

Samuli Vihanta

ÄLYPUHELIMET AUTOISSA

**Opinnäytetyö
CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Tietotekniikka
Joulukuu 2015**

TIIVISTELMÄ

Yksikkö Kokkola-Pietarsaari	Aika Joulukuu 2015	Tekijä/tekijät Samuli Vihanta
Koulutusohjelma Tietotekniikan koulutusohjelma		
Työn nimi Älypuhelimet autoissa		
Työn ohjaaja		Sivumäärä 32
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia miten älypuhelimia hyödynnetään autoissa. Työssä keskitytään eri tapoihin, jotka helpottavat käyttäjän autoilua hyödyntäen älypuhelinta.</p> <p>Älypuhelimien tulee olla yhdistettynä autoon, jotta sitä voi hyödyntää. Opinnäytetyössä käsitellään myös sitä, kuinka eri puhelinten käyttöjärjestelmien valmistajat ovat tuoneet omat järjestelmänsä autoihin. Työssä kerrotaan tarkemmin myös autossa hyödynnettävistä järjestelmistä, kuten MirrorLinkistä. Lopussa keskitytään älypuhelinsovelluksiin, jotka ovat suunniteltu autossa käytettäväksi.</p>		
Asiasanat järjestelmä, sovellus, älypuhelin		

ABSTRACT

Unit Kokkola-Pietarsaari	Date December 2015	Author Samuli Vihanta
Degree programme Information Technology		
Name of thesis Smartphones in cars		
Instructor		Pages 32
<p>The purpose of this thesis was to examine different ways to make use of smartphones in cars. Thesis focused on the different ways that facilitate driving by utilizing the user's smartphone.</p> <p>The smartphone must be connected to the car, so that it can be used. The thesis also discusses how various smartphone operating system manufacturers have brought their own systems to cars. The work describes in more detail the systems utilized in cars, such as MirrorLink. Finally, some applications which can be made use in cars have been discussed.</p>		

Key words application, smartphone, system

KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY

PDA	Personal Digital Assistant
iOS	Applen käyttöjärjestelmä mobiililaitteille
Android	Googlen käyttöjärjestelmä mobiililaitteille
OBD II	On auton sisäinen järjestelmä, joka seuraa auton toimintaa. Sitä hyödynnetään erityisesti huollossa vikojen korjaamisen yhteydessä.
PCM	Powertrain Control Module
WiFi	Local Area Wireless Computer Networking
VNC	Virtual Network Computing
IVI	In-Vehicle Infotainment
Siri	Ominaisuus, joka vastaa Applen äänikomennoista
GPS	Global Positioning System

TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY
SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 ÄLYPUHELIMIEN JA AUTOJEN KEHITYS	2
2.1 Älypuhelinten historia	2
2.1.1 Autojen kehitys	3
2.1.2 Nykyautojen ominaisuuksia	3
2.2 Älypuhelimen vahvuudet	4
2.3 Bluetooth -yhteys	4
2.4 USB -yhteys	5
2.5 OBD II -lukija	5
2.5.1 Virhekoodien tarkistaminen OBD II -lukijalla	6
2.5.2 OBD -lukija sovellukset älypuhelimella	7
3 ANDROID, IOS JA WINDOWS AUTOISSA	9
3.1 Android Auto	9
3.2 Apple CarPlay	10
3.3 Windows autossa	11
3.4 Android Auto vastaan Apple CarPlay	12
3.4.1 Kotinäyttö ja sovellusten sijoittelu	12
3.4.2 Navigointi	13
3.4.3 Viestintä sovellukset	13
4 MUITA JÄRJESTELMIÄ NYKYAUTOISSA	15
4.1 Mirrorlink	15
4.2 IVI	15
4.2.1 IVI:n käyttökohteita	16
4.2.2 IVI:n muita käyttökohteita	17
4.3 BMW ConnectedDrive	18
5 ÄLYPUHELINSOVELLUKSET AUTOISSA	20
5.1 Liikenteeseen liittyvät sovellukset eri valmistajilla	20
5.1.1 Android ja Liikenne	21
5.1.2 iOS ja liikenne	21
5.1.3 Windows liikenne	23
5.2 Autojen turvallisuuteen liittyvät älypuhelinsovellukset	23
5.2.1 Android ja autojen turvallisuus	24
5.2.2 iOS ja autojen turvallisuus	25
5.2.3 Windows ja auton turvallisuus	26

6 POHDINTA	27
LÄHTEET	29
KUVIOT	
KUVIO 1. Ensimmäinen älypuhelin IBM Simon	2
KUVIO 2. DashCommandin tarjoaa paljon tietoa autosta, erityisesti moottorista	8
KUVIO 3. Android Auton ulkoasu autossa	10
KUVIO 4. BMW ConnectedDriven eri sovellusten ikoneja	18
KUVIO 5. Google Play Storen etusivu	20
KUVIO 6. Tutkapaljastimen eri varoitukset Suomen kartalla	22
KUVIO 7. Secolinkin erilaisia ominaisuuksia	25

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on älypuhelimet autoissa. Se on käytännönläheinen aihe, ja älypuhelimien hyödyntäminen autoissa yleistyy vuosi vuodelta. Älypuhelimet voivat tarjota tavalliselle autoilijalle monia sellaisia etuja, joita he eivät tiedä olevankaan. Autoissa hyödynnettäviä sovelluksia ja järjestelmiä on paljon, ja niiden määrä kasvaa jatkuvasti.

Työn alussa käydään lyhyesti läpi älypuhelimien ja autojen kehitystä ja historiaa. OBD II -lukijoista ja niiden toiminnasta kerrotaan. Opinnäytetyössä käsitellään myös älypuhelimien käyttäjärjestelmien valmistajien omia järjestelmiä, jotka on tarkoitettu tuomaan puhelimen edut helposti käytettäväksi autoillessa. Muista autoihin soveltuvista järjestelmistä kerrotaan hieman. Lopussa otetaan esille yksittäisiä sovelluksia, jotka soveltuvat autossa käytettäväksi.

Työn tavoitteena on kertoa tunnetuimmista ja käytetyimmistä järjestelmistä, kuten Android Autosta tai Apple CarPlaystä ja erilaisista sovelluksista autoissa. Työssä pyritään myös pohtimaan, miltä älypuhelimien käyttö autoissa näyttää tulevaisuudessa.

2 ÄLYPUHELIMIEN JA AUTOJEN KEHITYS

2.1 Älypuhelinten historia

Ensimmäinen älypuhelin -termin kriteerit täyttänyt puhelin ilmestyi vuonna 1993. Sen valmisti nykyisin tuntematon älypuhelinvalmistaja IBM. Sen Simon -nimistä mallia pystyi käyttämään PDA-laitteena (Personal Digital Assistant), hakulaitteena ja sen kautta pystyi lähettämään myös faxin. Parin vuoden kuluttua saapuivat markkinoille Nokian ja Ericssonin ensimmäiset älypuhelimet. Nokian ensimmäiset mallit olivat Nokia 9000, Nokia 9110 ja Nokia 9210, jotka muistetaan paremmin nimellä kommunikaattori-puhelin. Ericssonin ensimmäinen älypuhelinmalli oli GS88. (Pitkänen 2011.)



KUVIO 1. Ensimmäinen älypuhelin IBM Simon (Grush 2012.)

