. Samaan aikaan tutkin uutta tätä ARkit ominaisuutta ja käyttäjän kokemuksen luomista. Myös selvitän mahdolliset ongelmat, jotta jatkossa Arilyn Playground sisältöjen tekeminen olisi helpompaa.

Opinnäytteen tavoitteena on tarjota aiheesta kiinnostuneille hyvä yleiskuva mobiililaitteiden täydennetystä todellisuudesta ja sen mahdollisuuksista. Samalla haluan näyttää lukijalle, millaista on tuottaa AR-sisältöä ja minkälaisia ongelmia voi syntyä.

2 Käsitteiden määrittely

Low poly: Pienestä polygoni määrästä muodostuva 3D-malli

Polygoni: Monikulmio, josta 3D-malli muodostuu

SDK: A software development kit, ohjelmistokehityspakkaus, joka toimii AR-sovellusten pohjana

Skannaus: Mobiililaitteen kameran kohdistaminen targettiin

Träkkäys: Jonkin seuranta.

3 Täydennetty todellisuus

3.1 Täydennetyn todellisuuden määritelmä

Laajennettu todellisuus, virtuaalinen todellisuus, täydennetty todellisuus ja lisätty todellisuus. Paljon suomalaisia termejä, jotka voivat mennä helposti sekaisin. Yleisesti käytetään termejä augmented reality tai lisätty todellisuus, mutta sanastokeskus TSK ei suo-

sittele lisätyn todellisuuden termiä, koska todellisuuden määrää ei lisätä vaan todellisuuden lisätään jotakin. Joten TSK suosittelinkin käytettävän termiä täydennetty todellisuus. (Sanastokeskus 2017)

Täydennetty todellisuus eli vakiintuneena lyhenteenä AR on digitaalinen kerros oikean todellisuuden päällä, ja kerros voi olla grafiikkaa, tekstiä, videota, 3D malleja ja ääntä. Täydennetty todellisuus yhdistää todelliset ja virtuaaliset elementit samaan ympäristöön interaktiivisesti ja reaaliaikaisesti. Laajennettu todellisuus koetaan yleensä älypuhelimien, tabletin tai päähän laitettavan AR-laitteen kautta.

Augmented reality -termiä on käytetty jo 1997 vuodesta asti, jolloin Ronald Azuma, joka oli aikansa edelläkävijä, kuvaili AR ytimekkäästi: ”AR antaa käyttäjälle mahdollisuuden nähdä virtuaaliset objektit yhdistettynä todelliseen maailmaan. AR täydentää meidän todellisuutta kuin korvaisi todellisuuden kokonaan.” Azuma myös määritteli kolme tukipilaria AR-järjestelmälle: 1. yhdistää oikeaa ja virtuaalista 2. interaktiivista reaaliajassa 3. kolmiulotteinen. (Azuma 1997.)

AR-tekniikka yleensä perustuu älypuhelimessa olevaan ohjelmaa, joka käyttää kameraa tunnistukseen targetin. Tunnistettava targetti voi olla kuva, objekti, ääni tai lokaatio. Kun kamera skannaa targetin, ohjelma lukee targetin tiedot ja käydä datakirjaston läpi löytääkseen saman informaation. Kun tulee osuma, AR-sisältö ilmestyy targetin päälle. Toinen yleinen AR-tekniikka on, että kamera tunnistaa pinnan tai objektin, jonka päälle järjestelmä luo AR-sisällön.

On tärkeää, että sisältö seuraa targettia tai pintaa sujuvasti, koska muuten AR-sisällön illuusio katoaa nopeasti ja samalla uskottavuus katoaa. Esimerkiksi jos 3D nojatuoli leijuisi ilmassa, niin käyttäjän on vaikea uskoa ajatus, että nojatuoli olisi oikeasti hänen todellisuudessaan.

3.2 Historia

Täydennetty todellisuus on nyt kovassa suosiossa, ja ympäri maailmaa erilaiset AR-firmit saavat isoja rahoituksia. Myös suuri osa ihmisistä puhuu tästä uudesta ilmiöstä. Mutta onko täydennetty todellisuus oikeasti niin uusia asia? Jos laajennetusta todellisuudesta tekisi aikajanan, se olisi lyhyt, mutta kuitenkin pituutta vuosissa olisi noin 60 vuotta.

Mistä sitten aloittaa täydennetyn todellisuuden aikajana? Moni on sitä mieltä, että ensimmäinen idea täydennetystä todellisuudesta syntyi kirjallisuudesta. Frank Baum julkaisi vuonna 1901 kuvitetun kirjan ”The Master Key”. Hän kirjoitti silmälaseista, joiden läpi toista hahmoa katsova hahmo voi nähdä toisen otsassa kirjaimen, joka kuvastaa tämän luonnetta. Esimerkiksi E oli ilkeä ja W oli viisas. Jopa protagonistista nauraa tälle ja sanoo teknologian olevan vuosisadan aikaansa edellä. (Xda developers 2012.)

Seuraavan ensimmäisen konkreettisen kehitysaskelen teki Morton Heilig, joka oli elokuvatekijä. Elettiin vuotta 1962, jolloin suurin osa ihmisistä omisti mustavalkotelevisi-
sion. Heilig kehitti ja käsin rakensi Sensorama-nimisen laitteen, joka käyttää ääntä, tärinää, hajuja ja stereoskooppista 3D-kuvaa. Laite mahdollisti sen, että käyttäjä voi istua pyörän selkään ja ajaa eteenpäin kokien hajun ja tuulen. Heiligin päämäärä oli tuoda erilainen elokuvakokemus ihmisille ja hän sanoi luovansa ”tulevaisuuden elokuvia”. Mutta Heiligin luomus oli aikaansa edellä eivätkä ihmiset osanneet ottaa vastaan Sensoramaa, joten hanke jäi rahoittamatta ja unohdettiin keksijän takapihalle. (Brockwell, 2016.)



Kuvio 1. Sensorama oli ensimmäisiä AR- ja VR-keksintöjä.

Heiligen jälkeen seuraava iso kehitysaskel täydennetyin todellisuudelle oli vuonna 1968, jolloin tiedemies Ivan Sutherland kehitti ensimmäisen päähän laitettavan näytön, joka avasi ikkunan virtuaalimaailmaan. The Sword of Damocles oli läpinäkyvä näyttö, jossa näytettiin vektorikuvaa, josta tuli illuusio, että kuva olisi käyttäjän omassa todellisuudessa. Laitteen hienoin ominaisuus oli pään liikkeiden seuranta: perspektiivi siirtyi käyttäjän katseen mukana. Pään liikettä seurattiin ultraäänisensori ristikolla, joka roikkui katossa käyttäjän yläpuolella. Sutherland sanoi, että luonnollinen pään liikkeiden seuranta on 3D-streokuvaakin tärkeämpää. (Siren 2016.)



Kuvio 2. Ian Sutherlandin kehittämä ensimmäinen päässä pidettävä näyttö.

Sutherlandin jälkeen Myron Krueger kehitti ensimmäisen virtuaalisen taideteoksen vuonna 1997. Siinä käyttäjät saivat ensimmäistä kertaa interaktiivista virtuaalisten objektien kanssa. Kruegerin teosta kutsuttiin Videoplaceksi. Videoplace oli tietokonegraafikalla luotu ympäristö, jossa käyttäjä näki hahmonsaa reaaliajassa heijastettuna seinällä olevalle kankaalle. Käyttäjä sijoitettiin neutraalia ja tasaista taustaa vasten ja hänestä luotiin silhuettikuva, jolloin silhuetti pystyi koskettamaan virtuaaliobjekteihin. (Wikipedia 2014.)



Kuvio 3. Myron Kruegerin interaktiivinen taideteos, Videoplace.

Seuraava todella merkittävä muutos AR-historiassa on Hirokazu Katon kehittämä uniikki ARtoolKit ohjelma. Tämä mahdollisti trakkäyksen oikeasta maailmasta kameran kautta ja lisäämään näkymään virtuaalisia objekteja. Tämä ARtoolKit toimii vielä tänäkin päivänä monen sovelluksen pohjana ja sitä on ladattu miljoona kertaa. (Augmented reality games 2018.)

Viimeisin AR-historian tähtihetki on 2016 vuonna, kun PokemonGo tavoitti 45 miljoona pelaajaa ympäri maailmaa (Anthony 2017). Tämä ilmiö huomattiin ympäri maailmaa ja nyt osalle ihmistä tuli sana AR – augmented reality termi tutuksi. PokemonGo todisti maailmalle, että AR sisältö voi olla menestyksekkäs laajassa mittakaavassa.

