

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Juha Laukkanen

MOBIILISOVELLUS TYÖN AIKATAULUTUKSEEN

Opinnäytetyö
Syyskuu 2017



OPINNÄYTETYÖ
Syyskuu 2017
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
(013) 260 600

Tekijä(t)

Juha Laukkanen

Nimeke
Mobiilisovellus työn aikataulutukseen

Toimeksiantaja
T:mi Ritva Laukkanen

Mobiilisovelluksella tarkoitetaan mobiililaitteella käytettävää sovellusta, jota voidaan käyttää vapaa-ajalla sekä työelämässä. Tunnettuja mobiiliohjelmistoalustoja ovat muun muassa Android, iOS ja Windows Phone. Mobiilisovelluksia voidaan kehittää erilaisissa kehitysympäristöissä, kuten Android Studio, Unity 3D ja Visual Studio Xamarin.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa toimeksiantajalle hänen toiveidensa mukainen Android-mobiilisovellus. Sen tarkoituksena oli helpottaa päivittäisen työn ajanvarausta ja aikataulutusta. Mobiilisovelluksen kehityksessä panostettiin sovelluksen yksinkertaisuuteen ja helppokäyttöisyyteen, ei visuaaliseen ilmeeseen.

Toimeksiantajana opinnäytetyöhön toimii yksityisyrittäjä, joka tarvitsi mobiilisovellusta helpottaa oman työnsä aikataulutusta. Opinnäytetyön aihe oli tarpeellinen ja mieluinen toteuttaa. Mobiilisovellus toteutettiin toimeksiantajan toiveiden pohjalta ja lopputulos miellytti kumpaakin osapuolta. Toimeksiantaja on perehdytetty mobiilisovelluksen käyttöön ja sovelluksen toimivuus on testattu.

Kieli
suomi

Sivuja 28
Liitteet 0

Asiasanat
Mobiilisovellus, Android, mobiilisovelluksen kehitys



THESIS
September 2017
Degree Programme in Business
Information Technology

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
(013) 260 600

Author (s)

Juha Laukkanen

Title

Mobile Application for Work Scheduling

Commissioned by

Private entrepreneur Ritva Laukkanen

Mobile application is an application that is used with mobile devices and it can be used in spare- and worktime. Known mobile software platforms are for example Android, iOS and Windows Phone. Mobile applications can be developed with different kind of development environments like Android Studio, Unity 3D and Visual Studio Xamarin.

The purpose of this thesis was to provide the client with an Android mobile application that she was hoping for. The goal of the application was to make work scheduling and arrangements easier. The focus of the development process was to make the application simple and easy to use and not to concentrate on the visual look.

The client of this thesis is a private entrepreneur, who needed a mobile application to make her daily work scheduling easier. Topic of the thesis was necessary and pleasing to accomplish. Mobile application was developed based on the desires of the client and both parties were happy with the final result. The client has been familiarized with the use of the application and the application has been tested.

Language

Finnish

Pages 28

Appendices 0

Keywords

Mobile application, Android, mobile application development

Sisältö

Tiivistelmä

Abstract

1	Johdanto.....	5
2	Mobiiliteknologia	6
2.1	Mobiililaitteet.....	7
2.2	Sovelluskaupat	8
3	Mobiilisovelluksen kehitys.....	10
3.1	Mobiilisovellukset.....	11
3.2	Android	12
3.3	Android Studio	13
3.4	Vaihtoehtoiset kehitysympäristöt.....	14
4	Opinnäytetyön tarkoitus ja tehtävä.....	15
5	Opinnäytetyön toteutus.....	15
5.1	Menetelmä.....	16
5.2	Produktin toteutus	17
5.3	Produktin tulos	19
6	Pohdinta.....	23
6.1	Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys.....	23
6.2	Ammatillinen kasvu ja kehitys.....	24
6.3	Opinnäytetyön hyödynnettävyys ja jatkokehitys ideoita	25
	Lähteet.....	27

1 Johdanto

Mobiililaitteilla on monia eri käyttötarkoituksia. Tyypillisemmin mobiililaitteita käytetään muun muassa yhteydenpitoon, tiedonhakuun, uutisten lukemiseen, muistin tukemiseen ja viihtymiseen. Mobiililaitteet ovat nopeimmin kasvussa olevia viestinnän välineitä. Mobiilikäyttäjistä 70 % avaa ja tarkistaa puhelimensa heti herätessään. Suurin älypuhelimia omistava ikäryhmä on 15—34 -vuotiaat, joista 97 % omistaa älypuhelimien. Määrällisesti vähiten älypuhelimia omistava ikäryhmä on 65—74 -vuotiaat, heitä on 38%. Vastaavasti 35—49 -vuotiaista 68% omistaa taulutietokoneen eli tabletin. 65-74 -vuotiaista vain 33 % omistaa tabletin. (Österlund 2015.)

Valtaosa käytettävistä puhelimista on älypuhelimia. Vuonna 2016 älypuhelinien osuus kaikista puhelimista on 86 %. Älypuhelimien keskimääräinen käyttöaika vuorokautta kohti on noin kolme tuntia. Mobiililaitteet ovat lisänneet muun muassa muodin, moottoriajoneuvojen ja kauneudenhoidon seuraamista verkossa 66 %: ia. (Österlund 2015.) Mobiililaitteiden käyttö on yleistynyt myös koulutustarkoituksessa. Mobiililaitteiden ja sovellusten avulla niin perusopetuksessa kuin toisen asteen koulutuksessa voidaan saavuttaa pedagogisia tavoitteita. (Opetushallitus 2017.)

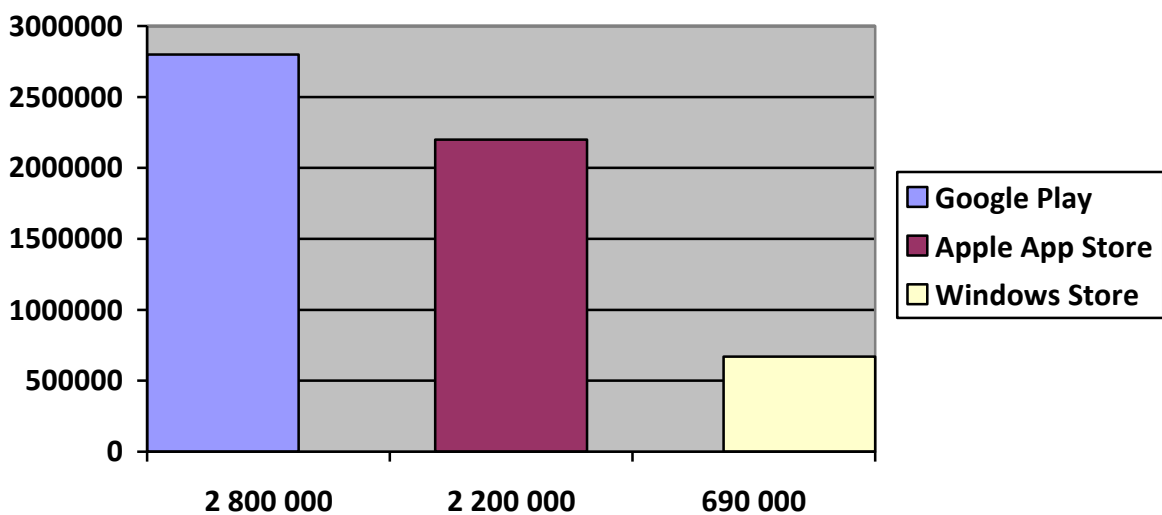
Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa toimeksiantajalle hänen toiveidensa mukainen Android-mobiilisovellus. Sen tarkoituksena oli helpottaa päivittäisen työn ajanvarausta ja aikataulutusta. Mobiilisovelluksen kehityksessä panostettiin sovelluksen yksinkertaisuuteen ja helppokäyttöisyyteen, ei visuaaliseen ilmeeseen. Valitsin tämän aiheen, koska olen kiinnostunut ja halusin oppia Android-mobiilisovelluskehityksestä. Työn toteuttamista tuki toimeksiantajan tarve kyseiselle mobiilisovellukselle. Toimeksiantajalla ei ollut ennestään käytössä minikäänlaista ajanvaraussovellusta ja eikä hän kokenut olemassa olevien sovellusten täyttävän hänen toiveitaan. Tästä syystä päädyimme toteuttamaan kyseisen sovelluksen toiminnallisena opinnäytetyönä.