2000-luvulla monet muutkin valmistajat alkoivat tekemään älypuhelimia. Vuonna 2007 koettiin seuraava merkittävä tapahtuma, sillä silloin julkaistiin ensimmäinen Applen iPhone.

Puhelin oli ensimmäinen, jossa hyödynnettiin monikosketusnäyttöä ja se onkin sen tähden jäänyt historian merkkipaaluksi. Vuosi iPhoneen jälkeen puhelinmarkkinoille ilmestyi uusi haastaja, kun ensimmäinen Android -puhelin julkaistiin. Android -puhelimien nimi oli HTC:n Dream. (Pitkänen 2011.)

Vuonna 2010 Microsoft liittyi kilpailuun Windows Mobilen kautta. Vielä nykypäivänäkin nämä kolme valmistajaa ovat johtavat tekijät älypuhelimien käyttöjärjestelmien alalla. Tulevaisuudessa on kumminkin syytä odottaa muutosta, sillä Windows-puhelinten suosio on laskemassa. (Pitkänen 2011.)

2.1.1 Autojen kehitys

Carl Benz kehitti ensimmäinen dieselmootorilla toimivan auton vuonna 1886. Ensimmäisen kerran sillä ajettiin pari vuotta myöhemmin. Tämän jälkeen autoja ryhtyivät tekemään monet muutkin valmistajat. Vuosien varrella autoihin tuli jatkuvasti parempia ominaisuuksia. Esimerkiksi vuonna 1951 autoihin keksittiin polttoaineen ruiskutus. (Gain 2013.)

2.1.2 Nykyautojen ominaisuuksia

Autoissa on nykyään runsaasti erilaisia kehittyneitä toimintoja. Esimerkiksi avain, jolla voi avata auton ovet pitkän matkan päästä ja suoraruiskutus-toiminto, jossa polttoaine annostellaan suuttimilla suoraan palotilaan, pidetään nykyautoihin kuuluvina ominaisuuksina. (Perkins 2015.)

Nykyauto sisältää myös mahdollisuuden integroida älypuhelin toimimaan auton omien järjestelmien kanssa. Järjestelmät, kuten Apple CarPlay ja Android Auto helpottavat autoilijan älypuhelimien käyttöä. Tietoviihdejärjestelmät ovat tulleet osaksi nykyautoa. Ne auttavat

autoilijaa muun muassa löytämään halutun paikan, kuuntelemaan musiikkia esimerkiksi suoraan puhelimelta ja käyttämään sosiaalista mediaa ajaessasi. (Perkins 2015.)

2.2 Älypuhelimien vahvuudet

Älypuhelimien hyvinä puolina voi pitää niiden pientä kokoa. Ne ovat niin pieniä, että mahtuvat taskuun tai laukkuun. Silti älypuhelimella onnistuu samat asiat kuin esimerkiksi kannettavalla tietokoneella. Pieni koko tosin tekee esimerkiksi kirjoittamisesta hitaampaa kuin kannettavalla tietokoneella. Hyvä puoli on myös kosketusnäyttö. Se mahdollistaa esimerkiksi älypuhelimelle isomman näytön koon, sillä puhelin ei tarvitse erillisiä näppäimiä. (Budiu 2015.)

Lähes jokaisella on puhelimessaan Internet-yhteys. Sen avulla sähköpostin lähettäminen ja lukeminen onnistuu kätevästi. Internetin selailu, pelien ja videoiden lataaminen, lentolippujen tilaaminen, rahan siirtäminen tililtä toiselle ja kaverien kanssa keskusteleminen on mahdollista. Jopa yhdistäminen työpaikan tietokoneeseen onnistuu langattomasti. (Lucas 2015.)

Muita toimintoja on esimerkiksi älypuhelimien käyttö kaukosäätimenä, mikäli älypuhelimessa on infrapuna-toiminto. Uudet älypuhelimet sisältävät myös tarkkoja kameroita, joten erilliselle kameralla ei ole tarvetta. (Lucas 2015.)

2.3 Bluetooth -yhteys

On monia tapoja yhdistää älypuhelin autoon. Yleisimpiä tapoja ovat Bluetooth- ja USB-yhteys. WiFi-yhteys (Local Area Wireless Computer Networking) on myös mahdollinen, mutta harvinaisempi. Yleisimpänä tapana voi pitää Bluetooth-yhteyttä. Bluetooth-yhteyden saa

muodostettua ilman minkäänlaista johdollista yhteyttä älypuhelimien ja auton välillä. Bluetooth-yhteys muodostetaan menemällä puhelimella Bluetooth-valikkoon ja kytkemällä sieltä Bluetooth päälle. Joillakin puhelimilla täytyy ensiksi muuttaa asetuksia, että muut laitteet voivat havaita oman laitteesi. Kun ensimmäistä kertaa yhdistetään puhelinta ja autoa Bluetooth-yhteydellä, tapahtuma voi kestää jonkin aikaa. Jatkossa yhteys säilyy puhelimen muistissa, joten prosessi sujuu nopeammin. Kun puhelin löytää auton Bluetooth- laitteen, täytyy vain hyväksyä yhteys, jotta on valmis käyttämään laitetta. (Buick 2015.)

Bluetooth-yhteyden yleisin käyttökohde on handsfree-puhelut. Bluetooth mahdollistaa monia muitakin käteviä palveluita autossa. Bluetoothin avulla voi lähettää esimerkiksi tekstiviestejä. Lähettäminen onnistuu yksinkertaisesti puhumalla viesti älypuhelimelle, joka sen jälkeen kääntää puheen tekstiksi. Tällainen palvelu on kätevä erityisesti paljon autoileville ihmisille. Se lisää turvallisuutta, koska ei tarvitse siirtää katsetta pois tiestä. (Buick 2015.)

2.4 USB -yhteys

USB-yhteyden luominen on hieman työläämpää verrattuna Bluetoothin vastaavaan, koska USB-yhteyttä muodostaessa älypuhelin on liitettävä autoon USB -kaapelilla. Niin kuin tietokoneiden johdollisissa nettiyhteyksissä, myös USB-yhteys on yleensä nopeampi johdollisena yhteytenä. Johdollisessa yhteydessä on myös se etu, että puhelin latautuu samalla ollessa yhdistettynä autoon.

2.5 OBD II -lukija

OBD -lukija (On-Board Diagnostic) on nykyaikainen, autoille kehitetty, laite. Polttoaineen ruiskutusta, sytytysjärjestelmää ja automaattivaihteistoa ohjataan nykyajan autoissa yhdellä tai useammalla tietokoneella. Nämä tietokoneet keräävät dataa moottorista ja muista auton

järjestelmistä. Autojen tietokoneet muun muassa lähettävät komentoja polttoainesuuttimille ja sytytyspuolalle. Tietokoneet käyttävät dataa säätääkseen esimerkiksi oikean määrän bensiiniä ja ajoittaakseen sytytyksen tuottamaan tehokasta, puhdasta palamista hyvällä teholla. (Allen 2009.)