3.3 AR-vuosi 2018

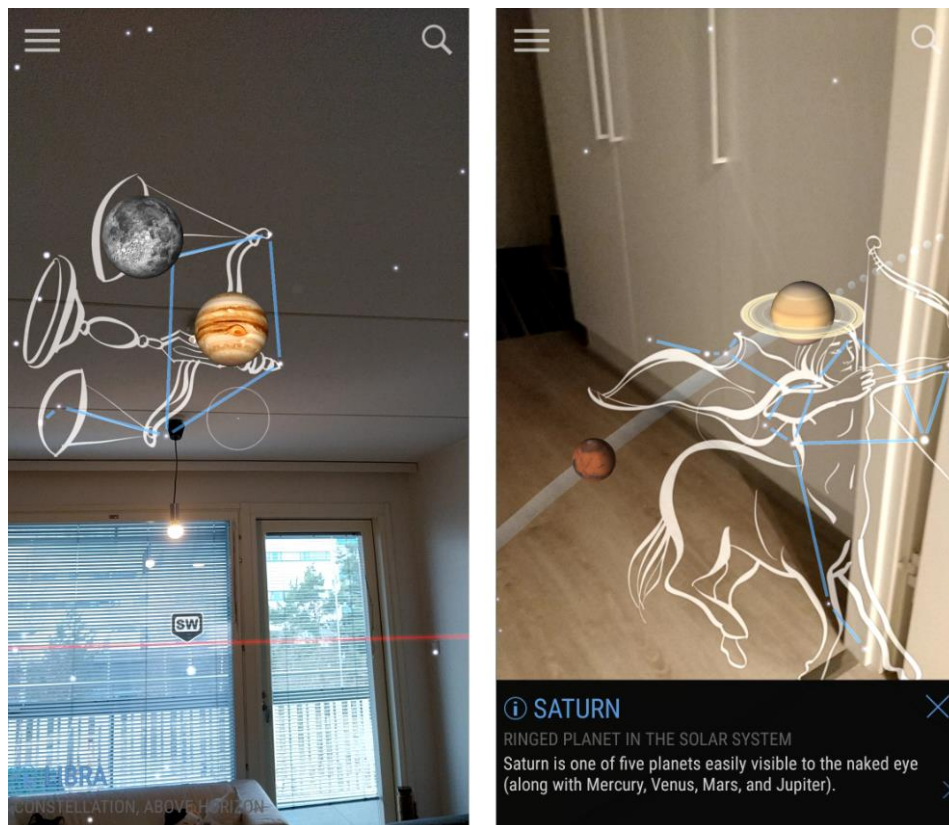
Täydennetty todellisuus on ollut pitkään kuin pelkkä kerros meidän todellisuuden päällä ilman mitään kunnon sisältöä. Esimerkiksi 3D-dinosaurius ilmestyy kirjan kanteen tai postikortista nousee Eiffel-torni. Kun käyttäjä palaa skannamaan targettia, niin sisältö ei ole muuttunut. AR-kokemus on kuin kertakäyttöinen. Mutta nyt viime vuosina tämä on alkanut muuttua. Tähän asti tekniikka on mennyt edellä, joten sisältö on ollut vain AR-tekniikan esittelyä. Mutta nyt uutuudenviehätys alkaa haihtumaan ja sisällön tuottamisella on enemmän merkitystä. Helen Papagiannis, AR-tutkija kuvailee tätä vaihetta sanalla ”entryway” – ovi enemmän immersiiiviseen, yhteneväiseen ja interaktiiviseen AR-sisältöön, jossa käyttäjä on yhtä sisällön kanssa. Tämä murroksen avulla siirymme printatuista targeteista pois ja koko maailmasta tulee yksi iso targetti. (Papagiannis, 2017, 5)

Tässä luvussa tutkin millaisia AR-sovelluksia on tarjolla Googlen Play kaupassa ja miten ne toimivat älypuhelimessani. Lähestyin tätä AR-sovellus tutkimista niin, että laitoin Play kaupan hakukenttään augmented reality ja latasin satunnaisesti erilaisia AR-sovelluksia. Suurinosa sovelluksista ei toiminut minun puhelimessani tai osa oli vielä kehitysvaiheessa, jolloin puhelimeni kaatui usein. Tällä satunnaisella lataamisella löysin muutamman hyvän AR-sovelluksen, mutta se ei ollut vielä tarpeeksi. Joten luin erilaisia artikkeleita, jossa suositeltiin erilaisia AR-sovelluksia ja näiden perusteella latasin uusia sovelluksia puhelimeeni. Tämän jälkeen valitsin parhaimmat sovellukset ja esittelen nämä parhaimmat löydökset tässä luvussa.

3.3.1 Opiskelu

Elements 4D -sovellus yhdistää kemian opiskelun ja AR-interaktion hausalla tavalla. Käyttäjän pitää ensimmäiseksi tulostaa ja rakentaa kuutio itselleen, jotta voi käyttää tätä sovellusta. Jokainen tulostettu kuutio edustaa yhtä alkuainetta, ja kun käyttäjä osoittaa kamerallaan kuutiota, niin alkuaine herää eloon. Jos käyttäjä laittaa kaksi kuutiota vierekkäin, sovellus näyttää millainen kemiallinen reaktio tapahtuu, kun kaksi alkuainetta yhdistää. Jos mitään ei tapahdu, niin se tarkoittaa, ettei alkuaineiden välillä tapahdu reaktiota. (Science teaching junkie 2017). Tämä sovellus mahdollistaa kemian opettajan opettaa kaikki mahdolliset reaktiot hausalla ja havainnollisella tavalla ja myös näyttää vaaralliset reaktiot, joita ei voi näyttää luokkahuoneessa.

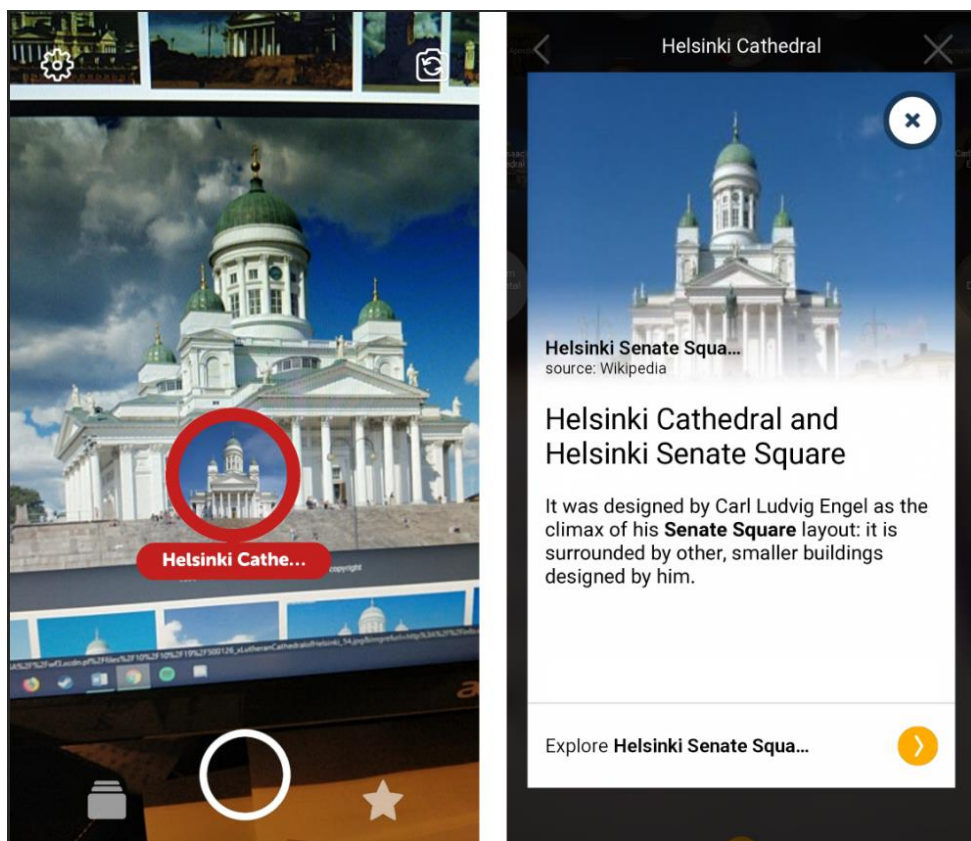
Toinen sovellus on nimeltään Skyview, joka muuttaa käyttäjän puhelimen teleskoopiksi ja kompassiksi. Käyttäjä on keskipiste, jonka ympärille muodostuu avaruus. Käyttäjä voi katsella eri tähdistöjä, planeettoja ja satelliitteja. Tähtiä tai planeettoja painamalla käyttäjä saa lisätietoa ja hauskoja faktoja kohteesta. Skyviewin hienous on, että sovellus näyttää missä kaikki oikeasti sijaitsee sillä hetkellä. Tämä sovellus on yksinkertainen, mutta kätevä opas, kun haluaa tutkia ja katsoa tähdistöjä yöllä.



Kuvio 4. Kuvakaappaus Skyview sovelluksesta.

3.3.2 Matkailu

Blippar on monikäyttöinen AR-sovellus, jossa käyttäjä kohdistaa kameran objektia tai rakennusta kohti, jonka jälkeen Blippar tunnistaa kohteen ja avaa mahdollisen AR sisällön. Esimerkiksi jos käyttäjä tekee itsenäisesti kiertoajelua uudessa maassa ja löytää mielenkiintoisia rakennuksia tai muita kohteita, niin osoittamalla Blippar soveluksella haluttua kohdetta voi saada kohteen nimen ja muuta lisäinfoa. Blippar väittää, että se pystyy tunnistamaan 91.6 prosentin tarkkuudella yleisimmät turistikohteet (Palladino, 2018). Itse en päässyt Helsingin nähtävyyksien pariin, joten jouduin testaamaan laitetta tietokoneen ruudun kautta ja vaikuttaa siltä, että Blippar oikeasti osaa tunnistaa hyvin nähtävyydet ja osaa kertoa niistä.



Kuvio 5. Blippar tarjoaa erilaisia tietoiskuja skannatusta kohteesta.

