

Juhana Karhu

## **Elysianin Teknologiat ja Etähallintajärjestelmän suunnittelu**

# **Elysianin Teknologiat ja Etähallintajärjestelmän suunnittelu**

Juhana Karhu  
Opinnäytetyö  
Kevät 2019  
Tietotekniikan tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Tietotekniikan tutkinto-ohjelma, ohjelmistokehitys

---

Tekijä: Juhana Karhu

Opinnäytetyön nimi suomeksi: Elysianin teknologiat ja etähallintajärjestelmän suunnittelu

Opinnäytetyön nimi englanniksi: Elysian technologies and remote management planning

Työn ohjaaja(t): Pekka Alaluukas, Jarkko Kemppainen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2019

Sivumäärä: 22

---

Opinnäytetyssä tehtiin suunnitelma demolaatuisesta etähallintajärjestelmästä Symbion tuotteeseen nimeltä Elysian. Etähallintajärjestelmässä hyödynnetään Capricoden etähallintoihin ja seurantaan tarkoitettua SyncShieldiä. Elysian on autojen keskusyksikköön tuleva tieto- ja viihdejärjestelmä. Työssä esitellään myös Elysianin teknologioita ja menetelmiä.

Suunnitelman tavoitteena on helpottaa etähallintajärjestelmän tekemistä lähitulevaisuudessa ja saada laajempi näkemys siitä, mikä Elysian on.

Opinnäytetyössä oli tarkoituksena olla mukana demo etähallinnasta, mutta aikataulusyistä ja aiheen laajentuessa työ päätettiin jättää vain suunnitelmaksi.

Opinnäytetyössä etähallinnan suunnittelu eteni sellaiseen vaiheeseen, mistä demon työstäminen on helppo aloittaa.

---

Asiasanat: Elysian info- ja viihdejärjestelmä, etähallinta, Qt-ympäristö

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Bachelor of Engineering, Information Technology

---

Author: Juhana Karhu

Title of thesis: Elysian technologies and remote management planning

Supervisor(s): Pekka Alaluukas, Jarkko Kemppainen

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2019

Pages: 22

---

The subject of this thesis was to plan a remote management for Elysian. Elysian is an infotainment system for cars central unit made by Symbio. Thesis also includes information about Elysian technologies and used methods.

The goal of this thesis was to ease the burden of future work about remote management and get a brighter vision about what Elysian is.

This thesis was first planned as a working demo about the remote management. But with too tight schedule it was changed to make it plan only. Planning is at that point where it is easy to start working with remote management in the future.

---

Keywords: Elysian infotainment system, remote management, Qt environment

## **ALKULAUSE**

Haluan kiittää Symbiota mahdollisuudesta tehdä opintoihin liittyvät yritysprojektit, harjoittelu ja opinnäytetyö samassa paikassa. Kattavan näkemyksen saanti ohjelmistoprojekteista edesauttoi tämän opinnäytetyön toteutuksessa. Erityisesti haluan kiittää Elysian-tiimiä mukavasta työilmapiiristä, tuesta työ- ja koulutehtävissä sekä niihin liittyvissä raporteissa ja dokumenteissa. Erityiskiitokset lehtori Pekka Alaluukkaalle ja Symbion automotiven CTO & Innovation Lead Jarkko Kemppaiselle opinnäytetyön ohjauksesta.

10.5.2019

Juhana Karhu

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SANASTO	7
1 JOHDANTO	8
2 ELYSIAN-INFO- JA VIIHDEJÄRJESTELMÄ	10
2.1 Elysianin historia	10
2.2 ST Accordo5 -kehitysalusta	11
2.3 Älypuhelinintegraatiot	11
3 KÄYTETYT TEKNOLOGIAT	13
3.1 Qt Creator ja Qt-ympäristö	13
3.1.1 Qt-ohjelmistokehys	13
3.1.2 QML-merkintäkieli	14
3.2 Android Studio	16
3.3 Capricode SyncShield	16
4 TYÖSKENTELYMENETELMÄT	17
4.1 Vaatimukset ja ominaisuudet	17
4.2 Työnkulku	17
5 ETÄHALLINTADEMON SUUNNITELMA	18
5.1 Suunnittelu	18
5.2 Esitettävä demo	18
5.3 Työn vaiheet	19
5.3.1 Mobiilitoteutus	19
5.3.2 Elysianin konfigurointi	20
5.4 Tulevaisuuden suunnitelmat	20
6 YHTEENVETO	21
LÄHTEET	22

## SANASTO

Android Auto	Googlen kehittämä älypuhelinintegraatio
Apple CarPlay	Applen kehittämä älypuhelinintegraatio
Automotive	Ajoneuvojen tietotekniikka
Elysian	Symbion kehittämä tieto- ja viihdejärjestelmä autojen keskusyksiköihin
QML	Qt Modeling Language. Käyttöliittymän merkintäkieli Qt-ympäristössä
Qt	Qt-kehitysympäristö
SCC	Symbio Connected Car. Symbion kehittämä älypuhelinintegraatoratkaisu.

