

Opinnäytetyö (AMK)

Tietotekniikka

Hyvinvointiteknologia

2017

Walteri Turunen

**MIRTH CONNECT
-INTEGRAATIOTUOTTEEN
SOVELTUVUUS SUOMALAISEN
TERVEYDENHUOLLON
SANOMANVÄLITYKSEEN**

Walteri Turunen

MIRTH CONNECT -INTEGRAATIO TUOTTEEN SOVELTUVUUS SUOMALAISEN TERVEYDENHUOLLON SANOMANVÄLITYKSEEN

Suomalaisen terveydenhuollon sanomanvälityksessä käytetään HL7-standardin mukaisia sanomia. Järjestelmästä riippuen käytetään vanhempia HL7 V2.3 -sanomia tai modernimpia XML-pohjaisia HL7 V3 -sanomia. Sosiaali- ja terveydenhuollon palvelurakenteen uudistuksen myötä pyritään parantamaan terveydenhuollon palveluita. Tämä tarkoittaa aiemmin omina kokonaisuuksina toimineiden järjestelmien yhdistämistä.

Työn tavoitteena oli käyttötapauksen avulla selvittää Mirth Connect -integraatiotuotteen soveltuvuus suomalaisen terveydenhuollon HL7-sanomanvälitykseen. Mirth Connect on avoimen lähdekoodin ohjelmisto, joka mahdollistaa monipuolisen sanomanvälityksen ja sanomien muunnokset.

Opinnäytetyössä tutkittiin HL7-standardin kehitystä viime vuosikymmenien ajalta sekä vertailtiin standardin eri versioita ja niiden ominaisuuksia. Tämän lisäksi perehdyttiin Mirth Connect -integraatiotuotteen ominaisuuksiin, tiedonsiirtoprotokolliin sekä sen tukemiin standardeihin.

Soveltavassa osuudessa luotiin esimerkkisanoma sekä toteutettiin sanomanvälitys ja -muunnos käyttäen Mirth Connect -ohjelmistoa. Tällä tavalla pyrittiin selvittämään ohjelmiston soveltuvuus suomalaisen terveydenhuollon tarpeisiin. Tuloksena siirrettiin HL7 V2.3 -muotoinen sanoma vastaanottajalle käyttäen Mirth Connect -ohjelmistoa ja samalla suoritettiin muunnos uudemman HL7 V3 -standardin mukaiseen XML-muotoon.

ASIASANAT:

sanomanvälitys, järjestelmäintegraatio, integraatioalusta, HL7, Mirth Connect

BACHELOR'S / MASTER'S THESIS THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Information Technology | Healthcare Informatics

2017 | 33 pages

Waltteri Turunen

EVALUATING THE SUITABILITY OF MIRTH CONNECT INTEGRATION PRODUCT FOR FINNISH HEALTHCARE MESSAGE TRANSMISSION

The HL7 messaging standard is used in the Finnish healthcare message transmission. Depending on the system, older HL7 V2.3 messages or more modern XML-based HL7 V3 messages are used. Efforts are made to improve healthcare services under the auspice of service structure reform of social welfare and health care. This means combining systems that previously functioned as individual entities.

The aim of the thesis was to find out the suitability of the Mirth Connect integration product for HL7 message transmission in Finnish healthcare using a use case. Mirth Connect is an open-source software that enables versatile message passing and message conversions.

This thesis studies the development of the HL7 standard over the last four decades. Also, the thesis compares the different versions of the standard and their properties. In addition to this, the thesis examines the Mirth Connect integration product features with supported protocols and standards.

The practical part of this thesis consisted of creating an example message, which was transmitted and converted using Mirth Connect software. In this way, the aim was to find if the software was suitable for the needs of the Finnish healthcare. As a result, a HL7 V2.3 message was transmitted to the receiver using the Mirth Connect software. At the same time, the practical work included a conversion to a more modern XML-based format, which is the file format used in the HL7 V3 standard messaging.

KEYWORDS:

message transmission, enterprise application integration, integration platform, HL7, Mirth Connect

SISÄLTÖ

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO | 6 |
| 1 JOHDANTO | 7 |
| 2 STANDARDIT JA INTEGRAATIO | 8 |
| 3 HL7 | 10 |
| 3.1 HL7 Version 2 (HL7 V2.x) | 11 |
| 3.2 HL7 Version 3 (HL7 V3) | 12 |
| 3.3 HL7 CDA | 14 |
| 3.4 HL7 FHIR | 14 |
| 4 MIRTH CONNECT | 16 |
| 5 SOVELTAMINEN | 19 |
| 5.1 Esimerkkisanoman luominen | 19 |
| 5.2 Mirth Connectin asentaminen | 21 |
| 5.3 Mirth Connectin konfigurointi | 22 |
| 5.4 Sanomanvälityksen testaaminen | 27 |
| 6 YHTEENVETO | 30 |
| LÄHTEET | 32 |

KOODIT

| | |
|---|----|
| Koodi 1. Esimerkki HL7 V2.x -viestistä. (Wikipedia 2016a.) | 12 |
| Koodi 2. Esimerkki HL7 V3 -viestistä. (Wikipedia 2016a.) | 13 |
| Koodi 3. Muunnettu, HL7 V3 -standardin mukainen XML-sanoma. | 28 |

KUVAT

| | |
|--|----|
| Kuva 1. Vertikaalinen ja horisontaalinen integraatio. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2016.) | 9 |
| Kuva 2. OSI-malli. (Wikipedia 2016b.) | 10 |

| | |
|--|----|
| Kuva 3. Mirth Connect -arkkitehtuuri. (NextGen Healthcare 2016.) | 17 |
| Kuva 4. Kuvaus sanomavälitysprosessista. | 19 |
| Kuva 5. HL7 V2.x -viesti avattuna HL7 Soup -ohjelmassa. | 20 |
| Kuva 6. Mirth Connect Server Manager. | 21 |
| Kuva 7. Mirth Connect Administrator -paneeli. | 22 |
| Kuva 8. Kanavan perusasetukset. | 23 |
| Kuva 9. Source-välilehden konfigurointi. | 24 |
| Kuva 10. Kanavan suodatinasetukset. | 25 |
| Kuva 11. Source Transformer: viestin muuntaminen. | 26 |
| Kuva 12. Destinations-välilehti. | 26 |

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO

| | |
|-----------|---|
| ADT | Admit Discharge Transfer. Yleisin HL7-sanomatyyppi, jota käytetään potilaan hallintaan. |
| ASCII | American Standard Code for Information Interchange. Tietokoneissa käytetty 7-bittinen merkkistö. |
| EDI | Electronic Data Interchange. Tekniikka, jota käytetään organisaatioiden väliseen tiedonsiirtoon. |
| HL7 | Health Level Seven. Terveystieteiden sanomastandardeja kehittävä organisaatio. Termillä viitataan myös saman organisaation kehittämisiin standardeihin. |
| HTML | Hypertext Markup Language. Merkkikieli, jota käytetään usein internetsivujen tekemiseen. |
| HTTP | Hypertext Transfer Protocol. Selainten ja WWW-palvelimien käyttämä tiedonsiirtoprotokolla. |
| JSON | JavaScript Object Notation. Tiedonvälitykseen käytetty yksinkertainen tiedostomuoto. |
| OSI-malli | Open Systems Interconnection Reference Model. Seitsemakerroksinen malli, joka kuvaa tietoliikenteen arkkitehtuuria. |
| RESTful | Representational State Transfer. HTTP-pohjainen arkkitehtuurimalli. |
| Sote | Sosiaali- ja terveydenhuolto. |
| RIM | Reference Information Model. HL7 V3 -standardien perustana käytetty käsitelmä. |
| XML | Extensible Markup Language. Tiedon kuvaamiseen käytetty standardi ja tiedostomuoto. |

1 JOHDANTO

Terveydenhuollon tietojärjestelmät käyttävät sanomanvälitykseen HL7-standardin mukaisia sanomia. HL7-standardiperheen sanomia käytetään terveydenhuollon tietojärjestelmien väliseen tiedonvaihtoon. Sosiaali- ja terveydenhuollon palvelurakenteen uudistus tuo mukanaan uusia haasteita, kun yhä useamman tietojärjestelmän tulee olla yhteensopivia keskenään. Lisää ongelmia tuottaa HL7-standardiperheen eri versioiden yhteensopimattomuus. Tiedon manuaalinen kirjaaminen vähentää terveydenhuollon palvelujen tasoa ja integraatiolla pyritään automatisoimaan tietojärjestelmien tiedonsiirtoa ja samalla parantamaan hoidon laatua.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, kuinka Mirth Connect -integraatiotuote soveltuu suomalaisen terveydenhuollon sanomanvälitykseen. Mirth Connect on yhdysvaltalainen avoimen lähdekoodin integraatioalusta ja opinnäytetyön toimeksiantaja AgentIT Finland Oy tuottaa sillä palveluita. Aiheen valinta perustuu toimeksiantajan tarpeeseen selvittää ohjelmiston soveltuvuus suomalaisen terveydenhuollon sanomanvälitykseen, joka poikkeaa Yhdysvalloissa käytetystä sanomanvälityksestä.

Tässä työssä pyritään selvittämään Mirth Connect -ohjelmiston kyvykkyydet siirtää ja muuntaa HL7-sanomia eri järjestelmien välillä ottaen huomioon suomalaiselle terveydenhuollolle tyypilliset piirteet. Työ jakautuu kahteen isompaan kokonaisuuteen. Aluksi käydään läpi peruseräaatteet suomalaisen terveydenhuollon integraatiosta sekä sanomanvälitykseen käytetyistä standardeista. Teoriaosuudessa käydään läpi myös HL7-standardiperheen eri standardit, niiden erot ja käyttötavat Suomessa sekä lyhyesti HL7-organisaation historiaa. Sen lisäksi kerrotaan Mirth Connect -integraatiotuotteen ominaisuuksia. Luvussa neljä käydään läpi ohjelmiston perustiedot, sen tukemat standardit ja tiedonsiirtoprotokollat sekä kuvataan sen arkkitehtuuri.

