

UBIPILL-LÄÄKEANNOSTELIJA

Uuden laitteen, tietokannan ja käyttöliittymän suunnittelu

Ari Tandogan
Opinnäytetyö
Syksy 2011
Tietotekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

ALKULAUSE

Tämä opinnäytetyö tehtiin Leo Ilkon toimeksiannosta syksyn 2011 aikana Oulun seudun ammattikorkeakoulun Raahen kampuksella. Tämä työ on osa koulun ubiHOME-projektia ja tehtäväni oli suunnitella uusi versio ubiPILL-järjestelmään kuuluvasta laitteistosta, tietokannasta ja käyttöliittymästä. Työn ohjaajana toimii Leo Ilkko ja apuna ovat projektia aiemmin kehittäneiden opiskelijoiden opinnäytetyöt. Heille kuuluvat kiitokset tämän opinnäytetyön mahdollistamisesta.

Raahessa 9.11.2011

Ari Tandogan

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Tietotekniikan koulutusohjelma, Tietoturva.

Tekijä: Ari Tandogan

Opinnäytetyön nimi: ubiPILL-lääkeannostelija

Työn ohjaaja: Leo Ilkko

Työn valmistuslukukausi ja -vuosi: Syksy 2011

Sivumäärä: 32

Oulun seudun ammattikorkeakoulun Raahen kampuksen ubiHOME-laboratorio kehittää vanhusten tarpeisiin soveltuvaa älytekniikkaa yksinasuville, ja ubiPILL-lääkeannostelija on yksi niistä projekteista.

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella uusi versio ubiPill-lääkeannostelijasta. Tarkoituksena oli suunnitella pelkistetty versio vanhasta laitteistomallista hälyttimen ja itse annostelijan osalta. UbiPILL-lääkeannostelijan uusi ja vanha versio koostuu päätelaitteesta, henkilökohtaisesta hälyttimestä ja palvelimesta. Työhön kuului myös takapaneelin konfigurointikäyttöliittymän korvaava web-etäkäyttöliittymä, lääkepriorisoinnin, raportoinnin ja tietokannan suunnittelu. Uusi laite- ja ohjelmistoversio tulisi käyttämään Bluetoothia kaikessa ilmaitse kulkevassa kommunikaatiossa.

Työn toteutus alkoi lukemalla vanhat opinnäytetyöt liittyen ubiPILL-lääkeannostelijaan ja tutustumalla vanhaan laitteistoon ja ohjelmistokoodiin. Jatkoin työtä lukemalla kirjallisuutta ohjelmistoarkkitehtuurista ja käyttöliittymistä. Perehdyin vanhan version toimintalogiikkaan laitteen ja ohjelmiston osalta, ja samalla suunnittelin parannuksia ja muutoksia. Konkreettisesti tein järjestelmään web-sivuston, jossa voidaan syöttää lääkkeille ajastukset ja tein määritelmät kolmesta erilaisesta järjestelmän raportointimallista.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin suunnitelma pelkistetystä laitteistomallista ja määritelmät tarvittavista muutoksista tietokantaan ja käyttöliittymään. Järjestelmän uudet iteraatiot voidaan jakaa erilliseen projektiin tämän opinnäytetyön perustalta. Tein myös alustavan suunnitelman koko järjestelmän siirrosta Android-alustalle.

Asiasanat:

ubiHOME, ubiPILL, Bluetooth, laitesuunnittelu, tietokanta, käyttöliittymä, Android

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Information Technology, Information Security.

Author: Ari Tandogan

Title of thesis: ubiPILL-Medicine Dispenser

Supervisor: Leo Ilkko

Term and year of completion: fall 2011

Number of pages: 32

Oulu University of Applied Sciences UbiHOME-laboratory is developing an intelligent technology for independently living elderly people and a ubiPill-medicine dispenser is one of those projects.

The aim of this thesis was to design a new version of the ubiPill-medicine dispenser. The first aim was to make a simplistic version of the main device and the personal alarm. The new and old version of the ubiPILL-medicine dispenser contains the main device, personal alarm and a server. Designing a new web-based user interface version of the configuration panel in the main device, and a new prioritisation model for the medicine, defining a new report system and designing the main user interface were also included in the thesis. The new version will use Bluetooth for all communications through an airlink.

The work was started by reading all the previous documents dealing with the ubiPILL-system and becoming acquainted with the old system devices and the program code. I continued the work by reading literature about software architecture and user interfaces. I also studied the working logic behind the device and programming and at the same time, designed improvements and changes to them. Concretely I made a website for the system in which you can insert alarm timing data for the medicine and, made definitions for three new system report models.

As a result a new simplified device model and definitions for the new changes to the database and user interface were made. The future iterations of the system can be divided into smaller projects based on this thesis. I also made preliminary plans for moving the whole system into an Android platform.

Keywords:

ubiHOME, ubiPILL, Bluetooth, device design, database, user interface, Android

SISÄLLYS

ALKULAUSE	1
TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
SISÄLLYS	4
1 JOHDANTO	6
1.1 UbiHOME	6
1.2 Opal Blue	6
1.3 UbiPILL-lääkeannostelija	7
1.3.1 MySQL	8
1.3.2 PHP	8
1.3.3 Apache-palvelinohjelmisto	8
1.3.4 Bluetooth	9
1.4 Android	9
2 MÄÄRITELMÄ	10
2.1 Vanhaan järjestelmään tutustuminen	10
2.2 Laite- ja tuotesuunnittelusta	10
2.3 Ohjelmistoarkkitehtuurista	11
2.4 Käyttöliittymistä	11
2.5 Web-käyttöliittymän suunnittelu	12
2.6 Tietokannoista	12
3 TOIMINTAYMPÄRISTÖ	14
4 TOTEUTUS	15
4.1 Järjestelmän laitearkkitehtuuri	15
4.2 Muutokset käyttöliittymään, ohjelmistoon ja tietokantaan	17
4.3 Uusi raportointijärjestelmä	18
4.3.1 Status-raportti	18
4.3.2 Viikoittainen/kuukausittainen raportti	19
4.3.3 Error/failure -raportti	20
4.4 Takapaneelin konfigurointikäyttöliittymän korvaava web-sivusto	21
4.4.1 Ajastuksien syöttö	21

4.4.2 Tietokantayhteyden luominen ja lomaketietojen tallennus tietokantaan.....	22
4.5 Järjestelmän toiminta kokonaisuutena	23
4.6 Järjestelmän siirto kokonaisuudessaan mobiilipohjalle	24
4.6.1 Järjestelmän lähtökohdat muuntamisesta ja siirrosta mobiililaitteelle	25
4.6.2 UbiPILL-järjestelmä Androidissa.....	25
5 TESTAUS	27
6 JATKOKEHITYSMAHDOLLISUUDET	27
7 YHTEENVETO	29
LÄHDELUETTELO	30
LIITTEET	32

1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni aiheena oli suunnitella uusi versio ubiPILL-järjestelmään kuuluvasta laitteistosta, käyttöliittymästä ja tietokannasta käyttäen hyväksi Bluetoothia hälyttimen, päätelaitteen ja palvelimen lähietäisyydellä toimivassa yhteydenpidossa. Tarkoituksena oli pelkistää päätelaitteen rakennetta, piilottaa vain ylläpitäjän tarvitsema konfiguraatiokäyttöliittymä pois loppukäyttäjältä ja siirtää kaikki säädöt tapahtuvaksi palvelimen ja web-käyttöliittymän kautta.

Lisäksi sain tehtäväksi opinnäytetyön loppuvaiheessa luoda seksvenssikaavion ubiPILL-järjestelmän toiminnasta, tehdä websivu, jolla korvataan entisen päätelaitteen takapaneelin konfigurointikäyttöliittymä ja näiden lisäksi vielä tehdä määrytykset päätelaitteen antamista neljästä erilaisesta raportointityypistä.

UbiPill-Lääkeannostelijasta ja sen ohjelmistosta on jo tehty toimivat prototyypit, mutta johtuen isoista muutoksista päätelaitteen ja hälyttimen elektroniikkaan on pakko suunnitella iso osa järjestelmästä uudelleen. Vanhaa ohjelmistoarkkitehtuuria voidaan käyttää vielä hyväksi, kun tehdään tarvittavat muutokset palvelimen, hälyttimen ja laitteen välisessä yhteydenpitokoodissa.

1.1 UbiHOME

UbiHOME-laboratoriossa Oulun seudun ammattikorkeakoulun Raahen kampukselle kehitellään kodin älytekniikkaa helpottamaan etenkin vanhusten elämää ja pidentämään aikaa, jonka he voivat elää itsenäisesti omassa kodissaan.

1.2 Opal Blue

Oulussa toimiva konsultointifirma, joka loi TuLi-hankkeessa raportin ubiPILL-järjestelmästä, jossa kartoitetaan mahdollisia kilpailijoita, kaupallista potentiaalia ja tuotesuojaa suunnitteilla olevalle lääkemuistuttimelle (Opal Blue 2011, hakupäivä 31.10.2011).

Heidän loppuraporttinsa aiheesta ilmestyi 26.8.2011, eli vähän sen jälkeen, kun sain oman opinnäytetyösuunnitelmani valmiiksi. Hanke on suora jatke ubiPILL-järjestelmän jatkokehitykselle ja kaupallisille sovelluksille.

1.3 UbiPILL-lääkeannostelija

UbiPILL-lääkeannostelija on itsenäinen osa UbiHOME-järjestelmää. Tarkoituksena oli luoda järjestelmä, joka muistuttaa käyttäjää lääkkeiden ottoajoista ja samalla lähettää tietoa potilaan lääkkeiden käytöstä lääkärille tai lähihoitajalle.



Kuva 1: ubiPILL-lääkeannostelijan entisen päätelaitteen etupaneeli.



Kuva 2: ubiPILL-lääkeannostelijan entisen päätelaitteen takapaneeli.



Kuva 3: ubiPILL-lääkeannostelijan entinen henkilökohtainen hälytinsyksikkö

1.3.1 MySQL

Maailman käytetyin avoin tietokantaohjelmisto yksityis- ja yrityskäyttöön. Etuina korkea käyttötehokkuus, luotettavuus ja helppokäyttöisyys. Toimii miltei millä tahansa käyttöalustoilla kuten Linux, Mac OS ja Windows. Monien ohjelmointikielien kirjastoissa löytyy valmiina keinot keskustella MySQL-tietokantojen kanssa, joten tietokanta on hyödynnettävissä vaikka käyttöjärjestelmän koodauskieli vaihtuisikin järjestelmän kehityskulun aikana(Oracle Corporation 2011, hakupäivä 13.10.2011).

1.3.2 PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) on komentosarjakieli eli skriptikieli, jossa ohjelmakoodi luetaan ohjelman suoritusvaiheessa. Etuna yhteensopivuus eri käyttöjärjestelmien ja alustojen kanssa. PHP-komentosarjakieli omaa laajat luokkakirjastot, joilla voidaan ohjata esim. apache web-palvelimia, ftp-servereitä ja erilaisia tietokantoja kuten MySQL:n luomat. Käytetään yleisesti eri web-palvelinympäristöissä(The PHP Group 2011, hakupäivä 23.8.2011).

Nykyisessä UbiPILL-lääkeannostelijan versiossa käytettiin PHP:tä pääasiallisena ohjelmointikielenä, koska se sopi hyvin dynaamisena ohjelmointikielenä web-palvelinympäristöön ja on suoraan yhteensopiva MySQL-tietokantojen kanssa.

1.3.3 Apache-palvelinohjelmisto

Laitteen palvelinohjelmisto kuuluu ei-kaupallisen Apache Software Foundation -yhtiön alaisuuteen, joka tukee Apache-ohjelmistoprojekteja kuten Apache HTTP-serveri. Kaikki Apache-ohjelmistot ovat ilmaisia vapaan lähdekoodin Apache-lisenssin omaavia ohjelmistoja(The Apache Software Foundation 2011, hakupäivä 18.10.2011).

Apache HTTP Server on kehitetty siltä perustalta, että saataisiin vakaa, kaupallista laatua vastaava, monipuolinen ja vapaasti saatavilla oleva sovellus HTTP-serverin ohjelmistoksi. Apache-palvelinohjelmiston etuihin luetaan hyvä yhteensopivuus useiden eri ohjelmointikielien ja käyttöjärjestelmien kanssa.

1.3.4 Bluetooth

Bluetooth on pakettipohjainen avoin standardi laitteiden ilmateitse kulkevaan kommunikointiin lähietäisyydellä. Sen suurimpia vahvuuksia on laaja laitepohja, joka tukee Bluetooth-yhteyden käyttöä, turvattu yhteys ja vähäinen virrankulutus(Absolute Astronomy 2011, hakupäivä 1.9.2011).