# 1 JOHDANTO

Nykypäivänä ajoneuvoissa käytetään apuna enemmän tietotekniikkaa kuin koskaan aiemmin. Erityisesti ajoneuvojen keskus- ja hallintayksiköihin kehitetään info- ja viihdejärjestelmiä sekä älypuhelinintegraatioita. Infojärjestelmiin kuuluvat esimerkiksi ajoneuvon tietoja näyttäviä sivuja, joista näkee muun muassa moottoritiedot, renkaiden ilmanpaineet, polttoaineen keskikulutuksen, keskinopeuden, peruutuskameran, huoltotiedot sekä muita hyödyllisiä ajoneuvon tietoja.

Palvelut, kuten Apple CarPlay ja Android Auto, ovat viihde- ja älypuhelinintegraatioita. Näihin kuuluvat musiikkipalvelut, navigaatio- ja karttapalvelut, ääniohjaus sekä muita älypuhelimista tuttuja ominaisuuksia.

Symbio on maailmanlaajuinen ohjelmistopalveluyritys, joka on perustettu vuonna 1994 Yhdysvalloissa. Vuonna 2009 suomalaiset yritykset Ardites ja Flander fuusioituivat Symbio Groupin kanssa. Fuusioitunut yritys jatkoi Symbio-nimellä, sillä se oli jo kerännyt maailmalla tunnettavuutta. Symbio tekee sulautettuja ohjelmistoja, mobiili- ja web-kehitystä ja vuodesta 2010 eteenpäin myös automotive-ratkaisuja ajoneuvojen keskusyksiköihin. Symbion kehittämiä tuotteita autoteollisuuteen ovat Symbio Connected Car ja Elysian. (1.)

Ajoneuvojen tietotekniikan kasvaessa ja nykyisten markkinoilla olevien integraatioiden vähyyden vuoksi Symbio päätti lähteä kehittämään omaa info- ja viihdejärjestelmää ajoneuvojen keskusyksiköihin. Järjestelmä on nimeltään Elysian, joka on tämän opinnäytetyön keskeisin osa. (1.)

Opinnäytetyön aiheena on valmistella suunnitelma Elysianin etähallintajärjestelmän toteuttamisesta. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli olla demolaatuinen versio etähallintajärjestelmästä, mutta aikataulusyistä päädyin esittelemään Elysianin teknologioita ja tekemään suunnitelman etähallinnasta. Tehdyn suunnitelman pohjalta on helppo aloittaa demolaatuisen version työstäminen tulevaisuudessa. Versiota pystytään tämän jälkeen esittelemään asiakkaille erilaisissa tapahtumissa.