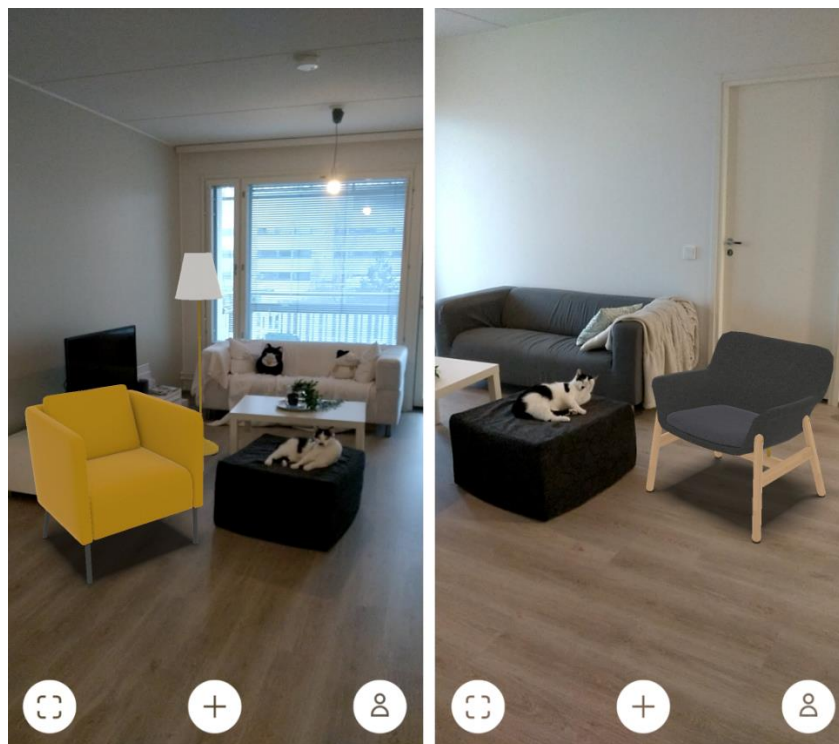
Uuteen maahan ja kulttuurin tutustuminen on kiehtovaa, mutta jos ei tunne maan kieltä ja kirjoituskieli on haastava, niin voi helposti eksyä tai tulee väärinkäsityksiä. Google on kehittänyt uuden ominaisuuden Google Translator sovellukseen. Nyt voi suoraan kameeralla kohdistaa haluttuun tekstiin ja sovellus kääntää tekstin heti. Halutessaan voi ottaa kuvan ja katsoa rauhassa mitä sana ehdotuksia Google ehdottaa. Tällä sovelluksella on vielä haasteensa, pitkä teksti tuottaa ongelmia ja se ei aina tunnista kaikkia sanoja. Mutta silti tämä on loistava sovellus matkaajalle, jos pitää kääntäjää metron kylttejä tai lyhyitä sanoja.



Kuvio 6. Google Translate kääntää sekunnissa tekstit

3.3.3 Sisustaminen

Ikean oma sovellus avaa uusia ovia sisustamiselle. Jos ei ole varma miltä uusi sohva näyttäisi olohuoneessa, niin Ikea Place sovelluksella voi valita Ikean kirjastosta mieluisan sohvan ja sijoittaa sen haluttuun paikkaan. Käyttäjä voi myös sijoitella muitakin tavaroita samaan tilaan, jolloin voi luoda huoneelle uuden muodonmuutoksen. Tosin tuotteet eivät ole täydellisessä mittasuhteessa käyttäjän omaan todellisuuteen verrattuna. Mutta tällä sovelluksella voi saada yleiskuvaa siitä miltä haluttu tavara näyttää huoneessa.



Kuvio 7. Ikea Place sovelluksessa on tarjolla kymmeniä erilaisia Ikea huonekaluja.

ARuler on kätevä työkalu, jos tarvitsee mitata ja sitä ei ole mukana. ARulerilla voi mittanauhan tavoin mitata erilaisia objekteja tai tiloja. Käyttäjä määrittelee lähtökohdan mistä sovellus aloittaa laskemisen ja painamalla uudestaan sovellus kertoo kokonaispituuden, jonka käyttäjä itse määritteli. ARulerin sentit suhteessa käyttäjän oikean todellisuuden mittoihin on melkein sama. ARuler mitta testauksessani oli melkein aina oikeassa, mutta joskus se ei pysynyt paikoillaan, joten oikeasta senttimäärästä ARuler sentit vaihteli yhdestä sentistä kolmeen senttiin.



Kuvio 8. Kuvakaappaus ARuler sovelluksesta

Mutta jos haluaa tietää suurin piirtein objektin tai tilan mitat, niin tällä sovelluksella voi saada hyvän yleiskuvan mitoista, joka on jossain tilanteissa parempi kuin silmämääräisesti mitattu.

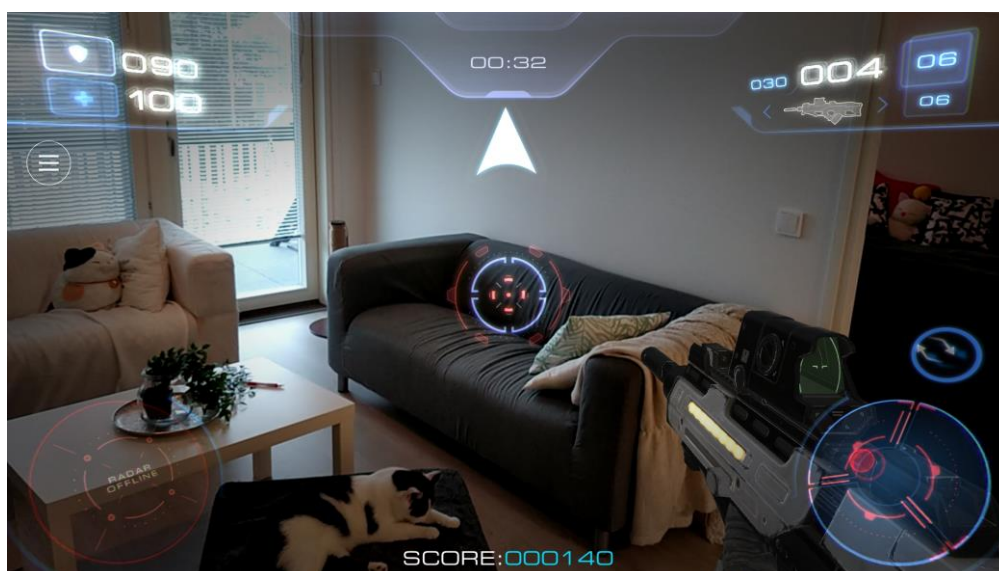
3.3.4 Viihde

Disney on kehittänyt AR-värityskirjan, jossa puolet kirjasta on AR-värityskuvia ja loput ovat tavallisia kuvia. Käyttäjä voi värittää ja tehdä erilaisia kuvioita haluttuun värityskuvaan, jonka jälkeen käyttäjä avaa Disney Color and Play sovelluksen ja osoittaa kameralla AR-kuvaan. AR-sisältö herää henkiin ja piirretyt kuvat näkyvät 3D hahmossa. Kun tein ensimmäisiä testauksia, niin en saanut AR-kuvia aktivoitumaan ja loppuen lopuksi tämä yksi AR-kuva vain heräsi eloon. Muuten tämä värityskirja on hauska idea, jonka parissa viihtyy ja on hauska värittää aina uudelleen.



Kuvio 9. Kuvakaappaus Disneyn Color and Play sovelluksesta.

Father.IO on kickstarterista syntynyt sovellus, joka on ensimmäisen persoonan laserammunta peli, jota voit pelata missä vain ystävien kanssa. Tätä sovellusta varten pitää ostaa 40 dollarin arvoinen lisäkamera, josta sovellus tunnistaa onko käyttäjään osunut laaseri ja tämä pitää olla kaikilla käyttäjillä, jos haluaa pitää yhteisen pelin. Tästä sovelluksesta on myös ilmaisversio, jossa ammutaan ilmaan ilmestyviä robotteja. Itselleni tämä ilmaispele oli hauskaa hupia ja nostan tämän esille myös sen takia, koska Father.IO on ensimmäisiä pelejä, jonka peligrafiikka on hyvännäköistä ja videoista päätellen Father.IO pääidea eli laserammunta ystävien kanssa vaikuttaa toimivalta ja hauskalta.



Kuvio 10. Kuvakaappaus Father.IO pelistä.

Tatuoinnin hankkiminen on iso päätös ja joskus voi olla hankaluuksia hahmottaa, että miltä tatuointi voisi näyttää iholla. Inkhunter on yksinkertainen sovellus, jossa käyttäjä piirtää omaan ihoonsa kolme viivaa, jotka edustavat paikkaa johon haluaa tatuoinnin. Jonka jälkeen käyttäjä voi valita valmiista kirjastosta kuvan, jonka haluaa laittaa vartaloon.



Kuvio 11. Inkhunter käyttää kolme viivaa apuna, jotta se osaa pitää kuvan oikeassa kohdassa kiinni.

Sovellus peittää kolme viivaa ja laittaa halutun kuvan päälle, jonka jälkeen käyttäjä voi liikutella kättä ja kuvaa seuraa kättä suhteellisen hyvin. Mutta sovellus on tarkka siitä, miten täydellisesti käyttäjä on piirtänyt viivat käteen. Jouduin piirtämään neljä eri viiva kokonaisuutta, kunnes sain sovelluksen toimimaan kunnolla.

4 AR-teknologia mobiililaitteissa

On yleistä, että AR-sovellukset rakennetaan valmiin ohjelmistopakkausten päälle, terminä SDK, joka tarjoaa valmiina AR-teknologian kehittäjille. Nämä ohjelmistot ovat kuin tukipilarit sovellukselle, jonka päälle kehittäjät luovat oman AR-sovelluksensa. Yleisesti AR-teknologia toimii samalla kaavalla, mutta eroavaisuuksia toki löytyy. Tässä luvussa esittelen yleisimmät AR-teknologiat ja kerron lyhyesti niiden perus idean.

4.1 Merkkitunnistus

Merkkipohjainen tunnistus perustuu ennalta määrättyyn kuvioon tai merkkiin, jossa järjestelmä tunnistaa merkin, jonka jälkeen laskee kameran kulman ja sijainnin, jonka jälkeen merkin päälle ilmestyy haluttu sisältö. Tarkemmin selitettynä tämä prosessi toimii niin, että käyttäjä määrittää targetin järjestelmään, jonka jälkeen kuvalle syntyy tunnistusmerkit, josta järjestelmä pystyy tunnistamaan targetin. Tämän jälkeen käyttäjä voi liittää targettiin halutun sisällön.



Kuvio 12. Targetti on ladattu järjestelmään, jossa Vuforia on määrittänyt targetille tunnistusmerkit.

Kun käyttäjä haluaa aktivoida AR-sisällön, niin kameraa pitää osoittaa haluttuun targettiin, josta kamera ottaa nopeasti kuvan, joka menee järjestelmän prosessiin, jossa kuva muutetaan mustavalkoiseksi. Sen jälkeen järjestelmä etsii kuvasta kuviota ja muotoja, jotka sopivat järjestelmän tekemiin tunnistusmerkkeihin. Samalla järjestelmä sulkee pois kuvat, jotka eivät sovi tunnistusmerkkikuvioon. Järjestelmä myös sulkee epämääräiset ja huonot kuvat, jotka voivat olla esimerkiksi huonosti tulostettuja tai rikkoutuneita targetteja.