2 Mobiiliteknologia

Internetin käyttö mobiililaitteella on kasvanut jatkuvasti, ja joissakin maissa käyttö on runsaampaa perinteiseen työpöytäkäyttöön verrattaessa. Kasvu on luonut tarpeen suunnitella ja toteuttaa helppokäyttöisiä ja responsiivisiä eli helposti mukautuvia palveluita käytettävästä laitteesta riippumatta. Verkkopalveluiden responsiivisuus ei aina riitä tekemään palvelun käytöstä helppoa ja vaivatonta, jolloin voidaan vaihtoehtoisesti tehdä palvelusta mobiilisovellus. (Vuorinen 2014.)

Mobiilisovellus voi olla ohjelma, toiminto tai peli, joka ladataan mobiililaitteelle. Sovellukset ladataan yleensä niille tarkoitetuista sovelluskaupoista. Android käyttöjärjestelmälliset mobiililaitteet voivat ladata sovelluksia Google Play -kaupasta, Applen iOS -laitteet Apple Storesta ja Windows-laitteiden sovellukset ovat ladattavissa Windows Storesta. Mobiilisovelluksia on kehitetty muun muassa hyötykäyttöön esimerkiksi sää- ja uutisovellusten muodossa tai viihdekäyttöön musiikki- ja pelisovelluksina. (Sanoma 2017.)

Maaliskuussa 2017 Statistan keräämän tiedon mukaan Google play, Apple App Store ja Windows Store -kauppapaikkojen yhteenlaskettu mobiilisovellusten määrä on noin kuusi miljoonaa kappaletta (Statista 2017a); (kuvio 1).



Kuvio 1. Statistan keräämät tiedot mobiilisovellusten määristä kauppapaikoittain.

2.1 Mobiililaitteet

Mobiililaitteella tarkoitetaan pientä, käsissä pidettävää tietokonetta. Sitä on helppo kuljettaa mukana, ja sillä pystyy suorittamaan samoja tehtäviä kuin kannettavalla tietokoneella tai pöytäkoneella. Mobiililaitteita ovat esimerkiksi tabletit, e-lukulaitteet, älypuhelimet ja muut mobiililaitteet. (Goodwill Community Foundation 2017.)

Tabletit ovat samankaltaisia laitteita kuin kannettavat tietokoneet mutta käytettävät sovellukset ovat erilaisia. Ne ovat kooltaan suurempia kuin älypuhelimet mutta pienempiä kuin kannettavat tietokoneet. (Viswanathan 2017.) Huomattavin eroavaisuus tabletin ja kannettavan tietokoneen välillä on, että tablettia ei ohjata perinteisen hiiren ja näppäimistön avulla. Tablettia ohjataan sormen avulla kosketusnäyttöä koskettamalla. Tabletit eivät voi korvata kannettavan tietokoneen tarvetta, sillä kaikkia ohjelmia ei voi käyttää tabletin avulla. Tabletti on hyvä lisälaitte kannettavan tietokoneen ohella. (Goodwill Community Foundation 2017.) Yleisimpiä tablettimerkkejä ovat muun muassa Samsung, Sony ja Apple (Viswanathan 2017).

E-lukulaitteet ovat tablettien kaltaisia, mutta ne on suunniteltu virtuaalikirjojen lukemista varten. Yleisesti e-lukulaitteessa käytetään tablettiin verrattaessa erilaista ”e-ink” -näyttölaitetta, joka helpottaa lukemista esimerkiksi auringonvalossa. (Goodwill Community Foundation 2017.) Virtuaalikirjoja voi lukea myös tabletilla, mikäli siihen on asennettu e-kirjasovellus. Yleisimpiä e-lukulaite merkkejä ovat Barnes & Noble Nook, Amazon Kindle ja Kobo, jotka ovat saataville useampana eri mallina. (Viswanathan 2017.)

Älypuhelimet ovat monipuolisempia ja tehokkaampia verrattuna perinteiseen matkapuhelimeen. Perustoimintojen, kuten puheluiden ja ääni- sekä tekstiviestien lisäksi älypuhelimien voi yhdistää verkkoon. Internettiin voidaan olla yhteydessä langattoman verkon tai matkapuhelinverkon kautta. Matkapuhelinverkko vaatii toimiakseen asianmukaisen puhelinliittymän. Verkon avulla älypuhelimella voi tehdä samoja asioita kuin tavallisella tietokoneella, esimerkiksi lukea sähköpostia, selata internetiä tai tehdä ostoksia. (Goodwill Community Foundation 2017.) Suosituimmat älypuhelinmerkit vaihtelevat myymälöittäin Samsungin, Huaweiin ja Applen välillä (Pitkänen 2016).

Muut mobiililaitteet, kuten Applen iPod ja Sonyn Walkman ovat mukana kuljetettavia musiikkilaitteita. Näillä laitteilla voi olla verkkokäyttö mahdollisuus laitteen mallista riippuen.

Laitteessa on samat toiminnot kuin älypuhelimessa, paitsi puhelut eivät ole mahdollisia. Yllä mainittujen laitteiden tarve väheni huomattavasti älypuhelimien yleistymisen myötä. (Viswanathan 2017.)

Haikalan (2015) mukaan teleoperaattori DNA:n myydyimmät mobiililaitteet huhtikuussa 2015 olivat:

1. Samsung
2. Nokia/Microsoft
3. Apple
4. Sony
5. DORO
6. Huawei
7. LG

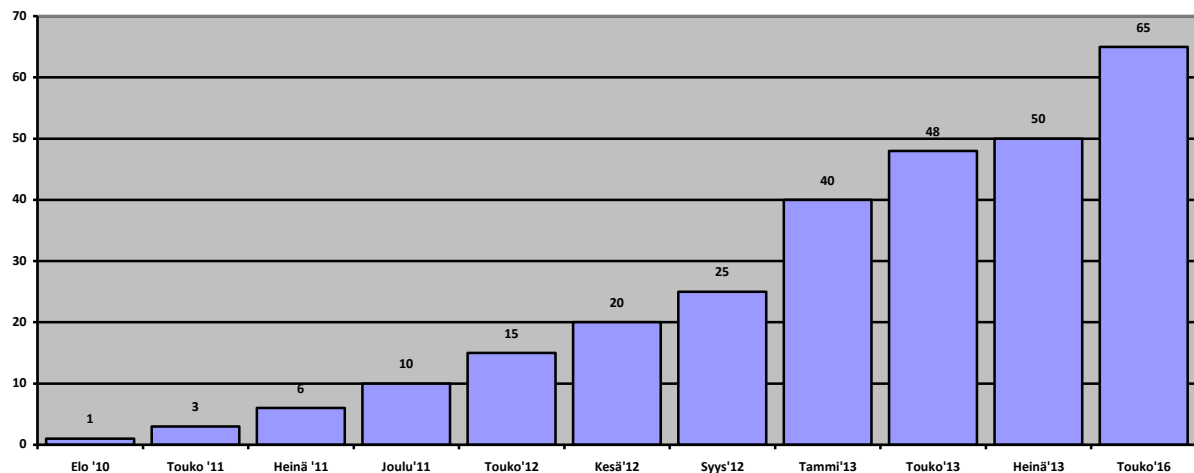
2.2 Sovelluskaupat

Google Play on sovelluskauppa Android pohjaisille laitteille. Kaupassa on 7.2.2017 mitattu olevan noin 2,7 miljoonaa Android sovellusta, joista 2,5 miljoonaa ovat ilmaisia. (AppBrain 2017.) Google play julkaistiin maaliskuussa 2017 ja se korvasi sen hetken sovelluskaupan, Android Marketin. Ennen Google Play -kauppaa sovellukset, e-kirjat, google elokuvat ja google musiikki ladattiin ja käytettiin eri paikasta. Google Play sovelluskaupan avulla nämä kaikki yhdistettiin yhteen sovellukseen ja Sovelluskauppaan. (Rosenberg 2012.)

Android-sovelluksien julkaiseminen Google Play -kauppaan vaatii seuraavat vaiheet:

1. Kehittäjällä on oltava Google Play -kehittäjätili, jonka voi hankkia normaalin Google-tilin avulla. Kehittäjätiliä vaaditaan siihen, että sovelluksia voidaan julkaista ja hallinnoida.
2. Hyväksyä kehittäjien jakelusopimus
3. Maksaa rekisteröintimaksu, joka on kertaluontoinen, suuruudeltaan noin 25 dollaria.
4. Täydentää omat tilitiedot, joissa määritellään muun muassa kehittäjänimi, joka näkyy Google Play -kaupan asiakkaille. (Google 2017.)