1.4 Android

Android on Googlen kehittämä ja julkaisema avoimen lähdekoodin käyttöjärjestelmä, joka on tarkoitettu mobiililaitteille. Lyhyessä ajassa Android-käyttöjärjestelmä on saanut suuren sitä käyttävien laitteiden pohjan. Käyttöjärjestelmän ehdottomiin vahvuuksiin kuuluu ilmainen kehittäminen ja käyttäminen. Valmiita sovelluksia Androidille on jo suunnattomasti ja suuri osa niistä on ilmaisia. Ammattikoodareiden mukaan myös Androidilla suoritettava ohjelmointityö on helposti omaksuttava verrattessa sen pahimpiin kilpailijoihin kuten iOS Ja Symbian(Android Suomi 2011, hakupäivä 4.11.2011, Android Developers 2011, hakupäivä 5.11.2011).

2 MÄÄRITELMÄ

Työni oli suunnitella uusiksi ubiHOME-järjestelmään kuuluva ubiPILL-lääkeannostelija. Uudelleen suunnittelun piiriin kuuluivat päätelaite, henkilökohtainen hälytin, konfigurointikäyttöliittymä ja tietokanta. Nyt käytössä oleva SmartRFCC110-Minikit ja SX1211-11SKA-USB -dongle tulee vaihtaa Bluetooth-tiedonsiirtoa tukeviin laitteisiin. Toimintaperiaate pysyy samana: palvelin lukee reaaliajassa päätelaitteelta tulevaa datavirtaa ja tallentaa sen tietokantaan.

Laitteesta tulisi saada mahdollisimman minimalistinen ja kaikki säädöt loppukäyttäjältä näkymättömiin. Uudessa konfigurointikäyttöliittymässä tulisi olla mahdollisuus säätää toimivat priorisointimallit eri lääkkeille ja sitä tukeva tietokanta.

2.1 Vanhaan järjestelmään tutustuminen

Aloitin työn tutustumalla järjestelmään käymällä palaverissa Leo Ilkon kanssa ja katsomalla videomateriaalia laitteen toiminnasta. Etsin myös käsiini kaikki opinnäytetyöt, jotka oli aikaisemmin tehty ubiPILL-lääkeannostelijasta. Toimivaa järjestelmää en ole nähnyt toiminnassa, mutta luettuani perusteellisesti kaiken materiaalin sain hyvän kuvan laitteen toimintaperiaatteista. Suurin osa opinnäytetyöhön kulutetusta ajasta onkin mennyt pelkästään vanhan järjestelmän laitteissa ja ohjelmistossa käytettyjen tekniikoiden ja osien opiskeluun.

2.2 Laite- ja tuotesuunnittelusta

Laitesuunnittelussa on tärkeää määritellä tarkkaan, mitä toimintoja ja informaatiota ylläpitäjä ja loppukäyttäjä tarvitsevat. Kustannustehokkuus on eräs tärkeimmistä tai ehkä jopa tärkein peruste tietyille ratkaisuille laitteen suunnittelussa, kun tuotetta aletaan valmistamaan vapaille markkinoille (Joensuun Yliopisto, Savonlinnan OKL 2008, hakupäivä 20.9.2011).

Laitteeseen kannattaa valita osia, jotka ovat helposti saatavilla ja standardisoituja. Se vähentää laitetuotannon kuluja ja mahdollisia viivästyksiä ei-standardiosien tilauksissa. Elektroniikkaosastoa kannattaa valita tarkoin ohjelmointia ja yhteensopivuutta eri käyttöalustoilla silmällä pitäen. Laitteessa olisi hyvä myös olla ylimääräistä muisti- ja prosessointikapasiteettia tulevaisuutta varten, jos ohjelmoinnissa tulee isompia muutoksia.

2.3 Ohjelmistoarkkitehtuurista

Vuosikymmeniä ohjelmiston arkkitehtuuriratkaisut perustuivat pelkästään laitteiston teknisille ratkaisuille. Nykyajan ohjelmistoarkkitehtuuriratkaisut on vieläkin suurelta osin tehty tekniikan vaatimuksia mukaillen, vaikka on tiedostettu muitakin vaatimuksia hyvälle arkkitehtuurille (Addison-Wesley 2003, Chapter 1).

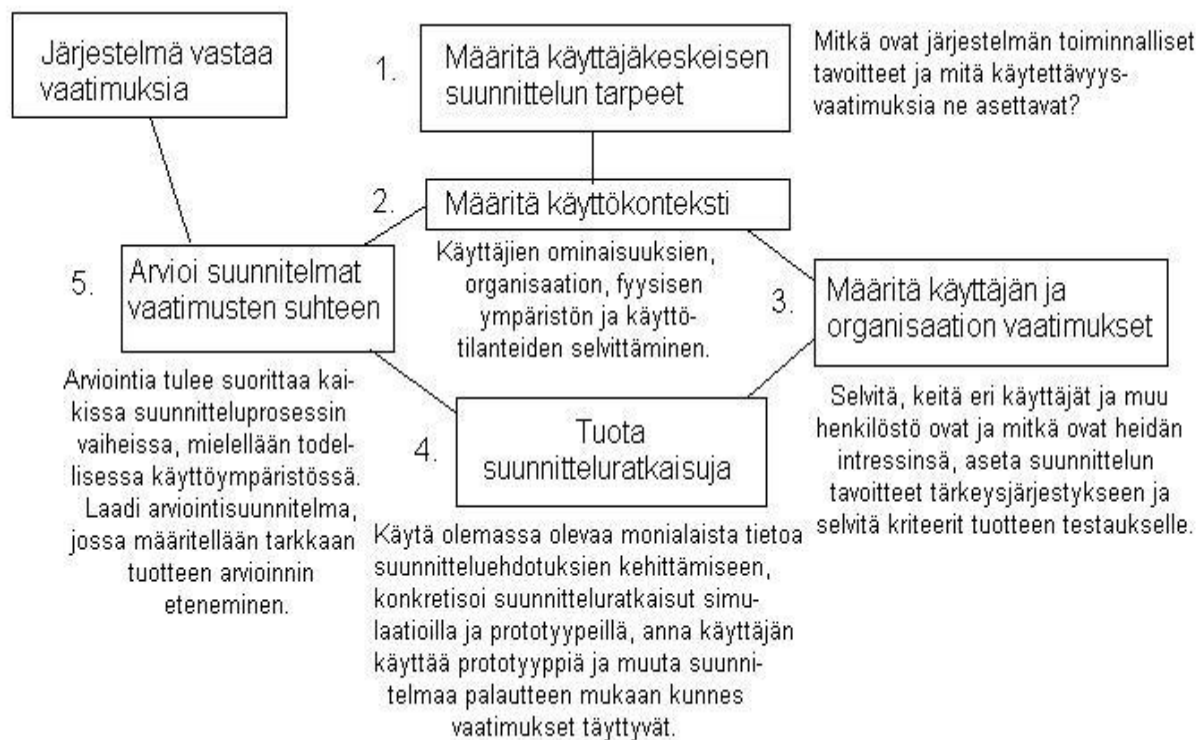
Hyvässä arkkitehtuurisuunnitelmassa järjestelmä on pilkottu järkevästi moneen eri osioon, jotka voidaan sitten toimittaa toteutettavaksi eri projektiryhmille. Mitä isompaa järjestelmää ollaan kehittämässä, niin sitä mukautuvampi, laajempi ja tarkempi suunnitelma tulisi luoda.

2.4 Käyttöliittymistä

Käyttöliittymä tarkoittaa sitä osaa ohjelmistosta, joka on käyttäjälle näkyvässä. Tarkoituksena on luoda ikkuna järjestelmään, jonka kautta ohjelmistoa ja sen asetuksia voidaan muuttaa tai käyttää. Sen täytyy olla helppokäyttöinen, mutta silti tehokas työkalu ammattilaisen käsissä (Wikipedia 2011, hakupäivä 27.10.2011).



Kuva 4: ubiPILL-palvelimen käyttöliittymän etälaitenäkymä



Kuva 5: Käyttäjakeskeisen suunnittelun vaiheet, ISO 13407 -standardimäärittämisestä ja Bevanin ja Cursonin (1999) [2] käyttämästä kaaviosta tehty yhteenveto(Wikipedia, ISO 13407)

2.5 Web-käyttöliittymän suunnittelu

Web-käyttöliittymän perusideana on luoda työkalu, jonka avulla voidaan käyttää järjestelmää/ohjelmistoa/tietokantaa etäisesti mistä tahansa selaimesta. Alussa luodaan määrittämiselle, mitä kaikkia ominaisuuksia haluamme käyttöliittymään ja miten käyttöliittymä toimii yhteistyössä järjestelmän tietokannan ja ohjelmistojen kanssa. Web-käyttöliittymän tulee olla ulkoasultaan selkeä ja käyttäjän/ylläpitäjälle tehokas työkalu(About.com 2011, hakupäivä 6.11.2011).

2.6 Tietokannoista

Tietokanta on käytännössä tietovarasto, jossa tieto on linkitettyä toisiinsa. Hyvässä tietokannassa jokainen tietue on uniikki ja siihen on tallennettu mahdollisimman paljon yksilöivää tietoa, että tiedonhaku ja järjestely onnistuu monilla eri tavoilla ja määrittämisillä. Tietokanta kannattaa aina suunnitella ohjelmointia silmällä pitäen, jotta tietokannan tietoa olisi helppo käsitellä ohjelmakoodissa(Wikipedia 2011, hakupäivä 23.10.2011).

Tietokantoja on kaikkialla ympärillämme. Niiden ei välttämättä täydy olla sähköisiä, ja pitkään suuri osa tietokannoista on säilytetty paperilla. Luonnollisesti paperisen tietokannan tiedonhaku nopeus on hyvin hidas verrattuna sähköiseen. Nykyiset sähköiset tietokannat ovat mahdollistaneet suuren tietomäärän tallentamisen ja mahdollistaneet nykyisen informaatioyhteiskunnan toimivuuden.

3 TOIMINTAYMPÄRISTÖ

Tuleva järjestelmä tulee koostumaan päätelaitteesta, henkikökohtaisesta hälyttimestä ja palvelinkoneesta, johon on asennettu Glassfish- ja Apache-palvelinohjelmistot, erillinen Bluetooth-lähetin/vastaanotin, MySQL-tietokanta ja PHP-tulkki PHP-skriptin suorittamista varten.

Tarvitaan myös uusi versio yhteysohjelmasta vanhan ubiSENDER -ohjelman tilalle, joka toimii päätelaitteen ja palvelimen yhteysrajapintana. Itse käyttöliittymä lopullisessa vaiheessa muodostuu useista eri websivuista, joilla voidaan muuttaa asetuksia tai lukea erilaisia laitteen tekemiä tapahtumaraportteja.

Tulevaisuudessa olisi järkevää rakentaa keskuspalvelin, jonka kautta lääkärit voisivat helposti palvella useita potilaita kerralla. Keskuspalvelin vastaanottaisi tietyn väliajoin kotipalvelimien lähettämän datan ja kotipalvelimet tarkistaisivat päivittäin, onko paikallinen data vanhentunutta. Kaikki hälytykset ja lääkärin tekemät muutokset potilaan tietoihin lähetettäisiin välittömästi.

4 TOTEUTUS

Tämän työn tarkoituksena oli luoda pohjasuunnitelma koko järjestelmän uudelle iteraatiolle ja joitain tarvittavia muutoksia järjestelmään korostettiin ensimmäisessä opinnäytetyön suunnitelmassa. Tärkein uusi ohjelmallinen ominaisuus oli saada lääkkeiden priorisointi säädettäväksi käyttöliittymästä. Järjestelmään haluttiin myös neljä erilaista raporttityyppiä: graafinen status-reportti nykyisestä lääkeseurauksista ja ostoista, viikottainen/kuukausittainen raportti lääkkeiden ostoista ja ottamatta jättämisistä, ongelmaraportti ja viimeisenä epäonnistumisraportti.

Työn toteutus muodostui melko hankalaksi, kun ei ollut selvää kuvaa millainen tuleva järjestelmä tulee olemaan käytännössä ja mitä ongelmia ohjelmoinnissa tulee olemaan, kun aletaan sovittaa uutta tietokantarakennetta, käyttöjärjestelmää ja Bluetooth-tekniikkaa yhteen.

Piirsin tulevasta järjestelmästä kaaviot laitearkkitehtuurista ja käyttöarkkitehtuurista. Arkkitehtuurin perusteella ohjelmointiurakka saadaan pilkottua eri osiin, mikä helpottaa työprosessin jakamista eri henkilöille. Suunnitelma muistuttaa paljolti vanhaa järjestelmää, koska suurin osa toimintaperiaatteista pysyy samana, mutta joidenkin vaiheiden toteutus tulee muuttumaan. Olen yrittänyt kerätä hyvän kokonaiskuvan vanhassa ubiPILL-lääkeannostelijassa käytetyistä eri ohjelmista ja suunnitteluratkaisuista yhteen pakettiin seuraavia tekijöitä varten.