Kun järjestelmä tunnistaa kuvan, se alkaa laskemaan kameran asentoa ja sijaintia suhteessa targettiin, jonka jälkeen järjestelmä pystyy luomaan targetin päälle halutun sisällön.



Kuvio 13. Esimerkki, kun AR-sisältö on aktivoitunut targetin päälle.

Merkkitunnistuksen haasteita on targettien valinta, koska mikä tahansa kuva ei kelpaa. Kuvassa pitää olla muotoja ja kontrastia, jotta järjestelmä osaisi tunnistaa targetin. Myös ympäristö tuo haasteita targetin tunnistukseen. Liian hämärä tila tai rypyinen targetti hankaloittaa targetin tunnistusta.

4.2 Merkitön tunnistus

Kun merkkittunnistus perustuu kameran sijaintiin suhteessa targettiin, niin merkittömässä tunnistuksessa kamera yrittää itse tunnistaa pintoja ja samalla laskea kameran kulman ja etäisyyden pinnasta. Lisänä järjestelmä käyttää älypuhelimien sensoreita lisäapuna. (Xinreality, 2017.) Sen jälkeen sovellus pystyy itse luomaan sisällön esille esimerkiksi

pöydän pinnalle. Tällä metodilla tekijä voi antaa käyttäjälle valmiin 3D- kirjaston, josta käyttäjä voi itse valita haluamansa sisällön ja sijoittaa sen haluamaansa paikkaan. Toinen vaihtoehto on, että kamera tunnistaa objekteja ja luo objektien päälle haluttua sisältöä. Hyvänä esimerkkinä toimii Snapchat, jossa käyttäjän kasvoille luodaan erilaisia koristeita tai somisteita.

Merkittömässä tunnistuksessa on vielä haasteita, koska suurin osa puhelimien kame-roista ei osaa vielä tunnistaa syvyyttä. Näin ollen 3D-objektit eivät aina sijoitu oikein tai eivät ole oikeassa mittasuhteessa. Myöskään käyttäjä ei voi katsella aivan vapaasti ympärillensä, koska muuten kamera kadottaa pinnan ja sisältö katoaa. Tämä ei ole kauaa ongelma, koska Google ja Apple julkaisivat vastikään uuden tunnistusjärjestelmän, josta kerron lisää seuraavassa luvussa.

4.3 ARkit ja ARcore

Vuosi 2017 oli merkittävä mobiililaitteille, koska Apple ja Google julkaisivat omat AR-alustat ARkit ja ARcore, mikä antaa kehittäjille aivan uusia työkaluja lisätyn todellisuuden luomiseen mobiililaitteille. ARkit ja ARcore käyttävät kameroiden syvyyskameraa, jolla ne kartoittavat kaikki tasot ja pinnat, jolloin järjestelmät tunnistavat lattiat ja seinät. Samaa aikaa järjestelmät ymmärtävät älypuhelimien sensorien avulla sijainnin ja asennon, josta ne osaavat laskea kuinka kauas käyttäjä kulkee ja mihin suuntaa katsoo. Näin käyttäjä voi sijoittaa 3D-objekteja erilaisille pinnoille ja samalla katsella ympärillensä ja 3D-mallit silti pysyvät samassa paikassa, mihin käyttäjä sijoitti ne. Tämä antaa uuden ulottuvuuden AR:lle. Näin ei tarvitse jatkuvasti kohdistaa kameraa targettiin tai osoittaa kameraa tietylle alueelle, jotta se tunnistaisi yhden osan pinnasta. (Usman 2018.)

Tosin nämä teknologiat eivät ole kaikkien käyttäjien saatavilla, kun ARkit toimii vain iPhone s6 puhelimesta ylöspäin ja ARcore toimii useilla puhelimilla, esimerkiksi OnePlus, Samsung ja LG, mutta vain muutamissa malleissa.

ARkit ja ARcore ei pelkästään rajoitu vain 3D-mallien sijoitteluun erilaisille pinnoille. Kehittäjät ovat keksineet erilaisia tapoja, miten hyödyntää ARkit ja ARcore ominaisuutta. Esimerkiksi Abound Labs kehittänyt sovelluksen, jossa käyttäjä kuvaa huonetta ja samaan aikaan sovellus rakentaa reaaliaikaista 3D-mallinnusta huoneen päälle. (Abound Labs 2017)



Kuvio 14. Abound Labsin kehittämä sovellus, joka tekee reaaliaikaista 3D-mallia käyttäjän huoneen päälle.

Sosiaalisessa mediassa näkyy myös paljon erilaisia postauksia kehittäjien keksinnöistä esimerkiksi hologrammi ihmisestä, joka reaaliaikaisesti kuvattu (Personify 2017). Haluisin kertoa enemmän näistä keksinnöistä, mutta he eivät kerro yksityiskohtia, joten joudun arvailemaan ja ihastelemaan, miten nämä keksinnöt toimivat. Mutta tämä näyttää lupaavalta alulta ja vaikuttaa, että kehittäjien käsissä ARkitin ja ARcoren tulevaisuus tulee olemaan kirkas.

4.4 Arilyn AR-työkaluna

Kohta kuka tahansa voi luoda omia täydennetyin todellisuuden sisältöjä ilman koodaus-osaamista, kun erilaiset firmat ympäri maailmaa tarjoaa täydennetyin todellisuuden työkaluja, jolla voi toteuttaa omia AR-visioita. Suomessa toimiva start-up firma Arilyn on yksi tällaisista firmoista, jotka tarjoavat täydennetyin todellisuuden työkaluja.

Robustnorthin omistajat Emmi Jouslehto, Otto Laurila ja Otso Kähönen perustivat Arilynin, joka on Augmented reality -alusta, jolla luoda omia AR-kokonaisuuksia selainpohjaisella työkalulla ja myös on Arilyn sovellus, jonka kautta voi katsoa AR toteutuksia.

Arilyn Manager on selainpohjainen käyttöliittymä, jolla käyttäjä voi luoda oman AR-kokonaisuuden helposti ilman koodausta. Käyttäjän tarvitsee vain ladata targetti ja sisältö Manageriin, minkä jälkeen hän voi luoda erilaisia AR-kokonaisuuksia. Managerissa käytetään termiä kampanja, kun halutaan luoda AR-projekti. Käyttäjä valitsee haluamansa

targetin ja sisällön, jonka jälkeen luodaan kampanja. Tämän jälkeen käyttäjälle ilmestyy näkymä, jossa voi helposti muokata sisältöä, esimerkiksi kierittää tai liikuttaa sisältöä targetin päällä.

Arilyn perustuu Vuforian merkkipohjaiseen tunnistukseen. Vuforia on suosittu AR-kameratekniikkaan perustuva ohjelmakirjasto, joka toimii applikaation perustana ja mahdollistaa täydennetyt todellisuuden mobiililaitteille. Vuforia käyttää mobiililaitteen kameraa tunnistukseen ennalta määritellyjä kuviotargetteja, jonka jälkeen käyttäjälle ilmestyy määritetyt 3D-mallit, animaatiot tai videot (Vuforia 2018).

Valokuvat, piirrustukset ja graafiset kuvat toimivat hyvin kuviotunnistukseen; ja Arilyn käyttää termiä targetti, kun puhutaan valokuvasta tai jostain muusta kuvasta, joka toimii AR-tunnistuskuvana. Mikä tahansa valokuva tai graafinen kuva ei kuitenkaan kelpaa tunnistukseen. Kun Managerissa lisätään targetti, niin Vuforia arvioi yhdestä viiteen tähdellä, kuinka toimiva kuva on tunnistukseen. Nolla tai yksi tähti on käyttökelvoton, Vuforia ei tunnista targettia ollenkaan tai AR-sisältö alkaa hyppimään ja tärisemään targetin päällä. Viiden tähden targetti taas on ideaali, jolloin ei näy nykimistä ja AR-sisältö seuraa nätisti targettia.

Playground on Arilyn-sovelluksen sisällä oleva temmellysalusta, joka toimii ARkitin voimalla. Käyttäjälle tarjotaan 3D-kirjasto, josta voi heitellä pingviinejä, puita tai muita elementtejä omaan olohuoneeseen tai ulos pihalle. Arilyn myös tuottaa omaa Playground-sisältöä asiakkaille. ARgate on uusi ominaisuus, jossa lattialle ilmestyy oviaukko, josta käyttäjä voi kävellä sisään ja siellä on uusi maailma. Se voi olla mitä tahansa: vuoristo, toinen huone tai fantasiamaailma. Maailma on VR-henkinen, joten tässä käytetään siitä käsitettä mixed reality eli yhdistetty todellisuus, joka on täydennettyä todellisuutta yhdistettynä virtuaalimaailmaan. (Microsoft, 2018).

