

Virtuaalisen ja todellisen maailman rajapinnassa

Sanni Mustonen | Lapin ammattikorkeakoulu

Kun livetapahtumaan tuodaan digitaalista sisältöä, nousee esiin kiinnostavia kysymyksiä todellisen ja virtuaalisen maailman suhteesta. Mitä virtuaalimaailma voi tarjota yleisölle, joka on nimenomaan saapunut fyysisesti paikan päälle? Voiko virtuaalista ja todellista maailmaa sovittaa yhteen vai syökö yksi huomiota toiselta?



Jo kolmisenkymmentä vuotta sitten Paul Milgram ja Fumio Kishino (1994) kirjoittivat todellisia ja tietokoneella luotuja objekteja sekoittavien sovelusten ja teknologioiden luokitteluun tarkoitettua *virtuaalijatkumosta* (virtuality continuum). Sen yhdessä päässä on fyysinen todellisuus, jossa kaikki objektit ovat todellisuudessa olemassa ja toisessa *virtuaalilitodellisuus* (virtual reality, VR), jossa kaikki objektit ovat tietokoneella luotuja (Milgram & Kishino, 1994). Virtuaalijatkumon ääripäät ovat edelleen samat ja luokittelu siksi pätevä, vaikka osa käsitteistä on hieman vuosikymmenten kuluessa muuttunut. Milgram ja Kishino käyttävät janan ääripäiden väliin sijoittuvista sovelluksista ja teknologioista termiä *sekoitettu todellisuus* (mixed reality, MR), kun taas nykyisin yläkäsitteeksi on vakiintunut *laajennettu todellisuus* (extended reality, XR), ja sekoitettu todellisuus on yksi sen alle sijoittuvista käsitteistä.

Laajennetussa todellisuudessa lähtökohtana useimmiten on, että todellista ja virtuaalista maailmaa yhdistellään laitteiden ja ohjelmistojen avulla. Nykyisin vakiintuneita tapoja ovat muun muassa virtuaalilasien tai mobiililaitteiden käyttäminen. Yhteyttä virtuaalisen ja todellisen maailman välillä voidaan kuitenkin luoda myös käyttäjän toiminnan ohjaamisen kautta tai käyttämällä muita välineitä kuin yleiseen käyttöön vakiintuneita näyttölaitteita. Esimerkiksi peleissä tai pelilistetyssä toiminnassa käyttäjän todellisessa maailmassa suorittama toiminta voi olla tärkeä tai jopa ainoa tapa edistää käyttäjän omia päämääriä. Viihdepelien maailmassa paljon käytetty esimerkki on kesällä 2016 julkaistu *Pokémon GO*, joka kyllä hyödyntää myös *lisättyä todellisuutta* (augmented rea-

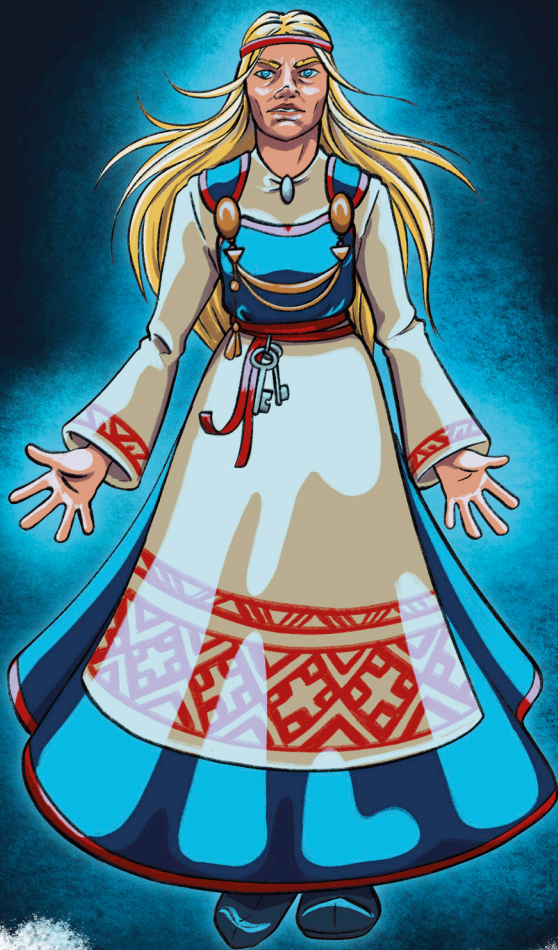
lity, AR), mutta jossa käyttäjän liikkumisella todellisessa maailmassa on suuri merkitys pelissä etenemisen kannalta. Hieman toisenlainen esimerkki on geokätköily, jossa toiminta tapahtuu nimenomaan todellisessa maailmassa, mutta jossa yhteys muihin käyttäjiin on nykyisin osittain virtuaalinen globaalin harrastajayhteisön kommunikoidessa toisilleen internetin välityksellä.