OBD II on hienostunut laite, jonka pääasiallisena tarkoituksena on pitää auto toimivana pitkään. Vaikka auto olisi kuinka hyvä, siinä tulee ennemmin tai myöhemmin vastaan toimintahäiriöitä. Yleensä ensimmäisenä huomataan jonkin olevan vinossa, kun moottorin vikavallo syttyy palamaan auton näytöllä. Tässä vaiheessa ongelma ei ole todennäköisesti vielä vakava, eli autolla pitäisi pystyä vielä ajamaan. PCM (Powertrain Control Module) ottaa talteen virhekoodin, ja kun auto viedään korjaamolle, korjaaja tietää, mistä ryhtyä ongelmaa etsimään. (Allen 2009.)

Virhekoodin selvittämiseen tarvittavat skannaustyökalut olivat aiemmin todella kalliita. Niitä oli lähinnä käytössä autokorjaamoilla ja eri autovalmistajilla oli omat skannauslaitteensa, jotka eivät toimineet eri valmistajien autoissa. Nykyään laitteet ovat yleistyneet ja niiden hinnat ovat laskeneet niin, että auton omistajallakin on varaa ostaa sellainen. (Allen 2009.)

2.5.1 Virhekoodien tarkistaminen OBD II -lukijalla

Virhekoodin tarkistaminen laitteella on helppoa. Laite kiinnitetään autoon johdolla sille suunniteltuun paikkaan, joka yleensä sijaitsee kuljettajan jalkatilassa. Laite yhdistyy automaattisesti ja käyttäjän tulee seurata näytöllä näkyviä ohjeita, kunnes esille tulee vaihtoehto etsiä virhekoodeja. Joillakin laitteilla on käyttäjän jopa itse mahdollista nollata virhekoodit ja sammuttaa moottorin vikavallo ruudulta. (Allen 2009.)

Kalliimmat skannaustyökalut sisältävät enemmän ominaisuuksia esimerkiksi mahdollisuuden tarkastella tuloksia tietokoneella. Halpa skannaustyökalukin ajaa hyvin tavallisen käyttäjän tarpeet. Mikäli käyttäjä on tavallista enemmän kiinnostunut autoista, voisi kalliimman skannaustyökalun hankinta olla viisasta. (Allen 2009.)

2.5.2 OBD -lukija sovellukset älypuhelimella

Sellaisia älypuhelinsovelluksia, joissa voidaan hyödyntää OBD II -lukijaa, on nykyisin paljon. Valitettavasti osa sovelluksista ei toimi halutulla tavalla. Tämä johtuu yleensä siitä, että osa sovelluksista saattaa olla vanhentuneita versioita, eivätkä ne toimi uusien Bluetooth -protokollien kanssa. Myös osa sovelluksista on tarkoitettu käytettäväksi erityisesti sille tarkoitetun OBD II -laitteiston kanssa, tai sovellus on suunnattu yksinomaan sille suunnitellulle automerkille. (Cawley 2014.)

DashCommand on sovellus, joka keskittyy auton moottoreihin. Se tarjoaa ajoneuvon suorituskyvystä paljon mittaustietoa ja polttoaineen käytöstä tarkat diagnostiikat. Se tarvitsee toimiakseen WiFi-, Bluetooth- tai langallisen yhteyden ja se toimii kaikkien puhelinmerkkien kanssa. DashCommandin paras puoli on sen ulkoasu, joka on hyvin yksinkertainen ja helppokäyttöinen. Sovellus toimii, kun se käynnistetään ennen auton moottorin käynnistämistä. (Appicker 2015.)

Kuten alla olevassa kuvassa näkyy, DashCommandin tärkein ominaisuus lienee integroitu moottorin suorituskyvyn seuranta. Sen avulla näkee esimerkiksi moottorin lämpötilan, ilmanoton, ympäristön lämpötilan, moottorin kuormituksen ja absoluuttisen paineen. Sovelluksessa on siis huomattava määrä hyviä toimintoja, ja kaiken lisäksi se on täysin ilmainen. (Appicker 2015.)



KUVIO 2. DashCommandin tarjoaa paljon tietoa autosta, erityisesti moottorista (Appicker 2015.)

3 ANDROID, APPLE JA WINDOWS AUTOISSA

On olemassa erityisesti autoihin suunnattuja puhelinsovelluksia, mutta myös älypuhelinien käyttöjärjestelmien valmistajien omia autoihin suunnattuja järjestelmiä. Näiden järjestelmien tarkoitus on helpottaa sovellusten käyttöä autoissa. Android Auto on Googlen tukema järjestelmä, kun taas Applella löytyy CarPlay -niminen järjestelmä. Myös Microsoft on tuomassa omaa järjestelmäänsä markkinoille lähiaikoina.

3.1 Android Auto

Android Auto on Googlen ratkaisu hyödyntää älypuhelinia autossa. Android Auton käyttöjärjestelmänä toimii Android Lollipop. Vuonna 2014 Google I/O -tapahtumassa julkaistu Android Auto on Androidin vastaus Applen CarPlay -sovellukselle. Monet autovalmistajat tukevat molempia järjestelmiä. Tämä on nykypäivänä hyvä piirre, sillä perheen käytössä voi olla useita laitteita, jotka toimivat eri käyttöjärjestelmillä. (Androidcentral 2015.)

Android Auto yhdistetään autoon USB -yhteyden avulla. Se tuo auton sisäiselle näytölle kustomoidun version Android -puhelimien näytöstä. Puhelutkin ovat mahdollisia tämän järjestelmän avulla. Bluetooth -yhteys mahdollistaa myös osan puhelimen sovelluksista käytettäväksi ajaessa. Esimerkiksi tuettuja sovelluksia ovat Google Maps, Google Play Music, Google Now ja myös Googlen ulkopuolisia sovelluksia kuten Spotify ja Pandora. Käyttöliittymästä on tehty todella yksinkertainen, jotta sen käyttö olisi sujuvaa ajaessa. Käyttö onnistuu myös puhumalla, mikäli ei ole mahdollista käsin painella komentoja. (Androidcentral 2015.)



KUVIO 3. Android Auton ulkoasu autossa (Seifert 2015.)

Tulevaisuudessa Google on panostamassa laajempaan järjestelmään, joka kattaisi koko auton tietoviihdejärjestelmän. Tämä Android -pohjainen järjestelmä korvaisi jopa auton ilmastointijärjestelmän ohjauksen omallansa. (Seifert 2015.)

3.2 Apple CarPlay

Apple CarPlay on Applen iPhoneille suunnittelema järjestelmä, joka helpottaa eri sovellusten käyttöä autossa. Kuten Androidin Auto -sovelluksessa, myös Applen CarPlay välittää uuden käyttöliittymän auton kosketusnäytölle. Vuoden 2014 alussa julkaistu CarPlay tukee useita puhelimesta tuttuja sovelluksia. Se on myös yhteensopiva suurimpien autovalmistajien kanssa. (Macrumors 2015.)

CarPlay yhdistetään autoon käyttäen Applen omaa Lightning-Usb-kaapelia. Kun yhteys on muodostettu, käyttäjä saa käyttöönsä kaikki tiedot, jotka ovat tallennettuna puhelimeen. Tällöin puhelut tallennettuihin numeroihin sujuvat helposti ja turvallisesti ja vaikkapa oman soittolistan kuuntelu onnistuu kätevästi. CarPlay ottaa kaikki tiedot suoraan iPhonesta. CarPlay toimii vuoden 2015 ja sen jälkeen valmistuvissa autoissa. Kuitenkin autojen medialaitteiden valmistajat, kuten Pioneet, Kenwood ja Alpine, ovat yhteensopivia CarPlayn kanssa. Mikäli käyttäjällä on edellä mainitun valmistajan medialaite autossa, CarPlayn tulisi toimia vanhemmassakin autossa ongelmitta. (Macrumors 2015.)