5 ARkit sisällön toteuttaminen

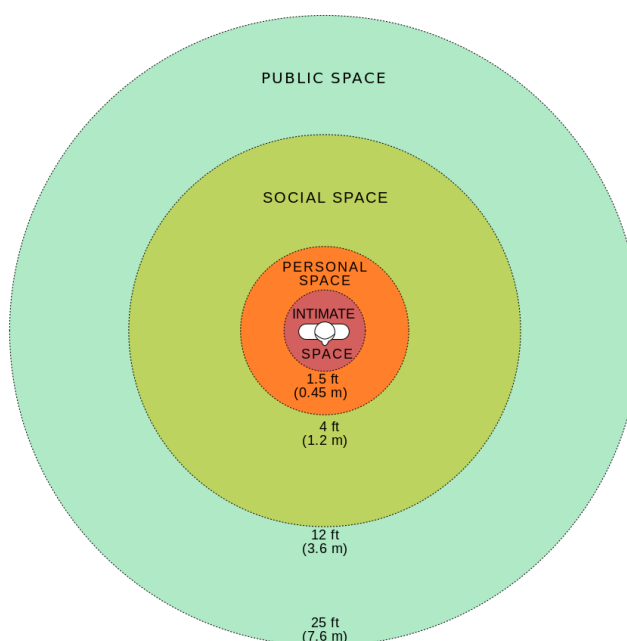
Kun AR-teoriaa on käyty läpi, niin on aika suunnitella ja toteuttaa oma AR-sisältö. Olen työharjoittelussa päässyt täydennetyin todellisuuden sisällön tuottamisen ihmeelliseen maailmaan. Olen luonut AR-värityskortteja, erilaisia tutkittavia 3D-malleja ja AR-tarinaa. Juuri kun olin aloittanut harjoittelun Arilynissä, he olivat luoneet ARkit pohjaisen Playgroundin ja yrittivät miettiä, miten tätä uutta ARkit-teknologiaa voisi hyödyntää ja millaista sisältöä sinne voisi tuottaa. Kävimme keskustelua siitä, mitä jos ilmassa olisi taulukehykset, joista voisi kävellä sisälle ja nähdä oman maailman mustavalkofiltterin läpi. Tästä ideasta nopeasti kehittyi uusi idea. Mitä jos voisimme avata oven toiseen maailmaan? Minä innostuin heti ideasta ja lähdin tutkimaan asiaa. Samalla syntyi tälle konseptille oma nimi: ARgate. Kun kirjoitin Youtubeen hakusanan *ARkit portal*, niin heti löytyi monia oviaukkoja uuteen maailmaan. Pieni pettymys oli, kun oma idea ei ollutkaan niin uniikki. Kuitenkin aloin tekemään ensimmäistä demoa ja "proof of conceptia". Tällä demolla oli idea kartoittaa ARkitin käytettävyyttä ja mahdolliset ongelmat.

5.1 Käyttäjän kokemuksen luominen ARkitissä

Tähän asti käyttäjä on voinut vain kiertää targettia ympäri ja katsoa sisältöä tietyistä kulmista – tai käyttäjän ympärille on rakennettu sisältöä, jota voi katsella ympäriinsä, mutta sisältö on sidottu kameraan kiinni, joten sisältö seuraa mukana. Mutta nyt on mahdollisuus antaa käyttäjälle kaikki vapaus liikkua minne tahansa ja liikuttaa kameraa, miten haluaa. Tässä vaiheessa AR-sisällön suunnittelu muuttuu aivan merkittävästi. Miten ohjataan käyttäjän katse haluttuun suuntaan? Miten estetään käyttäjää menemästä väärään suuntaan? Mitkä ovat turvallisuusriskit? Miten luodaan hyvä kokemus käyttäjälle?

Ensimmäinen asia mikä pitää ottaa huomioon on ympäristö, koska ARkitin isoin elementti on käyttäjän vapaa liikkuminen. Käyttäjäkokemukseen erikoistuneet Evans ja Koepfler kertovat, että pitäisi keskittyä ihmiskokemukseen. Kun AR-sisällön tekijät eivät voi aina vaikuttaa missä käyttäjät käyttävät AR-sisältöä, jolloin syntyy kohde käyttäjän rinnalle tahattomia käyttäjiä. Esimerkiksi PokemonGo pelaajat ovat aiheuttaneet harmia, kun he menivät hautausmaille ja yksityisalueille jahtaamaan pokemoneita, jolloin AR-sisällön käyttö vaikutti myös muihin ihmisiin. (Evans, Koepfler 2017)

Täydennetty todellisuus saa ihmisen liikkeelle, jolloin turvallisuus ja sosiaaliset etiketit voivat unohtua. Jolloin AR-sisällön suunnittelijan pitää miettiä, että voiko hän vaikuttaa, että missä AR-sisältöä voidaan käyttää, tarvitseeko ottaa vain pari askelta käyttäessään AR-sisältöä vai voiko käyttäjää ohjata jotenkin visuaalisesti näytön kautta. Myös on tärkeää turvallisuuden kannalta, että käyttäjän ruutua ei peitetä kaikella informaatiolla, vaan koitetaan saada informaatio läpinäkyväksi käyttäjän todellisuuteen ja pidetään käyttäjän huomio omassa todellisuudessa. (Evans 2017)



Kuvio 15. AR-sisällön suunnittelussa otetaan huomioon käyttäjän liikkuminen ja miten se vaikuttaa muihin.

Myös interaktiot ovat tärkeässä osassa käyttäjän kokemuksen luomisessa. AR-sisältö koetaan kosketusnäytön kautta, jolloin on mahdollisuus antaa käyttäjän koskettaa AR-sisältöä. On tärkeää pitää käyttäjälle tutut toiminnot mitä hän käyttää joka päivä omassa älypuhelimessaan, kuten sormilla skaalaus, pyyhkäisy, napautus ja kääntäminen. Joten on turha antaa käyttäjälle 3D objekti, jossa tulee skaalaus nappula mukana, kun tämä sormilla tehtävä toiminto on jo tuttu käyttäjälle. Vaikka nämä toiminnot ovat normaaleja käyttäjälle, niin on hyvä ensimmäiseksi esitellä pienillä animaatioilla tai tekstillä käyttäjälle toiminnot, jotta hän tietää voivansa koskea AR-sisältöön (Apple 2018).

Visuaaliset vihjeet ovat myös hyvä tapa ohjata käyttäjää. Esimerkiksi erilaiset napit tai visuaalinen informaatio rohkaisee käyttäjää katsomaan ympärilleen ja löytämään uusia

salaisuuksia AR-sisällöstä. Antamalla vihjeitä siitä, että jotain tulee tapahtumaan, on hyvä tapa varmistaa, että käyttäjä varmasti näkee uuden sisällön. Myös äänellä voi ohjata käyttäjää katsomaan selkensä taakse (Wilson 2017).

5.2 Ideointi

Ensimmäinen ajatus oli: ”miksi?” Miksi luoda oviaukko uuteen maailmaan – ja miksi ihmiset haluaisivat mennä sinne? Youtubessa on paljon videoita ARkit-portaaleista, jotka menevät makuuhuoneeseen tai muuhun tavalliseen tilaan. Minusta on tylsä ajatus astua tavalliseen huoneeseen ja katsella vain huonekaluja. Ehkä jos huoneet voisivat kertoa tarinaa? Mitä jos makuuhuone olisi itse Englannin kuningattaren makuuhuone? Tai historiallinen huone? Ihmiset ovat uteliaita, ja heitä kiinnostaa nähdä jotain, mitä ei voisi oikeasti omassa todellisuudessa nähdä. Miksei siis luoda ovea, joka houkuttelisi käyttäjän pelkällä uteliaisuudella?

Toinen näkökulma oven luomiseen on, halutaanko tällä huoneella tai maailmalla kertoa jotakin. Tarinaa? Informaatiota? Taidetta? Tämä ARgate avaa paljon mahdollisuuksia, mitä luoda. Itseäni kiehtoo ajatus siitä, että käyttäjä astuu huoneeseen ja hän voisi päätellä itse huoneen tarinan, jonka jälkeen huone heräisi eloon ja alkaisi kertoa omaa pientä tarinaansa. Sen jälkeen käyttäjä poistuu huoneesta, ja seuraavan kerran kun käyttäjä palaa huoneeseen, niin huoneessa on täysin uusi sisältö. Näin käyttäjälle syntyisi illuusio, että huone eläisi omaa elämäänsä ja tarina aina jatkuisi eteenpäin.

Minulle oli annettu vapaat kädet tämän demon toteuttamiseen, minkä vuoksi minulla oli liian monta ajatusta ja ideaa ARgateen. Olin innoissani tästä konseptista ja ajatuksesta päästä ensimmäisten joukossa toteuttamaan sitä. Aloin ensimmäisenä miettimään, mitä olisi hauskinda tehdä. Demo piti tehdä todella nopeasti, joten minulla ei ollut aikaa tehdä teknisesti maailman upeinta huonetta. Halusin kuitenkin pitää mukana tarinaelementin, jotta huone voisi kertoa sitä omalla tavallaan. Lisäksi halusin, että huone olisi visuaalisesti hieno, jotta käyttäjän ensimmäinen reaktio olisi hämmennys ja ihastus, eli oli tärkeää luoda elämys käyttäjälle.

Minulle oli jäänyt mieleen keskustelu esimiehen kanssa, jossa hän mainitsi, että olisi mahtavaa päästä Twin Peaksin punaiseen huoneeseen. Tästä syntyi demoidea: luoda

huone, jonka on tunnetusta TV-sarjasta, ja nyt olisi mahdollista päästä salaperäisen huoneen sisään. Tämä punainen huone sisälsi kaikki elementit, joita halusin: tarinan ja visuaalisuuden.

5.3 Konseptointi

Nyt minulla oli selkeä suunta, mihin lähteä demon kanssa. Halusin olla uskollinen tv-sarjalle, joten halusin luoda klassikkoasetelman huoneeseen: punaiset verhot, sohvut ja lamput. Pääajatus kuitenkin oli pitää mukana tärkeimmät elementit, mutta samalla voisin testata ARkitin mahdollisuuksia. Esimerkiksi: mitä jos huone olisikin pyöreä ja siellä olisi ikkunoita, joista voisi nähdä omaan todellisuuteen tai sitten huoneessa olisi käytäviä, joista pääsisi toiseen huoneeseen. Samalla pohdiskelin, voisivatko korkeuserot tuoda jotain erilaista tunnelmaa huoneeseen, esimerkiksi huoneen kattoa ei voisi nähdä, koska seinät jatkuisivat loputtomiin.

Lopulta päädyin, että toteutan huoneen pohjaratkaisun tv-sarjan pohjalta. Katsoin paljon youtubesta erilaisia videoita Twin Peaks sarjasta ja yritin päätellä miltä näyttää punaisen huoneen pohjaratkaisu. Tämä oli hieman hankalaa, koska tämä punainen huone on mystinen ja unenomainen huone, jolloin meidän maailman logiikka ei toimi ja huone näyttää vaihtavan muotoa. Kuitenkin yhdessä kohtauksessa näin hahmon kävelevän pitkän käytävän ja menevän punaiseen huoneeseen. Ajattelin, että käytävä ja yksi huone olisi helppo toteuttaa. Pienellä tilalla voisin hallita paremmin käyttäjien liikkeitä, joten he voisivat katsoa tätä AR-sisältöä sisätiloissa ja tarvitsisi ottaa vain alle 10 metriä, että pääsee AR-huoneen sisälle.



