

**Roope Kivioja**

roope.kivioja@gmail.com

**Puheen ongelmista kärsiville tarkoitetun  
kommunikointisovelluksen toteuttaminen Ionic-kehyksellä**

Tutkimussuunnitelma

TIES5011 Tietotekniikan tutkimusmenetelmiä

21. tammikuuta 2018

**Jyväskylän yliopisto**

**Tietotekniikan laitos**

# 1 Johdanto

On olemassa useita eri sairauksia ja kehityshäiriöitä, joiden johdosta henkilön puheen tuottamisen kyky voi hetkellisesti tai pysyvästi heikentyä. Tällöin näistä ongelmista kärsivä henkilö saattaa joutua turvautumaan arkipäivän kommunikaatiossa mobiilisovelluksiin, joiden kautta käyttäjä kirjoittaa joko suoraan tekstiä tai valitsee kohteita. Gradun tarkoituksena olisi tutkia miten hyvin Ionic-kehiksen avulla kehitetty hybridisovellus sopii tarkoitukseen.

Edellä kuvaillun ongelman ratkaisua varten on kehitetty jonkin verran mobiilialustoilla toimivia sovelluksia, mutta kohderyhmän pienen koon takia niiden saatavuus eri laitteille saattaa olla heikkoa. Lisäksi niiden käytettävyys saattaa olla huonoa erityisesti autismin takia kommunikointiongelmista kärsiville. Kaupallista motiivia asialla ei siis juurikaan ole, joten olisi mielenkiintoista tutkia asiaa toisesta näkökulmasta.

Tutkimustyön aikana olisi tarkoitus myös ottaa Keski-Suomen Autismiliitto ry:n toimijoihin yhteyttä ja pyytää heiltä ehdotuksia ja palautetta sovelluksen kehitystyöhön liittyen. Olen aiemmin ollut mukana vapaaehtoisena järjestämässä tapahtumaa heidän kanssaan ja kommunikaatio-ongelmat tulivat esiin, kun keskustelin heidän kanssaan arkielämään liittyvistä haasteista. Eri-tyisesti kommunikaatiosovellusten huono saatavuus eri alustoille oli ainakin tuolloin ongelmalista.

Hybridisovellukset ovat WWW-sovelluksia, joiden ulkoasu on optimoitu mobiililaitteille niin, että ne eivät eroa natiiveista sovelluksista. Ionic on yksi suosituimpia hybridisovellusten tuottamiseen suunnitelluista kehikseistä. Se on avointa lähdekoodia ja hyödyntää Apache Cordova -ympäristöä sekä AngularJS -ohjelmistokehystä. Ionicia ja hybridisovelluksia koskevaa tutkimusta on toistaiseksi hyvin vähän tarjolla, sillä tämä lähestymistapa mobiilisovelluksiin on vielä varsin tuore. Käytännön ongelman ratkaisu hybridisovelluksella olisi myös tästä suunnasta lähestyttynä hyvä tutkimuksen aihe.

## 2 Kirjallisuuskartoitus

Tutkimusaihe sivuaa useaa eri aihepiiriä, joten kirjallisuuskartoitusta varten tulee tehdä paljon hakuja eri hakusanoilla. On järkevintä jakaa hakuaiheet kahteen eri osaan: Ionic ja hybridisovellukset sekä autismia ja käytettävyyttä koskevat tutkimukset. Hakuja tehtiin Googlen tavallisella hakukoneella, Google Scholarilla, DuckDuckGo:lla sekä JYKDOK-työkalun kautta.

Ionicia ja hybridisovelluksia koskevia tutkimuksia ja tieteellisiä artikkeleita voidaan etsiä esimerkiksi hakusanoilla: "scientific papers on Ionic framework", "AngularJS", "Hybrid applications". Ionic-kehiksen nimi tuottaa ongelmia hauissa, koska kemiaan liittyvässä tutkimuksessa käytetään vastaavaa englannin kielistä termiä ja toisaalta Ionic-kehys on varsin uusi

työkalu tietotekniikan saralla. Tästä syystä mahdollisesti kiinnostavat hakutulokset hukkuvat epäoleellisten hakutulosten sekaan helposti.