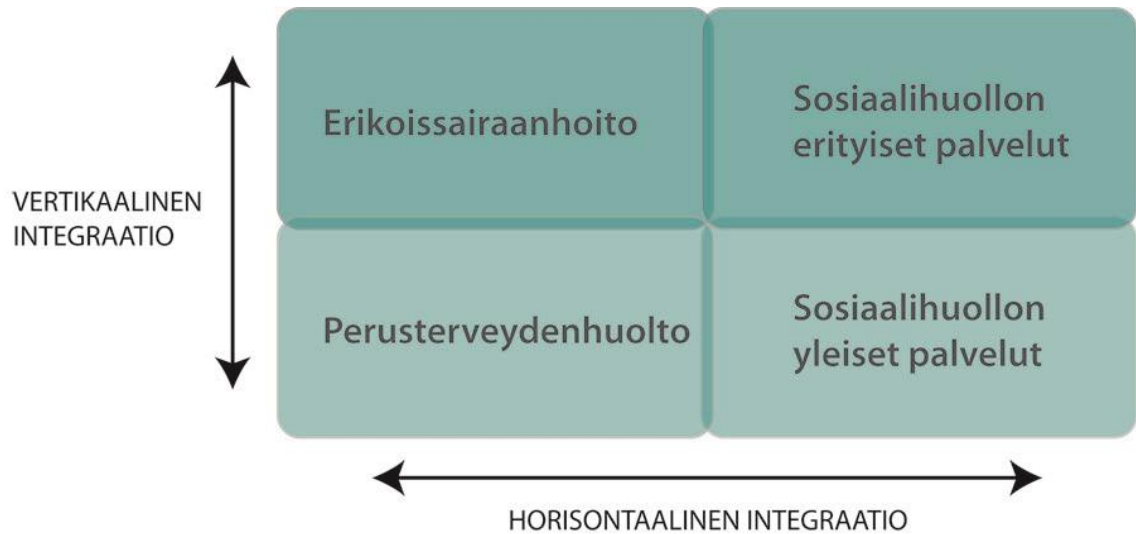
Opinnäytetyön jälkimmäinen osuus sisältää soveltavan osuuden, joka toteutetaan kuvitteellisen käyttötapauksen avulla. Ensimmäiseksi työssä luodaan HL7 V2.3 -standardin mukainen esimerkkisanoma ja tämän jälkeen asennetaan Mirth Connect toimimaan paikallisesti. Lopuksi pyritään suorittamaan aikaisemmin luodun esimerkkisanoman siirto lähettäjäkansiosta vastaanottajakansioon käyttäen siihen Mirth Connect -ohjelmistoa. Esimerkkisanoma myös muunnetaan HL7 V2.3 -muodosta modernimpaan HL7 V3 -standardin mukaiseen XML-muotoon.

2 STANDARDIT JA INTEGRAATIO

Standardien tarkoituksena on vähentää kaupallisesti ja teknisesti merkityksettömiä erilaisuuksia tuotteiden sekä tämän työn tapauksessa järjestelmien välillä ja siten myös helpottaa jokapäiväistä elämää. Ne ovat suosituksia, jotka ohjaavat tuotekehitystä, vaikkakin joidenkin tuotteiden tuotekehityksessä niiden käyttö on käytännössä pakollista. Standardisoinnilla pyritään varmistamaan se, että tuotteet ja järjestelmät sopivat toisiinsa ja pystyvät toimimaan yhdessä. Esimerkiksi jalkinekoot, paperikoot ja pankkikorttien koot ovat standardoituja ja siten hyvä esimerkki standardien näkyvyydestä jokapäiväisessä elämässä. (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry 2017.)

Terveystieteistä puhuttaessa standardeihin törmää esimerkiksi järjestelmäintegraatioiden yhteydessä. Terveystieteiden ammattilaisilta kuulee usein valituksia tietojärjestelmien kömpelyydestä. Uusien järjestelmien tarkoituksena on vähentää turhia, aikaa vieviä tehtäviä, mutta usein lopputulos on täysin päinvastainen: samaa tietoa syötetään useaan eri järjestelmään, koska uusi järjestelmä ei kommunikoi vanhan kanssa. Jos tietoihin tulee myöhemmin muutos, täytyy uusi tieto päivittää jokaiseen järjestelmään. Järjestelmät myös kilpailutetaan usean toimittajan kesken ja edullisimman tarjouksen antanut on usein vahvoilla. Tämä johtaa tilanteeseen, jossa saman terveystieteen yksikön sisällä käytetään monen eri toimittajan tietojärjestelmiä. Terveystieteen standardoinnilla pyritään mahdollistamaan tietojärjestelmien parempi kommunikointi keskenään. (Hautamäki 2015.)

Sosiaali- ja terveystieteiden integraatiolla pyritään ratkaisemaan asiakkaiden kokemia ongelmia. Tällaisia ongelmia on muun muassa liian myöhäinen hoitoon pääsy, palveluiden vaikea saatavuus, hoitoketjujen katkeaminen sekä tiedonkulun ongelmat. Sote-uudistuksen myötä pyritään siihen, että aikaisemmin erillisinä kokonaisuuksina toimineet terveystieteen yksiköt toimisivat paremmin keskenään. Tämä tarkoittaa perusterveystieteen, erikoissairaanhoidon ja sosiaalihoitojen palveluiden ja rakenteiden yhdistämistä (Kuva 1). (Terveystieteen ja hyvinvoinnin laitos 2016.)



Kuva 1. Vertikaalinen ja horisontaalinen integraatio. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2016.)

Järjestelmäintegraatiosta puhuttaessa viitataan toimintaan, jota tapahtuu tietojärjestelmien välillä. Sillä tarkoitetaan sanomanvälitystä, tiedostonvälitystä, muunnoksia ja reitityksiä. (Marseglia 2016.)

Terveydenhuollon organisaatioissa voi olla käytössä lukuisia eri tietojärjestelmiä, jotka muodostavat yhdessä suuremman kokonaisuuden. Yhdessä terveydenhuollon palvelussa saatetaan hyödyntää informaatiota useista eri järjestelmistä, joten tiedon tulee kulkea ongelmitta järjestelmien välillä sujuvan ja reaaliaikaisen palvelun mahdollistamiseksi. Integraatioiden avulla voidaan valvoa ja varmistaa, että tieto siirtyy oikeaan järjestelmään ja oikealle vastaanottajalle. (Marseglia 2016.)

Automatisointi on myös integraation keskeisimpiä tehtäviä. Automatisointi mahdollistaa luotettavamman tiedonsiirron sekä henkilötyövoiman keskittämisen tärkeisiin tehtäviin manuaalisen tiedonsyötön sijaan. Automatisoinnin lisäksi integraatiolla pyritään tekemään eri tietojärjestelmistä yhteensopivia keskenään. Vaikka tieto siirtyisi järjestelmästä toiseen, ei siitä ole hyötyä, ellei järjestelmä pysty tulkitsemaan informaatiota. Muunnoksien avulla tieto muutetaan kohdejärjestelmälle tuettuun muotoon. (Marseglia 2016.)

Integraation avulla pystytään rakentaa ja hallita yhä suurempaa eri järjestelmistä koostuvaa kokonaisuutta. Sosiaali- ja terveydenhuollon uudistuksen myötä yhä useampia järjestelmiä yhdistetään ja tiedon tulee olla reaaliaikaisesti saatavilla. Integraation avulla se on mahdollista. (Marseglia 2016.)

3 HL7

HL7 eli Health Level Seven International on vuonna 1987 perustettu yhdysvaltalainen voittoa tavoittelematon organisaatio, joka kehittää terveydenhuollon standardeja. Sen tehtävänä on tarjota kokonaisvaltainen viitekehys ja standardit terveydenhuollon ja sen tietojärjestelmien kehittämiseen. HL7:n nimessä esiintyvä ”Level Seven” viittaa kansainvälisen standardoimisjärjestö ISO:n seitsenportaiseen OSI-malliin (Kuva 2) ja sen seitsemänteen- eli sovelluskerrokseen. Sovelluskerroksessa sijaitsee rajapinnat sovelluksille, joita sovellukset voivat käyttää viestintään. Se on siis OSI-mallin kerroksista ainoa, joka kommunikoi suoraan sovelluksen ja käyttäjän kanssa. (Health Level Seven International 2017a.)



Kuva 2. OSI-malli. (Wikipedia 2016b.)

HL7:n eri maiden paikallisyhdistykset osallistuvat kattojärjestön toimintaan ja paikallisyhdistyksiä onkin noin 34 eri maassa. Suomalainen HL7 Finland ry on perustettu vuonna 1995 ja sen tehtävänä on kehittää suomalaista terveydenhuoltoa esimerkiksi edistämällä järjestelmäintegraatiolla tapahtuvaa tietojärjestelmien kehittämistä sekä terveydenhuollon tietojärjestelmästandardien käyttöä. (HL7 Finland ry 2017a.)

Yhdistyksen tavoitteisiin kuuluu muun muassa avointen rajapintojen ja standardien kehittäminen, nykyisten ja uusien järjestelmien saattaminen yhä avoimemmiksi ja yhteen-

sopivammiksi sekä kansainvälisten standardien hyödyntäminen ja tunnetummaksi tekeminen. HL7 Finland ry toimii myös yhdyssiteenä järjestelmien käyttäjien, toimittajien ja viranomaisten välillä, osallistuu kansainväliseen standardoimistyöhön sekä pitää koulutustilaisuuksia. (HL7 Finland ry 2017a.)

Terminä HL7 tuottaa usein epäselvyyksiä, koska sillä saatetaan viitata HL7-kattojärjestöön, johonkin paikalliseen sisarorganisaatioon tai yhteen tai useampaan kyseisen järjestön julkaisemaan standardiin. Standarditkin vaihtelevat hieman maasta riippuen, esimerkiksi HL7 Finland pyrkii soveltamaan kansainvälistä standardia paremmin sopivaksi suomalaiseen kulttuuriin ja lainsäädäntöön. (Wikipedia 2013.)

HL7 on kehittänyt standardeja moniin eri terveydenhuollon tarpeisiin, joista Suomessa tärkeimmässä roolissa ovat

- HL7 V2.3 -sanomastandardit
- HL7 V3 -sanomastandardit
- HL7 CDA -dokumentointistandardit
- HL7 FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources). (Mykkänen 2016.)

Tässä työssä keskitytään pääsääntöisesti HL7:n sanomanvälitysstandardeihin (V2.x ja V3), mutta sivutaan myös muita Suomen terveydenhuollossa käytettyjä standardeja, jotta kokonaiskuva välittyy lukijalle paremmin.