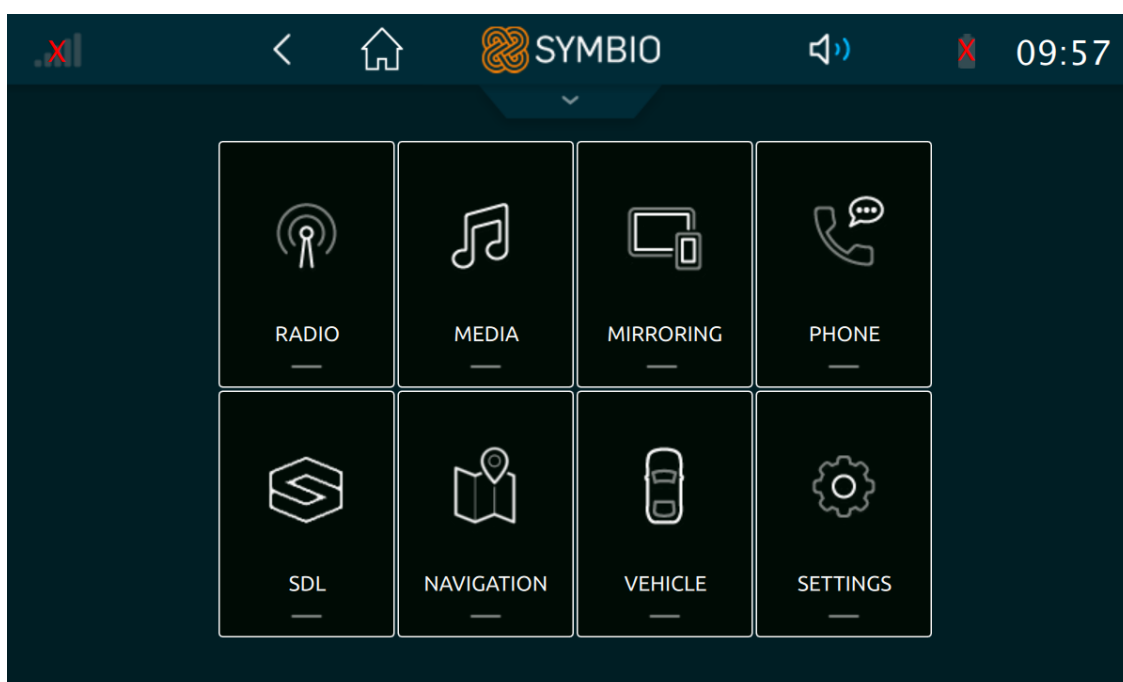


Etähallintajärjestelmän kautta pystytään esimerkiksi päivittämään hallitusti uusi taustakuva päätelaitteisiin. Elysianin demokäyttöliittymä on jo valmiina. Tähän käyttöliittymään lisätään tarvittavat uudet ominaisuudet. Laitteiden hallinnan monitoroimiseen ja päivityspakettien hallinnointiin käytetään Capricode Oy:n kehittämää SyncShieldiä. Etähallinnan kokonaisuuteen tulee myös mobiililaitte, jonka tehtävänä on toimia Elysianiin liitettävänä älypuhelimena. Tämän avulla voidaan demonstroida mahdollisuutta Elysianin päivittämiseen mobiililaitteen välityksellä silloin, kun Elysianissa ei ole varsinaisesti yhteyttä verkkoon.

Opinnäytetyö pohjautuu Symbion tarpeisiin sekä omaan mielenkiintoon ajoneuvojen tietotekniikkaa kohtaan.

## 2 ELYSIAN-INFO- JA VIIHDEJÄRJESTELMÄ

Elysian on Symbio kehittämä ajoneuvojen keskusyksikköön liitettävä info- ja viihdejärjestelmä. Elysian on rakennettu Linux-pohjaiselle käyttöjärjestelmälle, jossa on käynnissä Qt-ohjelmistokehyksellä tehty Qt/QML-demokäyttöliittymä (kuva 1). Qt-ympäristön käyttö mahdollistaa alustariippumattoman kehityksen. Elysian toimii tällöin usealla eri alustalla pienillä muutoksilla lähes vaivattomasti.



KUVA 1. Elysianin demokäyttöliittymä

### 2.1 Elysianin historia

Vuosina 2012–2015 Symbio oli mukana integroimassa Applen CarPlaytä Volvoihin. Symbiolle kehittyi vahva tietämys ja kokemus autoteollisuuden tietotekniikasta eli automotivesta ja se pääsi tämän ansiosta suoraan mukaan Googlen vastaavan ratkaisun Android Auton integrointeihin. Tämän ja markkinoilla olevien heikkojen integraatioiden vuoksi syntyi Symbio Connected Car eli SCC, joka on jälkimarkkinoille suunniteltu integraatio. Tämä tukee Apple CarPlaytä, Android Autoa ja Baidu CarLifeä. Automotive-maailman yleisesti heikkojen integraatioiden vuoksi Symbio päätti alkaa kehittämään aivan omaa info- ja viihdejärjestelmää, joka tulisi olemaan hyvälaatuinen ja huolella suunniteltu. (1.)

## 2.2 ST Accordo5 -kehitysalusta

Etähallintajärjestelmässä tullaan käyttämään STMicroelectronicsin valmistamaa Accordo5-kehitysalustaa (kuva 2), jossa pyörii Elysianin demokäyttöliittymä. Accordo5 on suunniteltu nimenomaan automotive-ratkaisuihin. Elysian on alusta-riippumaton, joten Accordo5 on yksi vaihtoehto kehitysalustaksi.



KUVA 2. ST Accordo5 -kehitysalusta

## 2.3 Älypuhelinintegraatiot

Älypuhelimien toiminnallisuuden tuominen autojen keskusyksiköihin on ollut jo muutaman vuoden ajan monien automotive-kehittäjien mielessä. Apple ja Google ovat tuoneet markkinoille omia käyttöjärjestelmiään tukevat ratkaisut Apple CarPlayn ja Android Auton. Joissakin automalleissa saattaa olla vain toinen näistä, mikä saattaa pakottaa käyttäjän valitsemaan myös siihen yhteensopivan älypuhelimien. Kuvassa 3 on Apple CarPlay -näkyminen auton keskusyksikössä. (2.)

Symbio Connected Car on ratkaisu, joka mahdollistaa CarPlayn, Android Auton ja Baidu Carlifen käytön myös vanhemmissa automalleissa. SCC on nopeasti siirrettävissä ja sitä pystytään käyttämään usealla eri alustalla. Elysian tukee myös älypuhelinintegraatioita. (3.)