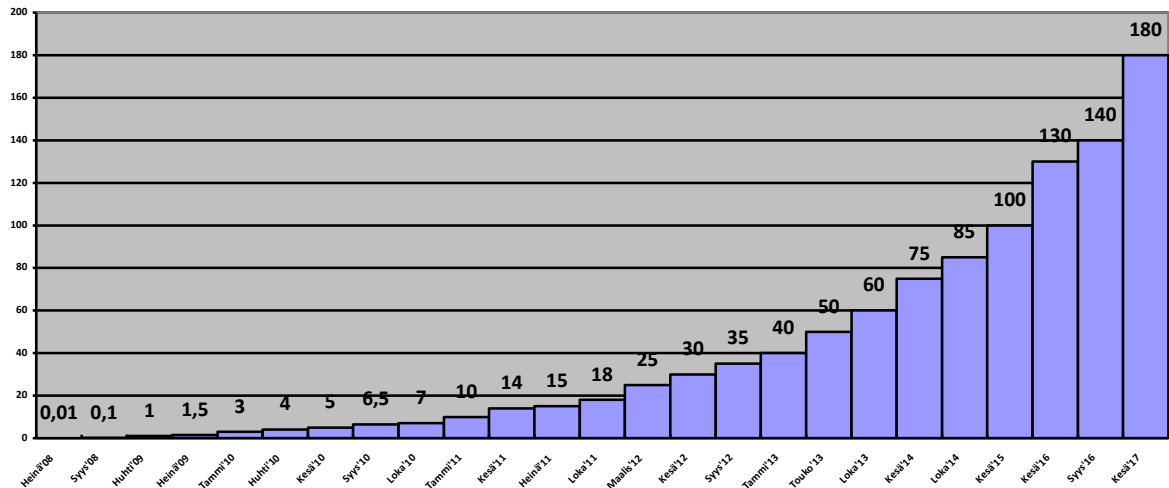
Google Playsta ladattujen sovellusten yhteenlaskettu määrä ajalta 2010 – 2016 on noin 65 biljoonaa latausta. Suosituin sovelluskategoria Google Playssa on pelit. (Statista 2017b.) (kuvio 2).



Kuvio 2. Statistan ilmoittama kumulatiivinen sovellusten määrä Google Play sovelluskaupassa biljoonittain.

Apple App Store julkaistiin heinäkuussa 2008. Julkaisuhetkellä kauppapaikassa oli noin 500 sovellusta, joista noin 125 sovellusta olivat ilmaisia. (AppleInsider Staff 2008.) Tammikuuhun 2017 mennessä sovelluksien määrä oli kasvanut noin 2,2 miljoonaan sovellukseen (Broussard 2017). Apple App Storessa sovelluksien julkaiseminen on Google Play -kauppaan verrattuna huomattavasti erilainen. Apple App Storeen julkaistavat sovellukset käyvät läpi tarkastusprosessin, jossa sovellus joko hyväksytään tai hylätään Applen toimesta. (Apple Inc. 2016.) Sovellusten julkaiseminen ei myöskään ole ilmaista. Mikäli sovellus halutaan julkaista ja pidettävän julkaistuna, tulee siitä maksaa vuosittainen maksu. Maksu on vähimmillään noin 99 dollaria. (Apple Inc. 2017.)

Vuosina 2008-2017 mobiilisovellusten latauksien määrä Apple App Storesta on noin 180 biljoonaa latausta. Vuoden 2016 raportti kuitenkin näyttää, että suurinta osaa ladatuista sovelluksista ei käytetä juuri ollenkaan ensimmäisen kuuden kuukauden aikana. Sovellusten saatavuuden kannalta Apple App Storessa suosituin kategoria on pelit. Pelejä kauppapaikassa on noin 23 prosenttia kaikista sen sovelluksista. Peli -sovellukset ovat myös eniten ladattuja sovelluksia. (Statista 2017c.) (kuvio 3).



Kuvio 3. Statistan ilmoittama kumulatiivinen sovellusten määrä Apple App Store sovelluskaupassa biljoonittain.

Windows Phone Apps - Microsoft Store julkaistiin lokakuussa 2009. Sovelluskauppa on tarkoitettu Windows puhelimille, tableteille sekä tietokoneille. (Inneractive 2011.) Syyskuussa 2015 Microsoft tiedotti, että Windows storessa on yhteensä noin 700 000 sovellusta puhelimille, tietokoneilla ja tableteille (Protalinski 2016).

3 Mobiilisovelluksen kehitys

Android mobiilisovelluksen kehityksen voi aloittaa helposti sekä ilmaiseksi (Kaarlo 2011). Sovelluskehitykseen on useampia lähestymistapoja. Mikäli kehittäjällä ei ole ohjelmointikokemusta, on mahdollista käyttää sovelluksia, jotka eivät edellytä aikaisempaa ohjelmointikokemusta, tällaisia sovelluksia ovat muun muassa MIT App Inventor 2. Aiempaa ohjelmointikokemusta omaava kehittäjä voi aloittaa kehityksen käyttämällä olemassa olevia kehitysympäristöjä, kuten Android Studiota. Android Studiolla kehittämiseen vaaditaan vähintään JAVA -ohjelmointikielen perusteet. (Virtuaaliopetus 2017.)

Android Studio -kehitysympäristöllä sovelluksen luonti alkaa sillä, että ladataan ja asennetaan Android Studio -ohjelmisto (Android.com 2017a). Asennuksen jälkeen voidaan aloittaa sovelluksen tekeminen luomalla uusi Android Projekti. Projektille määritellään perustietojen, kuten nimen lisäksi kohdelaitteet ja sovelluspohja (aktiiviteetti), mistä aloitetaan.

Projektin luonnin jälkeen ympäristö luo valmiiksi seuraavia tiedostoja:

1. MainActivity.java: pääasiallinen aktiviteetti. Sovelluksen lukeminen aloitetaan aina tästä tiedostosta.
2. Activity_main.xml: pääasiallisen aktiviteetin sijoittelutiedosto.
3. AndroidManifest.xml: kuvaa sovelluksen perusominaisuuksia ja määrittää kunkin käytettävän komponentin.
4. Build.gradle: määrittellään, kuinka gradle-työkalut kokoavat ja rakentavat sovellusta. (Android.com 2017b.)

3.1 Mobiilisovellukset

Natiivisella mobiilisovelluksella tarkoitetaan eri mobiililaittealustoille erikseen ohjelmoitua sovellusta. Mobiililaittealustat eivät ole suoraan yhteensopivia keskenään, vaan esimerkiksi Android sovellukset ohjelmoidaan käyttämällä googlen tarjoamia kehitystyökaluja ja Java-ohjelmointikieltä. Applen iOS sovellusten ohjelmointi toteutetaan Applen Xcode kehitystyökalujen ja Objective-C-ohjelmointikielen avulla. Kaikkien mobiililaittealustojen sovellusten kehittämiseen liittyy erilaisia käyttöehtoja ja sääntöjä, joihin kehittäjän on sitouduttava. Tämän takia natiivisovelluksen kehittäminen useammalle mobiilisovellusalustalle on kallista ja hankalaa. (Vuorinen 2014.)

Natiivinen mobiilisovellus on helppo jakaa sovelluskauppojen kautta. Sovelluskaupoista sovellukset ovat helposti löydettävissä ja ladattavissa. Sovellusta voidaan tarjota maksullisena tai lataus voi olla ilmainen, mutta sovelluksessa hyödynnetään sisäisiä ostoja ilman erillisiä maksurajapintoja ja verkkokauppa-toimintoja. Pääsy kaikkien mobiililaittealustojen tarjoamiin rajapintoihin ja toimintoihin on helppoa. Rajapintoihin ja toimintoihin kuuluvat muun muassa sijainti, kiihtyvyysanturi, yhteystiedot, ilmoitukset, puhelut ja tekstiviestit. Yksi natiivisovelluksen todellisimmista hyödyistä on sen suorituskyky varsinkin paljon grafiikkaa sisältävissä sovelluksissa, kuten peleissä. (Vuorinen 2014.)