3.1 HL7 Version 2 (HL7 V2.x)

HL7 Version 2 on HL7:n alkuperäinen sanomanvälitysstandardi vuodelta 1987 ja luultavasti eniten käytetty terveydenhuollon standardi maailmassa. Standardi mahdollistaa kliinisen datan vaihtamisen järjestelmien välillä. Se on suunniteltu tukemaan keskitettyjä potilastietojärjestelmiä samoin kuin hajautetumpia ympäristöjä, missä data on hajautettu eri osastoihin. 95 % Yhdysvaltojen terveydenhuollon organisaatioista käyttää HL7 V2.x -standardia ja sitä hyödynnetään laajasti myös esimerkiksi Suomessa. Standardin laajan käytön takia, se tulee pysymään merkittävänä osana terveydenhuollon sanomanvälityksessä, vaikka nykypäivän tekniikoihin paremmin soveltuva HL7 V3 onkin jo julkaistu. Juuri tämän laajan käytön takia termillä ”HL7” viitataan usein HL7 V2.x -standardeihin. (Health Level Seven International 2017c.)

HL7 V2.x -standardin viestit ovat ASCII-muotoisia ja muistuttavat paljon EDI-tyyppistä sanomienvaihtoa (Koodi 1). Tämä mahdollistaa viestin lukemisen käytännössä sellaisenaan. Viestit koostuvat erilaisista osista ja jokaiselle viestille on olemassa tyyppi sekä liipaisin, joka toimii tiedonsiirron käynnistävänä tekijänä. Liipaisin on jokin terveydenhuoltoon liittyvä toimenpide, joka vaatii tiedonsiirtoa ja viestit lähetetään vastineena näihin tapahtumiin. (Benson 2010, 93.)

```

1  MSH|^~\&|GHH LAB|ELAB-3|GHH OE|BLDG4|200202150930||ORU^R01|CNTRL-3456|P|2.4<cr>
2  PID|||555-44-4444||EVERYWOMAN^EVE^E^^^L|JONES|19620320|F|||153 FERNWOOD DR.^
3  ^STATESVILLE^OH^35292|| (206) 3345232| (206) 752-121|||AC555444444||67-A4335^OH^20030520<cr>
4  OBR|1|845439^GHH OE|1045813^GHH LAB|15545^GLUCOSE|||200202150730|||
5  555-55-5555^PRIMARY^PATRICIA P^^^^MD^^^|F|||||444-44-4444^HIPPOCRATES^HOWARD H^^^^MD<cr>
6  OBX|1|SN|1554-5^GLUCOSE^POST 12H CFST:MCNC:PT:SER/PLAS:QN||^182|mg/dl|70_105|H||F<cr>

```

Koodi 1. Esimerkki HL7 V2.x -viestistä. (Wikipedia 2016a.)

HL7 V2.x -standardista on jatkuvasti kehitetty uusia versioita, joista uusin tällä hetkellä on 2.8.2. Standardi on pyritty suunnittelemaan siten, että uudemmat versiot ovat aina yhteensopivia myös vanhempien versioiden kanssa. Suomen terveydenhuollossa on käytössä HL7-standardin versio 2.3. Se on käytetyin sanomatyyppi ja käytössä useimmissa tapauksissa. HL7 V2.3 -sanomia käytetään esimerkiksi potilashallinnon perussanomissa, tilauksissa, tutkimustiedoissa sekä laboratoriosanomissa. (Benson 2010, 91; HL7 Finland ry 2017b.)

Vaikka monet järjestelmät tukevat HL7 V2.x –standardia, se ei tarkoita sitä, että eri järjestelmät olisivat silti suoraan yhteensopivia toistensa kanssa. Standardin ei sisällä määrityksiä viestin sisällön suhteen, joten viestikentissä oleva tieto saattaa olla epämääräistä. Viestit sisältävät myös suuren joukon vapaavalintaisia kenttiä. Epämääräisyys ja vapaavalintaisuus tekevät standardista erittäin joustavan, mutta myös vaikeuttaa sen käyttöönottoa. Jotta kaksi tietojärjestelmää saataisiin yhteensopiviksi, tulee sanomalla olla yhteiset määritykset eri järjestelmien kanssa. Tämän ongelman korjaamiseksi on kehitetty uudempi HL7 V3 -standardi. (Eichelberg ym. 2005, 284.)

3.2 HL7 Version 3 (HL7 V3)

HL7 V3 -standardia alettiin kehittää vuonna 1997 HL7 V2.x:n seuraajaksi. Se on kokonaisuudessaan standardeja, jotka aiemmasta HL7 V2.x:ta poiketen perustuvat HL7:n tietomalliin

nimeltään RIM (Reference Information Model). RIM:n tavoitteena on vähentää HL7-pohjaisten järjestelmien käyttöönottokustannuksia sekä yhtenäistää niiden viestintää terveydenhuollon tietojärjestelmien välillä. (Interfaceware 2008.)

HL7 V3 on täydellinen uudelleenmäärittely HL7-standardista, jonka tarkoituksena on ratkaista jotain HL7 V2.x -standardin ongelmia. Uusi versio tuo muutoksia muun muassa viestien sisältöön ja kentiin, viestintäprotokolliin sekä tietotyyppeihin. Sen viestintä perustuu XML-formaattiin, josta esimerkki näkyy koodissa 2. (Interfaceware 2008.)

```

1 <POLB_IN224200 ITSVersion="XML_1.0" xmlns="urn:hl7-org:v3"
2   xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
3   <id root="2.16.840.1.113883.19.1122.7" extension="CNTRL-3456"/>
4   <creationTime value="200202150930-0400"/>
5   <!-- The version of the datatypes/RIM/vocabulary used is that of May 2006 -->
6   <versionCode code="2006-05"/>
7   <!-- interaction id= Observation Event Complete, w/o Receiver Responsibilities -->
8   <interactionId root="2.16.840.1.113883.1.6" extension="POLB_IN224200"/>
9   <processingCode code="P"/>
10  <processingModeCode nullFlavor="OTH"/>
11  <acceptAckCode code="ER"/>
12  <receiver typeCode="RCV">
13    <device classCode="DEV" determinerCode="INSTANCE">
14      <id extension="GHH LAB" root="2.16.840.1.113883.19.1122.1"/>
15      <asLocatedEntity classCode="LOCE">
16        <location classCode="PLC" determinerCode="INSTANCE">
17          <id root="2.16.840.1.113883.19.1122.2" extension="ELAB-3"/>
18        </location>
19      </asLocatedEntity>
20    </device>
21  </receiver>
22  <sender typeCode="SND">
23    <device classCode="DEV" determinerCode="INSTANCE">
24      <id root="2.16.840.1.113883.19.1122.1" extension="GHH OE"/>
25      <asLocatedEntity classCode="LOCE">
26        <location classCode="PLC" determinerCode="INSTANCE">
27          <id root="2.16.840.1.113883.19.1122.2" extension="BLDG24"/>
28        </location>
29      </asLocatedEntity>
30    </device>
31  </sender>
32  <!-- Trigger Event Control Act & Domain Content -->
33 </POLB_IN224200>

```

Koodi 2. Esimerkki HL7 V3 -viestistä. (Wikipedia 2016a.)

HL7 V3 -standardin hyödyntäminen sanomavälityksessä on Suomessa vielä verrattain vähäistä. Modernimpaan XML-tiedostomuotoon pohjautuen, se sopii paremmin terveydenhuollon uudempien palveluiden käyttöön. Tällä hetkellä HL7 V3 -standardia käytetään esimerkiksi Kanta-palveluissa, sähköisessä reseptissä sekä ajanvarauksessa. (HL7 Finland ry 2017b.)

3.3 HL7 CDA

HL7 CDA (Clinical Document Architecture) on XML-pohjainen, potilastietojen merkkaukseen kehitetty standardi. Standardissa määritellään hoitodokumenttien semantiikkaa ja rakennetta tietojen vaihtoa varten, ja se on maailmassa laajimmin käyttöön otettu sovellutus HL7 V3 -standardista. Aikaisemmin mainituista standardeista poiketen HL7 CDA ei määrittele, millä tavoilla dokumentteja siirretään, vaan keskittyy ainoastaan niiden sisältöön ja rakenteeseen. HL7-sanomanvälityksen näkökulmasta CDA-dokumentti on siis ainoastaan paketti, joka siirretään eteenpäin. (Eichelberg ym. 2005, 284-285; Benson 2010, 93.)

HL7 CDA -standardin määrittelyn mukaan kliinisellä dokumentilla on viisi ominaisuutta:

- Tiedon pysyvyys (persistence): dokumentti pysyy koskemattomana määrätyn ajan.
- Omistajuus (stewardship): dokumentti on annettu jonkun henkilön tai organisaation hoidettavaksi.
- Mahdollisuus varmistukseen (potential for authentication): dokumentti voi sisältää fyysisen tai sähköisen allekirjoituksen .
- Eheys (wholeness): dokumentin tulee sisältää kaikki informaatio ja sitä tulee käsitellä omana kokonaisuutena.
- Ihmisluettavuus (human readability): dokumentin tulee olla ihmisen luettavissa. (Benson 2010, 230.)

3.4 HL7 FHIR

HL7 FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) on kehitysvaiheessa oleva uusi HL7-standardi, jota lähdettiin kehittämään alun perin vuonna 2011. Sitä käytetään terveydenhuollon tiedonsiirtoon sekä sovellusten liittämiseen ja sen sanotaan nopeuttavan ja yksinkertaistavan integraatioiden toteuttamista verrattuna aikaisemmin ilmestyneisiin standardeihin. Siinä missä HL7 V3 -standardia lähdettiin kehittämään HL7 V2.x:n seuraajaksi, FHIR:n lähtökohtana oli luoda standardi niin sanotusti tyhjältä pöydältä. Ensimmäinen FHIR-kokeilustandardi otettiin käyttöön 2014. (Mykkänen 2016.)

Tarve uudelle standardille sai alkunsa HL7 V3:n sovellutuksien pienen määrän aiheuttamasta paineesta. HL7 FHIR -standardissa hyödynnetään aiempien HL7-standardien

parhaita käytäntöjä sekä moderneja web-pohjaisia teknologioita. Rajapinnoissa käytetään HTTP-pohjaista RESTful-protokollaa, käyttöliittymäintegraatiossa HTML- ja CSS-teknologioita ja datan esittämiseen JSON- tai XML-teknologioita. Myös monimutkaisuus on pyritty karsimaan standardissa minimiin. Kaikki tämä mahdollistaa standardin nopean oppimisen ja toteutuksen. (Mykkänen 2016; Health Level Seven International 2017b.)