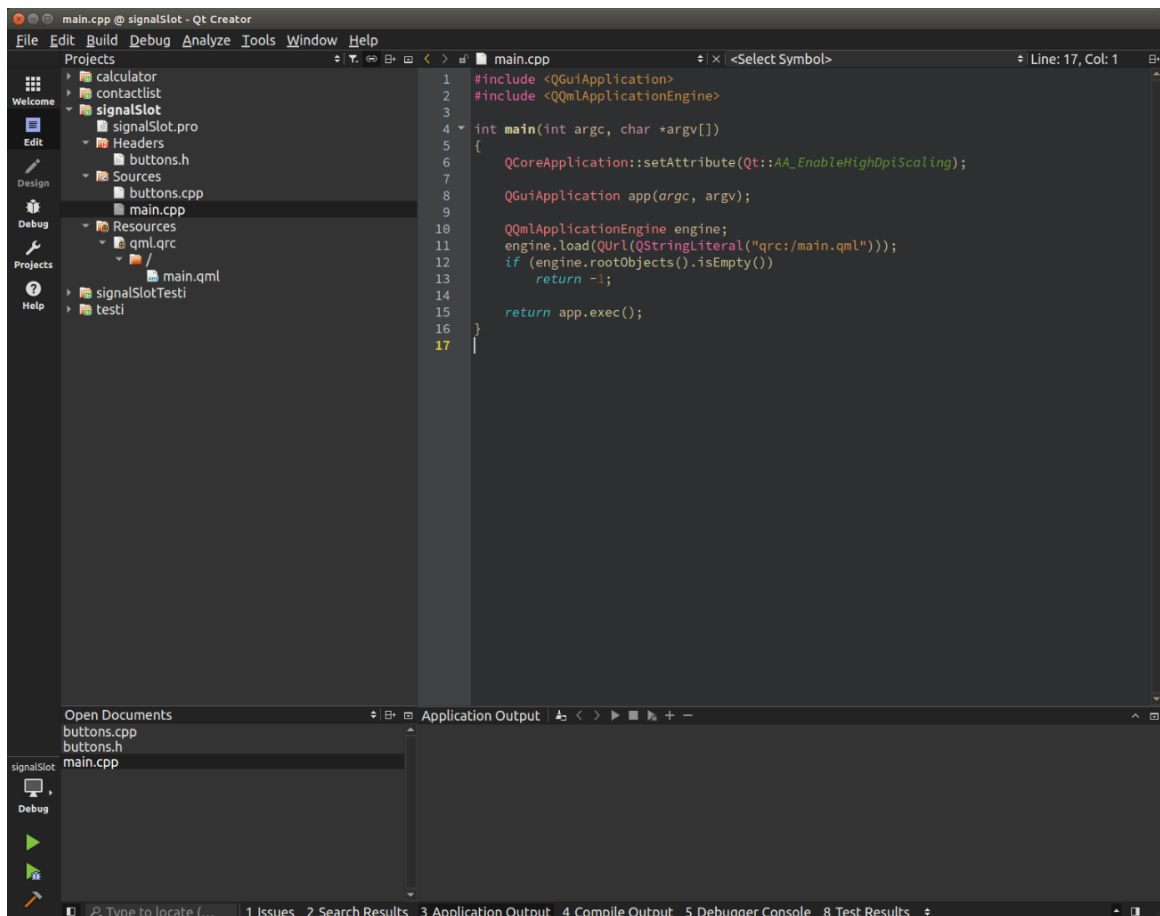


*KUVA 3. Apple CarPlay -näkyvä (2)*

## 3 KÄYTETYT TEKNOLOGIAT

### 3.1 Qt Creator ja Qt-ympäristö

Qt Creator on ohjelmointiympäristö, jolla pystytään kirjoittamaan Qt-sovelluksia, kirjastoja, plugineita sekä C- ja C++-ohjelmia. Qt Creatorilla pystytään kääntämään ja ajamaan tehtyjä sovelluksia työpöytäympäristössä. Kuvassa 4 on Qt Creatorin näkymä tummalla teemalla.