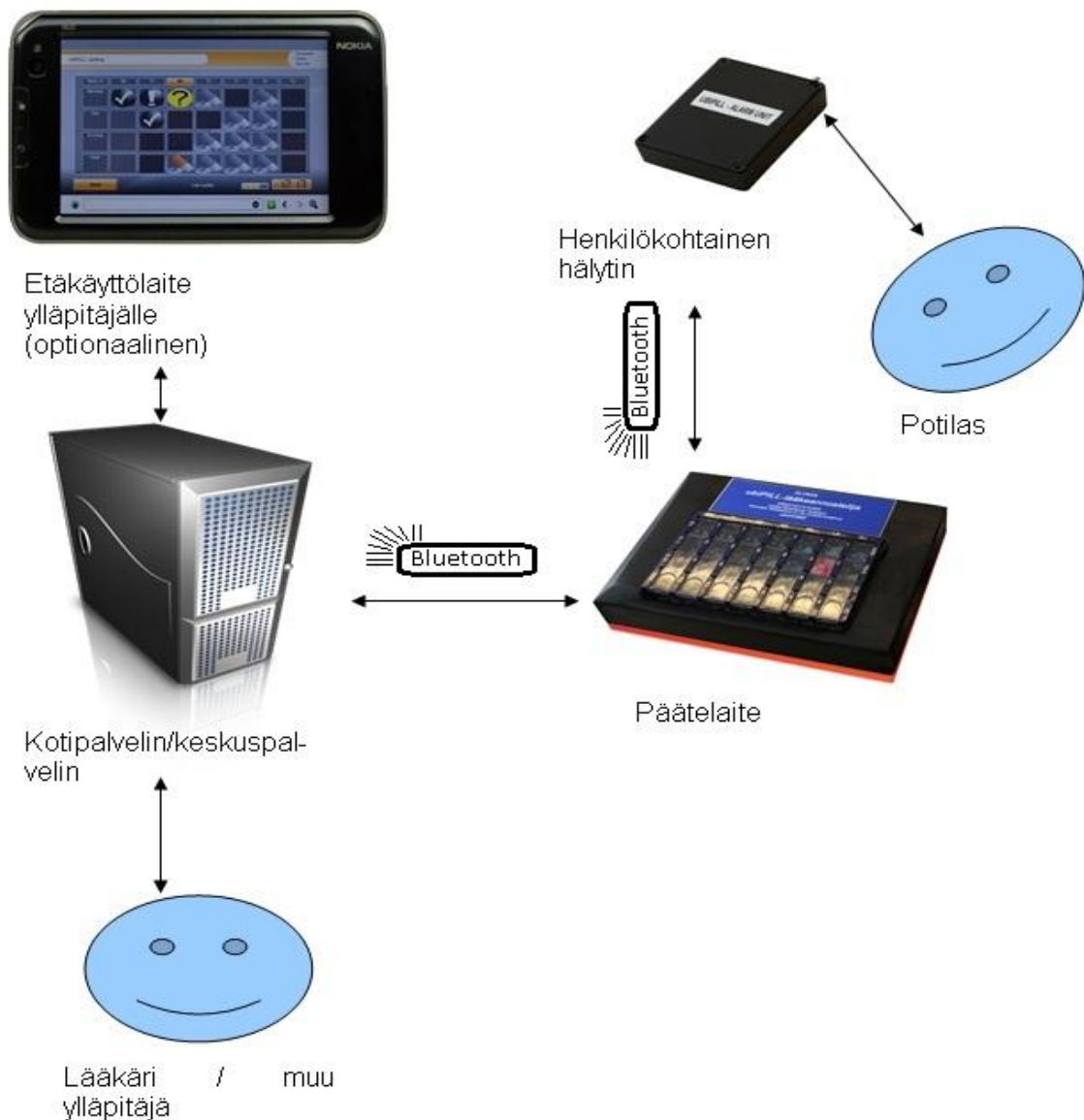
Päätelaite tulee yksinkertaistumaan suuresti edelliseen versioon verrattuna. Siitä poistuu mahdollisuus konfiguroida lääkkeenottoaikoja, tarkoitus on myös päästä eroon perinteisestä lääkedosetista, jolloin myös dosetin alla olevat ledi-ilmaisimet tulevat olemaan tarpeettomia. Kaikki laitteen säädöt tulevat tapahtumaan käyttöliittymän kautta.

4.1 Järjestelmän laitearkkitehtuuri

Koko ubiPILL-järjestelmän ydin on palvelin, jossa kaikki tieto potilaan lääkkeitä, lääkkeiden ottoajoista ja lääkkeiden priorisoinnista sijaitsee. Palvelimella sijaitsevat tietokannat kaikista potilaista ja heidän lääkkeitään. Sen kautta tehdään hälytykset lääkärille, jos tärkeitä lääkkeitä on jäänyt ottamatta. Palvelimella sijaitsevaa ohjelmistoa voidaan etäkäyttää web-pohjaisella käyttöliittymällä. Käyttäjän kotona tarvitsee olla palvelin tai yhdyslaite, joka päivittää säännöllisesti

tietonsa keskuspalvelimen kautta ja siirtää päivitettyt tiedot päätelaitteeseen, joka puolestaan päivittää henkilökohtaisen hälyttimen hälytysajat.

Päätelaite vastaanottaa tietonsa kotona sijaitsevalta palvelimelta ennalta määritetyin väliajoin. Yhteydenpito sujuu Bluetooth-ilmalinkin kautta, jolloin siirretään uudet lääkkeiden ottoajat, lääkkeiden priorisoinnit ja lähetetään kerätty potilasdata palvelimelle. Päätelaite ei anna käyttäjälle mitään konfigurointiin liittyviä työkaluja, vaan se pelkästään kommunikoi palvelimen ja henkilökohtaisen hälyttimen kanssa, johon se lähettää uudet ajastukset lääkkeille ja vastaanottaa lähettimen keräämät tiedot.



Kuva 6: Yksinkertaistettu kuva järjestelmän toimintaperiaatteesta

4.2 Muutokset käyttöliittymään, ohjelmistoon ja tietokantaan

Tulin siihen johtopäätökseen opinnäytetyön edetessä, että vanhan käyttöliittymän ja tietokannan perustoiminnot eivät tarvitse suuria muutoksia järjestelmän uudessa iteraatiossa ja graafinen ilme on riittävän selkeä. Vanhan päätelaitteen konfigurointikäyttöliittymä korvataan uudessa versiossa web-sivulla.

Suurin muutos web-käyttöliittymään tulee siitä, kun lisätään lääkemääritykseen kohta, jossa voi määrittellä lääkkeen priorisaatiotason. Eri tasoille tullaan määrittämään eri toimenpiteet, jotka määritellään tarkemmin myöhemmin, mutta ohjelmointiin ne voidaan lisätä esimerkiksi tiloina 0-5. Toimenpiteiden ja tilojen kirjalliset tiedot voidaan liittää käyttöliittymään apua-painikkeen alle, josta löytyy kaikki tarvittava tieto järjestelmästä ja sen käytöstä.

Tietokantarakenne pysyy pohjimmiltaan samana, mutta tietokantatauluun lisätään muuttuja 'priorisointitaso'. Priorisointitaso-muuttujan avulla ohjelma päättää toimenpiteet, kun lääkettä ei ole otettu ajoissa tai lääkkeenottoa ei ole kuitattu ollenkaan. Henkilökohtainen hälytinskykkö suorittaa lääkemuistutuksen hieman aggressiivisemmin, kun tärkeän priorisointitason lääke uhkaa jäädä potilaalta ottamatta. Hälytinskykkö myös lähettää tiedon heti päästyään päätelaitteen lähelle, jos tärkeä lääke on jäänyt ottamatta. Hälytystasoja voidaan määrittellä ohjelmistossa esimerkiksi kaksi kappaletta: yksi lähettää hälytyksen lääkärille/läheiselle ja toinen suoraan hälytyskeskukseen todella tärkeän lääkkeen unohtuessa.

Uutena lisäyksenä järjestelmään pitäisi rakentaa raportointijärjestelmä, joka hyödyntäisi tietokantaan talletettuja tietoja potilaan lääkekäyttytymisestä, viikottaiset/kuukausittaiset kaaviot lääkkeiden otosta, järjestelmän ongelmista ja epäonnistumisista. Näitä raportteja voisi hoitaja/ylläpitäjä halutessaan hakea tietokannasta ja tarkistella niitä selvässä muodossa.

Suurin osa vanhasta käyttöliittymäkoodista on käyttökelpoista, joten vaaditut muutokset on nopeaa toteuttaa, kun saadaan kasattua koululle järjestelmä kasaan ja tarvittavat apuohjelmat asennettua ohjelman suoritusta varten.

4.3 Uusi raportointijärjestelmä

Raportointijärjestelmän tarkoituksena on olla osa lääkemuistutinjärjestelmää, ja sen tehtävä on kerätä käyttötiedot ja mahdolliset vikatiedot pöytäyksiköstä ja siirtää ne palvelimen tietokantaan. Ohjelman käyttöliittymä sitten hakee tilatut raportit tietokannasta ja muuntaa tiedot haluttuun katselumuotoon. Raporttijärjestelmän päätehtävänä on antaa ylläpitäjälle/hoitajalle tarkempaa tietoa potilaan lääkekäyttäytymisestä ja toimia järjestelmän vianmäärityksen työkaluna.

Alussa tarkoituksena oli luoda neljä erilaista raporttityyppiä: status report, weekly/monthly report, problem report ja failure report . Leo Ilkon ideoimasta ja luomasta mallista pystyin saamaan tarkemman kuvan millaisia raportointityylejä haetaan. Kahdesta ensimmäisestä raportointityypistä olisi hyvä saada graafiset näkymät ja vianmääritys voitaisiin vain tulostaa tekstitiedostoon rivi kerrallaan.

Työn edetessä oli järkevää yhdistää kaksi periaatteessa saman käyttötarkoituksen omaavaa vikaraportointia yhteen, eli jäljelle jää kolme erilaista raportointitapaa. Jokaisesta raportointimallista luotiin kuva ja niiden perusidea voidaan tarkastella alla olevista tarkemmista määrittelyistä ja kuvista.

4.3.1 Status-raportti

Status-raportin ideana on luoda ylläpitäjälle/hoitajalle tarkka ja selkeä kuvaus tietyn potilaan yhden viikon lääkeaikataulusta. Raportissa pitäisi näkyä onko lääkkeitä otettu ajallaan, onko tapahtunut hälytyksiä ja lääkkeiden prioriteettitasot. Tämän raportin avulla nähdään web- etäkäyttöliittymän ajastinsivulla tehdyt ajastukset.

Taulukko 1: Raporttimalli 1: Status-raportti kuluvalle viikolle potilaan lääkkeiden käytöstä

Viikko 50	Maanantai	Tiistai	Keskiviikko (tänään)	Torstai	Perjantai	Lauantai	Sunnuntai
Aamu	Lääke1 - Ok Prio: 04	Lääke1 - Ok Prio: 04	Lääke1 - Ei otettu Prio: 04	Lääke1 - Tuleva Prio: 04	Lääke1 - Tuleva Prio: 04	Lääke1 - Tuleva Prio: 04	Lääke1 - Tuleva Prio: 04
Päivä			Lääke1 – Hälytys1				
Ilta (Nyt)	Lääke2 - Ok Prio: 02		Lääke2 - Odottaa Prio: 02		Lääke2 - Tuleva Prio: 02		Lääke2 - Tuleva Prio: 02
Yö	Lääke1 - Ok Prio: 04	Lääke1 - Ok Prio: 04	Lääke1 - Tuleva Prio: 04	Lääke1 - Tuleva Prio: 04	Lääke1 - Tuleva Prio: 04	Lääke1 - Tuleva Prio: 04	Lääke1 - Tuleva Prio: 04

4.3.2 Viikoittainen/kuukausittainen raportti

Tämän raportin tarkoituksena on luoda laajempi kuva potilaan lääkkeiden käytöstä tietyllä aikavälillä. Ylläpitäjä voi itse määrittellä alkupäivän ja loppupäivän, miltä väliltä tiedot haetaan. Raportissa näkyy ajallisesti tarkempi näkymä lääkkeiden otosta, esim. tarkka aika siitä milloin otettiin lääke, jonka voi ottaa vielä kolmen tunnin päästä ajastuksen lauettua. Aikavälille voidaan myös tehdä prosentuaalinen näkymä onnistuneista ja ajallaan otetuista lääkkeistä.