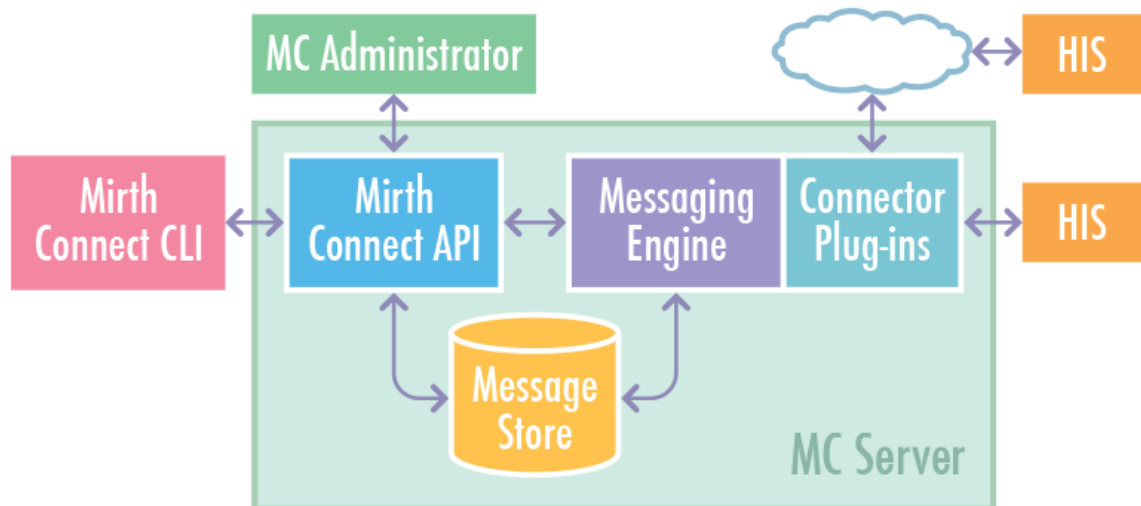
Standardi on vielä kokeiluvaiheessa, mutta se on herättänyt jo paljon kiinnostusta kansainvälisesti niin terveydenhuollon tietojärjestelmien kehittäjien, kuin myös niiden käyttäjien keskuudessa. Suomessa HL7 FHIR -standardia hyödynnetään jo esimerkiksi Omakannan omatietovarannon kehittämisessä ja sen toteutuksia on tehty myös muissa maissa ympäri maailmaa, vaikka normatiivisen statuksen standardi saakin todennäköisesti vasta myöhemmin vuonna 2017. Tutkimusten mukaan suurin osa terveydenhuollon päättäjistä uskoo, että FHIR tulee olemaan merkityksellisin terveydenhuollon integraatiostandardi tulevina vuosina. (Mykkänen 2016; HL7 Finland ry 2016.)

4 MIRTH CONNECT

Mirth Connect on avoimen lähdekoodin integraatioalusta terveydenhuollon tarpeisiin, ja se on erityisesti suunniteltu HL7-viestien integraatioon. Sitä käytetään sanomien välittämiseen, suodattamiseen ja muuntamiseen eri terveydenhuollon järjestelmien välillä käyttäen monia eri tiedonsiirtoprotokollia. Ensimmäinen versio Mirth Connectista julkaistiin vuonna 2006, ja vuodesta 2013 se on ollut NextGen Healthcaren (ent. Quality Systems, Inc.) omistuksessa osana Mirth Solutions ohjelmistokokonaisuutta. (NextGen Healthcare 2016.)

Mirth Connect perustuu avoimeen lähdekoodiin, joten se on käyttäjälleen ilmainen. Ohjelmistosta on kuitenkin olemassa myös kaupallinen versio, joka mahdollistaa käyttäjälle perusohjelmiston lisäksi täyden käyttäjätuen, erilaisia kaupallisia lisäosia, sekä parannuksia ohjelmistoon ennen peruskäyttäjiä. NextGen Healthcare, joka toimii Mirth Connectin pääkehittäjänä, vastaa maksullisesta tukipalvelusta sekä esimerkiksi erilaisista koulutuksista. (NextGen Healthcare 2016.)

Mirth Connect -ohjelmisto koostuu useasta eri komponentista (Kuva 3). Mirth Connect Server (MC Server) pitää sisällään hallinnointirajapinnan palvelinpuolen sekä integraatiomoottorin, joka hoitaa sanomien suodattamisen, muuntamisen ja niiden välityksen. Mirth Connect Admin (MC Administrator) on graafinen käyttöliittymä, jonka avulla yhdistetään Mirth Connect Serveriin. Sitä käytetään rajapintojen konfigurointiin, niiden aktiivisuuden valvontaan ja viestipalvelimen (Message Store) tutkimiseen. Mirth Connect Server Manager on myös graafinen käyttöliittymä, ja sillä hallinnoidaan Mirth Connect -palvelua, tarkastellaan lokitiedostoja sekä konfiguroidaan Mirth Connect Serveriä. Mirth Connect Command Line Interface (Mirth Connect CLI) on komentorivityökalu, jolla voidaan yhdistää Mirth Connect Serveriin ja siten hallita kanavia sekä suorittaa muita hallinnollisia tehtäviä. (Brauer 2011.)



Kuva 3. Mirth Connect -arkkitehtuuri. (NextGen Healthcare 2016.)

Mirth Connect tukee monia erilaisia tiedostoformaatteja ja sanomastandardeja, mikä käytännössä mahdollistaa sen käytön moniin muihinkin eri tarkoituksiin terveydenhuollon integraation ohella. Ohjelmiston tukemia standardeja ovat muun muassa:

- HL7 V2.x
- HL7 V3
- XML (Extensible Markup Language)
- NCPDP
- EDI/X12. (NextGen Healthcare 2016.)

Vaikka Mirth Connect ei tukisikaan jotakin tiettyä tiedostoformaattia, on sellaisen muuntaminen ja siirtäminen silti mahdollista käyttäen hyödyksi Java- ja JavaScript-tekniikoita. Mirth Connect tukee myös lukuisia tiedonsiirtoprotokollia, esimerkiksi:

- MLLP (Minimum Lower Layer Protocol)
- TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)
- HTTP (Hypertext Transfer Protocol)
- FTP (File Transfer Protocol)
- SOAP (Simple Object Access Protocol)
- JMS (Java Message Service)
- SQL (Structured Query Language)
- DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine). (NextGen Healthcare 2016.)

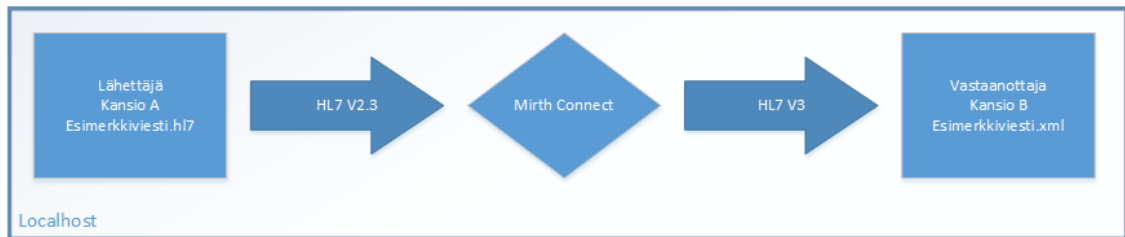
Kun puhutaan sanomanvälityksestä, tietoa siirretään usein tiettyyn tarkoitukseen räätälöidystä järjestelmästä toiseen. Järjestelmät saattavat käyttää eri tiedostomuotoja ja niiden toiminta saattaa erota toisistaan huomattavasti. Ideaalitapauksessa kaikki järjestelmät käyttäisivät samaa tiedostoformaattia, jolloin informaation siirtäminen tapahtuisi helposti ilman muunnoksia. Tekniikka kuitenkin kehittyy jatkuvasti ja se johtaa käytettävien järjestelmien laajaan kirjoon. (Nizamov 2013.)

Mirth Connectissa on erilaisia tapoja käsitellä ja muuntaa informaatiota siten, että kohdejärjestelmä pystyy hyödyntämään sitä. Valittavana on viisi erilaista käsittelytapaa: Mapper, Message Builder, External Script, JavaScript sekä XSLT Step. Käsittelytavoista voidaan valita yksi tai useampi riippuen siitä, miten aineistoa halutaan käsitellä. (Nizamov 2013.)

Mapperia käytetään, kun saapuvasta viestistä halutaan muuttaa osa Mirth Connectin sisäiseksi muuttujaksi, jota voidaan myöhemmin hyödyntää. Myös muunnoksia on mahdollista suorittaa. Message Builder -vaihtoehtoa käytetään uusien viestien rakentamiseen vanhan viestin tiedoista. Sen avulla siirretään tietoa saapuvasta viestistä lähtevään viestiin ja suoritetaan mahdollinen muunnos. External Script hyödyntää ulkopuolista ohjelmakoodia viestin tietojen muokkaamiseen. JavaScriptin avulla voidaan luoda joustavia ja monipuolisia ratkaisuja tietojen käsittelemiseen. Ohjelmakoodissa käytetään Java- ja JavaScript -teknologioita. Tällä tavalla on mahdollista käsitellä informaatiota räätälöidysti järjestelmän määrittelyjen mukaisesti. XSLT Step -vaihtoehtoa käytetään XML-dokumenttien muunnoksiin. (Nizamov 2013.)

5 SOVELTAMINEN

Mirth Connect -integraatioduotteen soveltuvuutta suomalaiseen HL7-sanomanvälitykseen päätettiin testata kuvitteellisen käyttötapausten avulla, koska mahdollisuutta oikean terveydenhuollon tietojärjestelmän käyttöön ei ollut. Tarkoituksena oli asentaa Mirth Connect paikallisesti, suorittaa HL7 V2.3 -muotoisen sanoman siirto sekä muuntaa se HL7 V3 -standardin mukaiseen XML-tiedostomuotoon (kuva 4).



Kuva 4. Kuvaus sanomanvälitysprosessista.