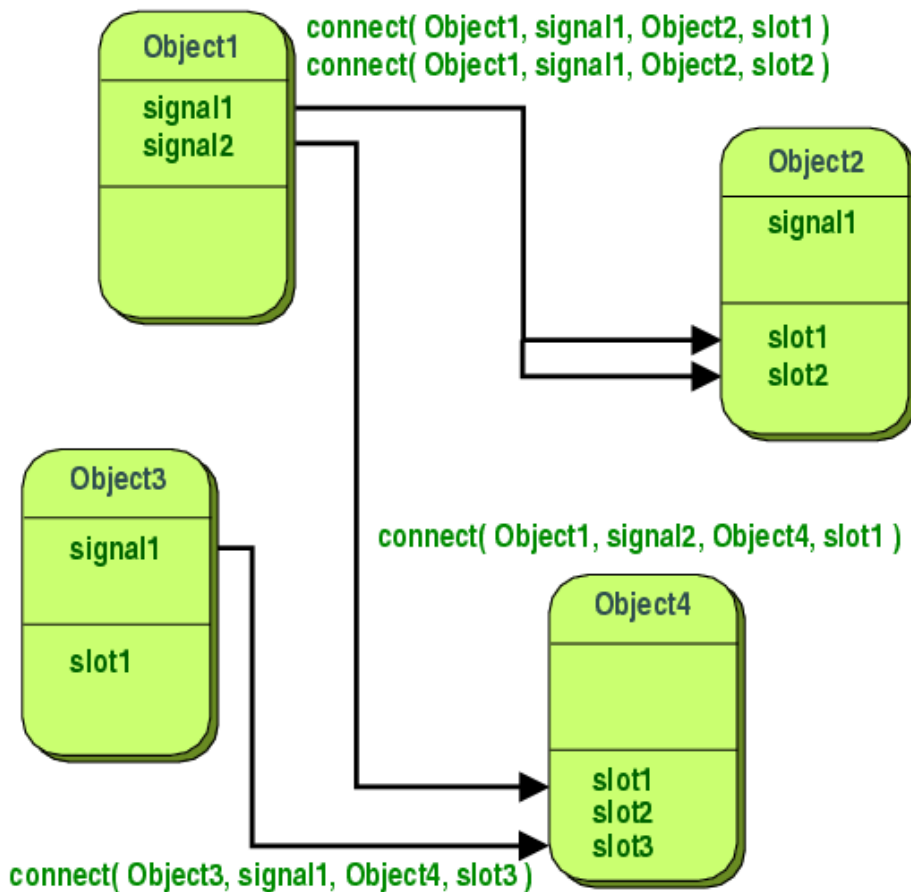


KUVA 4. Qt Creator tummalla teemalla

#### 3.1.1 Qt-ohjelmistokehys

Qt on pääsääntöisesti alustariippumaton graafisen käyttöliittymän eli Graphical User Interfacen (GUI) kehitykseen käytettävä ohjelmistokehys. Qt on kirjoitettu C++-kielellä, jonka takia se on tärkeässä roolissa myös Qt-ohjelmissa. (4.)

Meta-Object System mahdollistaa Qt:lle keskeisen Signals & Slots -mekanismin, jota käytetään eri objektien kommunikointiin. Signals & Slots toimii, kun Object lähettää signaalin siihen yhdistettyyn slot-funktioon. Esimerkiksi napin painallus lähettää signaalin, joka kutsuu taustakuvan värin vaihtavaa slot-funktiota. Kuvassa 5 on Signals & Slots -mekanismia havainnollistava kuva, jossa Objectin signaali kutsuu toisten Objectien sloteja. (5.)



KUVA 5. Signals & Slots -mekanismi (5)

### 3.1.2 QML-merkintäkieli

Qt Modeling Language eli lyhyesti QML on käyttöliittymän merkintäkieli (kuva 6). QML soveltuu erityisesti käyttöliittymäsovelluksiin, joissa on tärkeää hyvä suorituskyky sekä sulavat animaatiot. Moduulit, kuten QtQuick ja QtQml, tuovat valmiita QML-elementtejä ja -perustyyppäjä QML:ään. QML-elementteihin pystytään lisäämään JavaScriptin logiikkaa suoraan koodissa tai erillisessä JavaScript-tiedostossa. QML osaa myös hyödyntää C++-komponentteja Qt-ohjelmistokehityksen kautta. (6.)

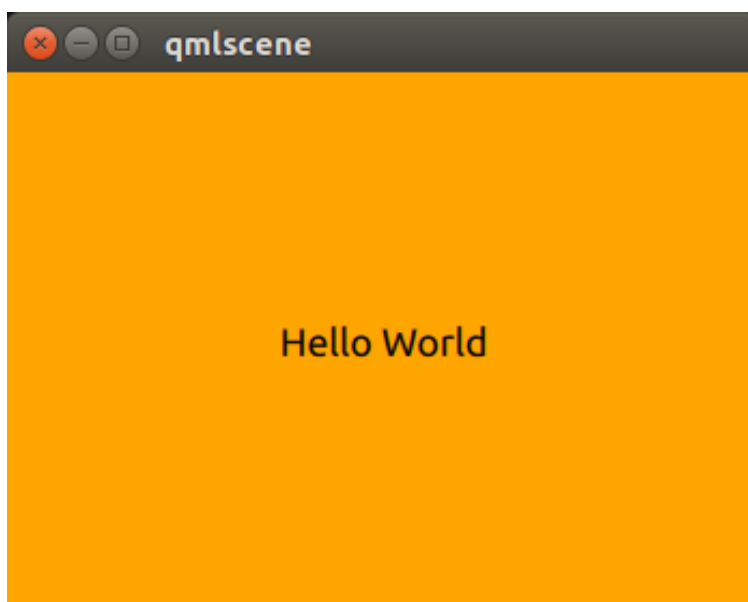
```
import QtQuick 2.0

Item {
    Rectangle {
        anchors.centerIn: parent
        width: 350
        height: 250
        color: "orange"

        Text {
            anchors.centerIn: parent
            text: "Hello World"
        }
    }
}
```

KUVA 6. Esimerkki QML-koodista

Kun suoritetaan kuvan 6 koodi, avautuu ikkuna, jossa on "Hello World"-teksti oranssin laatikon keskellä, kuten kuvassa 7 näkyy. QML-tiedostoja voidaan suorittaa Ubuntun terminaalissa qmlscene-applikaation avulla käyttämällä komentoa "qmlscene tiedosto.qml".