Taulukko 2: Raporttimalli 2: Viikoittainen/kuukausittainen TuLi-raporttia varten tehty näkymä lääkkeiden otosta(TuLi-raportti, Raportit)

Raportit

Alkupäivä

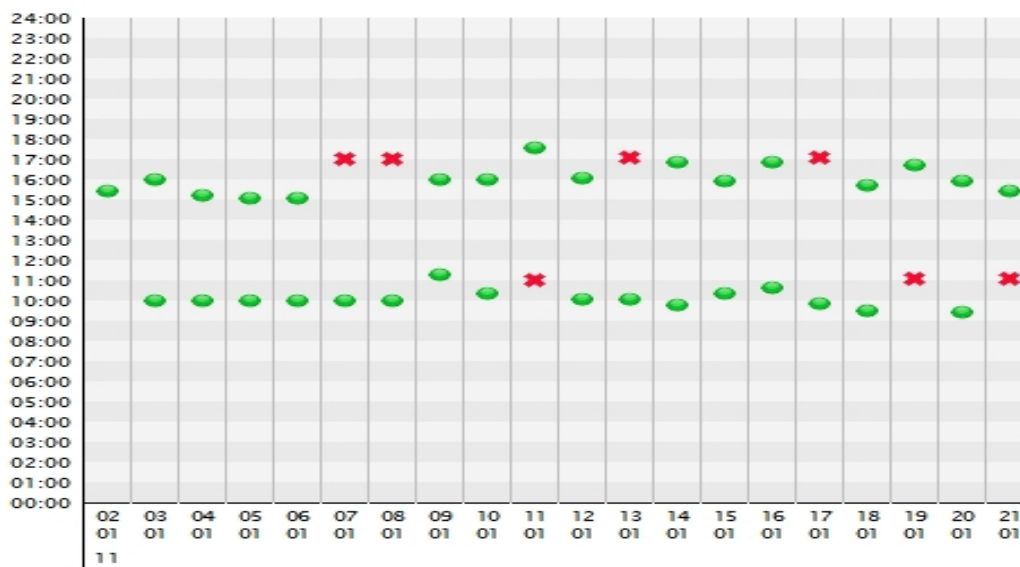
02-01-2011

Loppupäivä

21-01-2011

✖ Unohdettu annos

● Otettu annos



Lääkkeenotto: 82 %

4.3.3 Error/failure -raportti

Error/failure -raportointityypin tulisi tallentaa ja tulostaa luettavaan muotoon järjestelmässä tapahtuneet virhetilat ja ongelmat. Tämän raportin luominen vaatii muutoksia kaikkeen ohjelmakoodiin järjestelmässä. Jokaiseen ohjelmaan tulisi saada funktio, jolla voidaan kerätä tietoa talteen ongelmatilanteista.

Eri ohjelman osat voisivat tallentaa kaikki virheet, ongelmat ja erikoistapahtumat tekstitiedostoon rivi kerrallaan, josta sitten voitaisiin hakea tiedot, kun luodaan raportti. Tämän muutoksen jälkeen järjestelmän eri ongelmat olisi helpompi havaita ja ratkaista.

4.4 Takapaneelin konfigurointikäyttöliittymän korvaava web-sivusto

UbiPILL-järjestelmän laitteiston toteutuksen yksinkertaistamista suunnitellessa tuli selväksi, että takapaneelin konfigurointikäyttöliittymä olisi korvattava vastaavalla ohjelmistollisella ratkaisulla. Tämä ohjelmiston osa oli ainut konkreettinen minun toteuttamani muutos järjestelmän ohjelmistoon.

Web-sivuston suunnittelu ja toteutus alkoi Vesa Klemetin opinnäytteen lukemisella ubiPILL-lääkeannostelijasta, jossa kerrotaan tarkemmin laitteen takapaneelin konfigurointikäyttöliittymästä. Samalla opiskeltiin html-sivujen ja php-scriptan perustoimintaperiaatteita ja niiden käyttöä. Kaikki ohjelmointi tehtiin käyttämällä windowsin vakio-ohjelmaa notepadia ja html- ja php-koodin toimivuuden testaus tapahtui aina uuden ohjelmistoversion siirtämisellä verkkoasemalle koulun serverille.

Sivuston ulkonäöstä ja toiminnasta tuli erittäin yksinkertainen ja selkeä. Käyttäjä valitsee alasvetovalikkojen avulla kellonajan, päivän, kuukauden, vuoden ja lääkkeen prioriteettitaso. Tietojen lähettämisen jälkeen sivusto tallentaa tiedot omiin muuttujiinsa koodissa ja tulostaa ne sivulle, jotta nähtäisiin toimiiko koodi.

Olen lisännyt sivuston koodiin apufunktioita, joita hieman muokkaamalla saadaan nyt tehty sivusto toimimaan halutun tietokannan kanssa. Tarkkoja määryksiä tietokannalle ei ole tehty, koska tätä järjestelmän osa-aluetta tehtäessä ei vielä ollut käytössä valmista tietokantaa, ja eikä sellaista ollut tarvetta vielä luoda. Seuraavaa jatkokehittäjää varten koodissa löytyy kommentteilla eristettynä ohjelmakoodia, joka nyt ei ole käytössä, mutta otetaan käyttöön kun saadaan järjestelmä ja tietokanta kasaan.

4.4.1 Ajastuksien syöttö

Ajastuksien syöttö toteutettiin HTML-kuvauskielillä, jonka avulla luotiin yhtenäinen lomakepohja, johon syöttää ajastuksessa tarvittavat tiedot: kellonaika, päivämäärä, kuukausi, vuosi, kauan on aikaa ottaa lääke ja lääkkeen prioriteettitaso. Lääkkeenottoajan voi valita minuutin tarkkuudella alasvetovalikosta, kuten muutkin valinnat.

```
<!-- Tässä luon lomakkeen, joka sisältää useita eri datakenttiä.  
Datakenttään syötetään tieto alasetoalukoiden avulla, poikkeuksena  
vuoden määrittely -->
```

```
<form method=post name=f1 action=''><input type=hidden name=todo  
value=submit>  
<table border="0" cellspacing="0" >  
<tr>
```

```
<!-- Tässä määritellään alasetoalukoista löytyvät vaihtoehdot.  
Listaan vain yhden valikon sisällön esimerkkinä koodista-->
```

```
<td align=left >  
Aika(t)<select name=timeh >  
<option value='01'>01</option>  
<option value='02'>02</option>  
<option value='03'>03</option>  
</select>  
</td
```

Valintojen jälkeen jokainen alasetotaulukon valinta tallentuu väliaikaiseen muuttujaan php-koodin avulla ja näiden muuttujien avulla tietoa on helpompi käsitellä. Näiden muuttujien avulla voidaan tulostaa viimeksi lähetetyn lomakkeen tiedot sivulle tarkistusta varten.

```
<php?  
//Tallentaa lomakkeen tiedot muuttujiin  
$todo=$_POST['todo'];  
if(isset($todo) and $todo=="submit"){  
$month=$_POST['month']; // kuukausi  
$dt=$_POST['dt']; // päivä  
$timeh=$_POST['timeh']; // aika tunteina  
$timemin=$_POST['timemin']; // aika minuutteina  
$year=$_POST['year']; // vuosi  
$prio=$_POST['prio']; // lääkkeen prioriteettitaso  
$leeway=$_POST['leeway']; // lääkkeen aikaliukuma  
>
```

4.4.2 Tietokantayhteyden luominen ja lomaketietojen tallennus tietokantaan

Aikaisemmin jo mainittiin, ettei käytössä ollut valmista tietokantaa kaiken luodun ohjelmakoodin testausta varten, mutta ohjelmakoodiin on tehty valmiiksi funktiot tietokantaan yhdistämiseksi ja sinne tallentamiseen. Kaikki tietokantaa koskeva ohjelmakoodi on eristetty muista ohjelmista kommenttimerkintöjen avulla, jotka varmistavat, että niiden sisällä olevaa koodia ei suoriteta.

```

/* $con = mysql_connect('localhost:1111', 'tunnus', 'salasana');
if (!$con) {
die('Yhdistaminen ei onnistunut tällä kertaa' . mysql_error());
}
echo 'Yhdistetty tietokantaan onnistuneesti<br>'; */

/* function fromajastus() // Ottaa käyttöön ajastus-tietokannan
{
mysql_select_db('ajastus') or die(mysql_error());
} */

```

Yhdistämiskoodiin tulee jatkokehityksen aikana lisätä tietokantapalvelimen oikea osoite, portti ja tunnukset. Tehty funktio ilmoittaa yhteyden luomisesta tai epäonnistumisesta tulostamalla sen php:n omalla tulostuskäskyllä. Kaikki tietokantaa käsittelevät funktiot voidaan siirtää omiksi erillisiksi tiedostoiksi halutessa. Tällä hetkellä kaikki ohjelmakoodi on samassa tiedostossa, koska se helpottaa jatkokehittäjien hahmotusta ohjelman toiminnasta.

```

/* $sql="INSERT INTO ajastus (month, date, timeh, timemin, year, prio,
leeway)
VALUES
('$_POST[month]', '$_POST[dt]', '$_POST[timeh]', '$_POST[timemin]', '$_POST[year]', '$_POST[prio]', '$_POST[leeway]')";

if (!mysql_query($sql,$con))
{
die('Error: ' . mysql_error());
}
echo "ajastus tallennettu";

mysql_close($con) */

```

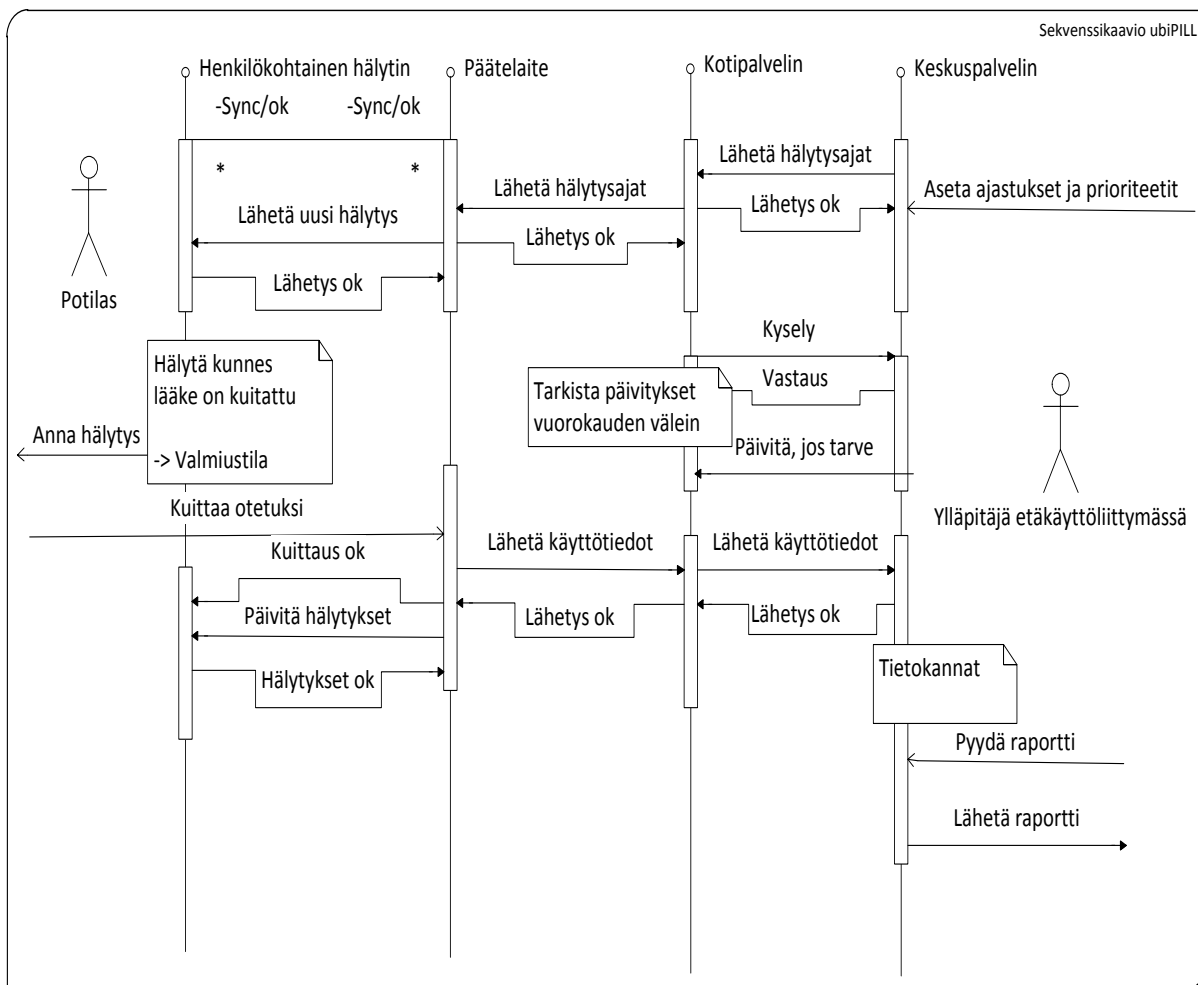
Funktio siirtää lomakkeelle syötetyt tiedot valitun tietokannan ajastus-tauluun. Käyttäjä saa tiedon, jos tallennus tietokantaan onnistui ja sen jälkeen tietokantayhteys sammutetaan.