HL7 V2.3 -sanomat ovat kaikista yleisimpiä suomalaisen terveydenhuollon sanomanvälityksessä. Niiden tiedostomuoto on HL7. HL7 V3 sen sijaan perustuu modernimpaan XML-tiedostomuotoon ja ainakin teoriassa soveltuu paremmin nykypäivän www-pohjaisiin tekniikoihin. HL7 V3 -standardia hyödynnetään Suomessa tällä hetkellä vain harvoissa palveluissa, esimerkiksi Kanta-palveluissa sekä sähköisessä reseptissä, mutta sen käyttö saattaa lisääntyä tulevaisuudessa. Työ suoritettiin kokonaisuudessaan paikallisesti, jotta mahdolliset ongelmat pystytään paikallistamaan helpommin. Mirth Connect on kuitenkin mahdollista asentaa toimimaan myös useamman palvelimen välillä.

5.1 Esimerkkisanoman luominen

Mirth Connect -ohjelmiston soveltuvuuden tarkastelu aloitettiin luomalla HL7 V2.3 -muotoinen esimerkkisanoma. Mirth Connect on Yhdysvalloissa laajemmin käytössä oleva integraatioalusta ja esimerkkisanomia löytyy internetistä runsaasti. Tässä työssä keskitytään kuitenkin erityisesti suomalaisen terveydenhuollon integraatioon, joten työssä käytettävä esimerkkisanoma päätettiin luoda itse. Mallina on käytetty internetistä löytyviä erilaisia suomenkielisiä HL7 V2.3 -standardin mukaisia sanomia.

HL7 V2.3 -standardin luonteen takia viestien sisältämä informaatio on välillä vaikealu-
kuista ja oikean tiedon kirjaaminen manuaalisesti oikeaan paikkaan on haastavaa. Tä-
män takia esimerkisanoman luomiseen käytettiin apuna Popokey Softwaren HL7 Soup
-nimistä ohjelmaa (Kuva 5). HL7 Soup:n avulla kokemattomankin käyttäjän on helpompi
tulkita HL7 V2.x -viestin sisältämää informaatiota ja tehdä siihen muutoksia. Esimerkiksi
viestin PID-segmentti sisältää henkilötietoja ja sen 5. kenttä sisältää potilaan nimitiedot.
HL7 Soup näyttää jokaiseen kenttään tulevat tiedot ohjelman oikeassa laidassa. Ohjel-
maan on helppo syöttää tarvittavat tiedot, jolloin ohjelma lisää tiedot automaattisesti
myös HL7-viestiin.

The screenshot shows the HL7 Soup interface for registering a patient. The main window displays the patient's information in a structured HL7 V2.x message format. The patient's name is Markku Mallikas (12345), a 35-year-old married male living in Turku. The form includes fields for Patient ID (External ID), Patient ID (Internal ID), Patient Name (family name, given name, middle initial or name), Date of Birth, Sex, Patient Address (street address, city, zip or postal code, country), Phone Number - Home, and Primary Language. The HL7 message text is visible in the main area, and a 'Messages' section shows the message being processed.

Kuva 5. HL7 V2.x -viesti avattuna HL7 Soup -ohjelmassa.

Esimerkkiviestiä muodostaessa pyrittiin huomioimaan suomalaisen terveydenhuollon
sanomavälitykselle tyypilliset piirteet, esimerkiksi:

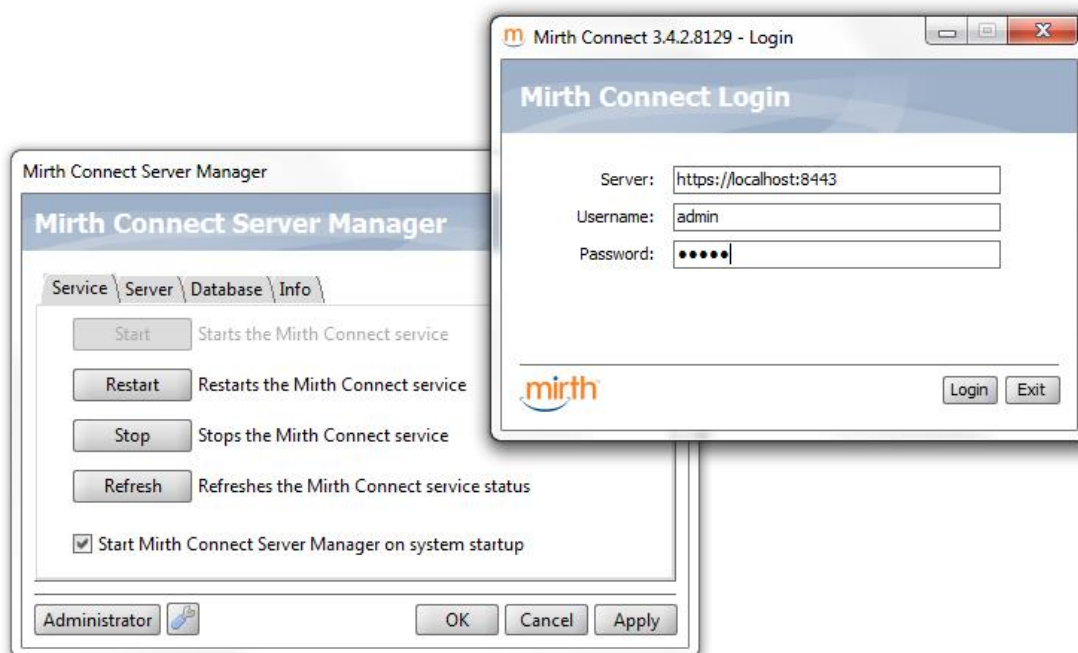
- HL7 V2.3 -standardin mukainen sanoma
- ISO 8859-1 -standardin mukainen merkistö
- ICD-10 –tautiluokitus

Esimerkkiviestinä päätettiin käyttää ADT-sanomaperheen A04-muotoista sanomaa, jota
käytetään potilaan ilmoittautumisen rekisteröimiseen. Viesti sisältää potilaan henkilötie-
toja sekä tietoja esimerkiksi lähiomaisista, allergioista ja suoritettavasta toimenpiteestä.
Tämän opinnäytetyön kannalta ei ole olennaista, että esimerkkiviesti täyttää täydellisesti

suomalaisen terveydenhuollon vaatimukset. Sen sijaan viestiin on pyritty sisällyttämään asioita, jotka eivät esimerkiksi Yhdysvalloissa ole jokapäiväisessä käytössä ja testata Mirth Connectin soveltuvuus näihin suomalaiselle terveydenhuollolle tyypillisiin piirteisiin. Tällä tavalla pystytään myöhemmin paremmin arvioida, mitkä asiat ovat Mirth Connectilla tehdylle sanomanvälitykselle ongelmallisia ja mitkä eivät.

5.2 Mirth Connectin asentaminen

Seuraavaksi suoritettiin Mirth Connect -ohjelmiston asennus. Asennusvaiheessa määritettiin asennettavat komponentit, käytettävät portit, salasana-asetukset sekä asennuskansiot. Tässä työssä ohjelmisto asennettiin paikallisesti, joten asennuksen pystyi suorittamaan oletusasetuksilla. Palvelinympäristöön asennettaessa on oletusasetuksiin tehtävä muutoksia, jotta ohjelmisto toimisi ongelmitta. Asennuksen jälkeen ohjelmaa pääsee hallinnoimaan Mirth Connect Server Managerilla (kuva 6).



Kuva 6. Mirth Connect Server Manager.

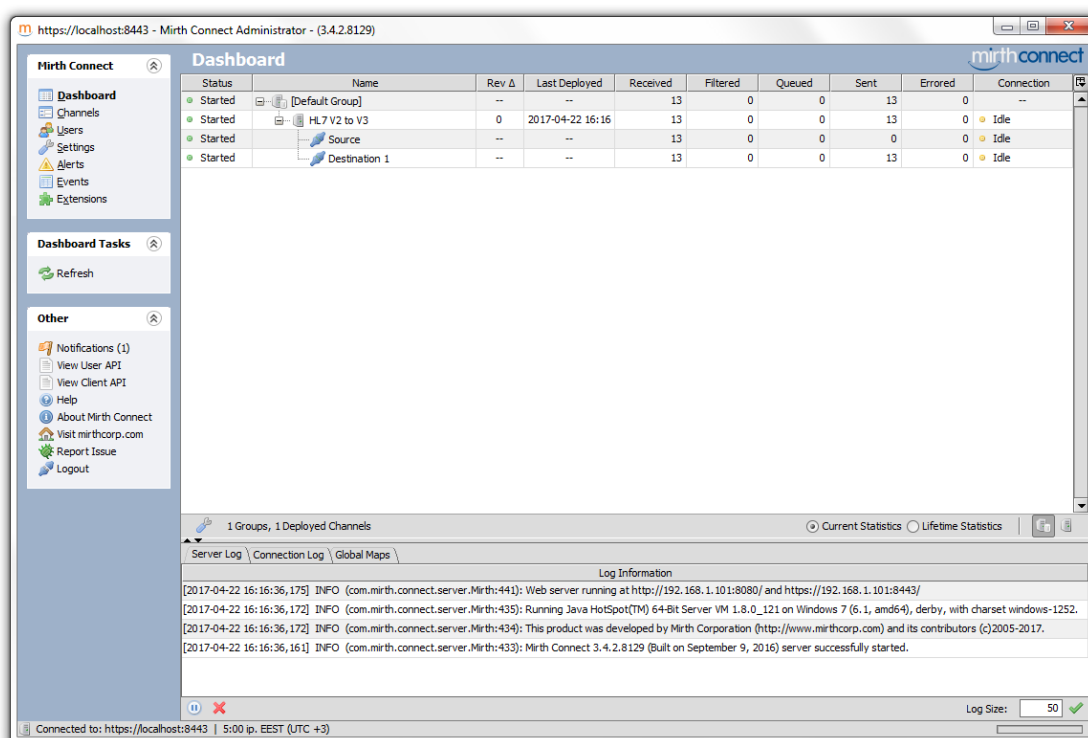
Server Managerin avulla on mahdollista hallita Mirth Connect -palvelua, muokata joitakin palvelimen asetuksia sekä tarkastella versiotietoja. Sen avulla yhdistetään myös Mirth Connect Administratoriin. Mirth Connect Administrator on graafinen käyttöliittymä, jonka

avulla hallitaan sanomanvälitystä. Siihen on mahdollista kirjautua Server Managerin tai verkkoselaimen kautta. Kirjautuminen verkkoselaimen kautta tapahtuu kirjoittamalla palvelimen IP-osoite ja oikea portti selaimen osoiteriville. Tämä työ tehtiin paikallisesti, joten käytetty osoite oli <http://localhost:8080>.