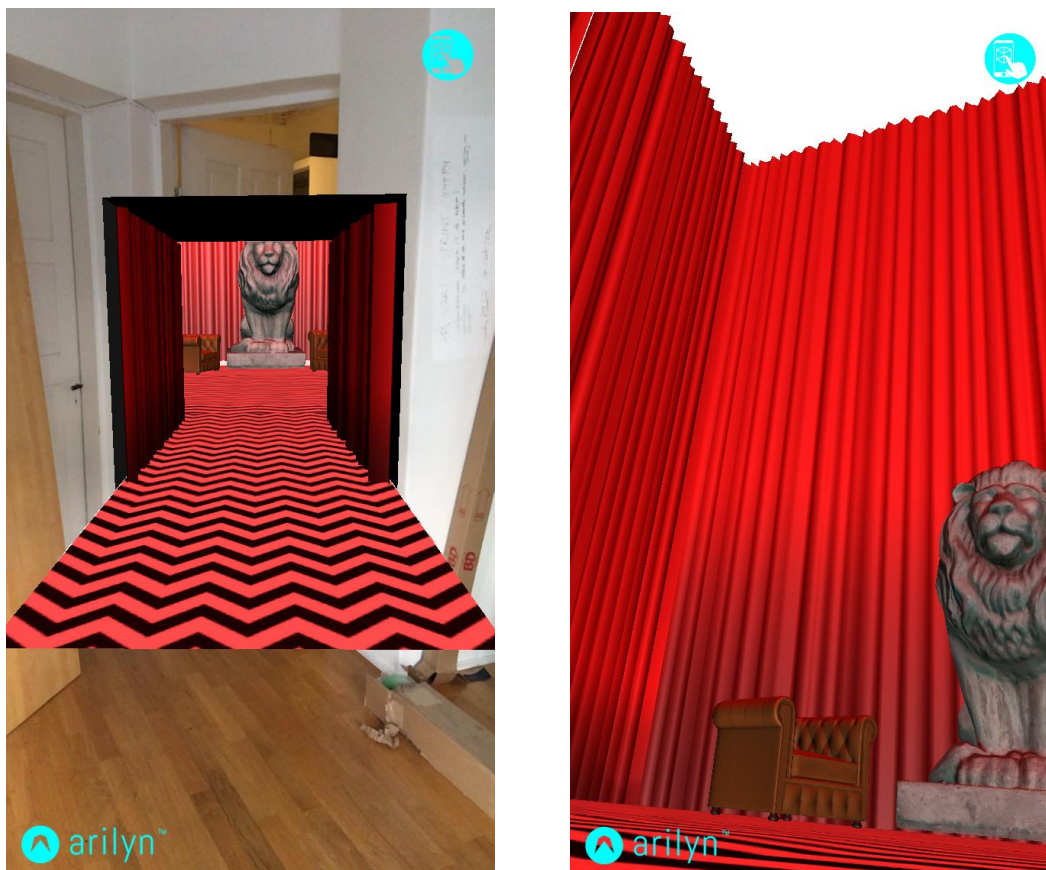
Kuvio 16. Esimerkki kuvaa AR-huoneelle.

Tv-sarjassa pieni lähde metsässä on sisäänpääsy punaiseen huoneeseen. Joten halusin myös tuoda interaktion huoneeseen, joten suunnittelin, että ensimmäinen asia, jonka käyttäjä näkisi olisi: pieni lähde, jonka ympärillä on puita ja lähteen pinnassa heijastelisi punaisen huoneen heijastus. Kun käyttäjä painaa lähdettä, niin verhot ilmestyisivät ja avautuisivat, jonka jälkeen käyttäjä voi mennä kävelemään huoneeseen.

5.4 Toteutus

Proof of concept on tärkeä vaihe ennen kuin aloittaa tekemään itse projektia. Eli proof of concept on demo tulevasta projektista, jossa testataan, että tekniikka toimii ja selvitetään mahdolliset ongelmat. Tein yhdessä tunnissa nopean mallinnuksen ja teksturoinnin huoneesta ja myös lisäsin Unity asset storesta ilmaisia 3D-malleja. Jonka jälkeen vein AR-huoneen Unitysta Arilyn Playground Demo kampanjaan, jossa tein viimeisiä säätöjä rotaatioon ja skaalaukseen.

Kun testasin AR-huonetta Arilyn playgroundissa, niin suurimmaksi osaksi huone toimi hyvin. Illuusio ovesta, joka on käyttäjän todellisuudessa toimi hyvin ja illuusio oli uskottava, joten tällä tiedolla pystyin aloittamaan tekemään oikeaa Twin Peaksin punaista huonetta. Samalla kun todistin konseptin toimivaksi, huomasin erilaisia mahdollisia ongelmia. Esimerkiksi avasin AR-huoneen playgroundissa, niin sain hetken aikaa katsella latausprosentteja enne kuin huone avautui. Onnistuin myös muutaman kerran kaatamaan Arilyn sovelluksen, kun odotin sisällön latautuvan. Myös huone näytti leijuvan ilmassa, joka johtui huonosti sijoitetusta pivotin paikasta, eli jatkossa minun pitäisi olla tarkkana, etten sijoita pivottia liian alas 3D-mallin oviaukosta.



Kuvio 17. Ensimmäinen Playground testaus Arilyissä.

Toinen ongelma oli, kun playgroundissa sijoitti huoneen kahden metrin päähän käyttäjästä ja kun käyttäjä menee ovea kohti, niin hän joutuu ottamaan ainakin neljä metriä, kun pääsee oviaukon ohi. Eli mahdollisesti playgroundin mittasuhteet eivät mene aivan yhteen oikean todellisuuden kanssa tai sitten huone lipuu hieman pois päin käyttäjästä, kun käyttäjä kävelee huonetta kohti. Tämä voi johtua siitä, että on ahdas tila ja playground ei tunnista lattiaa tarpeeksi hyvin, koska olin aikaisemmin huomannut, että pieni 3D-malli lähti liikkumaan, kun olin liian lähellä seinää.

Kun en ollut varma tästä mittasuhte ongelmasta, joten tein demohuoneesta uuden tarkemman mallituksen, johon lisäsin kolmen metrin pituisen käytävän, jotta voisin laskea kuinka monta metriä pitää ottaa ennen kuin pääsen huoneeseen. Myös vaihdoin minun oman työympäristöni isompaan ja avarampaan huoneeseen, jossa ei ollut huonekaluja.

Uusissa testi olosuhteissa, kun sijoitin ARgaten oviaukon metrin päähän minusta ja lähdin kävelemään kohti huonetta, uusi käytävä, jonka olin mallintanut oli nyt minun todelli-

suuteen oikean pituinen eli minun piti kävellä neljä metriä, että pääsin huoneeseen. Halusin vielä varmistaa tämän, joten aloin etsimään vastauksia internetistä. Jos mahdollisesti tämä olisi yleinen ongelma, että 3D-objektit liikkuvat pois päin käyttäjästä, jolloin tulee illuusio vääristyneistä mittasuhteista. Vastaus kysymykseeni löytyi heti, että kyllä, 3D objektit alkavat liikkumaan, kun ARkit ei tunnista lattiaa tarpeeksi hyvin. (Webb-Orenstein, 2017)

Tämän testaus jakson jälkeen aloitin oikean projektin tekemisen. Minulla oli alle kolme päivää toteuttaa mallinnukset ja teksturointi, joten en halunnut nähdä vaivaa tehdä erilaisia konseptikuvia propeista, vaan aloin suoraa mallintamaan ja ottaen refesenssiä Twin Peaks tv-sarjan youtube videoista. Tein todella tehokkaasti töitä 3D-mallien suhteen ja sain kaikki mallit valmiiksi kolmessa päivässä. Aika meni eniten mallintamiseen, joten teksturointi jäi taka-alalle. Mutta tiesin, että voin myöhemmin tulevana kesällä jatkojalostaa tätä paremmaksi, joten halusin tässä vaiheessa keskittyä 3D malleihin ja AR-kitin sisällön toimivuuteen.

Kun olin kasannut osat yhteen 3D-mallinnukset ja materiaalit Unityssa ja siirtänyt huoneen Arilyn Playground kampanjaan. Yritin ensimmäistä kertaa avata AR-huonetta Playgroundissa ja ensin sain taas hetken aikaa katsoa latausprosentteja ennen kuin huone ilmestyi eteeni. Aloin miettimään, että miksi tämä prosessi kestää näin kauan ja pidin mahdollisena, että olisin mallintanut raskaan huoneen, koska olin mallinnus prosessin aikana yrittänyt pitää polygoni määrän mahdollisimman alhaisena. Silti AR-huoneen avaaminen kesti, jolloin aloin miettimään, että onko minun optimointi prosessissa jotain väärää. Kysyin asiasta oman työpaikani koodaajilta ja he sanoivat, että voi johtua 3D-mallien materiaaleista, koska liian iso määrä hidastaa prosessia.

Vielä tässäkin vaiheessa pidin outona ajatuksena, että materiaalit tekisivät AR-huoneesta raskaan, koska huoneen 3D-mallissa oli vain 7 materiaalia käytössä, jossa jokaisessa oli 1k tai 2k tekstuuri ja en ollut käyttänyt edes normal mapeja. Mutta kun aloin selvittämään tätä aihetta ja sain hyvää keskustelua aikaa ystäväpiirissä, niin minulle selvisi, että mobiilioptimointi ei ole vain sitä, että tekee low poly malleja. Vaan myös tekstuurit ja materiaalit ovat todella iso osa optimointia. Kun aloin tutkimaan aihetta internetistä, niin minulle selvisi, että materiaalit aiheuttavat piirtokutsuja prosessorin ja näytönohjaimen välille. Jos laite joutuu tekemään liian monta piirtokutsua, niin tämä merkittävästi hidastaa lataamista (Jukic 2015).