4.5 Järjestelmän toiminta kokonaisuutena

Microsoft Vision avulla luotiin sekvenssikaavio järjestelmän sisäisestä toiminnasta. Sekvenssikaavio toteutettiin niin, että siitä selviää, miten järjestelmä toimii hoitajan/ylläpitäjän ja potilaan näkökulmasta.

Perusajatus kaavion takana oli se, että hoitajan/ylläpitäjän tekemät muutokset lähtevät palvelimen puolelta liikkeelle ja lopulta päätyvät potilaan henkilökohtaiseen hälyttimeen. Samoin potilaan toimet siirtyvät päinvastaisessa järjestyksessä palvelimelle ja sitä kautta hoitajalle/ylläpitäjälle.

Kaava 1: Sekvenssikaaviokuva ubiPILL-järjestelmästä toiminnassa. Tarkempi kuva(kts. liite 2)



4.6 Järjestelmän siirto kokonaisuudessaan mobiilipohjalle

Aluksi idea siirtää järjestelmä Android-käyttöalustaan sijaisi jatkokehitysmahdollisuuksissa, mutta sain sitten tehtäväkseni määritellä tarkemmin ja laajemmin tätä vaihtoehtoista järjestelmän kehityspolkua.

Tulevaisuutta varten kannattaisi pyöritellä ajatusta puhelimella pyörivästä ubiPILL-järjestelmästä. Silloin ei tarvitsisi tehdä ylimääräisiä laitteita järjestelmää varten ja ei tarvitsisi pelätä sitä, että laitteen ohjelmisto vaatisi suuria muutoksia laitteistoon. Puhelimella ohjelmisto voisi toimia niin, että puhelin hakee potilastiedot keskuspalvelimelta tai, jos se ei ole mahdollista, niin tietojen päivitys voitaisiin suorittaa tukihenkilön avulla. Android-puhelimelle olisi kohtalaisen helppo ohjelmoida ohjelma, joka puhesyntetisaattorin avulla voisi kertoa potilaalle kellonajan ja mikä lääke hänen täytyisi seuraavaksi ottaa. Määrittelen seuraavassa osiossa tarkemmin tätä jatkokehitysideaa.

4.6.1 Järjestelmän lähtökohdat muuntamisesta ja siirrosta mobiililaitteelle

Idea siitä, että ubiPILL-järjestelmä voitaisiin siirtää kokonaisuudessaan mobiilialustalle, lähti siitä, kun selailin Android-markettia ja huomasin siellä äänisyntetisaattori-ohjelman, joka osaa lukea tekstiä tiedostosta ja sen jälkeen toistaa sen ääneen. Ideaa jalostaessa tuli ilmeisen selväksi muitakin mobiililaitteen etuja verratessa sitä vanhaan järjestelmään. Päällimmäinen tarkoitus oli yksinkertaistaa järjestelmän laitteistopohjaa potilaan kodissa. Enää ei tarvittaisi erillistä henkilökohtaista hälytintä, pöytäyksikköä ja palvelinta, vaan ne voitaisiin korvata yhdellä Android-puhelimella.

Nykyään on tarjolla hyvinkin edullisia datapaketteja puhelimille, joka mahdollistaa internetin päivittäisen ja jatkuvan käytön älypuhelimilla. Älypuhelimien ja mobiililaitteiden suoritusteho on myös kasvanut erittäin paljon, mikä mahdollistaa monimutkaisten ohjelmien ajamisen puhelimessa.

4.6.2 UbiPILL-järjestelmä Androidissa

Järjestelmän siirron mobiilialustalle valmistuessa meillä on ohjelmisto, joka osaa selväkielisesti ääneen ilmoittaa ja hälyttää potilaalle, milloin lääkettä otetaan ja myös mitä lääkettä otetaan. Lääkkeet voidaan pitää mukana aivan tavallisessa lääkedosetissa. Puhelimen verkkominaisuuksien ansiosta kaikki järjestelmän tiedot pysyvät helposti ajan tasalla myös matkustaessa. Ohjelmisto osaa päivittää tietonsa mobiiliverkon avulla ja lähettää potilaan lääkekäyttötymisen keskuspalvelimelle.

Myös muut ubiHOME-laboratorion projekteista voitaisiin sovittaa jollain tavalla Android-pohjalle, jos tarvitaan etäkäyttöyhteyttä eri järjestelmän osiin. Näin meillä olisi mahdollisimman paljon käytettävyyttä yhdessä laitteessa ja tässä tapauksessa, älypuhelimessa.

Pelkkää ohjelmistoa on helpompi päivittää ja ylläpitää kuin järjestelmää, joka koostuu useasta eri laitteesta ja ohjelmistosta. Tämä pitää kehityskustannukset matalana ja projekti ei välttämättä sido niin paljon ihmisiä sen kehittämiseen. Android-käyttöjärjestelmää kehitetään ja tuetaan varmasti pitkälle tulevaisuuteen, koska sen takana on paljon vahvoja markkinavoimia.

5 TESTAUS

Johtuen tämän insinööriyön luonteesta testauksen suorittaminen oli hankalaa, koska itse laite ja ohjelmisto eivät ole valmiina tämän opinnäytetyön valmistuessa. Aito testaaminen jää siis tämän projektin jatkokehittäjille. Järjestelmästä tehdyn sekvenssikaavion avulla voidaan miettiä erilaisia käyttötappauksia siitä, että miten järjestelmä toimii, jos sitä käytetään tietyin tavoin.

Järjestelmää ei tarvitse jättää täysin ilman testausta, sillä toimintaperiaatteet, käyttöliittymälogiikka ja tietokantalogiikka voidaan testata ja kyseenalaistaa luomalla erilaisia käyttöskenaarioita jatkokehityksen aikana. Testaaminen helpottuu, kun saadaan kehitysympäristö toimimaan, jossa on käytössä tietokanta ja muut ohjelmiston osa-alueet.

Jatkotehtäväkseni saanutta takapaneelin ajastuskäyttöliittymän korvaavan web-sivun testausta, olen suorittanut lähettämällä tekemäni sivukoodin koulun serverille, jossa voidaan ajaa tekemäni php-scriptat. Olen syöttänyt useita eri ajastinasetuksia tekemääni lomakkeeseen ja päällisin puolin ohjelma vaikuttaisi toimivan oikein. Tällä hetkellä sivu ei tallenna tietoja tietokantaan, vaan tulostaa syötetyt tiedot sivulle ja tallentaa ne väliaikaisesti muuttujiin php-scriptan avulla.

6 JATKOKEHITYSMAHDOLLISUUDET

Ensimmäinen tehtävä jatkokehityksessä on päättää laitteen fyysiset osat ja tehdä vaadittavat muutokset ohjelmakoodiin tiedonsiirtomenetelmän vaihtuessa Bluetoothiin. Pitää myös miettiä, mitä osia vanhasta järjestelmästä voidaan säilyttää ohjelmiston osalta, kun luodaan nykyistä suunnitelmaa noudattava ohjelmistokoodi, käyttöliittymä ja tietokanta. Ohjelmointikieliä ja tietokannassa käytettyä MySQL-tiekantaohjelmistoa kannattaa käyttää jatkossakin ja niiden avulla voidaan tehdä vaatimuksien mukainen järjestelmä.

Kehittämäni takapaneelin konfigurointikäyttöliittymän korvaavaan web-sivustoon voidaan halutessa luoda parempaa graafista ilmettä ja myös muuttaa muuta ohjelmistoa niin, että se osaa hakea web-sivustossa syötetyt tiedot ja käyttää niitä lääkeajastuksien määritykseen. Web-etäkäyttöliittymään kannattaa tehdä vielä yksi sivu, jossa voidaan hakea ajastustiedot tietokannasta ja tulostaa ne haluttuun muotoon sivulle. Samalla sivulla voitaisiin myös poistaa ajastuksia tietokannasta.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyöni ansiosta seuraavat järjestelmän kehittäjät saavat yleiset suuntaviivat jatkokehitykselle ja muutoksia tarvitseville osa-alueille. Tästä insinööriyöstä kehittyi loppujen lopuksi enemmän tietopaketti tuleville tekijöille kuin lopullinen järjestelmä.

Suurimpia haasteita opinnäytetyöni aikana oli hankkia kaikki tarvittavat ohjelmistot raporttia varten ja vielä saada ne jotenkin toimimaan yhdessä. Suurin hankaluus oli se, että jouduin käyttämään Open Office Writer -ohjelmaa raportin muokkaamiseen ja käsittelyyn, ilmaista Microsoft Office Wordia ei saanut koulun kautta. Sanoisin, että n. neljäsosa kaikesta ajasta on kulunut pelkkiin tietoteknisiin ongelmiin epäyhteensopivien raporttipohjien ja ohjelmien kanssa. Tästä olenkin oppinut, että yksi erittäin tärkeä suunnitteluprosessin osa-alue on hyvien ja yhteensopivien työkalujen valitseminen.

Henkilökohtaisesti opin paljon keskikokoisen laite- ja ohjelmistojärjestelmän suunnittelusta, kuinka hankalaa on ymmärtää kaikkien osa-alueiden toiminta. Käsitteltävänä oli valtava määrä tietoa itse ubiPILL-lääkeannostelijasta, kaikista siihen kuuluvista ohjelmista ja laiteosista. Oli hyvin haastavaa saada kokonaiskuva aikaiseksi järjestelmästä, mutta tämän työn lopputuloksena jatkokehitys toivottavasti helpottuu. Takapaneelin konfigurointikäyttöliittymän korvaaminen web-sivustolla opetti paljon ohjelmoinnin perusteista ja erityisesti miten tietokantoja voidaan hyödyntää ohjelmoinnissa.

Sain aivan viime hetkillä tietää 'Opal Blue' -konsulttifirman tekemästä TuLi-hankkeesta, jossa selvitettiin lääkemuistuttimen kaupallista potentiaalia, toteuttamiskelpoisuutta, kilpailijoita ja mahdollisuutta saada tuotesuojaa. Lisäsin liitteisiin Opal BLUE:n tekemän loppuraportin aiheesta, josta selviää tämän opinnäytetyön yhtymäkohdat kyseisen raportin kanssa ja TuLi-hankkeen tekemät johtopäätökset(TuLi-hanke 2011, hakupäivä 31.10.2011).

LÄHDELUETTELO

Kirjallisuus

Bass, Clements, Kazman, 2003, Software architecture in practice, Addison-Wesley Professional

Internet

About.com, Web Design

<http://webdesign.about.com/od/webdesignbasics/u/webdesignbasics.htm#s1> 6.11.2011

Absolute Astronomy, Bluetooth

<http://www.absoluteastronomy.com/topics/Bluetooth#encyclopedia> 1.9.2011

Android Developers, Android-käyttöjärjestelmä

<http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html> 5.11.2011

Android Suomi, Android-käyttöjärjestelmä

<http://blog.androidsuomi.fi/mika-on-android/> 4.11.2011

Joensuun Yliopisto, Savonlinnan OKL, Suunnitteluprosessi

<http://www.kaspaikka.fi/savonlinna/suunnittelu/Maria/suunnitteluprosessi.htm> 20.9.2011

Opal Blue Ltd, Oululainen konsulttifirma

http://www.opalblue.fi/about_us/ 31.10.2011

Oracle Corporation, MySQL-tiekantaohjelmisto

<http://www.mysql.com/why-mysql/> 13.10.2011

The Apache Software Foundation, Apache HTTP Server

http://httpd.apache.org/ABOUT_APACHE.html 18.10.2011

The PHP Group, PHP http://fi2.php.net/manual/en/introduction.php	23.8.2011
TuLi-hanke loppuraportti loppuraportti_kotilääkehoito.pdf	31.10.2011
Wikibooks, Operating System Design http://en.wikibooks.org/wiki/Operating_System_Design/Introduction	8.10.2011
Wikipedia, ISO 13407 http://fi.wikipedia.org/wiki/ISO_13407	8.11.2011
Wikipedia, Käyttöliittymä http://fi.wikipedia.org/wiki/K%C3%A4ytt%C3%B6liittym%C3%A4	27.10.2011
Wikipedia, Tietokannat http://fi.wikipedia.org/wiki/Tietokanta	23.10.2011

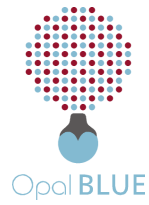
LIITTEET

Liite 1: loppuraportti_kotilääkehoito.pdf

Liite 2: ubiPILL-sekvenssikaavio.vsd

Liite 3: ajastus.php

LIITE 1 loppuraportti_kotilääkehoito.pdf



TuLi-hanke Loppuraportti

UbiPILL – lääkemuistutin

26.8.2011

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo.....	2
1 Johdanto.....	3
2 Idean yleiskuvaus.....	3
3 Kilpailijat.....	4
3.1 Dosecontrol - Diacon lääkemuistuttaja.....	4
3.2 Unohtuiko.fi.....	4
3.3 Medixine - Medication management.....	5
3.4 EasyMedReminder.....	6
3.5 Evondos.....	6
3.6 TenMed.....	7
3.7 Whisper.....	7
3.8 Carousel Lääkeannostelija.....	7
4 Potentiaaliset asiakkaat.....	8
4.1 Ikääntyneet asiakkaat.....	8
4.2 Apteekit.....	8
5 Suojaamismahdollisuudet.....	9
5.1 UbiPILL - laitteen suojattavuus.....	9
6 Markkinoillepääsyn estäviä ja mahdollistavia tekijöitä.....	9
6.1 Estäviä tekijöitä.....	9
6.2 Mahdollistavia tekijöitä.....	10
7 Alustava liiketoimintamalli.....	10
7.1 Potentiaaliset asiakkaat.....	10
7.2 Alustava liiketoimintamalli - mahdolliset myyntikanavat ja -toimittajat.....	11
7.3 SWOT.....	11
8 Pohdinta.....	12
8.1 Suositukset seuraavista toimenpiteistä.....	12

1 Johdanto

Opal Blue Oy arvioi Oulun seudun ammattikorkeakoulun koordinoimassa TuLi-hankkeessa lääkemuiistuttimeen liittyvää liikeideaa idean kaupallisen potentiaalin selvittämiseksi, potentiaalisten asiakkaiden kiinnostusta ideaan sekä tuotteen suojausmahdollisuuksia tarjotakseen idean haltijalle palautetta idean toteuttamiskelpoisuudesta joko suunnitellussa tai jalostetussa muodossa.