Ensimmäistä kertaa Mirth Connect Administratoriin kirjautuessa ohjelma kysyy käyttäjätunnusta sekä salasanaa. Molemmat ovat oletuksena ”admin” ja ohjelma vaatii vaihtamaan salasanan ensimmäisen kirjautumisen yhteydessä.

5.3 Mirth Connectin konfigurointi

Kuvassa 7 näkyy Mirth Connect Administrator -paneeli. Paneelin vasemmassa laidassa sijaitsee ohjelman perusvalikot. Dashboard- ja Channels-valikoissa löytyy tietoa käytönotetuista kanavista sekä lokitietoja.

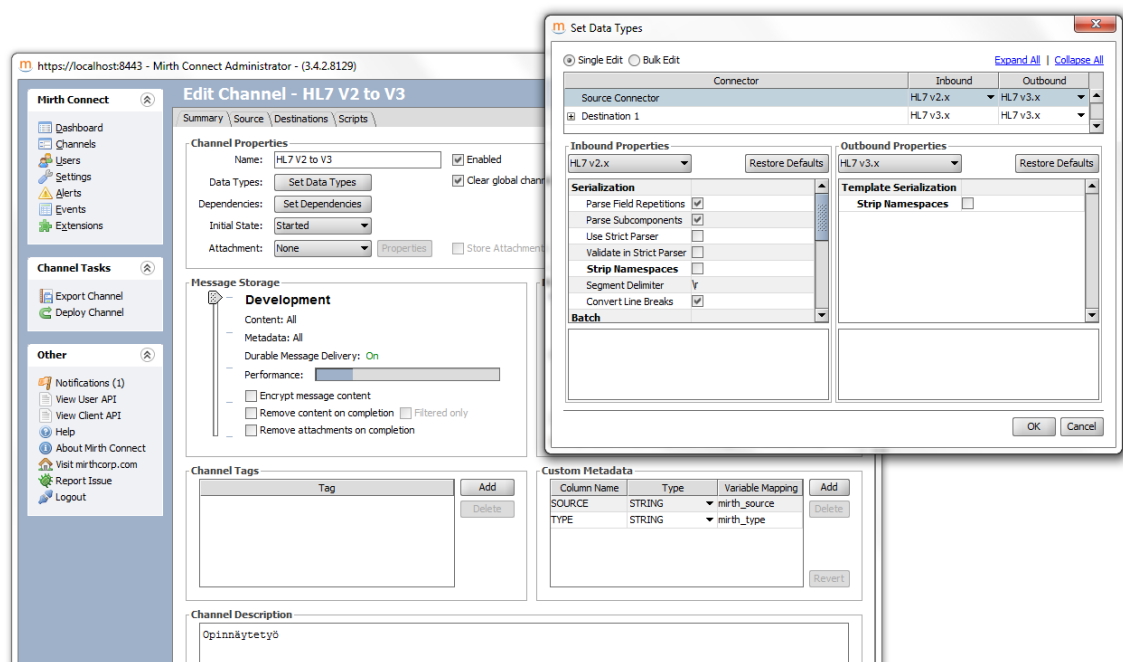


Kuva 7. Mirth Connect Administrator -paneeli.

Konfigurointi aloitettiin luomalla uusi kanava Channels-valikossa. Uusi kanava aukeaa Summary-välilehdelle (kuva 8), josta pääsee muokkaamaan kanavan perusasetuksia. Ensimmäiseksi kanavalle tuli antaa nimi, joka tämän työn tapauksessa on ”HL7 V2 to

V3”. Kanavalle kirjoitettiin myös kuvaus, jotta sen erottaminen muista mahdollisista kanavista olisi helpompaa.

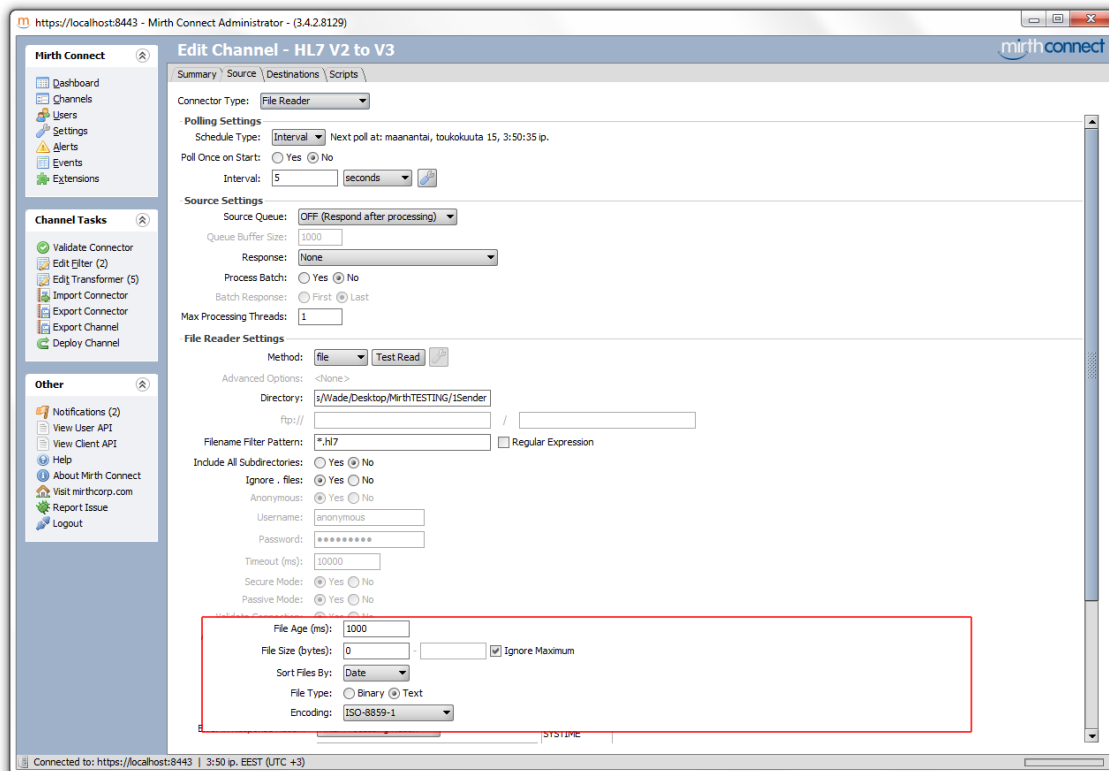
Summary-välilehdestä löytyy Set Data Types -painike, jota painamalla avautuu uusi ikkuna, jossa pääsee määrittelemään kanavan käyttämiä sanomatyyppejä. Valinnat jakautuvat karkeasti vastaanotettavan tiedon asetuksiin ja lähetettävän tiedon asetuksiin. Valikossa on mahdollista määrittellä sanomatyyppin muunnos, jos sellainen tehdään. Tässä työssä saapuvan sanoman tyyppiä valittiin HL7 v2.x ja lähtevän sanoman tyyppiä HL7 v3.x. Myös Strip Namespaces -valinta otettiin pois käytöstä, jotta viestien uudelleenkarjoitus olisi sujuvampaa.



Kuva 8. Kanavan perusasetukset.

Seuraavaksi aloitettiin Source-välilehden konfigurointi. Valikko näkyy kuvassa 9. Välilehdessä määritellään alkuperäisen HL7 V2.3 -muotoisen viestin ominaisuudet. Tässä työssä sanoma siirrettiin tiedostona, joten Connector Type -pudostusvalikosta valittiin File Reader. Sen lisäksi valittiin kansio, josta Mirth Connect lukee tiedostoja sekä määriteltiin tiedostotyyppi. Kansioksi valittiin 1Sender ja tiedostotyyppiä .hl7, joka on HL7 V2.3 -standardin käyttämä tiedostomuoto. Päällä ollessaan Mirth Connect tekee jatkuvasti kyselyitä asetettuun kansioon. Kyselyväliksi asetettiin viisi sekuntia ja tiedoston käsittelyn - eli onnistuneen siirtämisen - jälkeen Mirth Connect asetettiin poistamaan alku-

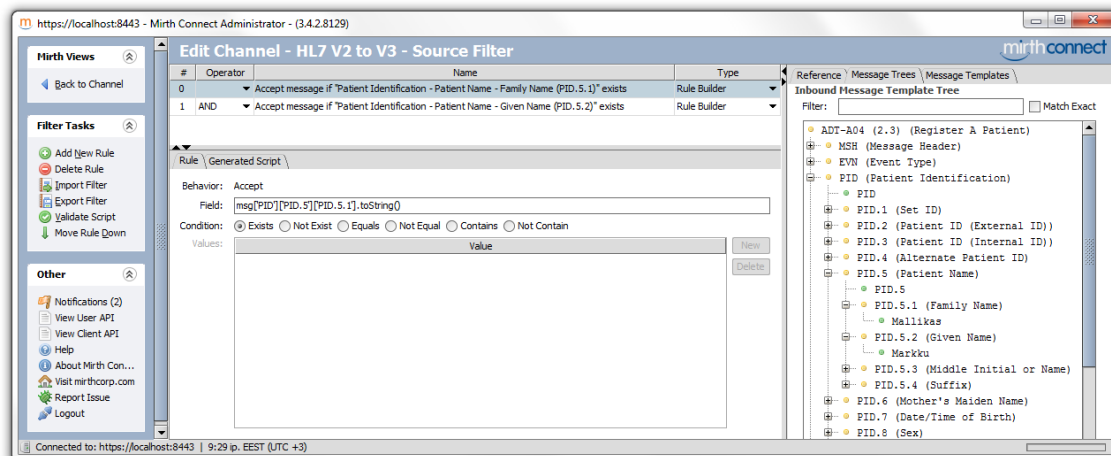
peräinen tiedosto. Tässä vaiheessa määriteltiin myös viestin käyttämä merkkistö. Suomalaisen terveydenhuollon sanomanvälityksessä on tärkeää valita ISO 8859-1 -standardin mukainen merkkistö, jotta ääkkösiä sisältävä viesti on mahdollista muuntaa onnistuneesti.