Tässä vaiheessa tajusin, että jos haluaa luoda ison AR-huoneen, jossa käyttäjä voi liikkua vapaasti ja tutkia yksityiskohtaista huonetta, niin mobiilioptimointi nousee projektin keskeisimmäksi kysymykseksi.

Kun olin saanut optimoitua materiaalit eli olin yhdistänyt tekstuurit atlas tekstuureiksi, jolloin materiaalin määrä oli vähentynyt kolmeen. Kokosin AR-huoneen uudestaan Unityssa ja lisäsin nyt valot huoneeseen. Kun vein AR-huoneen playgroundiin, niin huone nyt latautui nopeasti, mutta itse huone ei näyttänyt yhtään samalta kuin Unityssa ja huone näytti kuin varjot puuttuisivat. Kysyin koodaajilta, että miksi huone näyttää oudolta ja sain selville, että Arilyn playgroundissa ei toimi varjot ja eikä light mapping. Minulle vakuutettiin, että tätä tullaan kehittämään kesän jälkeen, mutta tässä tilanteessa se tieto ei auttanut. Joten tässä aikataulussa minulle jäi viimeiseksi vaihtoehdoksi maalata suoraan tekstuureihin varjoja ja valoja.



Kuvio 18. Valaistettu huone Unityssa.

Vaikka yritin nopeasti maalata valoja ja varjoja tekstuureihin, niin huone ei siltikään näyttänyt hyvälle. Minulla alkoi tulla jo kiire tämän huoneen kanssa, joten jätin tämän minun tulevaan todo-listalle, kunnes saan taas aikaa työstää tätä huonetta.

Nyt tämä huone oli toiminta kunnossa ja näytti siedettävältä, joten annoin kollegoideni testata tätä huonetta. Oli mielenkiintoista huomata, että käyttäjät nopeasti unohtavat

muut ihmiset ympärillään, joten muita ihmisiä jäi käyttäjien alle, kun he keskittyivät ruudun katsomiseen. Myös huomattiin testauksen yhteydessä, että kun käyttäjä menee katsomaan jotain 3D-objektia läheltä, niin objekti alkaa värisemään. Minun teoriani on, että käyttäjä on liian lähellä seinää tai huonekalua, jolloin ARkitilla on hankaluuksia tunnistaa lattiaa.

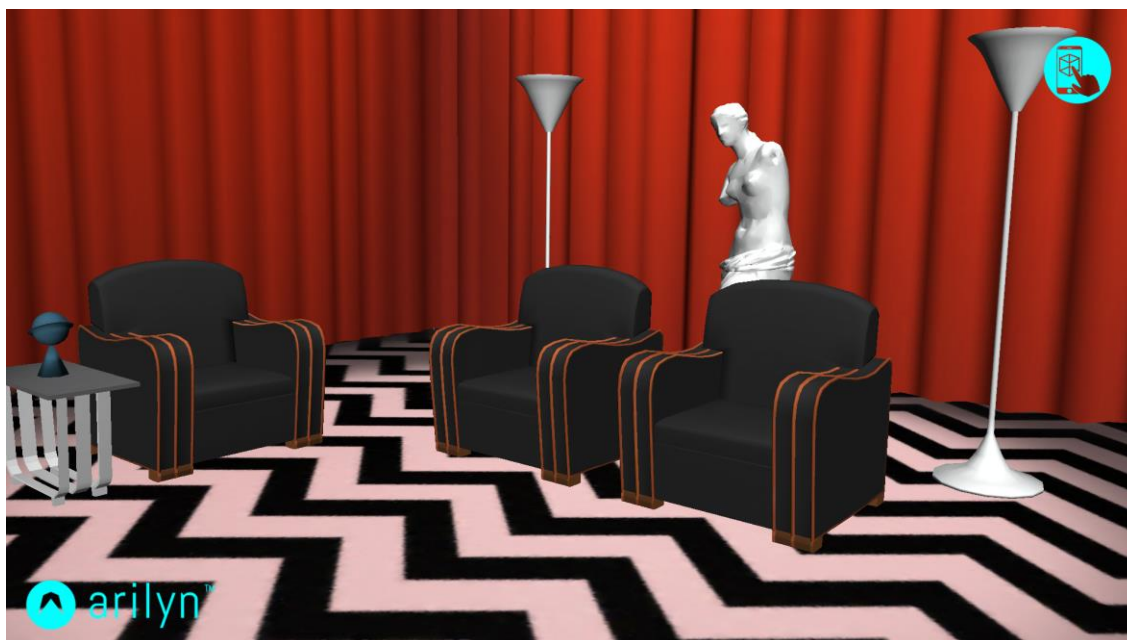


Kuvio 19. Tältä näyttää AR-huone, kun varjot eivät toimi Playgroundissa.

Kun olin saanut projektin isoimmat palaset valmiiksi, niin loin ARgatelle oman targetin. Eli itse käytän termiä lataustargetti, koska käyttäjän tarvitsee skannata targetin, jolloin käyttäjän ruutuun ilmestyy "Scan area" eli skannaa lattia, jotta playground tunnistaisi pinnat, jonka jälkeen käyttäjän todellisuuteen ilmestyy oviaukko ja samalla AR-huone ilmestyy playgroundin omaan kirjastoon, jos käyttäjä haluaa myöhemmin katsoa uudestaan huonetta. Tämä lataustargetti on kätevä, kun sen voi antaa vain tietyille henkilöille, jotka pääsevät niin sanotusti kutsuvieraina vierailemaan AR-huoneessa. Toinen vaihtoehto on levittää targettia sosiaalisessa mediassa ja sitä kautta kannustamaan ihmisiä kokeilemaan tätä AR-huonetta.

5.5 Lopputulos

Lopputuloksena syntyi toimiva demo Arilyn playgroundiin. Tietystikään tämä ei ole täysin valmis versio. Tämä AR-huone on vielä yksinkertainen ja 3D-malleissa on vielä parantamisen varaa, mutta minulle oli tärkeintä saavuttaa ARgaten toimivuus ja saada lista ongelmista, jotta tulevaisuudessa erilaisten AR-huoneiden tekeminen olisi helpompaa.



Kuvio 20. Tämä on AR-sisällön keskeisin huone.

Nyt kun käyttäjä skannaa Arilyn sovelluksella lataustargetin, niin avautuu skannaa lattia teksti ja käyttäjä saa itse päättää mihin sijoittaa huoneen. Jonka jälkeen käyttäjä ensimmäisenä näkee ison lähteen, jonka takana on oviaukko punaiseen huoneeseen. Kun käyttäjä on astunut oviaukosta sisään, niin heti vasemmalla puolella on punainen huone ja edessä oleva käytävä jatkuu eteenpäin.

Tajusin loppuvaiheessa, että tämä pohjaratkaisu ei toimi, koska en voi kontrolloida käyttäjän liikkeitä. Koska nyt kun käyttäjä näkee heti oviaukon jälkeen vasemman puoleiseen huoneeseen, niin ei käyttäjä halua heti mennä sinne, koska käyttäjän edessä on pitkä käytävä ja hän todennäköisesti haluaa selvittää mitä käytävän päässä on. Joten olisi ollut parempi, että olisin tehnyt pienen käytävän, jonka päässä on tämä punainen huone.

Onneksi tämä ei ole liian myöhäistä toteuttaa, joten tämä muutos tulee olemaan seuraavassa versiossa, koska en halua vaarantaa käyttäjien turvallisuutta antamalla heidän menevän liian kauas.

Myös alun perin halusin tuoda pienen interaktion, jossa painamalla maassa olevaa lähdettä avautuisi oviaukko punaiseen huoneeseen. Mutta en ehtinyt toteuttaa tätä, koska Arilynissä oli vielä tämä interaktio testausvaiheessa, joten joudun odottamaan ennen kuin saan tämän toiminnon.



Kuvio 21. AR-huoneen sisäänkäynti.

Vaikka varjot eivät toimi ja 3D-mallinnukset ovat vielä yksinkertaisia, niin on lohduttavaa tietää, että tulevaisuudessa voin jatkaa tätä projektia ja tehdä siitä paremman näköisen. Kuitenkin tämä oli demo, jolla piti todistaa idea toimivaksi.

6 Pohdinta

Tämä projekti oli todella iso oppimisprosessi minulle, jonka aikana tajusin, etten oikeasti tiennyt niin paljoa täydennetystä todellisuudesta, vaikka olin työskennellyt jo parisen kuu-kautta AR-firmassa. Arilynissä sain hyvän pohjan AR-sisällön tuottamiseen, mutta muuten en tiennyt mitä AR-sovelluksia on ja miten AR-teknologia toimii.

Minulla oli hauskaa tehdä tätä opinnäytetyötä, kun sain kokeilla erilaisia sovelluksia ja tutkia miten ne toimivat. Tästä oli myös hyötyä muillekin, kun seuraavana päivänä töissä näytin millaisia AR-sovelluksia olin löytänyt ja saimme hyvää keskustelua aikaan minun löydöksistäni.

Vaikka tällä projektilla oli kiireinen aikataulu ja ajoittain olin huolissani, että pystynkö saamaan tämän AR-huoneen valmiiksi. Olen tyytyväinen, että sain aikaa toimivan konseptin ja samaan aikaan sain perehtyä uuteen AR-teknologiaa. Myös tämä projekti oli merkittävä minulle, koska kun olin tehnyt ensimmäisen demo, jossa todistin tämän toimivaksi, niin Arilynessä ihmiset innostuivat tästä ja alkoivat myymään tätä konseptia asiakkaille. Kun tein vapaa-ajallani tätä punaista huonetta, niin sain työaikana tehdä pari pientä AR-huonetta asiakkaille. Jokainen AR-huone tuotti omanlaisen uuden ongelman ja opin aina vaan lisää ARkitistä.