Solekko juhlan lokaatiopohjainen sovellus

Teknisesti melko kevyt, ilman AR- tai MR-teknologiaa toteutettu esimerkki todelliseen ympäristöön sidotusta pelillisestä sovelluksesta tehtiin Solekko juhlan pilottiin. Puitteet Solekko juhalle antoi Loihtua-matkailuyrityksen vanha pihapiiri, johon liittyy paljon historiaa ja tarinoita. Niinpä kun pilotin yhtenä osana toteutettua mobiilisovellusta suunniteltiin, pihapiiriin liittyvät tarinat ja käyttäjän huomion kiinnittäminen omaan ympäristöönsä otettiin suunnittelun lähtökohdaksi. Myös nimi *Loihtua app*, annettiin tapahtumapaikan mukaan. Sovellus toimi käyttäjälle virtuaalioppaana ohjaten kokemusta opaskartan ja kohteista kerrotun informaation avulla. Opastuksen lisäksi sovellus sisälsi tehtäviä, joiden avulla käyttäjiä ohjattiin havainnoimaan omaa ympäristöään.

Jokainen yhdestätoista tehtävästä oli teksti- ja kuvasisällöltään uniikki, mutta tehtävissä kierrätettiin jonkin verran samoja tehtävätyyppejä, kuten monivalintatehtäviä. Jokaisella kohteella flow oli sama. Aluksi käyttäjän haluttiin lähtevän liikkeelle ja kulkevan rohkeasti koko pihapiirin alueella, myös kauimmaisilla kohteilla, jotka eivät ole päärakennukselta käsin nähtävissä. Ratkaisuna tähän hyödynnettiin mobiililaitteiden GPS-ominaisuutta: kohteisiin pääsi tutustumaan vasta käveltyään niiden luokse. Seuraa-

Edellisellä sivulla: Aurora- tulevaisuustapahtuman interaktiivinen teos, 2022. Kuva: Inka Holck, 2022.



Louhi ja Seppä -hahmojen kuvitukset Solekko juhlan aikana testatusta sovelluksesta, Loihdua-appista. Kuvitukset: Sanni Mustonen, 2022.

vaksi käyttäjän huomio ohjattiin ympäristöön antamalla tälle tehtävä, kuten kohteeseen liittyvä kysymys. Vastaukset tehtäviin saattoi tyypillisesti löytää katselemalla ympärilleen, jolloin käyttäjän huomio siirtyi pois mobiililaitteesta. Lopuksi käyttäjä palasi takaisin sovellukseen kuittaamaan tehtävän suoritetuksi ja keräämään palkinnon. Käyttäjää palkittiin sekä sovelluksen sisällä avaamalla jokaisen suoritettujen tehtävien jälkeen pala kerrallaan tapahtumajärjestäjänä toimivan yrityksen taustatarinaa että todellisessa maailmassa lunastettavalla palkinnolla kaikkien tehtävien suorittamisen jälkeen. Painetta kaikissa kohteissa käymiseen ei kuitenkaan annettu, ja sovelluksen käyttämisen saattoi

lopettaa milloin tahansa.

Vaikka lyhyt toteutusaika ei mahdollistanut suuria panostuksia sovelluksen vii-meistelyyn tai visuaalisuuden hiomiseen, jokaiselle kohteelle tehtiin silti kohteen tarinaan liittyvä kuvitus. Yhdessätoista kuvassa seikkailee niin pihapiirin nykyisiä ja entisiä asukkaita kuin hahmoja suomalais-ugrilaisesta mytologiasta ja kansanperinteestä. Kuvituksella ei ollut funktiota sovelluksen toiminnassa tai käyttäjän ohjeistamisessa, vaan niiden tarkoitus oli herätellä käyttäjän mielikuvitusta ja tuoda sovelluksen muuten yksinkertainen visuaalinen ilme lähemmäs Loihduan elävää ja runsasta ympäristöä.