3.3 Windows autossa

Microsoft on vuosien varrella panostanut useisiin eri viihdejärjestelmiin autoissa. Tulevaisuudessa Microsoft on myös panostamassa omaan käyttöliittymään, joka toimii autoissa. Heidän järjestelmänsä tulee muistuttamaan paljon Applen CarPlay järjestelmää, mutta järjestelmän julkaisuajankohdasta ei ole tarkkaa tietoa. (Warren 2014.)

Microsoft on luonut konseptin, jota testataan tällä hetkellä autoissa. Sen ideana on kopioida Windows-puhelimesta näkymä auton käyttöliittymälle. Prototyyppi käyttää laitteiden yhdistämiseen Mirrorlink -nimistä järjestelmää. Sen käyttämiseen riittää, että älypuhelin sekä ajoneuvo tukevat Mirrorlink -järjestelmää. Mirrorlink on esimerkiksi käytössä Sonyn Xperia Z -älypuhelimissa. Monet automerkit, kuten Honda, Toyota, Volkswagen ja Citroën ovat tuomassa autoihin Mirrorlink -yhteensopivuuden tulevaisuudessa. (Warren 2014.)

Windowsin auton sisäinen toiminnallisuus paranee huomattavasti liitettäessä puhelin auton sisäiseen näyttöön. Käyttöliittymä on hyvin samankaltainen kuin Windows 8 -järjestelmä. Pyyhkäisemällä näyttöä voi vaihdella, miten liikkuu pääkäyttöliittymän, radion, karttojen ja

sovellusten välillä. Myös kauppapaikka, josta voi ostaa uusia sovelluksia, sijaitsee käyttöliittymässä. (Warren 2014.)

Tämä Windowsin autoihin liittyvä konsepti ei ole vielä valmis ja järjestelmän lopullisessa viimeistelyssä saattaa vierähtää pitkästikin aikaa. Windowsin autoihin liittyvä järjestelmä tulee olemaan erilainen kuin kilpailijoilla. Näin he voivat todella haastaa Androidin ja Applen järjestelmät. (Warren 2014.)

3.4 Android Auto vastaan Apple CarPlay

Koska molemmat järjestelmät ovat jo olemassa, on käyttäjän hyvä tietää kumpi järjestelmä on tällä hetkellä valmiimpi ratkaisu autossa käytettäväksi. Mikäli käyttää paljon älypuhelinia autossa ja haluaa hyödyntää kaikkia sen tarjoamia etuja, kannattaa jo älypuhelinia ostaessa ottaa huomioon edellä mainittuja Android Auto - ja Apple CarPlay -järjestelmiin liittyviä seikkoja.

3.4.1 Kotinäyttö ja sovellusten sijoittelu

CarPlayn aloitusnäyttö on hyvin selkeä. Siinä on näkyvillä kaikki sovellukset, jotka käyttäjä voi valita. Järjestelmä ei sisällä alavalikkoja, kansioita tai listoja lainkaan. Järjestelmää voi sen vuoksi sanoa helpoksi ja yksinkertaiseksi ratkaisuksi: yhdellä tai kahdella klikkauksella pääsee sinne, mihin haluat. (Goodwin 2015.)

Android Auton aloitusruudun alareunassa on useita ikoneita, jotka tarjoavat oikotien moniin sovelluksiin. Tämä on hyödyllinen ominaisuus, sillä ikonien avulla ei tarvitse mennä erikseen etsimään haluttua sovellusta monien muiden ehdotusten joukosta. Esimerkiksi painaessa

kuulokkeen kuvaa, näyttää järjestelmä kaikki musiikkiin liittyvät sovellukset. Toisaalta tämä on ominaisuus, josta toiset pitävät ja toiset eivät. (Goodwin 2015.)

Android Auto sisältää myös myös Google Now -nimisen sovelluksen. Se tarjoaa kuljettajalle esimerkiksi säätietoja ja ajo-ohjeita todennäköisimpään ajopaikkaan perustuen käyttäjän tapoihin ja uusimpiin hakutuloksiin. Google Now on oivallinen lisä järjestelmälle. Huonona puolena voi pitää esimerkiksi sitä, että kun on menossa valittuun paikkaan, ei voi piilottaa matkakohdetta auton näytöltä. Näin ei voi esimerkiksi yllättää kaveria, sillä hän näkee kaiken auton näytöltä, mikäli ymmärtää katsoa. Android Autoa voisi kuvailla hieman monimutkaisemmaksi järjestelmäksi CarPlayhin verrattuna, mutta se tarjoaa myös enemmän ominaisuuksia käyttäjälle. (Goodwin 2015.)

3.4.2 Navigointi

Android Autolla navigoinnista huolehtii Google Maps. Se näyttää kojelaudalla jopa paremmalta kuin puhelimella suuremman näytön ansiosta. Järjestelmä ei anna kuljettajalle mahdollisuutta käyttää muita navigaatio-sovelluksia, vaan on tyydyttävä Google Mapsiin. Google Maps on toki hyvä sovellus, mutta offline reititys on sen heikko puoli. CarPlayllä auton navigaatiosta huolehtii Apple Maps. Se täyttää tehtävänsä, mutta Google Maps silti paremmin, koska se sisältää enemmän ominaisuuksia. (Goodwin 2015.)

3.4.3 Viestintäsovellukset

CarPlayllä viestittely on yksinkertaista. Se tukee vain Applen omia viestintäsovelluksia. Tekstiviestit ja iMessage:t tulevat perille ilmoituksina ja sovellus lukee ne ääneen napin painalluksella. Käyttämällä Siri-palvelun äänisanelua, voit vastata viestiin puhumalla. Android Auto on mielestäni myös tässä asiassa edellä. Se tarjoaa käyttäjälle käytettäväksi yli

kymmenen eri viestintäsovellusta. Sillä voi myös halutessa puhua viestit, mikäli ei ehdi niitä kirjoittaa. (Goodwin 2015.)

4 MUITA JÄRJESTELMIÄ NYKYAUTOISSA

On olemassa myös muita järjestelmiä, joista on hyötyä autoilijoille. Nämä järjestelmät ovat pitkälti samanlaisia kuin älypuhelinien käyttöjärjestelmien valmistavat järjestelmät.

4.1 MirrorLink

MirrorLink -järjestelmä tekee paljon älypuhelinia käyttävän kuluttajan autoilun helpoksi. MirrorLink on suunniteltu helpoksi ratkaisuksi hyödyntää auton näyttöä sellaisilla laitteilla, jotka tukevat MirrorLinkiä. Suurin osa automerkeistä ja älypuhelinvalmistajista tukevat MirrorLinkiä. Autojen audiojärjestelmistä Pioneer on ainoa valmistaja, joka tällä hetkellä tukee MirrorLinkiä. Täydellinen lista tuetuista valmistajista on löydettävissä MirrorLinkin kotisivuilta. (MirrorLink 2014.)