Kuva 9. Source-välilehden konfigurointi.

Source-välilehden sivuvalikosta löytyy Edit Filter -painike, jota painamalla pääsee muokkaamaan kanavan suodatinasetuksia. Tarkoituksena oli asettaa Mirth Connect hyväksymään viesti vain siinä tapauksessa, että potilaan etunimi sekä sukunimi on määritetty.

Ikkunan oikeasta laidasta löytyy Message Templates -välilehti (kuva 10), johon liitetään aiemmin luotu esimerkisanoma. Mirth Connect muuttaa viestin automaattisesti puumuotoon. Puumuodosta viestin validoinnin kannalta tärkeitä muuttujia voidaan raahaa ja pudota -tekniikalla helposti siirtää sääntölistaan. Sääntöjen välille voidaan valita AND- tai OR-operaattori riippuen siitä, halutaanko kaikkien sääntöjen toteutuvan vai vain osan. JavaScript-suodattimen luominen on myös mahdollista siinä tapauksessa, jos joidenkin viestin elementtien tarkkaa määrää ei tunneta etukäteen. Tällainen tilanne saattaa esiintyä esimerkiksi diagnoositietojen yhteydessä. Tässä työssä ei käytetty JavaScript-suodattimia.

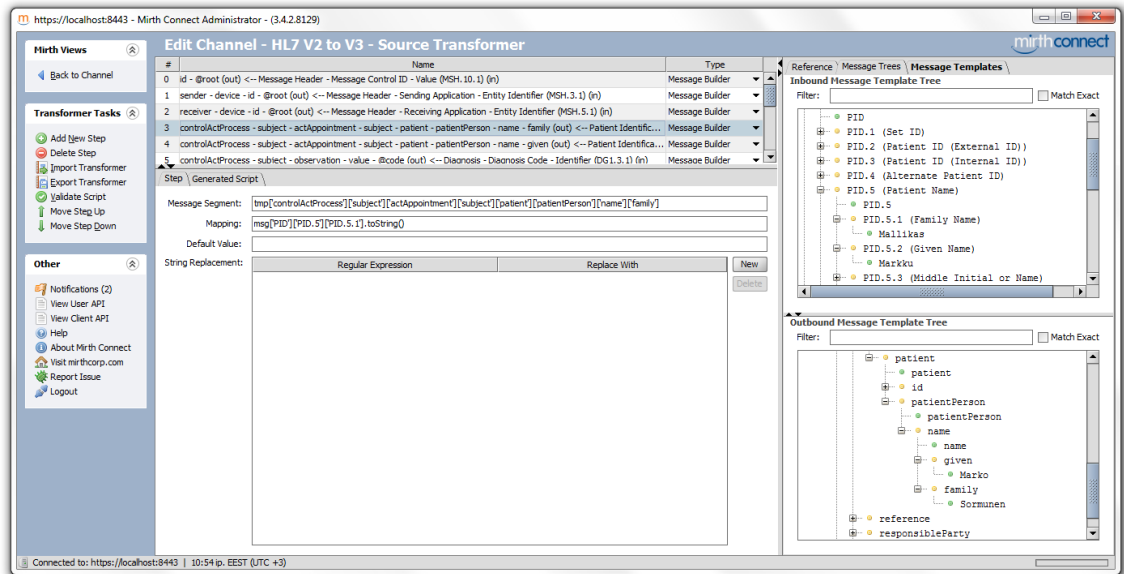


Kuva 10. Kanavan suodatinasetukset.

Source-valikosta löytyy myös Edit Transformer -painike, josta pääsee määrittelemään, miten kanava muuntaa sanoman sisältöä. Valikossa käytännössä määritellään, miten Mirth Connect kartoittaa alkuperäisen sanoman tiedot uuteen tiedostomuotoon eli tässä tapauksessa HL7 V3 -standardin käyttämään XML-tiedostomuotoon.

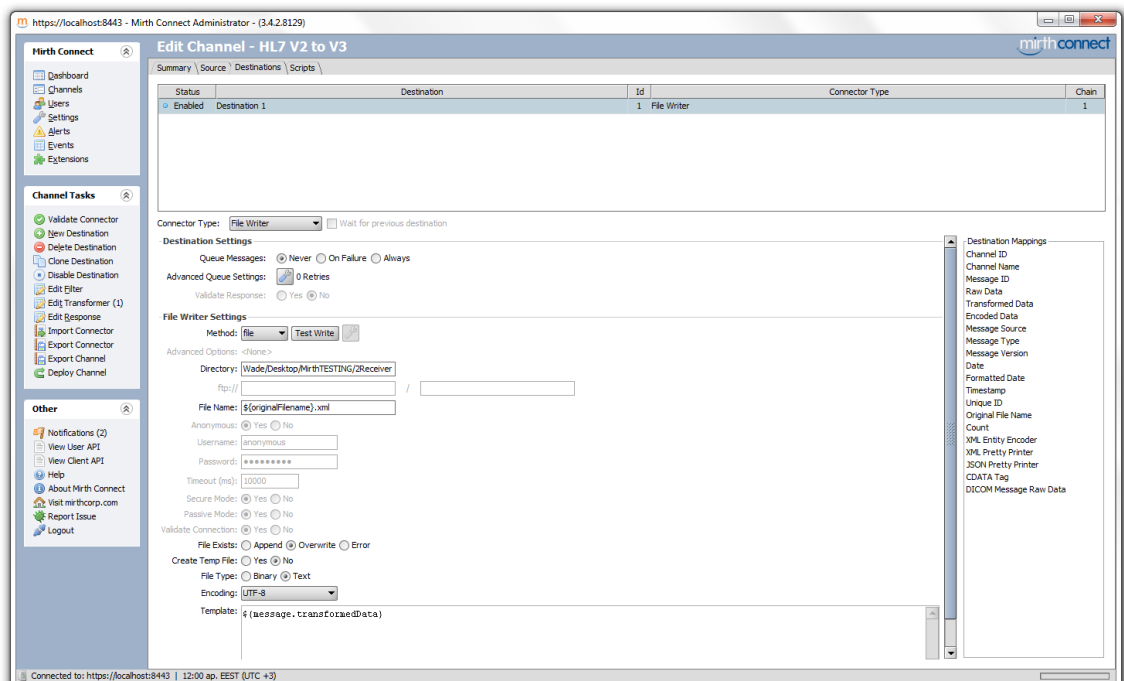
Source Transformer -ikkunan (kuva 11) oikeassa reunassa löytyy jo Source Filter -ikkunasta tutut Message Trees- ja Message Templates -valikot. Tässä ikkunassa on kuitenkin mahdollista asettaa malli myös lähtevälle viestille (Outbound Message Template). Tässä työssä käytettiin HL7 Finland ry:n luomaa esimerkkisanomaa, johon lisättiin diagnoosille oma paikkansa. Lisäämällä HL7 V3 -muotoisen esimerkkisanoman Outbound Message Template -kenttään, Mirth Connect muuntaa viestin sisällön automaattisesti puumuotoon kuten aiemmin HL7 V2.3 -muotoisen viestin kanssa.

Alkuperäisen viestin tietojen uudelleenkartoitus XML-muotoon tapahtuu Mirth Connectin avulla todella vaivattomasti raahaamalla saapuvan viestin muuttuja vastaavaan kohtaan lähtevää viestiä. Tällä tavalla käydään läpi kaikki siirrettävän muuttujat. Mirth Connect luo automaattisesti säännöt viestien välille. Jos viesti sisältää dynaamista informaatiota, on mahdollista hyödyntää JavaScript-ohjelmointia.



Kuva 11. Source Transformer: viestin muuntaminen.

Viimeiseksi määritellään ulostulevan tiedoston asetukset Destinations-välilehdellä (kuva 12). Connector Type -pudotusvalikosta valitaan File Writer, koska HL7 V3 -muotoinen sanoma halutaan XML-tiedostona. Sen lisäksi valitaan tallennuskansio, joka tämän työn tapauksessa oli 2Receiver.



Kuva 12. Destinations-välilehti.

Mirth Connect tarjoaa ikkunan oikeassa reunassa valmiita valintoja asetusten tekemiseen. Tiedoston nimenä haluttiin käyttää alkuperäistä nimeä, joka onnistui raahamalla ja tiputtamalla Original File Name Destination Mappings -valikosta File Name -kenttään. Sen lisäksi määritellään tiedostomuoto, joka tämän työn tapauksessa oli .xml.

Destinations-välilehden Edit Transformer-ikkunassa lisättiin yksi tyhjä JavaScript-sääntö, koska viesti ei muuten siirtynyt oikein tallennuskansioon. Lisäksi määriteltiin käyttöön XML-tiedostoille tyypillinen UTF-8 -merkistöstandardi. Lopuksi käytettiin Destination Mappings -valikon Transformed Data -valintaa Template-kentässä.

5.4 Sanomanvälityksen testaaminen

Asetuksien määrittelyn jälkeen kanavan asetukset tulee tallentaa ja kanava ottaa käyttöön. Testaus tapahtuu yksinkertaisesti siten, että aiemmin määriteltyyn lähdekansioon (1Sender) kopioidaan HL7 V2.3 -standardin mukainen sanoma. Seuraavaksi Mirth Connect muuntaa tiedoston ja siirtää sen vastaanottokansioon (2Receiver). Avaamalla lopputulemana saatu XML-tiedosto voidaan silmämääräisesti arvioida muunnoksen onnistuminen. Mirth Connect tarjoaa myös valvontatyökaluja, jotka ovat hyödyllisiä siinä tapauksessa, jos sanomanvälitys ei toimikaan.