Mutta tämän projekti on ollut kaikista opettavaisin, koska tämä oli minun ensimmäinen kunnan ARkit sisältö, jossa opin paljon mitä voin tehdä ja mitkä asiat eivät ole minun kontrollissa. Myös tämä projekti on opettanut minulle tärkeän taidon, jotta tule arvostamaan ikuisesti. Nimittäin mobiilioptimointi, koska ennen Arilyniä olin keskittynyt enemmän animaatioihin tarkoitettu 3D-malleihin, jossa ei tarvitse niin vakavasti miettiä optimointia. Mutta tämä projekti sai minut ymmärtämään miksi pitää optimoida ja tämäkin piti oppia kantapäähän kautta. Kuitenkin nyt tämä on iskostettuna minuun ja haluan oppia lisää.

Loppuen lopuksi olen tyytyväinen tähän projektiin ja siihen, että miten paljon opin täydennetyistä todellisuudesta. Sain vain vahvemman tunteen, että tällä alalla haluan työskennellä jatkossakin, koska haluan olla osa tätä hienoa AR-tulevaisuutta.

Lähteet

Abound Labs Forge 2017. Forge: Mixed Reality for Mobile.

<<https://twitter.com/aboundlabs/status/838890760925753344>>(luettu 5.5.2018).

Anthony, Sebastian 2017. A year in, millions still play Pokemon Go. Arstechnica.

<<https://arstechnica.com/gaming/2017/07/a-year-in-millions-still-play-pokemon-go-and-will-likely-attend-its-festival/?comments=1>> (luettu 15.3.2018).

Apple 2018.Human Interface Guidelines: Augmented Reality. Apple.

<<https://developer.apple.com/ios/human-interface-guidelines/technologies/augmented-reality/>> (luettu 5.5.2018).

Augmented reality games 2018. Augmented Reality History.

<<http://www.augmented-reality-games.com/history.php>> (luettu 5.4.2018).

Azuma, Ronald 1997. A Survey of Augmented Reality.

<<https://pdfs.semanticscholar.org/831d/55d38104389de256c501495539a73118db7f.pdf> > (luettu 20.3.2018).

Brockwell, Holly 2016. Forgotten genius: the man who made a working VR machine in 1957. Techradar. <<https://www.techradar.com/news/wearables/forgotten-genius-the-man-who-made-a-working-vr-machine-in-1957-1318253>> (5.2.2018).

Evans, Koepfler 2017. The UX of AR: Toward a Human-Centered Definition of Augmented reality. <<http://uxpamagazine.org/the-ux-of-ar/>> (luettu 5.5.2018).

Microsoft, 2018. What is mixed reality?

<<https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/mixed-reality>>(luettu 5.5.2018).

Palladino, Tommy 2018 Blippar Adds Landmark Recognition to Its Bag of AR Tricks

<<https://mobile-ar.reality.news/news/blippar-adds-landmark-recognition-its-bag-ar-tricks-0183030/>>(luettu 27.4.2018).

Papagiannis, Helen 2017. Augmented Human: How technology is shaping the new reality. Gravenstein Highway North, Sebastopol: O'Reilly Media.

Personify 2018. Twitter

<<https://twitter.com/PersonifyInc/status/978844520245792768>> (luettu 3.5.2018).

Sanastokeskus 2017. Tietotekniikan termitalkoot.TSK.

<http://www.tsk.fi/tsk/termitalkoot/hakemistot-267.html?page=get_id&id=ID105&vocabulary_code=TSKTT> (luettu 15.2.2018).

science teaching junkie 2017, Elements 4D app

<<http://www.scienceteachingjunkie.com/2017/02/elements-4d-app.html>>(luettu 20.3.2018).

Siren, Janne 2016. Joka kodin virtuaalitodellisuus. Skrolli.

<<https://skrolli.fi/2016/12/joka-kodin-virtuaalitodellisuus>> (luettu 20.3.2018).

Usman, Malik. Apple's ARKit for All – What is Apple's ARKit. Appyspot.

<<http://appyspot.com/arkit-for-all-apple-augmented-reality-what-is-arkit/>>(luettu 10.4.2018).

Vuforia 2018. Image targets

<<https://library.vuforia.com/articles/Training/Image-Target-Guide>>(luettu 8.5.2018).

Webb-Orenstein, Christopher 2017. ARKit: Opportunities and Challenges. Medium.

<<https://medium.com/journey-of-one-thousand-apps/arkit-opportunities-and-challenges-7337d602d43c>> (luettu 20.4.2018)

Wilson, Tyler 2017. The principles of good UX for Augmented Reality, UXdesign.

<<https://uxdesign.cc/the-principles-of-good-user-experience-design-for-augmented-reality-d8e22777aabd>>(5.5.2018)

Wikipedia 2014. Videoplace

<<https://en.wikipedia.org/wiki/Videoplace>> (luettu 3.4.2018)

Xda Developers 2012. What Augmented Reality is and Why It Matters to You. Xda developers.

<<https://www.xda-developers.com/what-augmented-reality-is-and-why-it-means-for-you/>> (luettu 20.4.2018)

Xinreality 2017. Markerless tracking. Xinreality.

<https://xinreality.com/wiki/Markerless_tracking#cite_note-.E2.80.9D5.E2.80.9D-5>(luettu 20.4.2018)

Kuvat:

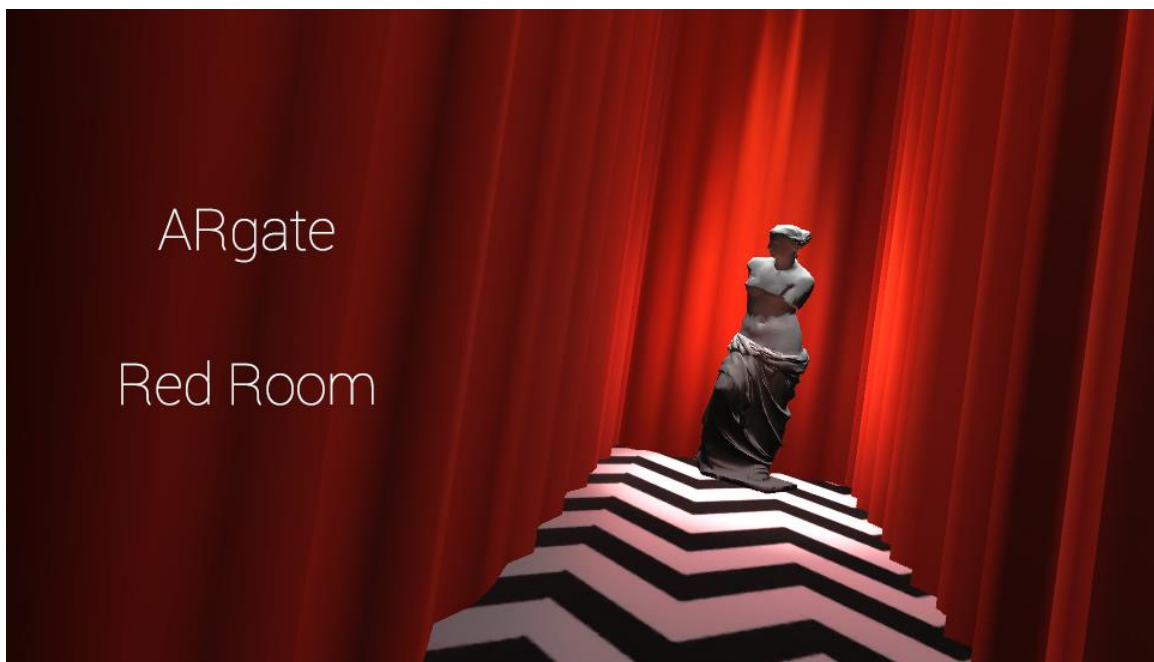
1. Wikipedia 2018. Verkkolinkki: <https://en.wikipedia.org/wiki/Sensorama#/media/File:Sensorama-morton-heilig-virtual-reality-headset.jpg>
2. Inventing Interactive 2018. Verkkolinkki: <http://www.inventinginteractive.com/2010/03/22/myron-krueger/>
3. IT Chosun 2016. Verkkolinkki: http://m.it.chosun.com/m/m_article.html?no=2819154
4. Tekijän oma kuvakaappaus Skyview sovelluksesta
5. Tekijän oma kuvakaappaus Blippar sovelluksesta
6. Tekijän oma kuvakaappaus Google Translator sovelluksesta
7. Tekijän oma kuvakaappaus Ikea Place sovelluksesta
8. Tekijän oma kuvakaappaus ARuler sovelluksesta
9. Tekijän oma kuvakaappaus Inkhunter sovelluksesta
10. Tekijän oma kuvakaappaus Disney color and play sovelluksesta
11. Tekijän oma kuvakaappaus Father.IO sovelluksesta
12. Tekijän oma kuvakaappaus Vuforia developer portal
13. Arilyn Facebook. Verkkolinkki: <https://www.facebook.com/Arilynapp/>
14. Abound Labs, 2017. Verkkolinkki: <https://www.youtube.com/watch?v=K9CpT-sy7HE>
15. Olanyk, Alexandra 2018 Verkkolinkki: <https://blog.prototypr.io/designing-for-ar-b276c8251c20>
16. Stefan, Christian 2013. Verkkolinkki: https://www.youtube.com/watch?v=h0YI_eHg3Aw
17. Tekijän oma kuvakaappaus Arilyn sovelluksesta
18. Tekijän oma kuvakaappaus Unity 3d ohjelmasta
19. Tekijän oma kuvakaappaus Arilyn sovelluksesta
20. Tekijän oma kuvakaappaus Arilyn sovelluksesta
21. Tekijän oma kuvakaappaus Arilyn sovelluksesta

Liitteet

Video: ARgate – Red Room

<https://youtu.be/RIXAR45P2IE>

ARgate lataustargetti ja ohjeet



Ohjeet ARgaten käyttöön

1. Lataa ja asenna
Arilyn App Storesta



2. Skannaa ARgate
targetti

HUOM! Playground ominaisuus toimii
vain näissä puhelin malleissa:
iPhone 6s
iPhone 7
iPhone 8 ja 8 plus
iPhone X
iPad Pro
iPad 2017

3. Seuraa ohjeita
ja
astu uuteen
ulottuvuuteen