HTML5 web-sovelluksella ei ole mahdollista hyödyntää kaikkia samoja rajapintoja ja toimintoja kuin natiivilla mobiilisovelluksella. Jotkin toiminnot ovat silti käytettävissä Javascript-rajapintojen kautta. Mobiililaittealustoissa käytettävät internet-selaimet ovat kehitty-

neet kovaa vauhtia ja lähenevätkin jo työpöytäkoneissa käytettäviä verkkoselaimia. Mobiililaitteiden verkkoselainten kehitys mahdollistaa web-sovellusten kehittämisen mobiililaitteille optimoiduksi. Optimoinnin johdosta sama web-sovellus toimii kaikilla eri alustojen laitteella, joka johtaa huomattaviin säästöihin kehittämiskuluissa. Web-sovelluksiin eivät päde aiemmin mainitut eri mobiililaittealustojen säännöt tai ehdot, eikä sovelluksia tarvitse jakaa eri jakelukanavien avulla. Sovelluksen jako internetin välityksellä mahdollistaa myös nopean kehityksen myös julkaisun jälkeen. (Vuorinen 2014.)

Web-sovellusta kehitetään käyttämällä samoja tekniikoita kuin perinteisiä verkkosivuja ja palveluita kehittäessä. Näitä tekniikoita ovat muun muassa HTML, CSS ja Javascript. HTML-ohjelmointikieli on kuvauskieli, jolla sisältö jäsennetään, ja CSS-ohjelmointikielellä luodaan sisällölle tyylit. Javascriptillä voidaan antaa sisällölle lisäarvoa esimerkiksi animaatioiden kautta. Käyttöliittymän kehityksen tukena käytetään yleisesti jotakin valmista mobiilikehitysrunkoa, mikä tarjoaa eri valikoiman käytettäviä komponentteja. (Antton 2012.)

Hybridi mobiilisovellus on kehitetty käyttämällä samoja tekniikoita, kuin HTML5 web sovellus, mutta se toimii erikseen asennettavana sovelluksena, kuten natiivi mobiilisovellus (Vuorinen 2014). Hybridi mobiilisovellus käyttää toimiakseen laitealustan verkkonäkymää, joka on melkein sama asia kuin verkkoselain ilman verkkoselaimelle ominaisia painikkeita. Tällä tavoin sovelluksessa voidaan hyödyntää samoja rajapintoja ja toimintoja kuin natiivissa sovelluksessa. Hybridi sovelluksessa yhdistetään HTML5 web- ja natiivisovelluksen parhaat puolet. (Bristowe 2015.)

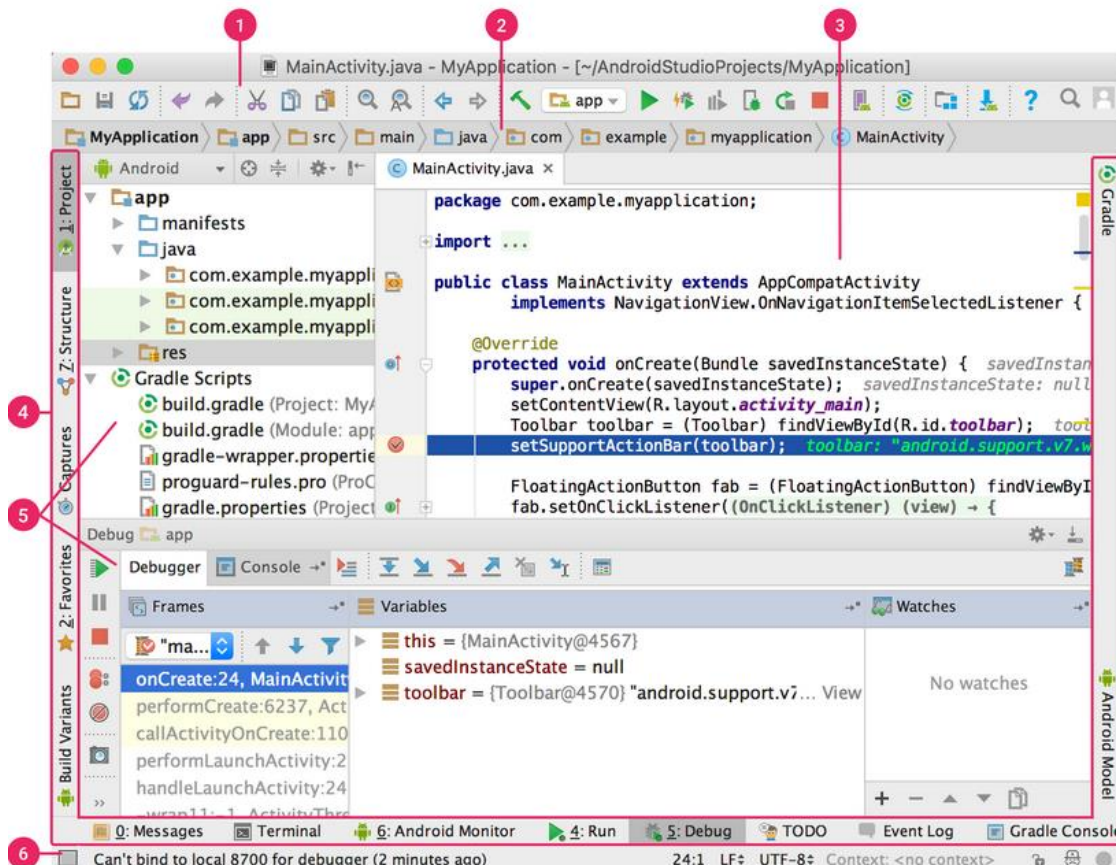
3.2 Android

Android on Linux-pohjainen avoimen lähdekoodin käyttöjärjestelmä, joka on suunnattu pääasiallisesti mobiililaitteille. Androidin tämänhetkisestä kehityksestä vastaa Open Handset Alliance. Se on useamman yrityksen yhteenliittymä, jossa on mukana muun muassa Google. Android on yhtenäinen lähestymistapa mobiilisovellusten kehitykseen mobiililaitteille. Androidille kehitetyn sovelluksen tulisi toimia kaikissa Android pohjaisissa laitteissa. Google julkaisi ensimmäisen Android beeta-version vuonna 2007 ja ensimmäisen kaupallisen version vuonna 2008. Android sovellukset ovat yleensä kehitetty käyttämällä Java-ohjelmointikieltä, joka käyttää SDK eli Android Software Development Kit:iä. (Tutorialspoint 2017.)

Java on ohjelmointikieli, joka kehitettiin ja julkaistiin vuonna 1995 Sun Microsystemin toimesta. Alun perin Javasta oli tarkoitus kehittää kevyt ohjelmointikieli, jota voitaisiin hyödyntää erilaisissa laitteissa, kuten matkapuhelimissa. Vuonna 1996 kuitenkin huomattiin, että Java sopii myös hyvin käytettäväksi verkkosivujen kehityksessä. Vuosien mittaan Javasta on kehittynyt onnistunut ohjelmointikieli sekä verkko- että ohjelmistokehitykseen. (Leahy 2017.)

3.3 Android Studio

Android studio on virallinen integroitu kehitysympäristö (Integrated Development Environment - IDE) Android sovelluskehitykseen. Android studio pohjautuu IntelliJ IDEA integroituun kehitysympäristöön. Android studiossa on IntelliJ:n tarjoamien tehokkaiden kehitystyökalujen ja editorin lisäksi toiminnallisuuksia, jotka parantavat sovellusten kehitystä.



Kuva 1. Android Studio näkymä. (Android.com 2017c).

1. Työkalut – Perinteisten tekstieditori työkalujen lisäksi työkalu palkista voidaan esimerkiksi käynnistää sovellus.

2. Navigointi – Näyttää tämän hetkisen tiedoston sijainnin omassa projektissa, sekä helpottaa liikkumista projektin sisällä olevissa kansiohakemistoissa.
3. Editointi-ikkuna – Tekstieditorin tapaan, tähän kirjoitetaan sovelluksen koodia.
4. Työkalu-ikkunapalkki – Pikavalintoja erilaisten työkalujen avaamiseen.
5. Työkalu-ikkuna – Auttaa esimerkiksi projektin version hallinnassa.
6. Tila-palkki – Näyttää projektin tämänhetkistä tilannetta. (Android.com 2017c.)