Opal Blue on tehnyt projektin aikana seuraavat toimenpiteet:

- kartoittanut vastaavia ratkaisuja kotimaan markkinoilla
 - o onko vastaavia ratkaisuja markkinoilla
 - o mitkä ovat vastaavien ratkaisujen toimintaperiaatteet
 - o vastaavien ratkaisujen hinnoittelu
 - o miten mahdolliset kilpailevat tuotteet eroavat ideasta
- kartoittanut potentiaalisten asiakkaiden suhtautumista ideaan
 - o pitävätkö he ideaa tarpeellisena
 - o olisivatko he valmiita käyttämään ratkaisua
 - o olisivatko he valmiita maksamaan ratkaisun käytöstä
 - o paljonko he mahdollisesti olisivat valmiita maksamaan ratkaisun käytöstä
- kartoittanut idean suojausmahdollisuuksia
 - o onko ideassa ominaisuuksia joita on mahdollista suojata
 - o mahdollisten suojaustoimenpiteiden määrittäminen
 - o alustava kontaktointi patentti- ja rekisteriviranomaisiin
- kartoittanut markkinoille pääsyn mahdollisuuksia sekä mahdollisia estäviä tekijöitä
- hahmotellut alustavaa liiketoimintamallia
 - o tuotteen erityispiirteet
 - o SWOT
 - o Potentiaaliset asiakkaat
 - o Kilpailijat
 - o Mahdollinen rahoitustarve
 - o Suositukset seuraavista toimenpiteistä

2 Idean yleiskuvaus

UbiPILL-lääkemuiistutin on tuote, joka muistuttaa lääkkeenottajaa ottamaan lääkensä oikeaan aikaan. UbiPILL-lääkemuiistutin sopii niin nuorille kuin ikääntyneillekin ihmisille, jotka käyttävät päivittäin tiettyyn tarkkaan aikaan otettavia lääkkeitä tai esimerkiksi luontaistuotteita. Parhaimmillaan lääkemuiistutin toimii muistisairaiden ihmisten apu- ja turvavälineenä.

UbiPILL - lääkemuiistuttimessa on kaksi erillistä osaa - pöytäyksikkö, jossa on esimerkiksi Dosett - lääkedosetti kiinnitettynä siihen sekä hälytinskykkö, joka kulkee apuvälinettä käyttävän henkilön mukana missä ikinä hän liikkuukin. UbiPILL - lääkemuiistutimen toiminta-ajatuksena on se, että esimerkiksi omainen tai kotisairaanhoidaja täyttää lääkeannostelijan viikottain ja asettaa pöytäyksikköön hälytykset lääkkeiden otosta. Hälyttimen ominaisuuksiin kuuluu myös hälytysten priorisointi - tiettyjä hälytyksiä jatketaan pidempään kuin joitain muita hälytyksiä johtuen lääkkeiden erilaisesta käytöstä ja siitä, että osa lääkkeistä on tärkeämpiä kuin toiset, jolloin ne on esimerkiksi otettava joka päivä.

3 Kilpailijat

Opal Bluen tekemän selvityksen mukaan kotimaan markkinoilta löytyy useita kilpailevia ratkaisuja lääkkeenoton muistuttamiseen. Täysin vastavaa tuotetta (pöytäyksikkö + etähälytynyksikkö) ei löytynyt, mutta useita samaan tarpeeseen vastaavia tuotteita löytyi.

3.1 Dosecontrol – Diacon lääkemuistuttaja

Diacon-lääkemuistuttaja muistuttaa ulkonäöltään paljon UbiPILL-lääkemuistutinta. Muistuttimessa on yhtenä osana Dosecontrol-lääkedosetti. Diaconin toimintaperiaate on seuraava: dosettiin laitetaan koko viikon lääkkeet sekä lääkkeiden ottamisajat. Hälytys hälyttää, kun on aika ottaa lääke. Jos lääkettä ei ole otettu, lääkemuistutin soittaa järjestelmässä määritellylle henkilölle asiasta.

3.2 Unohtuiko.fi

Unohtuiko.fi-sivusto myy ja markkinoi Addozzin lääkekelloa. Addoz-lääkekello on muistuttaja, joka muistuttaa lääkkeenotosta oikeaan aikaan. Addoz-lääkekelloa myydään joko yksittäisenä lääkekellona tai täydennettynä sen lisäksi myytävällä portaalipalvelulla. Lääkekelloja saa kahta erilaista kokoa - joko 14 lokeroisella annoskiekolla tai 28-lokeroisella annoskiekolla. Molemmat lokerikot kuuluvat laitteen toimitukseen.

Lääkekello toimii siten, että lääkekierros täytetään lääkkeillä. Lääkekello hälyttää käyttäjää ottamaan lääkkeen oikeaan aikaan. Jos lääkettä ei muistutuksista ja hälytyksistä huolimatta ole otettu, sitä ei voi enää ottaa väärään aikaan. Lääkekellossa on lääkkeenottoaika jaettu neljään aikavyöhyykkeeseen - etuaikaan, annosaikaan, varoaikaan ja odotusaikaan. Etuaika on 60 minuutin pituinen aika ennen lääkkeen määriteltyä ottoaikaa, jolloin lääkkeen saa annostelijasta pyydettäessä. Lääkkeenottoaika on 120 minuutin aika. Varoaika on 60 minuuttia, jonka tarkoituksena on varmistaa ettei esimerkiksi kahta samaa lääkettä oteta liian lähelle toisiaan. Odotusaika on aikaa, jolloin odotetaan seuraavaa etuaikaa/annostelu-aikaa. Laite hälyttää sekä äänellä (kolme eri taajuutta) sekä valolla.

Lääkekellon lisäksi asiakas voi hankkia käyttöönsä portaalipalvelun. Jos lääkettä ei ole otettu tunnin sisällä äänimerkin jälkeen, soittaa järjestelmä muistutussoiton käyttäjän kännykkään. Jos lääkettä ei siitä huolimatta ole otettu, lähettää järjestelmä tekstiviestin tai sähköpostin omaiselle tai kotihoidolle.

Unohtuiko.fi sivustolla myydään myös erilaisia oheistarvikkeita lääkekelloon liittyen, kuten apuvälineitä ja varaosia liittyen esimerkiksi lääkkeen annostelemiseen lääkekelloon.

Lääkekellon hinta on 199,00 euroa (sisältää alv 23%). Lääkekellon ja portaalipalvelun yhteishinta on 70,00 euroa kuukaudessa (sisältää alv 23%). Ostettaessa portaalipalvelua tilauksen yhteydessä veloitetaan kolmen kuukauden vuokra. Sopimus portaalipalvelusta tehdään aina kuudeksi kuukaudeksi kerrallaan.

Addozzin jälleenmyyjiä ovat:

Apteekit, Stockmann-tavaratalot, Imatran Turvatuote Oy, Kotisairaanhoido ja kotipalvelu Harmonia Oy, Magnum Medical Finland Oy, Suomen Ensipalvelu Oy, Suomen Turvapuhelinpalvelut Oy, Tunstall Oy. Myös Vivago myy Addozzin laitetta osana omia turvapalveluitaan.

Raportit

Alkupäivä

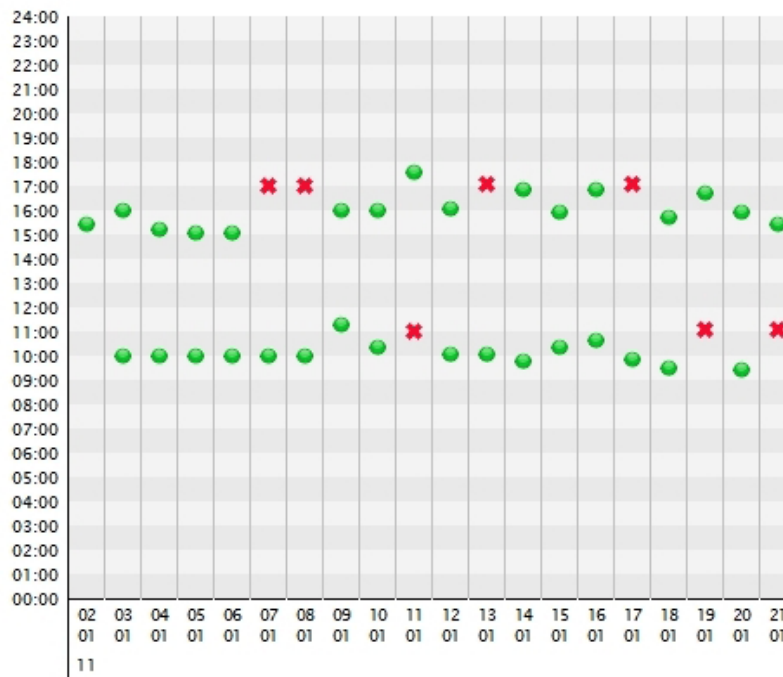
02-01-2011

Loppupäivä

21-01-2011

✖ Unohdettu annos

● Otettu annos



Lääkkeenotto: 82 %

Kuva 1 Esimerkkikuva portaalista - miten lääkkeet on otettu kolmen viikon aikana

3.3 Medixine – Medication management

Medixine Oy tarjoaa terveydenhuollon e-palveluja kansainvälisesti. Medixinen palveluvalikoimaan kuuluu kansallisen tason hyvinvointipalveluita, eksperttipalveluja sekä asiakaslähtöisiä hyvinvointipalveluja. Medixinen asiakkaita ovat pääsääntöisesti esimerkiksi suuret terveydenhuollon yksiköt, apteekit tai loppukäyttäjät.

Medixine on ollut mukana kehittämässä Stora Enson kanssa älylääkepakkausta, joka tallentaa käyttäjän lääkkeenottoajan. Pakkaukseen on mahdollista saada muisutin, joka muistuttaa lääkkeenotosta oikeaan aikaan. Medixine Monitor palvelu voi lähettää muistutuksen lääkkeen ottamisesta esimerkiksi sähköpostiin tai tekstiviestinä puhelimeen, tai vaikkapa soittaa automaattisen muistutussoiton.

Käyttäjä voi myös vastata hänelle esitettyihin yksinkertaisiin kysymyksiin voinnistaan ja lääkkeen tehosta. Kaikki data säilyy pakkauksessa 18 kuukauden ajan. Data voidaan siirtää matkapuhelimen tai

USB-kaapelin kautta Medixinen internetissä toimivaan palveluun. Siirron voi tehdä joko käyttäjä, omainen tai terveydenhuollon henkilöstö. Järjestelmään jää jälki lääkkeiden ottamisen ajankohdista, jolloin ne on helppo tarkastaa.

Medixinen laitteiston hinta on vielä avoin, koska se on ollut vasta pilottikäytössä.