Sovellus oli pääpiirteissään onnistu-

nut, mutta pilotista jäi myös opittavaa ja korjattavaa. Tehtävien sisällyttäminen virtuaaliopastukseen nosti käyttäjää hieman pois passiivisesta opastuksen seuraamisesta, mutta tehtävien suunnittelussa olisi voitu huomioida paremmin käyttäjän kaikkia aisteja. Yhdessä tehtävässä käyttäjää kehoitettiin hiljenemään hetkeksi ja rapsuttamaan aitauksessa olevia lampaita, mutta suurin osa tehtävistä perustui ympäristön havainnoimiseen katselemalla. Ympäristön havainnoimiseen lisäksi käyttäjää olisi voitu ohjata myös ottamaan aktiivisemmän toimijan roolia sisällyttämällä tehtäviin kehollisempia osuuksia, kuten vastauksen etsimistä esineitä kääntelemällä ja nostelemalla tai asettumista mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi pitkälle maahan ja näin kirjaimellisesti näkökulman vaihtamista.

Tällaisissa ratkaisuisa huomioitaviksi nousevat tietenkin myös kävijöiden turvallisuus ja ympäristön ja sen esineiden kuluminen. Kohteesta riippuen liikkuminen ja koskettaminen voi olla hyvinkin rajattua, ja tapahtumissa, joissa väkimäärä on suuri, myös ihmisvirtojen hallinta on huomioitava. Solekko juhlan tapauksessa taustalla vaikutti osittain myös pilotin tiivis aikataulu, joka asetti vaatimuksia resurssien käytölle ja rajasi jonkin verran mahdollisten teknisten ratkaisujen valintaa. Suuri osa resursseista ja käytävissä olevasta ajasta kului ohjelmointiin. Tehtävien suunnittelu tehtiin kehitysprosessin alkuvaiheessa ennen kuin kehittäjillä oli mahdollisuutta esimerkiksi tutustua Loihtuan alueeseen paikan päällä käymällä. Tehtävien sisällöt suunniteltiin yhdessä Loihtuan omistajien kanssa, mutta pihapiiriä näkemättä ja kokematta tehtävien toiminnallisuudet jäivät hieman generisiksi. Tehtävien samankaltaisuus tosin myös nopeutti teknistä kehitystä, kun samaa koodia pystyttiin hyödyntämään useampaan kertaan.

Aurora-tulevaisuustapahtuman interaktiivinen teos

Levin Aurora-tulevaisuustapahtumaan toteutetulla teoksella oli kolme tärkeää lähtökohtaa: se tulisi osaksi Tanja Koistisen ja Miia Mäkisen *Cladonia Stellaris* -teosta, siihen haluttiin interaktiivinen elementti ja sen pitäisi sopia tapahtumaan tulevien muiden teosten ja alueella liikkuvien ihmisten sekaan. Toteutuksen aikana teos ehti muuttua muotoaan lukuisia kertoja, mutta nämä kolme yhdistäköhtää säilyivät mukana loppuun saakka.

Alunperin teoksen oli tarkoitus perustua yleisön lähettämien selfieiden ja eri jäkälästä otettujen valokuvien yhdistämiseen. Kuvien yhdistäminen päätettiin tehdä reaaliaikaisesti verkkosivulla sitä mukaa kun yleisö lähettäisi omia kuviaan. Verkkosivun näkymä projisoitaisiin sitten jääpinnalle, jolloin kuvia lähettäneet voisivat nähdä omat kuvansa jäkälän kuviin sekoitettuna. Tässä muodossa toteutuessaan teos olisi ollut lähempänä valokuvataidetta kuin laajennettua todellisuutta, mutta toteutuksella oli vielä monta vaihetta edessään ennen H-hetkeä.

Alkuperäistä suunnitelmaa varten ehdittiin tekemään kokeiluja valokuvien yhdistämisestä verkkosivujen ulkoasua ohjaavia CSS-määrittelyjä käyttäen. Yleisön lähettämien kuvien vastaanottamista palvelimelle ei ehditty kuitenkaan toteuttaa, sillä tehtävään nimetty henkilö joutui jättäytymään pois projektista, eikä korvaavaa ohjelmoijaa ollut aikataulun puitteissa mahdollista enää saada. Niinpä toteutusta päätettiin muuttaa.