3.4 Vaihtoehtoiset kehitysympäristöt

Vaikkakin Android Studio on virallinen ja suositelluin kehitysympäristö Android sovelluskehitykseen on mahdollista kehitystä tehdä myös muilla kehitysympäristöillä. Näitä ovat esimerkiksi:

1. **Unity 3D** on yleinen pelimoottori ja ohjelmointiympäristö järjestelmäriippumattomien pelien kehitykseen.
2. **Unreal Engine** on Unity 3D:n tavoin yleinen pelimoottori ja ohjelmointiympäristö järjestelmäriippumattomien pelien kehitykseen.
3. **GameMaker: Studio** on myös pelien kehitykseen mutta vain kaksiulotteisille peleille. GameMaker: Studion käyttö Unity 3D ja Unreal Engineen verrattuna on helpompaa ja pelin voi tehdä jopa kirjoittamatta koodia ollenkaan.
4. **Basic for Android (B4A)** on kehitysympäristö, joka mahdollistaa nopean kehityksen käyttämällä BASIC -ohjelmointikieltä. BASIC -ohjelmointikieli on yksinkertaista ja muistuttaakin luettua englannin kieltä.
5. **Visual Studio - Xamarin** on Microsoftin kehitysympäristö, jota voidaan käyttää monien eri ohjelmointikielten, kuten C#, VB.net, JavaScript kanssa. Lisää eri ohjelmointikielten tukia voi saada erillisinä lisäosina. Visual Studio Xamarin mahdollistaa sen, että voi kehittää järjestelmäriippumattoman sovelluksen käyttämällä C# -ohjelmointikieltä. Tämä mahdollistaa sen, että samaa kehitettyä sovellusta voidaan käyttää Android- sekä iOS laitteella.

- Eclipse** on kehitysympäristö, joka oli laajemmassa käytössä ennen Android Studion julkaisua. Eclipse tukee monia eri ohjelmointikieliä kuten Android sovelluskehityksessä käytettävää Javaa ja Android Software Development Kit:iä. Kehitys Eclipseä käyttämällä ei ole enää niin yksinkertaista, sillä se ei ole enää virallisesti tuettu kehitysympäristö Android sovelluskehitykseen. (Sinicki 2017.)

4 Opinnäytetyön tarkoitus ja tehtävä

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa toimeksiantajalle hänen toiveidensa mukainen Android-mobiilisovellus. Sen tarkoituksena oli helpottaa päivittäisen työn ajanvarausta ja aikataulutusta. Mobiilisovelluksen kehityksessä panostettiin sovelluksen yksinkertaisuuteen ja helppokäyttöisyyteen, ei visuaaliseen ilmeeseen. Valitsin tämän aiheen, koska olen kiinnostunut ja halusin oppia Android-mobiilisovelluskehityksestä. Työn toteuttamista tuki toimeksiantajan tarve kyseiselle mobiilisovellukselle. Toimeksiantajalla ei ollut ennestään käytössä minäänlaista ajanvaraussovellusta, ja eikä hän kokenut olemassa olevien sovellusten täyttävän hänen toiveitaan. Tästä syystä päädyimme toteuttamaan kyseisen sovelluksen toiminnallisena opinnäytetyönä.

Opinnäytetyön toiminnallisena tuotoksena tehty mobiilisovellus oli tarkoitettu vain toimeksiantajan käyttöön. Sovellusta ei jaeta julkisesti. Opinnäytetyöntekijä on ohjeistanut toimeksiantajaa mobiilisovelluksen käytössä ja käyttöönotossa. Mobiilisovelluksen käytössä panostettiin yksinkertaisuuteen, koska toimeksiantaja toivoi siitä helppo- ja nopeakäyttöistä vähäisen käyttökokemuksen vuoksi.

5 Opinnäytetyön toteutus

Ammattikorkeakouluopinnoissa opinnäytetyö luokitellaan laajimmaksi opintokokonaisuudeksi. Työelämälähtöisyys kuvaa hyvin toiminnallisen opinnäytetyön luonnetta. Toiminnallisen opinnäytetyön lähtökohta on olemassa oleva tehtävä, joka tarvitsee ratkaisun opinnäytetyön avulla. Se tehdään toimeksiantajalle, jonka käyttöön produkti eli opinnäytetyön toiminnallinen

tuotos luovutetaan. Produktin lisäksi toiminnalliseen opinnäytetyöhön kuuluu raportti, josta ilmenee produktin tietoperusta. (Karelia-ammattikorkeakoulun opinnäytetyöryhmä 2015.)

5.1 Menetelmä

Tämän opinnäytetyön toteutustapa oli toiminnallinen. Toiminnallisella opinnäytetyöllä pyritään käytännön toiminnan ohjeistamiseen ja opastamiseen. Sillä järjestetään ja järjeistetään toimintaa. Toiminnallinen opinnäytetyö voi olla esimerkiksi tapahtuman ja tilaisuuden suunnittelu sekä toteutus, tai vaihtoehtoisesti ohje, ohjeistus tai opastus videon, verkkojulkaisun tai opaslehtisen muodossa. Toiminnallinen opinnäytetyö jaetaan tuotteeseen, eli toiminnalliseen osuuteen ja opinnäytetyöraporttiin. Opinnäytetyöraportti sisältää opinnäytetyön prosessin sekä sen arvioinnin. Toiminnallisen opinnäytetyön tietoperusta käsittelee opinnäytetyön aihetta. Tietoperustan avulla teoretieto yhdistetään käytäntöön (Vilka & Airaksinen 2003.)

Ammatillisen tiedon ja taidon lisäksi toiminnallisessa opinnäytetyössä tarkastellaan ammatillista viestintätaitoa ja tutkimista. Tämän avulla toiminnallisessa opinnäytetyössä yhdistyy toiminnallisuus, teoreettisuus, tutkimuksellisuus ja raportointi. (Vilka 2010.) Opinnäytetyön tekijän tulee osata työssään todistaa hallitsevansa teorian ja käytännön yhdistämisen. Opinnäytetyön tekijän on tärkeää osoittaa, että kykenee pohtimaan kriittisesti alan käsitteitä, teoriaa ja käytännön ratkaisuja. (Vilka & Airaksinen 2003b, 42, 65.) Toiminnallista osuutta suunniteltaessa ja tehdessä on tärkeää miettiä, kenelle tuotos suunnataan ja millainen sen tulisi olla (Vilka 2010). Kun opinnäytetyö on suunnattu ja rajattu tiettyä kohderyhmää varten, opinnäytetyö pysyy tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja palvelee tarkoitettua kohderyhmää. Sisällöltään toiminnallinen opinnäytetyö tulee olla ilmaisultaan selkeää ja vastaanottaja lähtöistä (Vilka & Airaksinen 2003b, 40, 51.)

Toiminnallisen opinnäytetyön raportista ilmenee, mitä kirjoittaja on työssään tehnyt, miksi hän on työn tehnyt ja kuinka se on toteutettu. Raportista ilmenevät myös tulokset ja johtopäätökset. Tutkimusviestintä raportissa ilmenee oikeanlaisena lähteiden ja lähdemerkintöjen käytönä, tarkkoina käsitteinä ja tehtyjen valintojen perusteluna. Tekstin asiatyylit, johdonmukaisuus ja asianmukaiset sanavalinnat muodostavat laadukkaan raportin. (Vilka & Airaksinen 2003b, 65—67.) Toiminnallisen opinnäytetyön arvioinnissa huomioidaan ajankohtaisuus, luovuus ja työelämälähtöisyys. Arviointiin vaikuttaa kirjallinen sekä toiminnallinen osuus.

Arvioinnissa arvostetaan tarkkuutta, ammatillisen tiedon laatua ja toiminnallisen osuuden hyvää havainnollistamista. (Vilkkä 2010.)

5.2 Produktin toteutus

Opinnäytetyön aiheen etsiminen alkoi jo syksyllä 2016. Ensimmäinen aiheeni olikin mietittyinä jo melko pian, mutta aihe jouduttiin peruuttamaan työpaikan muutoksen takia. Aluksi tarkoitukseni oli tehdä perehdytysohjeet uusille työntekijöille entisessä työpaikassani, mutta yrittösten myötä kaikki työntekijät siirtyivät uuden työnantajan työntekijöiksi. Tämän takia aiheen toteuttaminen ei enää siinä muodossa ollut mahdollista. Uutta aihetta pohtiessani halusin, että saisin uuden aiheen mahdollisimman pian, vaikka oman työpaikan ulkopuoleltakin.