3.4 EasyMedReminder

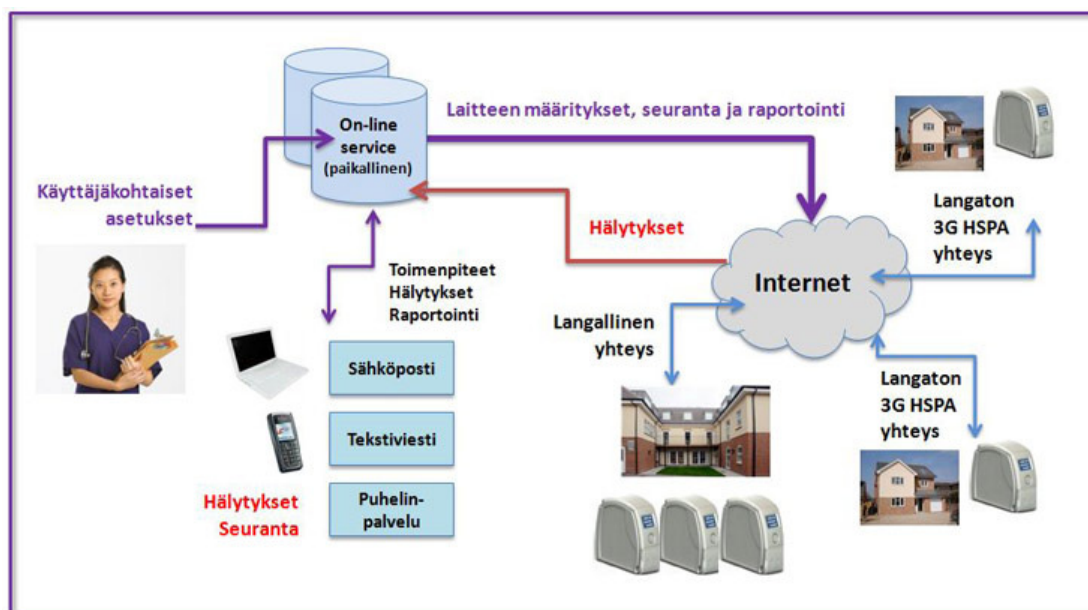
EasyMedReminder on Suomeen tulossa oleva uusi sovellus, joka muistuttaa käyttäjää ottamaan lääkkeensä säännöllisesti. Suomeen sovellusta maahantuovat yhdessä Medixine Oy ja puhelinvalmistaja Doro Oy. Palvelu ei vielä ole Suomen markkinoilla, mutta Doron edustajan mukaan markkinoilletuleminen tapahtuu hyvinkin pian.

EasyMedReminder on integroitu palvelusovellus, jonka avulla Doron matkapuhelin muistuttaa käyttäjää ottamaan lääkkinsä oikeaan aikaan ja säännöllisesti. Palvelu toimii siten, että käyttäjä lähettää puhelimellaan Medixinen järjestelmään tekstiviestin (Doron puhelimessa yksi napin painallus), jolloin järjestelmä rekisteröi lääkkeen otetuksi. Jos järjestelmä ei saa viestiä otetusta lääkkeestä, lähettää se käyttäjälle muistutuksen lääkkeen ottamisesta. Tarvittaessa palvelu lähettää viestin kopion myöskin esimerkiksi omaisille. Järjestelmä rekisteröi lääkkeenootodatan myöhemmin tarkasteltavaksi raportiksi.

3.5 Evondos

Evondos-lääkemuistin ratkaisu eroaa hieman muista kilpailevista tuotteista. Evondos lääkemuistin vaatii toimiakseen apteekissa koneellisesti pakatut lääkkeet. Koneellisesti pakatut lääkkeet laitetaan lääkmuistuttimeen, joka muistuttaa loppukäyttäjää lääkkeiden ottamisesta oikeaan aikaan. Evondos-laite muistuttaa käyttäjää lääkkeiden ottamisesta oikeaan aikaan ja jopa avaa koneellisesti pakatun lääkepussin valmiiksi asiakkaalle.

Jos käyttäjä ei muistutuksesta huolimatta ota lääkkeitä oikeaan aikaan, omainen tai joku muu hoidosta vastaava henkilö saa tiedon asiasta heti välittömästi.



Langaton multi band 3G HSPA (High Speed Packet Access) datayhteys verkkopalveluun on SSL suojattu. Samaa turvatekniikkaa käytetään muun muassa pankkipalveluissa. Lisälaitteiden liitettävyyden toteutus on toteutettu ZigBee-standardin

IEEE 802.15.4 mukaisesti.

(lähde: <http://evondos.com/fi/tuote/teknologia/>)

3.6 TenMed

TenMed muistuttava lääkeannostelija on ohjelmoitava lääkeannostelija, jonka sisällä on 28 lääkelokerikkoa. Laitteeseen ohjelmoidaan aika, jolloin lääkettä on tarkoitus ottaa. Lääkekiekko toimii mekaanisesti siten, että lääkelokerikko avautuu sille ohjelmoituna aikana ja käyttäjä saa lääkkeet kääntämällä laite ylösalaisin. Lääkiköiden muissa lokeroissa olevat lääkkeet eivät ole käyttäjän käytettävissä. Jos lääkettä ei oteta, muistuttaa laite käyttäjää uudelleen tietyn ajan kuluessa.

3.7 Whisper

Cieguksen Whisper on erillinen muistuttajalaite, joka muistuttaa lääkkeenottamisesta kaksi tai kolme kertaa vurokaudessa.

Hinta 12,60 euroa (sis alv 23%)

3.8 Carousel Lääkeannostelija

Carousel lääkeannostelija toimii samalla tavalla TenMed muistuttavan lääkeannostelijan kanssa. Omaan tai vaikka hoitava henkilöön annostelea lääkekasettiin oikeat lääkkeet ja ohjelmoi päivittäiset lääkkeen ottoajat. Laite häilyttää haluttuna ajankohtana ja jatkaa toistuvia häilytyksiä tunnin ajan. Carousel lääkeannostelijassa on lukittava kansi.

Carouselin hinta on 190, 65 euroa.

4 Potentiaaliset asiakkaat

Potentiaalisia asiakkaita lääkemuistuttumien käytölle ovat esimerkiksi kaikki säännöllisiä lääkkeitä käyttävät henkilöt, ikääntyneet ja muistisairaat henkilöt. Mahdollisia yhteistyökumppaneita ovat apteekit, muistiliitot, terveydenhuollon eri yksiköt sekä erilaiset muut spesifiset liitot.

Opal Blue on keskittänyt tutkimuksensa palvelemaan ikääntyneiden kanssa olevien henkilöiden suhtautumista ideaan, koska sillä sektorilla käydään vilkasta keskustelua esimerkiksi kotona asumisen tukemisesta ja siihen liittyvistä apuvälineistä.

4.1 Ikääntyneet asiakkaat

Kaikki vastaajat pitivät lääkemuistuttajaa tarpeellisenä ja hyödyllisenä apuvälineenä muistisairaalle henkilölle. Koska muistisairaus etenee asteittan, on uudet apuvälineet otettava käyttöön jo hyvissä ajoin - vielä silloin, kun käyttäjän muisti toimii hyvin.

Lääkemuistuttimia on jo käytössä ikääntyneillä ja muistisairailta henkilöillä. Kaikki vastaajat painottivat sitä, että kaikki muistisairaiden henkilöiden apuvälineet pitäisi ottaa käyttöön hyvissä ajoin ennen sairauden pahenemisvaihetta. Apuvälineiden pitää olla käyttäjälle tuttuja, niin että käyttäjä ymmärtää hälytyksen merkityksen, eikä esimerkiksi pelästy sitä suunnattomasti.

Asiantuntijoiden mukaan lääkemuistuttimista ei yleensä tiedoteta tarpeeksi ikääntyneille ja heidän omaisilleen. Heidän mielestään asiasta tiedottamista pitäisi lisätä paljon. Asiantuntijoiden mukaan tämänkaltaiset apuvälineet hankkii yleensä ikääntynyt itse tai hänen omaisensa - laitteiden hinnat ovat olleet vielä sen verran matalia.

Tuotteen markkinoillesaattamista edistää huomattavasti tuotteen pilotointi kohderyhmässä. Pilotin aikana tai jälkeen tuotetta on mahdollista kehittää tulleiden palautteiden perusteella entistäkin käyttäjäystävällisemmäksi. Pilotissa on myös hyvä kerätä käyttäjiltä strukturoitua palautetta laitteen toimivuudesta ja käytettävyydestä.

Yleisin käytössä oleva laite lienee Addozzin lääkekello.

4.2 Apteekit

Yliopiston apteekin asiakkuus- ja tuotevalikoimapäällikkö Kristiina Vuori kertoi, että heille on tarjottu myyntiin useita erilaisia lääkemuistuttinapuvälineitä. Vuoren mielestä apteekki on luonnollisin paikka myydä lääkemuistuttinta, koska asiakkaat ostavat myös lääkkeensä ja dosettinsa apteekista. Vuori sanoi, että hinta on oleellinen asia lääkemuistuttimen hankinnassa. Vuoren mukaan heillä aikaisemmin myynnissä ollut Addoz on liian kallis tuote. Vuoren mielestä tuotteen hinnan pitäisi pysyä kymmennissä - ei sadoissa euroissa. Lisäksi tuotteen pitää olla helppokäyttöinen.

Yliopiston apteekkiin on tulossa tämän vuoden puolella myyntiin lääkemuistuttin. Vuoren mukaan se ei todennäköisesti ole dosetin ja muistuttimen yhdistelmä sen korkean hinnan vuoksi. Vuoren mukaan kyseessä voi olla jopa myytävä palvelu, jolloin muistutukset tulevat esimerkiksi asiakkaan matkapuhelimeen.

Kun idean omistajat saavat tuotteensa valmiiksi niin kannattaa ehdottomasti olla yhteydessä Kristiina Vuoreen. Kristiinan saa kiinni vaihteen numerosta (09) 542 046 tai sähköpostitse kristiina.vuori@yliopistonapteekki.fi.

5 Suojaamismahdollisuudet

Opal Bluen tekemien selvitysten mukaan tuotteelle tai keksinnölle voidaan hakea patenttia ja/tai hyödyllisyysmallisuoja ainoastaan, jos tuote sisältää uutuuden käsitteen, eli sitä ei ole julkaistu aikaisemmin missään. Tuotteesta ei ole saatu kertoa esimerkiksi artikkeleissa, messuilla tai vaikkapa luennoilla joihin kaikilla on vapaa pääsy. Tuotteen toimivuutta ei ole myöskään saanut kokeilla julkisilla paikoilla. Hyödyllisyysmalli myönnetään teknisille ratkaisuille.

Idean kilpailijalle Dosecontrollin Diacon lääkemuistuttimelle on myönnetty patentti ja hyödyllisyysuoja. Näin ollen idean ollessa hyvin paljon Diacon lääkemuistuttimen kaltainen idealle ei enää voida suoraan myöntää patenttia tai hyödyllisyysuojaa.

5.1 UbiPILL – laitteen suojattavuus

Tuotteen suojattavuutta arvioidaan seuraavilla kriteereillä:

Uutuusarvo: Onko keksinnöllä uutuusarvoa? Vuorovaikutteinen "älykäs" tiedonsiirto hyödynnettynä kotilääkehoidossa todennäköisesti täyttää tämän kriteerin. Ratkaisussa lähestytään uudesta tulokulmasta kotilääkehoitoa mukana kulkevan muistuttiminen sekä älykkään pöytäyksikön kautta. Koska vastaavaa lähestymistapaa ei ole muilla, edustaa tämä uutta ratkaisumallia.

Keksinnöllisyys: Onko sama tai vastaava ratkaisu käytössä muualla, esim. eri teollisuuden alalla. Nähdäksemme ei. Eli myös keksinnöllisyys tässä tapauksessa täyttyy.

Teollinen käyttö/hyödynnettävyys: Keksintö on hyödynnettävissä markkinoilta saadun palautteen perusteella, joten myös tämä täyttyy. Tehdyn selvityksen perusteella ratkaisu on vietävissä markkinoille (joilta kysyntää löytyy) kohtuullisin kustannuksin.

Jatkotoimenpiteenä kannattaa olla yhteydessä Keksintösäätiöön, sillä Keksintösäätiö rahoittaa keksintöjen suojaamistoimenpiteitä. **Keksintösäätiöön voi olla yhteydessä ennen yrityksen perustamista.**

6 Markkinoillepääsyn estäviä ja mahdollistavia tekijöitä

6.1 Estäviä tekijöitä

Tuotteen markkinoille pääsemisen estäviä tekijöitä tällä hetkellä on muutamia, mutta niistä päästä eroon suorittamalla niiden vaatimat toimenpiteet.

6.1.1 CE-merkintä

Valviran antaman määräyksen Dnro 2027/03.00/2011 (liitteenä) mukaan lääketieteellisille laitteille on hankittava CE-merkintä.

6.1.2 Ilmoitukset Valviralle

Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010 (liitteenä) ohjeistaa valmistajia monin eri tavoin. Laitteen valmistajan on käytävä laki tarkkaan läpi ja huolehdittava kaikista laissa mainituista velvollisuuksista. Kun laite on valmis, valmistajan täytyy ilmoittaa laite Valviralle rekisteriin.