Ionic-kehys on niin uusi, että siitä on suoraan vaikea löytää tieteellistä tutkimustietoa. Tutkimuksessa käyttökelpoista ohjelmistodokumentaatioita sen sijaan löytyy (Ionic (2004)). Jonkin verran on myös olemassa vertailu- ja esittelyartikkeleita hybridisovellusten mahdollisuuksista perinteisimpiin sovelluksiin verrattuna (Budiu (2004)). Ionic-kehys kostuu useammasta osasta ja AngularJS-kehys on yksi niistä. AngularJS on huomattavasti vanhempi työkalu ja siitä löytyy hieman enemmän tutkimusta ja kirjallisuutta (Jain, Mangal & Mehta (2014)).

Käyttäjän autismin vaikutusta hänen käyttämiensä ohjelmistojen käytettävyyteen on tutkittu yllättävän laajasti. Käyttämiäni hakusanoja olivat muunmuassa "autism and usability" ja jo tällä yhdellä hakusanalla löytyi useampia tieteellisiä artikkeleita aiheesta. On kuitenkin tärkeää pyrkiä erottamaan lääketieteellinen tai neurotieteellinen tutkimusmateriaali tietotekniikkaan ja kognitiotieteeseen liittyvästä tutkimusmateriaalista.

Erityisen hyvä aihepiirin tutkimus on Sehrish Khanin, Mutahira Naseem Tahirin ja Arif Razan kyselytutkimus autistisille käyttäjille tarkoitettujen mobiilisovellusten käytettävyydestä (Khan, Tahir & Raza (2013)). Aiheen käsittelyssä voidaan myös soveltaa kognitiotieteen periaatteita ja julkaisuja erittäin laaja-alaisesti, mutta jo pelkästään erityisesti autismia ja käytettävyyttä tutkivia tutkimuksia on useita (Weiss, Gal, Eden, Zancanaro & Telch (2011), Barry & Kehoe (2008)). Lisämateriaalia löytyy helposti soveltamalla backward ja forward search -hakumetodeja edellä mainittuihin julkaisuihin.

### 3 Tutkimusaihe/tutkimuskysymys

Tutkimusaiheena on puheen ongelmista kärsiville tarkoitetun, helposti käytettävän ja monialustaisen kommunikointisovelluksen toteuttaminen Ionic-kehyksellä. Yksittäiseksi tutkimuskysymykseksi muotoiltuna tämä olisi "Miten kehitetään helposti käytettävä ja monialustainen kommunikointisovellus Ionic-kehyksellä?". Tutkimuksen rajauksessa täytyy olla tutkimuksen aikana tarkka, koska ensinnäkin artefaktin luomisessa on helppoa sortua loputtomaan hiomiseen ja ominaisuuksien lisäämiseen, ja toiseksi, tietotekniikan ja kognitiotieteen aihepiirien yhdistämisessä saattaa syntyä suuria määriä mielenkiintoisia suuntia joiden takia aihealue paisuu hallitsemattomasti.

## 4 Tutkimusstrategia/metodi ja sen valinta

Tutkimusstrategiana toimii suunnittelutieteellinen tutkimus. Valinta on helppo, sillä tutkimuksessa pyritään toteuttamaan sovellus eli artefakti ja perehtymään artefaktin tuottamisessa törmätyihin ongelmiin. Tarkoituksena on erityisesti perehtyä hybridisovellusten käyttökelpoisuuteen käytännön ongelmien ratkaisussa, joten suunnittelutieteellinen tutkimus on hyvä valinta tarkoitukseen. Lisäksi käytettävyystudkimus on monesti hyvin käytännönläheistä.

Kuusivaiheisessa suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa pyritään ratkaisemaan jokin ennalta esitelty tutkimusongelma tutkimuksen aikana kehitetyn artefaktin avulla. Artefaktia pyritään peilaamaan asetettuihin tavoitteisiin ja tutkimuksessa pohditaan sen asemoitumista aihepiirin muuhun tutkimukseen verrattuna. Artefaktin ei tarvitse olla tuotantokelpoinen kaupallisesta näkökulmasta katsottuna vaan myös epäonnistuneesta projektista voidaan saada arvokasta tietoa tutkimukseen.