KUVA 7. Esimerkki qmlscene-näkymästä

### **3.2 Android Studio**

Android Studio on kehitysympäristö, joka on tarkoitettu nimensä mukaan Android-sovelluksien kehittämiseen. Android studiolla voidaan kääntää sovelluksia ja suorittaa ne joko USB-kaapelilla liitettyssä Android-laitteessa tai virtuaalilaitteessa, joka on luotu Android Virtual Device Managerilla (AVD). Android Studiossa Android-sovelluksia voidaan kirjoittaa Java-, Kotlin-, C- ja C++-kielillä.

### **3.3 Capricode SyncShield**

SyncShield on Capricode Oy:n kehittämä ratkaisu etähallintaan ja seurantaan. Tätä ratkaisua käyttämällä saadaan toteutettua Elysianin etähallintajärjestelmä. SyncShield toimii Web-käyttöliittymältä ohjaamalla ja tekemällä tätä kautta erilaisia komentoja päätelaitteille. Tässä työssä käytetään "Change background"-komentoa, jolla saadaan lähetettyä taustakuvia päätelaitteisiin. (7.)



## 4 TYÖSKENTELYMENETELMÄT

Elysian-tiimissä työskentelemme kahden viikon sprinteissä. Menetelmää kutsutaan tiimin sisällä nimellä Agile Kanban. Kanbanin olennaisia osia ovat jatkuva kehittäminen ja työn läpinäkyvyys. Läpinäkyvyydellä tarkoitetaan visuaalista Kanban-taulua ja sitä, että tiimin jokainen jäsen on tietoinen toistensa tehtävistä. Atlassianin Jira -palvelussa näemme Kanban-työkalut sekä työntekijäkohtaiset työtehtävät.

### 4.1 Vaatimukset ja ominaisuudet

Kanban-työkaluun kootaan kokonaisvaatimukset ja ominaisuudet, kuten esimerkiksi tässä työssä etähallintajärjestelmä. Etähallintajärjestelmä jaetaan ohjelmistovaatimuksiin, joita tässä työssä ovat esimerkiksi mobiilitoteutus ja Linux SyncShieldin integrointi Elysianiin. Ohjelmistovaatimuksista kootaan työtehtävät, jotka jaetaan työntekijöille.

### 4.2 Työnkulku

Perustyönkulku toimii siten, että sprintin suunnittelussa jaetaan työtehtäviä eli taskuja. Taskuihin arvioidaan, kuinka kauan siihen oletetaan kuluvan aikaa. Tämän jälkeen se lisätään "To Do"-sarakkeeseen sprintin näkymässä. Aloitettaessa taskin tekemistä se siirretään "To Do"-sarakkeesta "In Progress"-tilaan. Valmistuttuaan taski siirretään "Review"-tilaan, jolloin se siirtyy toiselle työntekijälle katselmointiin. Mikäli tehtävälle asetetut vaatimukset eivät täyty katselmoinnissa, se siirretään takaisin "In Progress"-tilaan. Katselmoinnissa hyväksytyt taskit siirretään "Merging"- tai "Approval"-tilaan. "Merging"-tilaan päädytään, jos koodia Git-tiin siirrettäessä tulee konflikteja. "Approval"-tilassa työ odottaa vielä lopullista hyväksyntää managereilta, minkä jälkeen taski siirretään "Done"-tilaan. Kuvassa 8 on tyhjä työnkulun taulukko.



KUVA 8. Työnkulun taulukko Atlassian Jira -palvelusta

## 5 ETÄHALLINTADEMON SUUNNITELMA

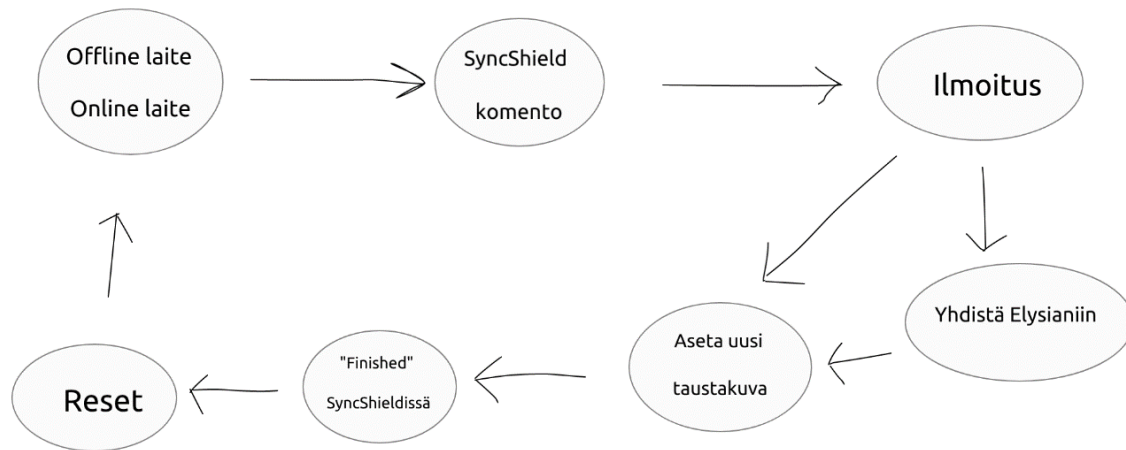
Salassapitosopimuksen takia olen joutunut kertomaan asioita tässä opinnäytetyössä ympäripyöreästi. Lopullinen suunnitelma jää vain Capricoden ja Symbion saataville.