Yleisön lähettämien kuvien sekaan oli joka tapauksessa ajateltu sisällyttää etukäteen otettuja kuvia teoksen tekijöistä ja *Cladonia Stellaris* -ryhmästä ikään kuin siemeneksi rohkaisemaan tapahtuman kävijöitä omien kuviensa lähettämiseen. Päätettiin, että toteutus sisältäisi minimissään nämä

”Teknisten haasteiden kiertämisen kautta syntyi lopulta teoksen kiinnostavin aspekti: todellisen ja virtuaalisen maailman yhdistäminen tavanomaisista kaupallisista vaihtoehtoista poikkeavalla tavalla.”

kuvat. Lisäksi sitä kehitettäisiin mahdollisuuksien mukaan eteenpäin muilta osin. Tässä vaiheessa käyttöön tulevat jäkäläkuvat oli saatu teoksessa mukana olevilta taiteilijoilta, ja kuvien luonne oli jokseenkin toisenlainen kuin ensimmäisissä kokeiluissa käytetyillä kuvapankkikuvilla. Kuvamateriaalin ohjaamana staattisten valokuvien kerrostaminen vaihtui valokuvista tehdyksi animaatioksi, ja teos sai itseensä hieman liikettä. Osa tekniikasta pysyi kuitenkin edelleen samana: lopulliset kuvat näytettiin verkkosivulta, ja niiden yhdistäminen animaatioihin tehtiin reaaliaikaisesti.

Vaikka yleisön lähettämiä kuvia ei saatu mukaan, interaktiivisuudesta ei haluttu kokonaan luopua. Tähän etsittiin ratkaisua live-videokuvasta. Teoksen osaksi suunniteltiin IP-kameraa, joka lähettäisi live-videokuvaan projisointipintana toimivan jääkuution edessä seisovasta tapahtumakävijästä ja korvaisi näin valokuvien lähettämisen. Animaatiot asetettaisiin videokuvan päälle täsmälleen samalla ajatuksella kuin valokuvien kanssa oli tarkoitus toimia. Tässä vaiheessa teoksesta tuli ikään kuin lisätyn todellisuuden sovellus. Tapahtumakävijä näkisi jäisellä näytöllä itsensä reaaliajassa, ja samalla hän näkisi jään kautta tietokoneen lisäämien jäkälien liikkuvan kasvoillaan.

Teos lähestyi lopullista muotoaan, mutta tekniikan tuomia yllätyksiä oli vielä muutama jäljellä. Käytettävälle kameralle oli kaksi vaatimusta: sen piti toimia ilman verkkovirtaa ja kestää tunturin rinteessä vallitsevia sääolosuhteita, vaikkakin rakennusten antamassa jonkinasteisessa suojassa. Aluksi tehtävään

kokeiltiin ulkokäyttöön tehtyä akkutoimista valvontakameraa. Ainoa saatavilla oleva laite kuitenkin osoittautui ongelmalliseksi muun muassa virransäästöominaisuuksiensa vuoksi, eikä toista ollut mahdollista hankkia ajoissa. Kokeellisen prototypoinnin hengessä valvontakamera korvattiin vanhalla Samsung Galaxy Tab -tabletilla, joka saatiin toimimaan web-kamerana Google Play -kaupasta saatavilla olevan ilmaisen sovelluksen avulla. Vanhan tabletin säänkesto oli kaukana ihanteellisesta, joten varasuunnitelma vietiin pidemmälle. Tabletin toiminta-aikaa jatkettiin kytkemällä laite USB-virtapankkiin, mutta tälläkään tavalla vahvistettuna se olisi tuskin pysynyt toiminnassa koko päivää sääennusteen luvattua miltei -20 pakkasastetta. Tämän vuoksi teoksen toiminnasta tehtiin kaksivaiheinen.

Aluksi, tapahtuman alkaessa ja auringon ollessa vielä horisontin yläpuolella, teoksessa olivat näkyvillä satunnaisessa järjestyksessä vaihtelevat tekijöiden kuvat. Kirkkaimman auringon aikaan projisoinnista ei pystynyt erottamaan juuri mitään, joten kameran ulos tuomisesta ei olisi ollut vielä hyötyä. Myöhemmin, hämärän laskeutuessa, kamerana toiminut tabletti tuotiin ulos, ja verkkosivu muutettiin näyttämään kameran lähettämää videota etukäteen otettujen valokuvien tilalla. Tässä vaiheessa teos oli siis interaktiivisessa muodossaan. Hieman ennen tapahtuman loppua tabletti hyytyi mahdollisesti pakkasen vaikutuksesta, mutta tässä vaiheessa teos oli ehtinyt olla toiminnassa jo useamman tunnin.