Tutkimusaiheen rajaamisen vuoksi tutkimuksen pääpaino on enemmän ohjelmistokehityksessä kuin kehitetyn artefaktin käytettävyydessä. Nämä kaksi puolta eivät ole kuitenkaan täysin erotettavissa toisistaan, koska kommunikaatiosovelluksissa käytettävyys on erittäin merkittävässä roolissa. Artefaktin kehitystyö ei onnistu, jos käytettävyyttä ei oteta huomioon, joten sen liittäminen tutkimukseen on järkevää.

## 5 Aineiston keruun suunnittelu ml. eettiset näkökohdat

Aineistoa syntyy tutkimuksessa itse sovelluskehityksen aikana sekä myös Keski-Suomen Autismiliitto ry:n kautta tutkimukseen osallistuvien koekäyttäjien palautteen kautta. Tutkimuksen aikana on tarkoitus kokoontua testaustapaamisiin näiden vapaaehtoisten kanssa ja kirjata ylös löyhästi listamuotoon mahdollisesti esiin nousevat asiat. Suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa iso osa aineiston synnystä johtuu artefaktin kehittämisestä. Aineisto siis olisi pitkälti tutkimuksen tekijän itse tuottamaa muutamalla ulkopuolisella kommentilla kuorrutettuna.

Artefaktin kehityksen aikana syntyy varmasti paljon oheisdataa, jota voitaisiin tallentaa eri näisissä formaateissa kuten vaikkapa tekstinä ja kaavioina. Yleisesti ottaen ohjelmistokehityksessä syntyy huomattavia määriä hiljaista tietoa itse sovelluskehittäjälle, joten on tärkeää että tietoa myös muistetaan dokumentoida projektin eri vaiheissa. Suurimpana tiedon lähteenä toimii tutkija itse ja hänen kykynsä reflektoida tehtyä työtä pohjatietoon.

Eettisesti katsottuna on tärkeää pitää huolta tutkimukseen osallistuvien yksityisyydensuojasta ja ottaa myös huomioon mahdolliset neurologisen poikkeavuuden asettamat rajoitteet. Aineisto vääristyy helposti, jos palautetta antavaa henkilöä kuormitetaan tai ohjaillaan liikaa. Tutkimukseen osallistumisen täytyy olla osallistujille täysin vapaaehtoista ja heille täytyy antaa

mahdollisuus pitäytyä palautteen antamisesta.

## 6 Tietojen keruu

Konkreettisella tasolla tietoa kerättäisiin ohjelmoimalla sovellusta ja pyrkimällä toteuttamaan se ohjelmistolle asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Tavoitteet määrittyisivät osittain sovelluksen kehityksen aikana. Valmiin sovelluksen arviointia tavoitteita vasten tehtäisiin myös käyttäjäpalautteen perusteella. Sovelluksen kehityksessä käytettäisiin jotain modernia organisointisovellusta kuten vaikkapa Kanban-pohjaisia työkaluja. Näiden työkalujen avulla voidaan jälkikäteen jäljittää kehitystyön ongelmakohtia ja haasteita tuottaneita osia.

Ohjelmoitaessa on tärkeää kunnollinen versionhallinta sekä ohjelmointia suorittavan tutkijan huolellinen dokumentointityö. Tätä tehtävää varten on tarjolla myös ilmaisia työkaluja kuten esimerkiksi Trello. Kaikki käyttäjiltä tullut palaute tulee tallentaa ja käsitellä huolellisesti sekä kyetä ottamaan huomioon sovelluskehityksen aikana ketterän kehityksen periaatteiden mukaisesti.

## 7 Tietojen analysointi

Aineistoa voitaisiin analysoida vertaamalla Ionic-kehyksellä tuotetun sovelluksen muovautuvuutta muun tutkimuksen ja käyttäjäpalautteen asettamien vaatimusten mukaiseksi. Runsaasti ongelmia sisältäneitä kehitystyön kohtia ja eniten käyttäjäpalautetta saaneita ominaisuuksia tulisi nostaa esiin raportoinnissa. Lisäksi tulisi arvioida tuotetun artefaktin toimivuutta eri alustoilla.

Todennäköisesti käytettävyyden analysoinnissa käytetään runsasta määrää kuvia ja kaavioita sovelluksen käyttöliittymän toiminnasta. Tämä on hyvin tyypillistä kognitiotieteelliselle tutkimukselle. Empiiristen tutkimusmenetelmien ja datan visualisoinnin hallinta on tärkeää tässä vaiheessa työtä. Osa kuvista voidaan liittää suoraan tekstin sekaan ja osa niistä taas tulee mukaan liitteinä.