MirrorLinkin toiminta perustuu kolmeen pakolliseen asiaan. Auton sisäänrakennetun näytön sekä älypuhelimien on oltava yhteensopivia MirrorLinkin kanssa. Lisäksi tarvitaan sovellus, joka toimii MirrorLinkin kanssa. Sen jälkeen voidaan ladata sovellus, jota halutaan käyttää. Puhelin on myös liitettävä autoon ja se voi joissakin tapauksissa vaatia siihen vaadittavan johdon. Sen jälkeen kun sovellus on käynnistetty puhelimella, voi MirrorLinkin ikonia painamalla käynnistää optimoidun, autoon tarkoitetun sovelluksen. (Freeman 2015.)

4.2 IVI

IVI (In-Vehicle Infotainment) on järjestelmä, joka kattaa kaikki auton tietoviihdejärjestelmät. Älypuhelimien monipuolinen liitettävyys takaa nykyään helpon työskentelyn autojen

tietoviihdejärjestelmien ja älypuhelimien välillä. Se auttaa hyödyntämään nopeasti kasvavien älypuhelimien perustuvien tietoviihdejärjestelmien käyttöä. (Kumar 2013.)

4.2.1 IVI:n käyttökohteita

IVI:n ominaisuuksiin lukeutuu monta mielenkiintoista ja myös hieman jopa oudolta tuntuvaa piirrettä. Hyvänä esimerkkinä voi nostaa esille Head Up -näytön eli esimerkiksi nopeusmittarin heijastaminen tuulilasille, mikä tekee sen seuraamisesta helpompaa. Myös tietoviihdejärjestelmät, jotka tukevat kuljettajaa, sekä pilvipalveluihin perustuvat tietoviihdejärjestelmät ovat mahdollisia. Oleellinen kysymys onkin, voiko älypuhelin korvata kaiken aina kojelaudasta ja navigaatiojärjestelmistä auton audiojärjestelmiin ja telematiikkaan asti? (Kumar 2013.)

Useiden ominaisuuksien tai järjestelmien integroiminen ei ole uusi idea. Tulevaisuudessa yksi mahdollisuus voisi olla esimerkiksi kojelauta, joka liitetään integroituun ratkaisuun, johon sisältyy myös älypuhelin. Myös Mirrorlink, joka käyttää VNC -yhteyttä (Virtual Network Computing), on lisännyt kasvuaan auton sisäisten puhelinjärjestelmien yhteydessä. (Kumar 2013.)

Tietoviihdejärjestelmiä voi käyttää myös parantamaan autoilijan turvallisuutta. Esimerkiksi videokuvaus ja datan tallennus, yönäkökamerat ja mustaan laatikkoon tallentaminen ovat mahdollisia ominaisuuksia autoilijalle. Lisäämällä autoon Head Up -näytön, autoilija pysyy keskittyneenä autolla ajamiseen. (Kumar 2013.)

Kuluttajat kuuntelevat nykyään musiikkia Internetin välityksellä. Ideat kehittyneimmille tietoviihdeominaisuuksille yhdistävät sekä käyttäjän tarpeet, että kehittyneemmät tietoviihdejärjestelmät. Ne pystyvät esimerkiksi antamalla sille mahdollisuuden valita,

minkälaista musiikkia autossa soi perustuen käyttäjän käyttäytymisestä kerättyihin tietoihin. Käyttäjän käyttäytymisestä kerätty data on peräisin esimerkiksi interaktiivisesta puheentunnistimesta. (Kumar 2013.)

4.2.2 IVI:n muita käyttökohteita

Myös palvelu, joka hakee tarvittaessa halutun kappaleen tai elokuvan pilvipalveluiden avulla suoraan IVI -järjestelmään on mahdollinen. Tämä olisi paljon kehittyneempää teknologiaa verrattuna esimerkiksi DVD-soittimiin. Kuvien, videoiden ja musiikin tallentaminen ja jakaminen pilvipalveluihin perustuvien järjestelmien (Twonky, Plex ja Air Video) kautta on myös mahdollista. Tämä media tiedostojen jakaminen säästää tilaa ja tarjoaa käyttäjälleen keinon saada entistä enemmän musiikkia ja elokuvia ulottuvilleen. (Kumar 2013.)

IVI:ä voidaan käyttää hyväksi esimerkiksi älykkäässä profiloinnissa. Hyvänä esimerkkinä voisi nostaa esille interaktiivisen äänentunnistusjärjestelmän tai kuvan käsittelyjärjestelmän, jotka pohjautuvat ihmisen tunnistukseen suunniteltuun algoritmiin. Järjestelmä voisi esimerkiksi paljastaa lapsen ratin takaa, ennen kuin hän saisi tehtyä mitään vahinkoa. Toinen hyvä kohderyhmä voisi olla yksin ajavat ihmiset. Heille voisi suositella järjestelmää, joka tunnistaa yksin ajavan ihmisen samoilla tavoilla kuin edellä mainitussa esimerkissä. Tämän jälkeen järjestelmä voisi suositella kuljettajalle valmiiksi valittuja kappaleita tai tehdä heille mielialaan perustuvan profiilin, jonka avulla valita ajankohtaan sopivaa musiikkia. (Kumar 2013.)

Profilointi voidaan tehdä kahdella eri tavalla: manuaalisesti tai puoliautomaattisesti. Puoliautomaattisessa profiloinnissa otetaan huomioon esimerkiksi puheentunnistus henkilön tunnistamiseksi. Ihmisen tunnistamiseen suunniteltua algoritmia voidaan käyttää hyväksi tunnistamaan henkilö kuvien perusteella. (Kumar 2013.)

4.3 BMW ConnectedDrive

Monella autovalmistajalla on omia järjestelmiä, jotka on suunniteltu käytettäväksi heidän omissa automerkeissään. Esimerkkinä BMW:n oma järjestelmä, joka oli yksi ensimmäisistä tälle alalle panostaneista valmistajista.

BMW:n ConnectedDrive on osa suurempaa iDrive-nimistä kokonaisuutta. ConnectedDrive keskittyy tarjoamaan etuja, joita voi hyödyntää älypuhelimella. Sen käyttöön tulee ladata sovellus Androidille Google Play Storesta ja iOS:lle App Storesta. Sovellus tarjoaa mahdollisuuden valita tietty radiokanavan useiden radio kanavien joukosta. Sovellus osaa myös neuvoa ja tallentaa muistiin reittitiedot haluamaasi paikkaan. Sovelluksen avulla voi myös laittaa auton oman viihdejärjestelmän lukemaan ääneen Facebook- ja Twitter-uutisia. (Martell 2013.)