Yleisön lähettämien kuvien jäätyä teok-

sesta pois, toteutus oli lopulta teknisesti hyvin kevyt. Verkkototeutuksesta jäi pois tietokannan rakentamisen lisäksi käyttäjille tehty kuvien ottamiseen ja lähettämiseen käytetty sivu, ja jäljelle jäi ainoastaan kuvien näyttämiseen tarvittu osa. Tämä sivu oli rakenteeltaan ja toiminnoiltaan yksinkertainen ja helposti muunneltavissa. Kaikki sivun animaatiot tehtiin käyttäen pelkkää CSS:ää, eikä JavaScript-kirjastoja tai muitakaan lisäosia tarvittu. Tällä tavalla tehdyt animaatiot olivat hyvin kevyitä, ja ne toimivat minimaalisella optimoinnilla myös projektorikoneena käytetyllä Raspberry Pi:llä.

Aurora-tulevaisuustapahtuman interaktiivisen teoksen toteutus oli todellinen ketteryydesti. Pelkissä lähtökohdissa olisi ollut jo kohtuullisesti haastetta, ja henkilöstössä ja tekniikassa tapahtuneet muutokset vielä kasvattivat kerrointa. Kaikkiin muutoksiin pystyttiin kuitenkin reagoimaan, ja teos toteutui lopulta kaikkien kolmen lähtökohdan mukaisesti, vaikka interaktiivista osuutta ei pystytty pitämään toiminnassa aamusta iltaan. Muuntautumiskykyä osoitti viimeimpänä se, miten animaatioihin tehtiin viimeiset muutokset vain muutamia tunteja ennen tapahtuman alkamista. Muutoksille oli tarvetta, kun kamerana toiminut tabletti oli soviteltu oikealle paikalleen ja etäisyyden ja polttovälin vaikutus kameran edessä seisovien ihmisten asettumiseen kuva-alalle pystyttiin näkemään. Oikeastaan juuri tässä kohtaa valittu toteutustapa viimeistään osoitti etunsa, sillä vaikka pelimoottorilla tehdyllä toteutuksella olisi saatu tuotettua näyttävämpiä visuaalisia efektejä, sen reaaliaikainen muokkaaminen olisi ollut työlääm-

pää ja vaatinut vähintään tehokkaan koneen tuomista ja jättämistä tapahtumapaikalle.

Teknisten haasteiden kiertämisen kautta syntyi lopulta teoksen kiinnostavin aspekti: todellisen ja virtuaalisen maailman yhdistäminen tavanomaisista kaupallisista vaihtoehdoista poikkeavalla tavalla. Teoksen edessä seisova tapahtumakävijä näki itsensä videokuvan kautta peiliin katsomiseen rinnastettavalla tavalla. Peili ei kuitenkaan näyttänyt todellisuutta sellaisena kuin se oli, vaan lisäsi siihen tietokoneen tuottamia elementtejä. Tyypillisistä AR-toteutuksista poiketen käyttäjä ei myöskään katsellut todellisen ja virtuaalisen maailman yhdistelmää minkään laitteen läpi, jolloin virtuaaliset elementit olisivat olemassa ainoastaan ruudulla, vaan virtuaaliset elementit tulivat osaksi todellisen maailman ympäristöä. Erityisen tästä teki nimenomaan jään olemus. Läpinäkyvyydestään huolimatta ihmistä korkeampi veistetty jääkappale oli hyvin fyysinen elementti. Tekijöilleen teos jätti ilmaan ajatuksen kokeilla vaihtoehtoisia toteutustapoja lisätyn todellisuuden sovelluksissa. Tekijät saivat myös työkaluja tarkastella lisätyn todellisuuden sovelluksia niin taiteen kuin teknologian näkökulmasta. ¶



Sanni Mustonen (TaM) on Arcta Fast -koulutusmallihankkeen Lapin ammattikorkeakoulun osuuden koordinaattori, graafinen suunnittelija ja asiantuntija Lapin ammattikorkeakoulun FrostBit-ohjelmistolaboratoriossa. Työn rinnalla hän kirjoittaa väitöskirjaa historian elävöittämisestä peliteknologian avulla.

Lähdeluettelo

Milgram, P. & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321–1329.