Tässä opinnäytetyössä sanoman siirto ja sen muunto onnistuivat hyvin käyttäen siihen Mirth Connect -ohjelmistoa. Koodissa 3 on lopputulemana saatu HL7 V3 -standardin mukainen sanoma. Osa tämän työn kannalta merkityksettömistä riveistä on piilotettu paremman luettavuuden takaamiseksi.

```

1 <PRSC_IN030102FI01 xmlns:h17="urn:h17-org:v3" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
2   ITSVersion="XML_1.0">
3   <id root="313"/>
4   <creationTime value="20060323120002"/>
5   <interactionId extension="PRSC_IN030102FI01" root="2.16.840.1.113883"/>
6   <processingCode code="P"/>
7   <processingModeCode code="T"/>
8   <acceptAckCode code="NE"/>
9   <receiver typeCode="RCV">
10    <device classCode="DEV">
11     <id root="VASTAANOTTAJA"/>
12    </device>
13  </receiver>
14  <sender typeCode="SND">
15    <device classCode="DEV">
16     <id root="LÄHETTAJÄ"/>
17    </device>
18  </sender>
19  <acknowledgement> [5 lines]
25  <controlActProcess moodCode="APT">
26    <subject>
27      <!-- Uusi ajanvaraus -->
28      <actAppointment>
29        <!-- Toimittajan ajanvarauksen tunniste -->
30        <id extension="2006.2.1" root="1.2.246.10.2458998.11"/>
31        <subject>
32          <patient>
33            <id extension="130482-1234" root="1.2.246.21"/>
34            <patientPerson>
35              <name>
36                <given>Markku</given>
37                <family>Mallikas</family>
38              </name>
39            </patientPerson>
40          </patient>
41        </subject>
42        <reference> [36 lines]
79        <!-- Toimittajan yhteystieto -->
80        <responsibleParty>
81          <id extension="701" root="1.2.246.10.2458998.10"/>
82          <addr>
83            <streetName>Aurakatu 23</streetName>
84            <postalCode>20100</postalCode>
85            <city>Turku</city>
86          </addr>
87          <telecom value="050 123 4567"/>
88        </responsibleParty>
89        <!-- Tieto muistutuspyynnöstä -->
90        <reminderContact> [8 lines]
99      </actAppointment>
100      <!-- structured representation of diagnosis -->
101      <observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
102        <!-- ICD-Code of a diagnosis -->
103        <value code="J01.0" codeSystem="1.2.276.0.76.5.311" codeSystemName="ICD10"
104          displayName="Äkillinen poskiontelotulehduss" xsi:type="CD"/>
105      </observation>
106    </subject>
107  </controlActProcess>
108 </PRSC_IN030102FI01>

```

Koodi 3. Muunnettu, HL7 V3 -standardin mukainen XML-sanoma.

Alkuperäisen viestin suunnittelussa pyrittiin huomioimaan suomalaiselle terveydenhuololle tyypillisiä ominaisuuksia, jotta saataisiin paremmin selville Mirth Connectin kyvykkydet käsitellä tämän kaltaisia viestejä. Tällaisia ominaisuuksia olivat HL7 V2.3 -standardiversio, ISO 8859-1 -standardin mukainen merkistö sekä ICD-10 -tautiluokitus. Mirth Connect tarjosi työkalut kaikkien edellä mainittujen ominaisuuksien käsittelyyn, joten sanomamuunnoksen tekeminen onnistui ongelmitta. Ohjelmiston graafinen käyttöliittymä myös helpotti toteutusta.

6 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Mirth Connect -integraatiotuotteen soveltuvuus suomalaisen terveydenhuollon sanomanvälitykseen. Tarkoituksena oli siten myös kartoittaa työn toimeksiantajan AgentIT Finland Oy:n mahdollisuuksia hyödyntää Mirth Connect -osaamistaan terveydenhuollon palveluihin. Toteutukseen tuli sisällyttää teoriapohjainen osuus, joka jakautuisi kolmeen osaan, sekä soveltava osio, jossa selvitettäisiin Mirth Connect -ohjelmiston kyvykkyyksiä HL7-sanomanvälitykseen.

Opinnäytetyön teoriaosuuden ensimmäisessä luvussa kerrottiin yleisesti standardeista ja integraatiosta, sekä paneuduttiin syvemmin suomalaisen terveydenhuollon integraatioon. Lisäksi käytiin läpi HL7-standardin historiaa sekä sen ominaisuuksia. Standardiperheen eri versioiden välinen vertailu loi hyvät lähtökohdat standardien parempaan tuntemiseen ja sitä kautta paransi soveltavan osuuden lopputulosta. Kolmas teoriaosuudessa läpi käyty kokonaisuus liittyi Mirth Connect -integraatiotuotteeseen. Neljännessä luvussa selvitettiin ohjelmiston ominaisuuksia sekä tuettuja standardeja ja tiedonsiirtoprotokollia.

Mirth Connectin soveltuvuutta suomalaisen terveydenhuollon sanomanvälitykseen tutkittiin käyttötapauksen avulla. Työssä luotiin kuvitteellinen HL7 V2.3 -standardin mukainen esimerkkisanoma, jonka luomisessa pyrittiin huomioimaan suomalaiselle terveydenhuollolle tyypillisiä piirteitä. Sen lisäksi suoritettiin sanomanvälitys, jossa esimerkkiviesti siirrettiin vastaanottajalta lähettäjälle ja samalla tiedosto muunnettiin uudemman HL7 V3 -standardin mukaiseen XML-muotoon. Työ suoritettiin paikallisesti käyttäen Mirth Connect -ohjelmistoa.

Mirth Connect osoittautui erittäin monipuoliseksi työkaluksi terveydenhuollon sanomanvälitykseen, ja sen graafinen käyttöliittymä helpotti konfigurointia. Sanomien muuntaminen XML-muotoon onnistui suhteellisen helposti käyttäen hyödyksi Mirth Connectin aktiivista kehittäjäfoorumia. Mirth Connect tarvitsi HL7 V3 -standardin mukaisen viestimallin, jotta tiedot saatiin muunnettua oikein. Työssä käytettiin HL7 Finland ry:n luomaa esimerkkisanomaa, jonka avulla muunnos onnistui. Ääkköset olivat ongelmallisia sanomanmuunnosten yhteydessä, koska HL7 V2.3 ja V3 käyttävät oletuksena eri merkistöstandardeja.

Mirth Connect -integraatioduotteen soveltuvuutta suomalaisen terveydenhuollon tarpeisiin on mahdollista tutkia tämän työn pohjalta tarvittaessa lisää. Käytännössä sanomanvälitys tapahtuu usein palvelinten välillä, joten kokonaisuuden siirtäminen palvelinympäristöön olisi seuraava olennainen askel. Mirth Connectin parempi hyödyntäminen vaatisi myös oman HL7 V3 -viestimallin tekemisen riippuen käyttötarkoituksesta. Mielenkiintoista olisi tämän lisäksi selvittää, kuinka Mirth Connectilla luotu toteutus eroaa terveydenhuollon organisaatioiden käyttämistä sanomanvälitysmetodeista.

Kokonaisuutena olen tyytyväinen työn lopputulokseen. HL7-standardit sekä järjestelmäintegraatio olivat minulle täysin uusia asioita käytännön tasolla ennen opinnäytetyön aloittamista. Työn aikana sain arvokasta tietotaitoa terveydenhuollon standardeista, sanomanvälityksestä ja integraatiosta yleensä.

LÄHTEET

Benson, T. 2010. Principles of Health Interoperability HL7 and SNOMED. Springer-Verlag London.

Brauer, J. 2011. Mirth Connect FAQ. Viitattu 23. maaliskuuta 2017 <http://www.mirth-corp.com/community/wiki/display/mirth/Mirth+Connect+FAQ>.

Eichelberg, M. ym. 2005. A Survey and Analysis of Electronic Healthcare Record Standards. ACM Computing Surveys, Vol. 37 No 4, 277-315.

Hautamäki, T. 2015. Turhiin töihin voi kulua viidennes työajasta. Helsingin Sanomat, 16. kesäkuuta. Viitattu 8. maaliskuuta 2017 <http://www.hs.fi/ura/art-2000002831471.html>.

Health Level Seven International 2017a. About HL7. Viitattu 8. maaliskuuta 2017 www.hl7.org/about/index.cfm.

Health Level Seven International 2017b. FHIR Release 3. Viitattu 30. maaliskuuta 2017 <http://hl7.org/fhir/>.

Health Level Seven International 2017c. HL7 Version 2 Product Suite. Viitattu 9. maaliskuuta 2017 http://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=185.

HL7 Finland ry 2016. HL7 FHIR. Viitattu 30. maaliskuuta 2017 www.hl7.fi/wp-content/uploads/FHIR_Kasiohjelma_13052016.pdf.

HL7 Finland ry 2017a. HL7 Finland lyhyesti. Viitattu 8. maaliskuuta 2017 <http://www.hl7.fi/esittely/>.

HL7 Finland ry 2017b. Rajapintakartta. Viitattu 20. huhtikuuta 2017 <http://www.hl7.fi/hl7-rajapintakartta/>.

Interfaceware 2008. HL7 Version 3.0. Viitattu 12. maaliskuuta 2017 <https://blog.interfaceware.com/hl7-version-3-0/>.

Marseglia, A. 2016. Integraatio - mistä on kyse? Viitattu 3. huhtikuuta 2017 <http://blog.digia.com/integraatio-mista-on-kyse>.

Mykkänen, J. 2016. HL7 FHIR standardin rooli yhteentoimivuuskentässä. Viitattu 13. maaliskuuta 2017 www.hl7.fi/wp-content/uploads/FHIR-atk-paivat-2016.pdf.

NextGen Healthcare 2016. Mirth® Connect 3.4 User Guide. Viitattu 23. maaliskuuta 2017 <http://bridge.nextgen.com/media/3244/mirth-data-sheet-mirth-connect-3-4-user-guide.pdf>.

Nizamov, S. 2013. Unofficial Mirth Connect v3.0 Developer's Guide. Viitattu 22. toukokuuta 2017 https://www.slideshare.net/Shamil_M/unofficial-mirth-connect-developers-guide-preview.

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry 2017. Mihin standardeja tarvitaan? Viitattu 8. maaliskuuta 2017 http://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi/mihin_standardeja_tarvitaan.

Terveystieteiden tutkimuskeskus 2016. Integraation toteuttaminen. Viitattu 9. maaliskuuta 2017 <https://www.thl.fi/fi/web/sote-uudistus/palvelujen-tuottaminen/sote-palveluiden-integraatio/integraation-toteuttaminen>.

Wikipedia 2013. HL7. Viitattu 8. maaliskuuta 2017 <https://fi.wikipedia.org/wiki/HL7>.

Wikipedia 2016a. Health Level 7. Viitattu 12. maaliskuuta 2017 https://en.wikipedia.org/wiki/Health_Level_7.

Wikipedia 2016b. OSI-malli. Viitattu 8. maaliskuuta 2017 <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/fi/4/4c/OSI-malli.jpg>.