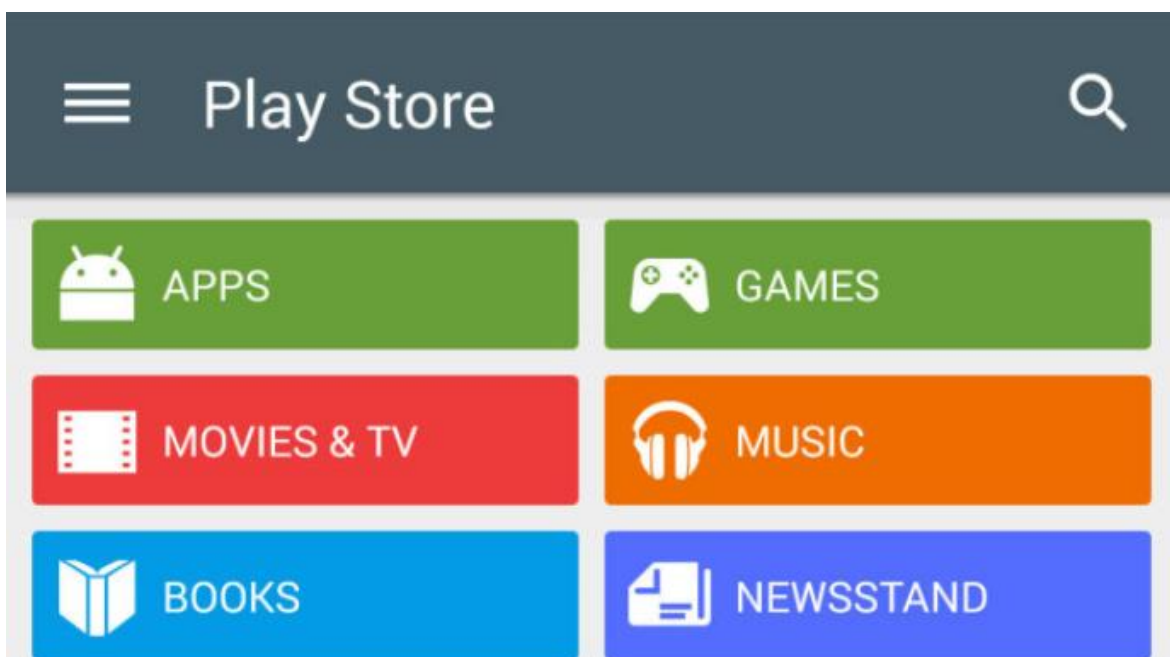


KUVIO 4. BMW ConnectedDriven eri sovellusten ikoneja (BMW 2015.)

My BMW Remote –sovellus on toinen ConnectedDrivelle suositeltava sovellus. Sen avulla voi avata ja lukita auton ovet suoraan älypuhelimella. Myös ajoneuvon paikantaminen onnistuu sovelluksen avulla. (Martell 2013.)

5 ÄLYPUHELIN SOVELLUKSET AUTOISSA

Älypuhelimeen on kehitetty suuri määrä erilaisia sovelluksia. Sovelluksia, joita voi hyödyntää autoissa, löytyy myös runsaasti. Kun etsitään tarkoitukseen sopivaa sovellusta, haku kannattaa aloittaa puhelimen omasta kaupasta. Androidilla Google Play Storesta, iOS:llä App Storesta ja Windowsilla Windows Phone App Marketista. Jokainen sivusto tarjoaa laajan valikoiman erilaisia sovelluksia käyttäjän tarpeista riippuen. Sivustot ovat ulkoasultaan erilaisia ja sivujen käyttö on toisistaan eroavaa.



KUVIO 5. Google Play Storen etusivu (Ross 2014.)

5.1 Liikenteeseen liittyvät sovellukset eri valmistajilla

Kun miettii, millaisia sovelluksia autoissa voisi hyödyntää älypuhelimilla, ensimmäisenä mieleen tulevat liikenteeseen liittyvät sovellukset. Monet sovellukset tarjoavat hyötyä

jokapäiväiseen elämään ihmisille, jotka esimerkiksi kulkevat autolla töihin. Monet hyödylliset sovellukset ovat myös ilmaisia.

5.1.1 Android ja liikenne

Liikenteeseen liittyviä älypuhelinsovelluksia on paljon. Google Play Storesta löytyy sovelluksia liikennemerkkien opetteluun tarkoitetuista sovelluksista aina kelikameroihin asti. Esimerkkinä kelikamerat ja tiesää-niminen sovellus. Sen avulla voi tarkastella niin säätä kuin ruuhkatilannettakin liikenneviraston kelikameroiden avulla. Kelikameroita on sijoitettu ympäri Suomea toista tuhatta, ja ne päivittyvätkin kiitettävän usein, noin muutaman minuutin välein. Säätä kameroista voisi hyödyntää esimerkiksi syysaamuna töihin lähtiessä. Sen avulla voisi tarkistaa kelikameroiden avulla ovatko tien pinnat jäässä. (Google Play 2015.)

Tällaisille sovelluksille on varmasti tarvetta myös tulevaisuudessa. Tulevaisuutta varten voisi myös lisätä enemmän kelikameroita ympäri Suomea, jotta käyttäjä löytäisi entistä tarkemmin haluamansa paikan sää- tai ruuhkatilanteen.

5.1.2 iOS ja liikenne

App Storen liikenteeseen liittymä valikoima on myös todella laaja. Sovelluksia on monenlaisia ja lähes joka kategoriasta löytyy jokin ilmaisversio, mikäli jaksaa selata kauppaa tarkemmin. Mielenkiintoisena sovelluksena löytyi tutkapaljastin-sovellus. Sen tarkoituksena, kuten nimestä voi päätellä, on ilmoittaa tutkista ennen kuin autoilija ajaa kyseiseen tutkaan. Sen toiminta perustuu täysin käyttäjien ilmoituksiin. Käyttäjät voivat siis jättää ilmoituksia mikäli käyttävät kyseistä sovellusta ja haluavat samalla varoittaa muita tiellä liikkujiä. Sovellus ei kuitenkaan keskity pelkästään tutkien paljastamiseen, sillä sen avulla voi myös varoittaa esimerkiksi kolareista ja ruuhkista. (Tutkapaljastin 2015.)



KUVIO 6. Tutkapaljastimen eri varoitukset Suomen kartalla (Tutkapaljastin 2015.)

Varoituksen näkyminen tutkapaljastimessa on lyhytaikainen, jos kukaan muu käyttäjä ei vahvista sitä. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että jonkin sovelluksen käyttäjistä tulisi ajaa kyseisin varoituksen läpi ja vahvistaa se. Näin varoitus saa lisää näkyvyysaikaa. Tutkapaljastimessa on 9 erilaista varoitustapaa ja niistä ovat ilmaisia kaikki muut paitsi liikkuvaan nopeusvalvontaan liittyvät varoitukset. Näitä tapauksia varten tutkapaljastimessa on erikseen suunniteltu järjestelmä: se laskee tutka-auton oletetun etenemisalueen tutka-auton kulkusuunnan mukaisesti. (Tutkapaljastin 2015.)

Tutkapaljastimet on kielletty navigaattori-laitteissa, mutta puhelimissa niiden käyttö on sallittu. Sovellusta on myös helppo käyttää väärin eli jättää väärä ilmoituksia, sillä varoitusten jättämiseen ei tarvitse erikoislupaa, vaan kaikki käyttäjät voivat jättää niitä. (Tutkapaljastin 2015.)

5.1.3 Windows liikenne

Windows Phonelle valikoima on hyvin laaja. Sovelluksia on paljon, mutta sovellusten arvosteluiden määräästä huomaa, ettei Windowsin sovelluksilla ole yhtä paljon käyttäjiä kuin Androidilla tai iOSllä. Yksi mielenkiintoinen ja paljon arvosteluja saanut sovellus on nimeltään Waze. Se on kehittyneempi versio edellisessä luvussa puhutusta tutkapaljastin-sovelluksesta. Se on myös maailmanlaajuinen. (Waze 2015.)