### 5.1 Suunnittelu

Ennen työn aloittamista pidimme suunnittelupalaverin Capricoden ja Symbion edustajien kanssa. Palaverin aiheena oli määrittää työn tekniset vaatimukset ja laatia etenemissuunnitelma. Päämääränä on toteuttaa laaja etähallintajärjestelmä, mutta tämän opinnäytetyön tarkoituksena on pelkästään raaka demolaatuinen kokonaisuus, jota lähdetään tulevaisuudessa työstämään eteenpäin.

### 5.2 Esitettävä demo

Demon tavoitteena on siirtää taustakuva kahteen päätelaitteeseen, joissa on käynnissä Elysianin demokäyttöliittymä. Näistä laitteista toinen on kytketty Ethernet-kaapelilla verkkoon. Toinen laite yhdistetään myöhemmin verkkoon puhelimen kautta. SyncShieldin näkymässä verkossa oleva laite näkyy online-tilassa ja myöhemmin puhelimen kautta yhdistettävä laite offline-tilassa. SyncShieldistä lähetetään "Update files to target"-komento, joka lähettää päätelaitteisiin uuden taustakuvan. Verkossa olevaan laitteeseen tulee ilmoitus uuden taustakuvan saatavuudesta. Mobiililaitteeseen, joka on linkitetty offline-tilassa olevaan laitteeseen, tulee ilmoitus Elysianiin saatavasta uudesta taustakuvasta. Kun puhelin yhdistetään laitteeseen, näkyy sama ilmoitus uudesta taustakuvasta Elysianin ruudulla. Kun taustakuva on päivitetty, SyncShieldin näkymässä lukee "Finished", tai "Waiting", jos Elysianissa ei ole yhteyttä. Sitten kun laitteissa on uudet taustakuvat, voidaan SyncShieldistä lähettää "Reset"-komento. Tämä komento palauttaa laitteet alkuperäiseen tilaan, jolloin demo voidaan aloittaa alusta. Esitettävä demo tulee toimimaan kuvan 9 mukaisen kaavion mukaisesti, jota voidaan esitellä asiakkaille esimerkiksi palavereissa ja messuilla.



KUVA 9. Demoesityksen kulku

### 5.3 Työn vaiheet

Ohjelmistovaatimuksia on kolme. Yksi vaatimus on saada SyncShieldin ja Elysi-  
anin välinen kommunikaatio toimimaan. Toinen on SyncShieldin konfiguroiminen  
vaatimusten mukaiseksi. Elysiänin ja SyncShieldin välisen yhteyden hallinta ja  
komentojen opettelu kuuluvat myös tähän vaiheeseen. Kolmantena vaatimuk-  
sena on ottaa nykyinen mobiilisovellus haltuun ja tehdä siihen tarvittavat muutok-  
set. Päivitysprosessi saadaan alkamaan, kun mobiililaite yhdistetään Elysiiniin,  
jossa ei ole verkkoyhteyttä. Demo on käyttövalmis sitten, kun kuvassa 9 oleva  
silmukka on toiminnassa.

#### 5.3.1 Mobiilitoteutus

Mobiilitoteutuksen pohja on kollegan noin vuosi sitten tekemä karkea Android-  
sovellus. Se on ohjelmoitu siten, että käsikirjoitusta noudattamalla saadaan tie-  
tyllä kaavalla näytettyä demo läpi. Tähän toteutukseen tehdään muutoksia, jotta  
mobiilisovelluksesta saadaan vaatimusten mukainen.

Mobiilisovellukseen koodataan SyncShield-yhteys. Sovellukseen tehdään pon-  
nahdusilmoitus, joka käynnistyy, kun SyncShieldistä lähetetään uusi taustakuva.  
Sovellus odottaa tämän jälkeen yhdistämistä Elysiiniin, jotta päivitys voi alkaa.

### **5.3.2 Elysianin konfigurointi**

Elysianin yhteys SyncShieldiin toteutetaan Linux SyncShield Clientin avulla. Uusimpaan Elysian-koontiversioon tehdään tarvittavat muutokset Clientin integroinnin kannalta. Elysianin demokäyttöliittymään tehdään ponnahdusilmoitus, joka ilmestyy ruudulle siinä vaiheessa, kun SyncShieldistä lähetetään uusi taustakuva. Mikäli laite ei ole verkossa, ilmoitus tulee sen jälkeen, kun puhelin on liitetty Elysianiin.