Olen ollut kiinnostunut mobiilisovelluskehityksestä ja mielenkiintoni heräsi mobiilisovelluksen luomiseen, johon sainkin toimeksiantannon tuntemaltani yksityisyrittäjältä. Toimeksiantaja tarvitsi mobiilisovellusta töiden aikatauluttamiseen, sillä tällä hetkellä hänellä ei ollut käytössään minkäänlaista sovellusta tai palvelua. Mobiilisovelluksen oli tarkoitus olla yksinkertainen ja helposti käytettävissä oleva sovellus, johon voidaan merkitä ajan varauksia ja asiakkaiden yhteystietoja.

Keskusteltuani aiheesta ohjaavan opettajani kanssa, tulimme siihen lopputulokseen, että aihe on tarpeellinen ja toteutettavissa. Allekirjoitimme opinnäytetyön toimeksiantosopimuksen sekä aihe- ja ohjauslomakkeen. Tämän jälkeen aloitin kirjoittamaan opinnäytetyön tietoperustaa ja määrittelemään sovellusta toimeksiantajan kanssa.

Toimeksianto

Toimeksiantajan kanssa suunnittelimme mobiilisovelluksen ominaisuuksia ja toimintoja. Toimeksiantaja suurin toive oli, että mobiilisovellus olisi mahdollisimman yksinkertainen, nopea- ja helppokäyttöinen. Toiminnallisina vaatimuksina mobiilisovellukselle olivat ajanvarauksen tekeminen tarpeenmukaisilla perustiedoilla sekä ajanvarausten näkyminen yhdelle sivulle listattuna. Ajanvarausta varten toimeksiantaja tarvitsee asiakkaan nimen, puhelinnumeron, osoitteen ja varatun ajan päivämäärän. Toimeksiantaja toivoi, että ajanvaraus näkyvässä edellä mainitut tiedot ovat näkyvillä ja helposti tarkistettavissa. Näiden määritelmien pohjalta

lähdin suunnittelemaan toimeksiantajalle käyttökelpoista mobiilisovellusta Android Studion avulla.

Kehitysympäristö

Kehitysympäristön valinta oli helppo, sillä Android Studio on virallinen kehitystyökalu Android sovelluksille. Valinnassa auttoi myös se, että minulla oli aiempaa kokemusta kehitysympäristöstä Android ohjelmointi -kurssilta. Koin kurssin aikana Android Studion toimivaksi ja helppokäyttöiseksi kehitysympäristöksi, sillä ohjeita ja vinkkejä kehitykseen löytyy paljon. Erilaiset kirjalliset, kuvatut ja videoidut ohjeistukset ja tutoriaalit olivat kattavia ja auttavaisia.

Toteutus

Mobiilisovelluksen tekeminen oli verkosta löytyvien ohjeiden avulla helppoa, sillä mobiilisovellukselta vaadittiin vain perustoimintoja. Tein mobiilisovelluksesta alustavan kokeiluversioon ja kävimme sen läpi toimeksiantajan kanssa. Hänen mielestään mobiilisovellus vaikutti yksinkertaiselta ja ennalta sovittujen toimintojen mukaiselta. Tämän jälkeen hienosäädin mobiilisovelluksen käyttökuntoon ja testasimme sen toimivuuden.

Mobiilisovelluksen valmistuttua jatkoin tietoperustan kirjoittamista ja etsin lisää työhöni sopivia lähteitä. Tietoperustan kirjoittaminen oli hidasta ja halusin saada ohjaavalta opettajalta apua raportin sisältöön. Keskustelimme tarpeellisista lisäyksistä ja muutoksista ja toteutin niitä pienissä erissä. Ohjaustuokion päätteeksi sovimme seuraavan tapaamisajankohdan ja siihen mennessä toteutettavat muutokset.

Opinnäytetyön viimeistely

Tekstiosion valmistuttua lähes kokonaan pidimme uuden ohjaustuokion, jossa kävimme läpi tekstin rakennetta ja korjausehdotuksia. Päätimme, että työn voi lähettää äidinkielen opettajalle kommentoitavaksi tiivistelmän ja sisällön osalta. Sovimme myös työn valmistumisen ja palautuksen ajankohdan. Äidinkielen opettaja toimitti omat mielipiteensä tiivistelmän ja tekstin sisällöstä ja tein tarvittavat muutokset. Jätin opinnäytetyön asettelun tarkoituksella viimeiseksi, sisältöön tuli muutoksia ennen lopullista työn arvioitavaksi jättämistä. Englanninkielisen abstraktin tarkastutin englannin opettajalla ja muutamien korjausten jälkeen työ oli kokonaan valmis. Viimeisen oikolukemisen jälkeen lähetin työni arvioitavaksi.

5.3 Produktin tulos

Kuvassa kaksi on sovelluksen päänäkömää. Tämä näkömää avautuu sovelluksen käynnistyksen yhteydessä. Päänäkömässä painamalla ympyröityä painiketta yksi avautuu valikkonäkömää. Valikkonäkömässä vasemmalle avautuu valikko, josta voidaan siirtyä päänäkömään, ajan varauksen luontiin ja ajanvarauksien selaukseen.



Kuva 2. Mobiilisovelluksen päänäkömää.

Kuvassa kolme on sovelluksen valikkonäkymä. Valikkonäkymässä painamalla ympyröityä painiketta numero yksi pääsee päänäkymään, joka näkyy kuvassa kaksi. Painamalla ympyröityä painiketta numero kaksi pääsee tekemään ajanvarauksen. Painamalla ympyröityä painiketta numero kolme pääsee tarkastelemaan tehtyjä ajanvarauksia.



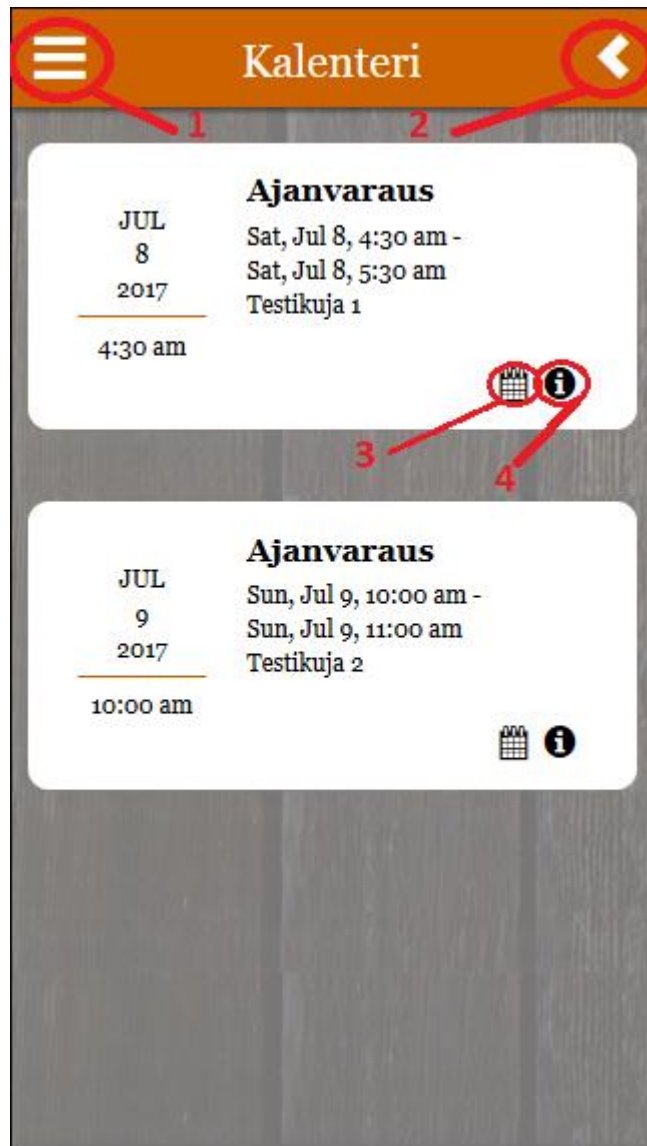
Kuva 3. Mobiilisovelluksen valikkonäkymä.

Kuvassa neljä syötetään tiedot ajanvarauksista varten. Tähän näkymään pääsee painamalla valikkonäkymästä Varaa Aika painiketta (kuva kolme, ympyröity painike numero kaksi). Näkymässä tulee syöttää kuvanmukaiset tiedot ja painaa tallenna näppäintä (ympyröity painike numero 3). Painamalla ympyröityä painiketta yksi avautuu valikkonäkymä. Painikkeesta kaksi avautuu edellinen näkymä.



Kuva 4. Mobiilisovelluksen ajanvaraus näkymä.