Aihepiirinä hybridisovellukset on niin tuore, että on varmasti hyvä ajatus liittää valmiiseen tutkimukseen myös lista tutkimuksessa käytetyistä käsitteistä. Englannin kielisen ja suomen kielisen aineiston yhdistely voi tältä kantilta katsottuna olla haastavaa. Voi olla, että tutkimuksessa joudutaan jopa itse keksimään termejä joillekin toistuvilla asioilla ja ilmiöillä, sillä tietotekniikassa yleisesti kielenä on kuitenkin englanti.

## 8 Tulosten julkaiseminen

Itse pro gradu -tutkielma julkaistaisiin Jyväskylän yliopiston JYKDOK-palvelussa ja tutkimuksen aikana luotu artefakti eli kommunikointisovellus julkaistaisiin sovelluskaupoissa ilmaiseksi. Lisäksi tutkimuksen valmistumisesta saatetaan tiedottaa sähköpostilistoilla, joissa on asiasta kiinnostuneita henkilöitä. Tutkimustiedon maksimaalinen esteettömyys on tarkoitus taata Jyväskylän yliopiston ja tekijänoikeuslainsäädännön sallimissa rajoissa.

## 9 Johtopäätökset

Tutkimuksen avulla voitaisiin saada parempaa ymmärrystä hybridisovellusten käyttökelpoisuudesta kommunikointiongelmista kärsiville tarkoitettujen monialustaisten sovellusten luomisessa sekä hybridisovellusten yleisistä ongelmista käytännön sovellutuksissa. Lisäksi sen avulla voitaisiin tunnistaa ja arvioida mahdollisia ongelmakohtia hybridisovellusten käytettävyydessä erityisesti sujuvaa käyttöä vaativien ohjelmistojen kohdalla.

Johtopäätöksissä voisi myös esittää mahdollisia korjauksia tai parannusehdotuksia kehitettyyn artefaktiin ja sen käytettävyyteen. Voitaisiin myös nostaa esiin aiheita, joita tutkimus sivusi ja joiden tutkiminen jatkossa voisi olla hyödyllistä ja mielenkiintoista. Saattaisi myös olla tarpeellista reflektoida tutkimuksen yleishyödyllisyyttä ja laajennettavuutta, sillä suunnitteluteellisessä tutkimuksessa tämä saattaa joskus olla ongelmallista.

Erityisesti Ionic-kehiksestä on todella vähän tutkimustietoa olemassa, joten sen käytöstä joudutaan tekemään paljon johtopäätöksiä ilman vertailupohjaa olemassa olevaan tutkimukseen. Tämä voi olla haasteellista, mutta se myös asettaa selkeän päämäärän tutkimukselle.

## Kirjallisuutta

Ionic Framework 2017. *Ionic Documentation*. Saatavilla WWW-muodossa <URL: <http://ionicframework.com/docs/>>. Viitattu 21.10.2017.

Budiu, R. 2013. *Mobile: Native Apps, Web Apps, and Hybrid Apps*. Saatavilla WWW-muodossa <URL: <https://www.nngroup.com/articles/mobile-native-apps/>>. Viitattu 21.10.2017.

Jain, N., Mangal, P. & Mehta, D. 2014. *AngularJS: A Modern MVC Framework in JavaScript*. Journal of Global Research in Computer Science. 2014.

Khan, S., Tahir, M. N. & Raza, A. 2013. *Usability Issues for Smartphone Users with Special*

*Needs - Autism*. International Conference on Open Source Systems and Technologies (ICOSST). 2013.

Weiss, P. L., Gal, E., Eden S., Zancanaro, M. & Telch, F. 2011. *Usability of a Multi-Touch Tabletop Surface to Enhance Social Competence Training for Children with Autism Spectrum Disorder*. Proceedings of the Chais conference on instructional technologies research 2011: Learning in the technological era, Raanana: The Open University of Israel. 2011.

Barry, M. & Kehoe, A. 2008. *Usability Evaluation of Educational Game Software for Children with Autism*. Proceedings of ED-MEDIA 2008 - World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (s. 1366-1370). Vienna, Austria: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). 2008.