Wazen toiminta perustuu myös käyttäjän antamaan infoon liikenteestä. Sen avulla voi myös raportoida esimerkiksi onnettomuuksista ja poliiseista. Erona tutkapaljastimeen on se, että Waze kerää tietoa jo pelkästään pitämällä sovellusta päällä liikenteessä. Se myös sisältää ominaisuuden, joka etsii sijainnin perusteella halvimman tankkauspaikan. Kaverien tapaaminen on myös mahdollista sovelluksen avulla, sillä sen voi yhdistää Facebook-palveluun, ja sen avulla näkee Facebook-kaverit kartalla. Wazella on suuri määrä käyttäjiä erityisesti Englannissa ja Yhdysvalloissa. Sen kotisivuilla tarjoama livekartta antaa hyvän kuvan siitä, kuinka paljon sillä on käyttäjiä ja kuinka monipuolisesti se näyttää erilaisia tapahtumia kartalla. (Waze 2015.)

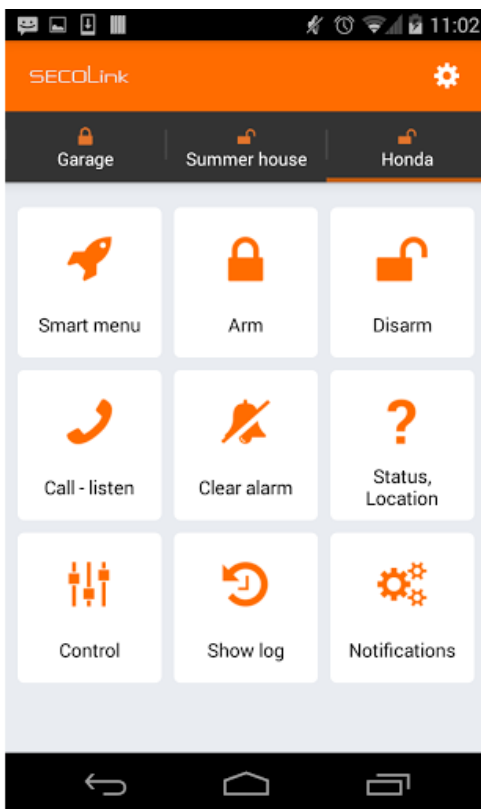
5.2 Autojen turvallisuuteen liittyvät älypuhelinsovellukset

On olemassa sovelluksia, joiden avulla voi lisätä tai valvoa auton turvallisuutta älypuhelimia hyödyntäen. Sovelluksista osa on ilmaisia.

5.2.1 Android ja autojen turvallisuus

Androidin valikoima autojen turvallisuuteen liittyvistä sovelluksista on suhteellisen kapea. Suurin osa sovelluksista keskittyy toteuttamaan mahdollisuuden, jolla voit aktivoida autosi hälytysjärjestelmän etäisesti. Joukosta löytyi kuitenkin Secolink Pro -niminen sovellus, joka on mielestäni askeleen edellä muita.

Secolink Pro -sovellus tuo käyttäjälle mahdollisuuden hallita auton hälytysjärjestelmää suoraan älypuhelimella. Kuten sovelluksen nimestä voi päätellä, ainut edellytys sovelluksen käyttämiseen on se, että auton hälytysjärjestelmän tulee olla Secolinkin valmistama. Sovelluksen ominaisuuksiin kuuluu muun muassa hälytysjärjestelmän sammuttaminen ja käynnistäminen, mahdollisuus vastaanottaa hälytys- ja ongelmailmoituksia, tarkkailla auton tilaa ja paikantaa auto, mikäli auton sijaintia ei muista. Myös sovelluksen sisäinen älykäs käyttöliittymä tarjoaa ominaisuuden, joka muistaa jonkin aikaa sitten käytetyt toiminnot. (Filedin 2015.)



KUVIO 7. Secolinkin erilaisia ominaisuuksia (Filedin 2015.)

5.2.2 iOS ja autojen turvallisuus

iOS:lla autojen turvallisuuteen liittyviä sovelluksia löytyy yllättävän paljon. Mielenkiintoisin sovellus on nimeltään Carlock. Se koostuu kolmesta osasta: CarLock OBD -laitteesta, itse sovelluksesta ja CarLock Cloudista. CarLock valvoo autoa määräjän välein ja tarkkailee muun muassa liikettä, lukituksen avausta ja moottorin käynnistystä. Se lataa kaiken datan CarLock Cloudiin, josta se lähettää kaikki ilmoitukset älypuhelimelle, joka on liitetty järjestelmään. Järjestelmään sisältyy sen oma sisäinen GPS -järjestelmä, joka kykenee jäljittämään auton joka puolelle maailmaa. Mikäli auto varastetaan, lähettää järjestelmä äänekkään hälytyksen suoraan älypuhelimelle. Tämän avulla voidaan ottaa nopeasti yhteyttä virkavaltaan ja mahdollisesti saada auto takaisin hyvinkin nopeasti. Järjestelmä myös lähettää

hälytyksen, jos se irrotetaan autosta raa'alla voimalla. Tämä on fiksu ominaisuus, sillä tällöin kyseessä on mitä luultavimmin jokin muu kuin auton omistaja. (Aatif 2014.)

CarLockin hyvinä puolina voi pitää sen kattavia ominaisuuksia. Myös sen sisäinen GPS-järjestelmä on hyvä, sillä se säästää huomattavasti puhelimen akkua, koska silloin ei tarvitse pitää puhelimen omaa GPS-järjestelmää päällä. Järjestelmän huonona puolena voi pitää sen hintaa. Se maksaa lähes 200 dollaria ja sisältää myös 9,6 dollarin kuukausimaksun. Toki jos auto joutuu varkauden kohteeksi ja se sisältää CarLockin, voi se parhaassa tapauksessa tuoda käyttäjälle suuretkin säästöt. (Aatif 2014.)

5.2.3 Windows ja auton turvallisuus

Windows phonelle tarjolla olevia auton turvallisuuteen liittyviä sovelluksia ei ole monta. SmartStart on sovellus, joka täyttää nämä kriteerit. Sen tärkeimmät ominaisuudet ovat esimerkiksi auton käynnistäminen Windows puhelimella. Lisäämällä Viperin SmartStart -moduulin, voi auton myös lukita ja avata puhelimella. Tämä myös lisää ominaisuuden, joka lähettää puhelimeen ilmoituksen, mikäli auton hälytysjärjestelmä aktivoituu. On myös mahdollista lisätä ominaisuus, joka ilmoittaa, jos auto on alueella, jossa sen ei kuuluisi olla. Sovelluksessa on paljon hyviä ominaisuuksia huomioituna, että se on täysin ilmainen. (Microsoft 2015.)

6 POHDINTA

Työn tavoitteena oli tutustua älypuhelinien käyttöön autoissa. Aiheen valitsin, koska se oli mielestäni ajankohtainen aihe. Myös kiinnostukseni aihetta kohtaan oli suuri, enkä aikaisemmin tiennyt paljoa aiheesta. Työn rajaus oli mielestäni melko onnistunut. Alussa keskityn lähinnä älypuhelimien ja autojen historiaan. Mielestäni tämä oli hyvää johdattelua itse aiheeseen ja tästä kaikesta muodostui lopulta ehjä kokonaisuus.