### **5.4 Tulevaisuuden suunnitelmat**

Tulevaisuudessa etähallintajärjestelmässä tulee olemaan tuki lähettää kokonaisia järjestelmäpäivityksiä hallitusti useille laitteille SyncShieldin kautta. Mobiililaitteen sisään integroidun SyncShieldin sijaan siinä tulee olemaan mobiilisovellus, johon on integroitu SyncShield SDK. Android-mobiilisovelluksen lisäksi tehdään myös iOS-versio.

Etähallintajärjestelmästä on tulevaisuudessa hyötyä myös Elysianin kehittämisessä. Kehityksessä olevat päätelaitteet voidaan päivittää helposti samaan versioon etänä.

## 6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella Elysianin demolaatuisen etähallintajärjestelmän toteutus ja esitellä Elysianin teknologioita ja menetelmiä. Tuloksena on onnistunut suunnitelma, joka auttaa etähallintademon rakentamista tulevaisuudessa. Aikataulun kanssa tuli matkalla ongelmia. Suunnittelupalaverin ajankohta oli vaikea saada kaikille osapuolille sopivaksi, mikä oli osasyynä demon tekemisen poisjääntiin. Myöhäisen palaverin lisäksi etähallinnan kokonaisuudesta tuli odotettua laajempi. Tulevaisuudessa lopullisen etähallintajärjestelmän jatkosuunnittelu tulee vaatimaan useamman henkilön resurssoinnin. Opinnäytetyön pohjalta kokonaisuutta on kuitenkin helppo jatkaa. Ongelmia toi myös salassapitosopimus, minkä takia olen joutunut kertomaan asioita tässä hieman pinnallisesti tai jättämään kokonaan mainitsematta.

Opinnäytetyön tekeminen opetti paljon. Tutkiminen ja asioista keskustelu kollegoiden kanssa avasi paljon eri näkökulmia. Suunnittelu on tärkeä osa ohjelmistotyötä ja oli mukava päästä kokeilemaan sitä työelämässä. Vaikeinta työssä oli aikaisemmin tehtyjen koodien tutkiminen. Aiemmat ohjelmoijat eivät muistaneet kunnolla, mitä olivat tehneet, ja dokumentaatio oli puutteellista. Haastavaa oli myös itse opinnäytetyön kirjoittaminen. Pitkien tekstien ja asioiden kirjoittaminen auki eivät kuulu vahvuuksiini.

Olen työskennellyt Elysianin parissa opintoihin liittyvät yritysprojektit ja työharjoittelun. Elysian on laaja ja monipuolinen projekti, jossa pääsee kokemaan paljon erityyppisiä tehtäviä laiteläheisestä koodauksesta aina käyttöliittymän suunnitteluun asti. Jälkikäteen mietittynä opinnäytetyön tekeminen päiväkirjamuodossa olisi tästä syystä voinut olla parempi vaihtoehto. Tällöin asioiden kirjaaminen olisi ollut päivittäistä kerrontaa Elysian-tiimissä toimimisesta ja ohjelmistotietämykseni kehittämisestä.

## LÄHTEET

1. Kemppainen, Jarkko 2019. CTO & Innovation Lead Automotive. Symbio. Haastattelu 12.3.2019.
2. Posa, Henry 2018. Yhdistä puhelin autoon - vertailussa Android Auto, Apple Carplay ja Mirrorlink. Autobild. Saatavissa: <https://autobild.fi/artikkeli/yhdistä-puhelin-autoon--vertailussa-android-auto-apple-carplay-ja-mirrorlink-6.182.34905.80901115b0>. Hakupäivä 8.4.2019.
3. Symbio ja Tamul Multimedia julkaisevat ensimmäisenä maailmassa edullisen Connected Car –ratkaisun massamarkkinoille. 2016. Symbio. Saatavissa: <https://www.symbio.com/fi/tiedote-symbio-tamul-multimedia-julkaisevat-ensimmaisena-maailmassa-edullisen-connected-car-ratkaisun-massamarkkinoille/>. Hakupäivä 8.4.2019.
4. Bocklage-Ryannel, Jürgen – Thelin, Johan 2019. Qt & C++. Saatavissa: <https://qmlbook.github.io/ch16-qtcpp/qtcpp.html>. Hakupäivä 23.5.2019.
5. Signals & Slots. 2019. The Qt Company. Saatavissa: <https://doc.qt.io/qt-5/signalsandslots.html>. Hakupäivä 23.4.2019.
6. QML Applications. 2018. The Qt Company. Saatavissa: <https://doc.qt.io/qt-5.11/qmlapplications.html>. Hakupäivä 29.3.2019.
7. Voutilainen, Jouko 2018. Capricode's technology partner Symbio publishes a new product: The Elysian. Capricode. Saatavissa: <https://www.capricode.com/blog/capricode-s-technology-partner-symbio-publishes-a-new-product-the-elysian>. Hakupäivä 15.4.2019.