Kuvassa viisi on näkymä tehdyistä ajanvarauksista. Ajanvaraukset ovat listattuna aikajärjestyksessä. Ympyröidystä painikkeesta yksi pääsee valikkonäkymään ja painikkeesta kaksi edelliselle näkymälle. Painikkeesta kolme avautuu Gmailin kalenterinäkymä, jossa ajanvarauksia voi tarkastella päivä-, viikko- ja kuukausikohtaisesti. Painikkeesta neljä avautuu kyseisen ajanvarauksen tarkemmat tiedot.



Kuva 5. Mobiilisovelluksen näkymä tehdyistä ajanvarauksista.

6 Pohdinta

Opiskelija on vastuussa opinnäytetyönsä tieteellisen käytännön toteutumisesta (Karelia-ammattikorkeakoulu 2015). Opinnäytetyön tekijä on vastuussa opinnäytetyönsä tutkimusteettisten periaatteiden tuntemisesta ja niiden mukaan toimimisesta. Opinnäytetyötä tehdessä tulee noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä. Tämä toimii eettisesti hyvän tutkimuksen pohjana. Opinnäytetyön yksityiskohtainen suunnittelu, toteutus ja raportointi tieteelliselle tiedolle asetettuihin vaatimuksiin vedoten on osa hyvää tieteellistä käytäntöä. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2008, 23—26.)

6.1 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys

Opinnäytetyön luotettavuus arvioidaan laadullisen tutkimuksen luotettavuuskriteereiden avulla. Luotettavuuskriteerit ovat uskottavuus, vahvistettavuus, refleksiivisyys ja siirrettävyys. Uskottavuus tarkoittaa, että opinnäytetyöntekijä viettää riittävän pitkän ajan tutkittavan asian parissa. Vahvistettavuudella tarkoitetaan, että toinen tutkija päätyy samaan tulokseen tutkittavasta aiheesta. Vahvistettavuus korostuu silloin, kun toisen tutkijan on mahdollista seurata tutkimusprosessia koko tutkimusprosessin ajan. Refleksiivisyys edellyttää tutkimuksen tekijän omien lähtökohtien tietoisuutta. Tekijä arvioi omaa vaikuttavuuttaan aineistoon ja tutkimusprosessiin sekä kuvaa tutkimuksen lähtökohdat raportissaan. Siirrettävyyden avulla tutkimustulokset voidaan siirtää muihin vastaaviin tilanteisiin. (Kylmä & Juvakka 2007, 127—129.)

Plagiointia eli toisen kirjoittaman tekstin esittämistä omanaan ei sallita opinnäytetyötä tehdessä. Epärehellisyyttä on vältettävä ja kaikissa opinnäytetyön vaiheissa on oltava rehellinen. Asiaan kuuluvien lainausmerkintöjen avulla voi lainata toisen kirjoittamaa tekstiä omaan opinnäytetyöhönsä. Plagiointia tarkkaillaan erilaisten ohjelmien avulla opinnäytetyön tarkastusvaiheessa. (Hirsjärvi ym. 2008, 23—26.) Karelia-ammattikorkeakoulussa opinnäytetyö tarkastetaan Urkund-ohjelmalla ennen lopullista tarkastusta. Urkundin avulla ehkäistään plagiointia sekä valvotaan lähteiden käyttöä. (Karelia-ammattikorkeakoulun opinnäytetyöryhmä 2014, 33.)

Luotettaviksi lähteiksi luetellaan tieteelliset artikkelit, väitöskirjat, lisensoitetyöt, tilastot, alkuperäistutkimukset sekä akateemisiin kirjastoihin kootut viimeisimmät asiaa käsittelevät julkaisusarjat (Metsämuuronen 2006, 27—29). Opinnäytetyössä tulisi suosia mahdollisimman tuoreita lähteitä, sillä tutkimustieto muuttuu nopeasti. Ensisijaisina lähteinä opinnäytetyössä tulisi suosia alkuperäisiä lähteitä. Lähteiden määrä ei ole ratkaisevassa asemassa, vaan olennaista on lähteiden laatu ja soveltuvuus opinnäytetyössä. Lähteiden luotettavuudesta kertoo myös saman tekijän nimen toistumisen eri lähteissä. Tämä todistaa sen, että kirjoittaja on tunnettu alallaan. (Vilka & Airaksinen 2003b, 72—73, 76.)

Opinnäytetyön tekijän tulee olla aidosti kiinnostunut uuden tiedon hakemisesta tutkimustyötään varten. Tarkka työhön paneutuminen on tärkeää, sillä tunnollisen työskentelyn avulla kaikki hankittu ja välitetty tieto on mahdollisimman luotettavaa. Tutkimuksessa käytettyjä tieteellisiä lähteitä tulee käyttää eettisten vaatimusten mukaisesti. Rehellisyys on eettisyyden perusta eikä opinnäytetyön tekijä saa syyllistyä vilppiin. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 211—212.) Opinnäytetyötä tehdessä on tärkeää pohtia, ovatko käytetyt menetelmät eettisesti oikeutettuja. Tutkimuksen ja tutkimustulosten luotettavuus kertoo eettisyydestä ja ne liittyvät keskenään tiiviisti yhteen eettisyyttä tarkasteltaessa. (Kylmä & Juvakka 2007, 146, 154—155.)

Käytin opinnäytetyötä tehdessäni mahdollisimman paljon eri lähteitä, jotka koin asiallisiksi. Lähteiden etsintä tuotti välillä vaikeuksia, sillä en halunnut koko ajan käyttää samaa lähdettä ja halusin myös tietoa mikä ei esimerkiksi sovelluskauppojen osalta ole välttämättä julkista. Suurimmaksi osaksi käyttämäni lähteet ovat verkkolähteitä, mutta käytin myös muutamaa kirjallishdettä. Mobiilisovelluksen kehityksen aikana hain tietoa jo olemassa olevista samankaltaisista aikataulusovelluksista. Tämän tiedonhaun perusteella selvisi, että toimeksiantajan toiveiden mukaista sovellusta ei ollut helposti saatavilla. Tämä tulos tuki käyttämäni menetelmän eettisyyttä. Käytin opinnäytetyöprosessiin aikaa noin vuoden, mikä kertoo työn uskottavuudesta.

6.2 Ammatillinen kasvu ja kehitys

Olen tämän opinnäytetyön aikana kehittynyt tiedon haussa, lähteiden käytössä ja niiden merkkäamisessä, asiakkaan kanssa kommunikoinnissa, vaatimusmäärittelyssä ja itse mobiili-

lisovelluskehityksessä. Koin opinnäytetyötä tehdessäni kirjallisen osuuden itselleni haastavimmaksi vaiheeksi. Kirjallisen prosessin aikana suurin kehitys on tapahtunut lähteiden käytössä ja niiden merkkäamisessä sekä asiatyylisen tekstin kirjoittamisessa. Tietoperustan kirjoittaminen on ollut todella hidasta ja työlästä. Lähteisiin viittaaminen omin sanoin on ollut todella hankalaa. Lähteitä on ollut paljon, koska aihealuekin on ollut joltakin osin melko laaja. Kirjoittaminen on ollut hidasta, koska suurin osa lähteistä on englannin kielellä.

Mobiilisovelluskehityksessä sekä asiakkaan kanssa kommunikoinnissa haastavinta on ollut itse kehitys ja asiakkaan tarpeiden ymmärtäminen. Opinnäytetyön aikana kommunikointi on toiminut asiakkaan kanssa hyvin ja kehitystä on tapahtunut omalta osaltani siinä, miten asiakasta tulee kuunnella ja miten asiakkaan haluamat ominaisuudet saadaan nostettua esille. Kehityksessä kaikki oppimani taidot ovat uusia, sillä aiempaa kokemusta mobiilisovelluskehityksestä ei juuri ollut. Kehitysvaiheessa huomasin, että Android-sovelluskehitykseen on olemassa todella paljon ohjeistusta kirjallisesti sekä videoiden muodossa. Sain ohjeistuksista todella paljon apua alku- ja loppuvaiheessa.

Tämän mobiilisovelluksen tekeminen on ollut opettavaista ja palkitsevaa. Koen onnistuneeni produktin kehityksessä ja lopputuloksessa. Olen myös tyytyväinen toimeksiantajalta saamaani palautteeseen. Koen, että minulla on valmiudet kehittää vastaavanlaisia sovelluksia jatkossa esimerkiksi työpaikassani. Olen saanut hyvää kokemusta asiakkaan kanssa toimimisesta ja tästä saadun kokemuksen perustella tunnen saaneeni lisää itsevarmuutta asiakkaan kanssa toimimiseen työelämässä.