Aluksi suunnittelin ottavani mukaan autoissa käytettävän telematiikan, mutta työstä olisi tullut liian laaja. Varsinkin työn alussa minulla oli ongelmia keksiä, mistä kirjoitan. Selaamalla Internetiä ahkerasti ja miettimällä mitkä sopisivat aiheeseen, sain kuitenkin kasaan sopivan pituisen opinnäytetyön. Mielestäni vaikein vaihe koko opinnäytetyössä oli keksiä, mitä aiheita siihen ottaa mukaan ja mitä niistä kertoo. Itse kirjoittaminen oli mielestäni hauskaa.

Aihe oli minulle ennen opinnäytetyön kirjoittamista vieras. Toki käytän itsekin paljon älypuhelinia, mutta en tiennyt, mitä kaikkea sillä voi tehdä autossa. Työtä varten luin monia internet-sivustoja ja keskustelupalstoja. Lähteitä tuli pyöriteltyä ja mietittyä, mikä niistä sopisi parhaiten juuri omaan työhöni. Jäi tästä työstä käteen myös paljon tietoa, jota ei opinnäytetyössä mainita.

Työn tekeminen opetti minulle paljon uutta älypuhelinien hyödyntämisestä autoissa. Tiedän myös OBD II -lukijasta, joka oli minulle vieras käsite ennen opinnäytetyön tekoa. Työn esitystapa on mielestäni helppolukuinen ja näin se sopii myös ihmisille, jotka eivät tietäisi aiheesta mitään etukäteen.

Tulevaisuudessa älypuhelimien käyttö autoissa tulee yleistymään. Niihin kehitellään jatkuvasti uusia, entistä monipuolisempia sovelluksia, mikä kertoo niiden suosiosta. On vaikeaa kuvitella, mitä kaikkea älypuhelimilla voi tehdä autoissa tulevaisuudessa.

LÄHTEET

Aatif. 2014. CarLock system. Www-dokumentti. Saatavissa:

<http://www.redmondpie.com/carlock-is-an-advanced-new-smartphone-based-car-security-system>. Luettu 26.10.2015

Androidcentral. 2015. Android Auto. Www-dokumentti. Saatavissa:

<http://www.androidcentral.com/android-auto>. Luettu 16.9.2015

Allen, M. 2009. How to use an auto scan tool. Www-dokumentti. Saatavissa:

<http://www.popularmechanics.com/cars/how-to/a3293/4267896>. Luettu 20.10.2015

Apppicker. 2015. DashCommand app review. Www-dokumentti. Saatavissa:

<http://www.apppicker.com/reviews/23555/dashcommand-app-review>. Luettu 20.10.2015

BMW. 2015. BMW ConnectedDrive kotisivut. Www-dokumentti. Saatavissa:

<http://www.bmw.com/com/en/insights/technology/connecteddrive/2013/>. Luettu. 29.10.2015

Budiu, R. 2015. Mobile limitations and strengths. Www-dokumentti. Saatavissa:

<http://www.nngroup.com/articles/mobile-ux/>. Luettu 9.11.2015.

Buick. 2015. How to use bluetooth in car technology. Www-dokumentti. Saatavissa:

<http://www.buick.com/how-to-use-bluetooth.html>. Luettu 6.8.2015

Cawley, C. 2014. How to monitor your car's performance with android. Www-dokumentti.

Saatavissa: <http://www.makeuseof.com/tag/monitor-cars-performance-android>. Luettu 19.10.2015

Filedin. 2015. Secolink Pro app. Www-dokumentti. Saatavissa: <https://filedir.com/android/tools/secolink-pro-8931009.html>. Luettu 25.10.2015

Freeman, M. 2015. Introducing Mirrorlink. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.crutchfield.com/S-AIyPjgAwPeu/learn/mirrorlink-and-your-car-stereo.html>. Luettu 21.9.2015

Gain, J. 2013. The evolution of the car. Www-dokumentti. Saatavissa: http://www.tiki-toki.com/timeline/entry/142171/The-evolution-of-the-car/#vars!date=1847-02-27_22:02:52. Luettu 9.11.2015

Goodwin, A. 2015. Android Auto vs. Apple CarPlay. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.cnet.com/news/android-auto-vs-apple-carplay-head-to-head>. Luettu 26.10.2015

Google Play. 2015. Kelikamerat ja tiesää – ohjelmiston esittely. Www-dokumentti. Saatavissa: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aoe.roadweather.finland>. Luettu 8.8.2015

Grush, A. 2012. IBM Simon first smartphone. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.androidauthority.com/ibm-simon-birthday-134255> Luettu 19.10.2015

Kumar, V. 2013. Intelligent In-Vehicle Infotainment(IVI). Pdf-tiedosto. Saatavissa: <http://www.mindtree.com/sites/default/files/mindtree-thought-posts-white-paper-intelligent-in-vehicle-infotainment-ivi.pdf>. Luettu 2.10.2015

Lucas. 2015. Advantages and Disadvantages of Mobile Phones. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.enkivillage.com/advantages-and-disadvantages-of-mobile-phones.html>. Luettu 9.11.2015

Macrumors. 2015. CarPlay brings iOS to the car. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.macrumors.com/roundup/carplay>. Luettu 17.9.2015

Martell, L. 2013. What is BMW Connected Drive? . Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.autotrader.com/car-news/what-is-bmw-connected-drive-210767>. Luettu 29.10.2015

Microsoft. 2015. SmartStart Windows app. Www-dokumentti. Saatavissa: <https://www.microsoft.com/en-us/store/apps/smartstart/9nblggh07q7n>. Luettu 26.10.2015

Mirrorlink. 2014. Mirrorlink kotisivu. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.mirrorlink.com>. Luettu 21.9.2015

Perkins, C. 2015. Technologies that define modern cars. Www-dokumentti. Saatavissa: http://jalopnik.com/ten-technologies-that-define-modern-cars-1685570135?trending_test_c&utm_expid=6686609062.H_y_0o51QhmMY_tue7bevQ.3&utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.fi . Luettu 10.11.2015

Pitkänen, M. 2011. Älypuhelimien kehitys. Www-dokumentti. Saatavissa: http://fin.afterdawn.com/oppaat/arkisto/alypuhelin_nykyajan_linkkuveitsi.cfm. Luettu 19.10.2015

Ross, D. 2014. Google Play Store 5.0. Www-dokumentti. Saatavissa:
<http://phandroid.com/2014/10/09/google-play-store-5-0-download/>. Luettu 23.11.2015

Seifert, D. 2015. Android Auto review. Www-dokumentti. Saatavissa:
<http://www.theverge.com/2015/5/26/8659671/android-auto-in-car-system-review-smartphone-hyundai-sonata>. Luettu 22.11.2015

Tutkapaljastin. 2015. Tutkapaljastimen kotisivut. Www-dokumentti. Saatavissa:
<http://www.tutkanpaljastin.com>. Luettu 23.10.2015

Warren, T. 2014. Microsoft unveils Windows in the car. Www-dokumentti. Saatavissa:
<http://www.theverge.com/2014/4/5/5585148/microsoft-windows-in-the-car-concept>. Luettu 18.9.2015

Waze. 2015. Wazen kotisivut. Www-dokumentti. Saatavissa: <https://www.waze.com>. Luettu 24.10.2015