6.3 Opinnäytetyön hyödynnettävyys ja jatkokehitys ideoita

Sovellukseen olisi jatkokehitettävissä monia eri toimintoja ja parannuksia, sillä tämän sovelluksen oli tarkoitus olla vain demoversio asiakkaan toivomista toiminnollisuuksista. Tällä hetkellä sovellus on tehty vain asiakkaan käyttöön, joten sovellukseen on määritetty sähköpostiosoite, jota sovellus lukee ja käyttää. Jatkokehityksenä tähän voisi tehdä muutoksen, että käyttäjä voi itse määrittää haluamansa sähköpostiosoitteen jota sovellus käyttää.

Sovellus näyttää vain Google Kalenterissa olevat kalenterimerkinnot yksittäisinä tapahtumina. Sovelluksessa on myös mahdollista siirtyä Google Kalenteriin mutta jatkokehitystä voisi teh-

dä sen osalta, että kalenterimerkinnät näkyisivät suoraan esimerkiksi kuukausinäkömänä. Tällä hetkellä toimeksiantajalla ei ole olemassa minkäänlaista verkkosivua asiakkaiden ajanvarauksia varten. Jatkokehityksenä voisi olla mahdollista, että asiakkaat valitsisivat verkkosivuilla vapaana näkyvistä ajankohdista itselleen ajan ja tämä aika tulisi ilmoituksen toimeksiantajan mobiilisovellukseen ja siten myös kalenteriin.

Lähteet

1. Android.com. 2017a. Building your first app.
<https://developer.android.com/training/basics/firstapp/index.html>. 20.6.2017.
2. Android.com. 2017b. Create an Android Project.
<https://developer.android.com/training/basics/firstapp/creating-project.html>. 10.6.2017.
3. Android.com. 2017c. Meet Android Studio.
<https://developer.android.com/studio/intro/index.html>. 10.6.2017.
4. Anton. 2012. Mobiilisovellus web-tekniikoilla: perusteet. Mobiilikehitys.fi. 9.3.2012. <http://mobiilikehitys.fi/mobiilisovellus-web-tekniikoilla-perusteet/>. 8.4.2017.
5. AppBrain. 2017. Number of Android applications.
<https://www.appbrain.com/stats/number-of-android-apps>. 20.6.2017.
6. Apple Inc. 2016. Submitting Your App to the Store.
<https://developer.apple.com/library/content/documentation/IDEs/Conceptual/AppDistributionGuide/SubmittingYourApp/SubmittingYourApp.html>. 10.08.2017.
7. Apple Inc. 2017. Choosing a Membership.
<https://developer.apple.com/support/compare-memberships/>. 10.8.2017
8. AppleInsider. 2008. Apple's App Store launches with more than 500 apps.
http://appleinsider.com/articles/08/07/10/apples_app_store_launches_with_more_than_500_apps. 15.8.2017.
9. Bristowe, J. 2015. What is a Hybrid Mobile App? Telerik Developer Network. 25.3.2015. <http://developer.telerik.com/featured/what-is-a-hybrid-mobile-app/>. 10.4.2017.
10. Broussard, M. 2017. App Store Sets New Records With \$240M in Sales on New Year's Day, \$20B Paid to Developers in 2016. MacRumours.
<https://www.macrumors.com/2017/01/05/apple-busiest-day-app-store-imeessage/>. 15.08.2017.
11. Goodwill Community Foundation. 2017. What is a mobile device?
<http://www.gcflearnfree.org/computerbasics/mobile-devices/1/>. 4.4.2017.
12. Google. 2017. How to use the Play Console.
<https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/6112435>. 4.6.2017
13. Haikala, N. 2015. DNA: Nämä olivat suosituimmat puhelinmerkit huhtikuussa. Mobiili.fi. <http://mobiili.fi/2015/05/04/dna-nama-olivat-suosituimmat-puhelinmerkit-huhtikuussa/>. 24.6.2017.
14. Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2008. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.
15. Inneractive. 2011. A Complete list of app stores across all mobile platforms.
<http://inner-active.com/2011/04/11/a-complete-list-of-app-stores-across-all-mobile-platforms/>. 10.7.2017.
16. Kaarlo. 2011. Näin pääset Android kehityksessä alkuun. Mobiilikehitys.fi. 7.2.2011. <http://mobiilikehitys.fi/nain-paaset-android-kehityksessa-alkuun/>. 1.8.2017
17. Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2013. Tutkimus hoitotieteessä. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
18. Karelia-ammattikorkeakoulun opinnäytetyöryhmä. 2015. Opinnäytetyön ohjeet. Karelia-ammattikorkeakoulu.
https://student.karelia.fi/fi/opinnot/oppari/opinnaytetyo_asiakirjakirjasto/Karelia_opinnaytetyon_ohje_03052016.pdf. 25.7.2017.
19. Kylmä, J. & Juvakka, T. 2007. Laadullinen terveystutkimus. Helsinki: Edita.

20. Leahy, P. 2017. What is Java?. <https://www.thoughtco.com/what-is-java-2034117>. 20.8.2017.
21. Metsämuuronen, J. 2006. Metodologian perusteet ihmistieteissä. Teoksessa Metsämuuronen, J. (toim.). Laadullisen tutkimuksen käsikirja. Helsinki: International Methelp KY, 15–78.
22. Opetushallitus. 2017. Tietokoneen, kännykän ja muiden mobiililaitteiden käyttö. http://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/ohjeita_koulutuksen_jarjestamiseen/peruspetuk-sen_jarjestaminen/tietokoneen_kannykan_ja_muiden_mobiililaitteiden_kaytto. 28.8.2017.
23. Pitkänen, M. 2016. Näitä suomalaiset ostavat – Myydyimmät älypuhelimet marraskuussa. Puhelinvertailu. <http://www.puhelinvertailu.com/uutiset/2016/12/01/suomen-myydyimmat-alypuhelimet-marraskuu-2016>. 4.4.2017.
24. Protalinski, E. 2016. Hey Microsoft, how many apps are in the Windows Store?. Venturebeat. <https://venturebeat.com/2016/03/30/hey-microsoft-how-many-apps-are-in-the-windows-store/>. 01.08.2017
25. Rosenberg, J. 2012. Introducing Google Play: All your entertainment, anywhere you go. Official Blog. 6.3.2012. <https://googleblog.blogspot.fi/2012/03/introducing-google-play-all-your.html>. 24.6.2017.
26. Sanoma. 2017. Mobiilisovellukset. <https://www.sanoma.com/fi/tietosuoja/tuotekohtaiset-tarkennukset/mobiilisovellukset>. 5.4.2017.
27. Sinicki, A. 2017. Best Android developer tools. <http://www.androidauthority.com/best-android-developer-tools-671650/>. 20.8.2017.
28. Statista. 2017a. Number of apps available in leading app stores as of March 2017. <https://www.statista.com/statistics/276623/number-of-apps-available-in-leading-app-stores/>. 20.8.2017.
29. Statista. 2017b. Cumulative number of apps downloaded from the Google Play as of May 2016 (in billions). <https://www.statista.com/statistics/281106/number-of-android-app-downloads-from-google-play/>. 20.8.2017.
30. Statista. 2017c. Cumulative number of apps downloaded from the Apple App Store from July 2008 to June 2017 (in billions). <https://www.statista.com/statistics/263794/number-of-downloads-from-the-apple-app-store/>. 20.8.2017.
31. Tutorialspoint. 2017. Learn android. <https://www.tutorialspoint.com/android/index.htm>. 10.4.2017.
32. Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö Ohjaajan opas. Helsinki: Tammi.
33. Virtuaaliopetus. 2017. AT4 – Android sovelluskehitys. <http://www.virtuaaliopetus.com/at4-www-suunnittelun-perusteet/>. 25.7.2017.
34. Viswanathan, P. 2017. What is a mobile device? Lifewire. <https://www.lifewire.com/what-is-a-mobile-device-2373355>. 4.4.2017.
35. Vuorinen, C. 2014. Kolme tapaa kehittää mobiilisovellus. W3 Group. <https://w3.fi/kolme-tapaa-kehittaa-mobiilisovellus/>. 5.4.2017.
36. Österlund, V. 2015. Mobiililaitteiden käyttö Suomessa. <https://digitieto.otavamedia.fi/mobiililaitteiden-kaytto-suomessa/>. 28.8.2017.