6.1.3 Kilpailu

Markkinoilla on jo useita laitteita, jotka vastaavat samaan olemassa olevaan tarpeeseen. Onko markkinoilla tilaa vielä yhdelle?

6.2 Mahdollistavia tekijöitä

Olemassaoleva kulttuurillinen muutos mahdollisimman pitkään kotona asumiseen mahdollistaa apuvälineiden menestymisen markkinoilla.

6.2.1 Kotihoidon pidentyminen

Vallitsevan kulttuurin mukaan ja tehtyjen valtiollisten päätösten myötä ikääntyneitä pyritään hoitamaan kodeissaan mahdollisimman pitkän. Tällöin erilaisten apuvälineiden kuten lääkemuistuttimien pääsy ja menestyminen markkinoilla paranee. Omaisilla on useinkin huoli esimerkiksi omien vanhempien kotona pärjäämisestä, ja sinne hankitaan mielellään erilaisia apuvälineitä turvaamaan turvallinen asuminen ja eläminen.

6.2.2 Kilpailu

Koska markkinoilta löytyy kilpailua, tarkoittaa se myös sitä, että lääkemuistuttimelle on selkeä olemassaoleva tarve.

7 Alustava liiketoimintamalli

7.1 Potentiaaliset asiakkaat

Potentiaalisia asiakkaita ja yhteistyökumppaneita ovat mm. Apteekit ja muut lääkeannostelijoita myyvät terveysalan liikkeet, kotona-asumista tukevat terveydenhuollon tahot, kuten kotisairaanhoido sekä tietenkin lääkemuistutinta käyttävät loppuasiakkaat.

Loppuasiakkaina voivat olla kaikki lääkkeitä säännöllisesti käyttävät henkilöt. Todennäköisin suurin käyttäjäryhmä voisivat olla ikääntyneet, muistisairaavat sekä muut säännöllistä apua tarvitsevat erityisryhmät.

7.2 Alustava liiketoimintamalli – mahdolliset myyntikanavat ja – toimittajat

Alustavan arvion mukaan tuotetta voisi myydä eri toimitusketjujen, kuten esimerkiksi apteekkien kautta loppukäyttäjille. Vaihtoehtona voisi olla myös myyminen eri turvallisuusratkaisuja tarjoavien yritysten kautta (esimerkkinä Vivago).

Liiketoimintamallin hahmottelemisessa on tietenkin tärkeää se, miten tuote päätetään tuoda markkinoille.

7.3 SWOT

Strengths - Vahvuudet

Tuotteen erityispiirre on toiminto, jolla käyttäjää muistutetaan lääkkeenotosta vaikka vähän kauempanakin dosetista verrattuna kilpaileviin tuotteisiin, joissa ainoastaan itse laite hälyttää.

Ammattikorkeakoulu ympäristönä mahdollistaa tuotteen kehittämisen jatkossakin. Taustalla on vahva kehitystyö jota on helppoa jatkaa.

Idean haltijoiden erittäin vahva teknologinen osaaminen.

Useat ikäntyneet ovat tottuneita lääkedosetin käyttäjiä, joten siirtyminen lääkemuistuttinen ja dosetin yhdistelmään voi olla helppoa.

Weaknesses - Heikkoudet

Tuotteen heikkoutena voidaan pitää sitä, että se ei estä väärin lääkkeiden ottamista dosetista. Tällä hetkellä tuotteen ohjelmointi vaikuttaa kirjallisen materiaalin mukaan huomattavan vaikealta. Ohjelmointi olisi ehkä syytä muuttaa niin helpoksi, että kuka tahansa osaa sen suorittaa.

Tuotetta ei ole vielä pilotoitu. Piloti antaa käyttökokemuksen lisäksi referenssin käytöstä sekä mahdollisuuden julkaista tietoa pilotista ja saada tuotetta tutummaksi eri käyttäjäryhmille.

Ei vielä valmis tuote, proto lääkemuistutin vaatii vielä jonkin verran kehitystyötä.

Opportunities - Mahdollisuudet

Ikääntyneiden määrä lisääntyy, samoin omilla kodeissaan asuvien muistisairaiden määrä.

Omaiset ja ikääntyneet ostavat apuvälineitä mielellään, jos tietävät niiden helpottavan arkea.

Useita vastaavaan tarpeeseen vastaavia tuotteita jo markkinoilla, joten tarvetta ja kysyntää on.

Threats - Uhkat

Paljon kilpailua, vastassa on mm. ”isoja pelureita” joilla on jo vakiintuneet toimintamallit markkinoista.

8 Pohdinta

Tuotteelle on selkeästi tarvetta ja kysyntää markkinoilla. Hanketta kannattaa tutkia lisää - mikä olisi paras tapa saada se markkinoille, jos haetaan yhteistyökumppaneita jotka olisivat potentiaalisimpia ja miksi, miten tuotteen hinnoittelu olisi paras muodostaa ja äärittää sopivimmat yhteistyökumppanit koko prosessin matkalle. . Hankkeen eteenpäinviemiseksi olisi erittäin tärkeää järjestää pilotti esimerkiksi sopivassa terveydenhuollon kohteessa, josta saataisiin tietoa tuotteen toimivuudesta ja käytettävyydestä. Pilotti voidaan järjestää esimerkiksi kotona asuvien käyttäjien lisäksi myöskin kotisairaanhoidossa tai kotipalvelussa, jolloin palaute tuotteesta saadaan myös terveydenhuollon ammattilaisilta.

Tuotteen markkinoille saaminen vaatii paljon työtä ja osaamista monista eri asioista kuten myynnistä ja markkinnoista. On todella tärkeää suunnitella myynnin ja markkinoinnin toimenpiteet huolellisesti etukäteen. Riittävä asiantuntemus myyntiin ja markkinointiin on syytä hankkia joko rekrytoimalla sopiva ammattilainen yritykseen, ostamalla palvelut ulkopuoliselta toimittajalta tai hankkia ne yhteistyökumppanilta.

Ideassa on ideaa ja Opal Bluen arvion mukaan sillä on mahdollisuuksia päästä markkinoille. Idean omistajien kannattaa hakea rahoitusta asian eteenpäin viemiseksi mm. Tuli-hankkeesta. Seuraavassa vaiheessa olisi hyvä tutkia esimerkiksi potentiaalisten yhteistyökumppaneitten olemassaoloa sekä kiinnostusta yhteistyöhön. Jos idean omistajat perustavat yrityksen, voi rahoitusta hakea esimerkiksi Keksintösäätiön Tuoteväylä-hankkeesta.

8.1 Suositukset seuraavista toimenpiteistä

Seuraavaksi kannattaa miettiä miten tuote tuodaan markkinoille. Onko tarkoituksena perustaa yritys vai tehdäänkö yhteistyösopimus jonkun sopivaksi katsotun toimijan kanssa? Tässä vaiheessa olisi hyvä kartoittaa potentiaaliset ja kiinnostuneet yhteistyökumppanit. Jos yritys perustetaan mitä toimenpiteitä se vaatii? Miten vastuut jaetaan? Miten yritykseen rekrytoidaan myynnin ja markkinoinnin osaajat?

Rajapinnat potilastietojärjestelmiin olisi hyvä kartoittaa, onko potilastietojärjestelmiä tuottavilla yrityksillä kiinnostusta avata rajapintojaan ja millaisia kustannuksia siitä syntyisi?

Seuraavaksi kannattaa myös olla yhteydessä Keksintösäätiön keksintöasiakmieheen sekä tutustua huolellisesti lakiin terveydenhuollon laitteiden valmistamisesta. Samalla kannattaa myös selvittää CE-merkintää vaativat toimenpiteet.

Liitteet

Liite 1 CE -merkintä (Lähde: http://www.valvira.fi/files/Maarays_2_2011.pdf)

Dnro 2027/03.00/2011
18.3.2011

CE-merkinnän käyttö terveydenhuollon laitteessa ja tarvikkeessa

Valtuutussäännökset

Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista (629/2010) 9 §

Kohderyhmät

Terveydenhuollon laitteiden ja tarvikkeiden valmistajat

Terveydenhuollon laitteiden ja tarvikkeiden valtuutetut edustajat

Toiminnanharjoittajat

Voimassaoloaika

Määräys tulee voimaan 1. päivänä huhtikuuta 2011 ja on voimassa toistaiseksi.

Sisällysluettelo

1 Soveltamisala 3

2 Määritelmät 3

3 Merkitseminen 3

4 Väärin perustein kiinnitetty tai puuttuva CE-merkintä 4

5 Ohjaus ja neuvonta 4

6 Voimaantulo 4

1 Soveltamisala

Tämä määräys koskee terveydenhuollon laitteiden valmistajia ja valtuutettuja edustajia, joiden markkinoille saattamia laitteita on saatavilla Suomessa.

Lisäksi määräys koskee niitä suomalaisia valmistajia ja valtuutettuja edustajia, jotka CE-merkitsevät laitteensa osoittaakseen niiden täyttävän eurooppalaiset vaatimukset.

Määräys koskee myös Suomessa toimivia toiminnanharjoittajia, jotka vastaavat terveydenhuollon laitteiden tuonnista Suomeen, niiden myynnistä, vuokrauksesta, muusta jakelusta, ammattimaisesta asennuksesta tai huollosta.

2 Määritelmät

Seuraavat tässä määräyksessä esiintyvät termit on määritelty terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista annetussa laissa (5 § 1 momentti):

- terveydenhuollon laite (kohta 1)
- in vitro -diagnostiikkaan tarkoitettu laite (kohta 3)
- yksilölliseen käyttöön valmistettu laite (kohta 5)
- lisälaite (kohta 6)
- suorituskyvyn arviointiin tarkoitettu laite (kohta 8)
- kliinisiin tutkimuksiin tarkoitettu laite (kohta 10)
- valmistaja (kohta 13)
- valtuutettu edustaja (kohta 14)
- toiminnanharjoittaja (kohta 15)
- markkinoille saattaminen (kohta 19)
- ilmoitettu laitos (kohta 23)

Tässä määräyksessä terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista ja niiden lisälaitteista käytetään ilmaisua terveydenhuollon laite tai pelkästään laite.

3 Merkitseminen

CE-merkinnällä valmistaja osoittaa, että terveydenhuollon laite täyttää sitä koskevat olennaiset vaatimukset. Kun laite saatetaan markkinoille, se on varustettava CE-merkinnällä.

CE-merkintää ei kuitenkaan saa kiinnittää yksilölliseen käyttöön valmistettuun

laitteeseen, kliinisiin tutkimuksiin tarkoitettuun laitteeseen, toimenpidepakkaukseen, järjestelmään, suorituskyvyn arviointiin tarkoitettuun laitteeseen eikä terveydenhuollon oma valmistuksena valmistettuun laitteeseen. Sterilointipalvelun tuottaja ei myöskään saa CE-merkitä sterilioimiaan laitteita.

CE-merkintä on kiinnitettävä näkyvällä, helposti luettavalla ja pysyvällä tavalla laitteeseen ja/tai sen steriiliin tuotepakkaukseen. Poikkeuksena laitteet, joihin esim. pienen koon tai muun ominaisuuden vuoksi ei merkitä voi laittaa. CE-merkintä on aina oltava lisäksi laitteen käyttöohjeessa sekä in vitro -diagnostiikkaan tarkoitettujen laitteiden myyntipakkauksessa. Muiden laitteiden myyntipakkauksissa CE-merkintä on oltava tarvittaessa, jos esim. myyntipakkaus peittää laitteessa olevan CE-merkinnän näkyvyyden. Ohjelmistoissa CE-merkintä tulee näkyä ohjelman käynnistysivulla tai kohdassa, jossa valmistaja antaa yleistä tietoa ohjelmasta ja sen versiosta.

CE-merkintään on liitettävä vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyjen täytäntöönpanosta vastaavan ilmoitetun laitoksen tunnusnumero, jos ilmoitettua laitosta on käytetty. Tämä nelinumeroinen tunnus on oltava CE-merkin yhteydessä.

Terveydenhuollon laitteeseen ei saa kiinnittää sellaisia muita merkintöjä, jotka muistuttavat CE-merkintää tai jotka heikentävät CE-merkinnän näkyvyyttä ja luettavuutta.

4 Väärin perustein kiinnitetty tai puuttuva CE-merkintä

Jos laitteeseen on väärin perustein kiinnitetty CE-merkki tai CE-merkintä puuttuu terveydenhuollon laitteille ja tarvikkeille annetun lain vastaisesti, Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto (Valvira) voi kieltää laitteen valmistuksen, myynnin, maastaviennin tai muun vastikkeellisen tai vastikkeettoman jakelun.

5 Ohjaus ja neuvonta

Valvira ohjaa ja neuvoo pyynnöstä tämän määräyksen soveltamisessa ja terveydenhuollon laitteiden CE-merkitsemisessä.

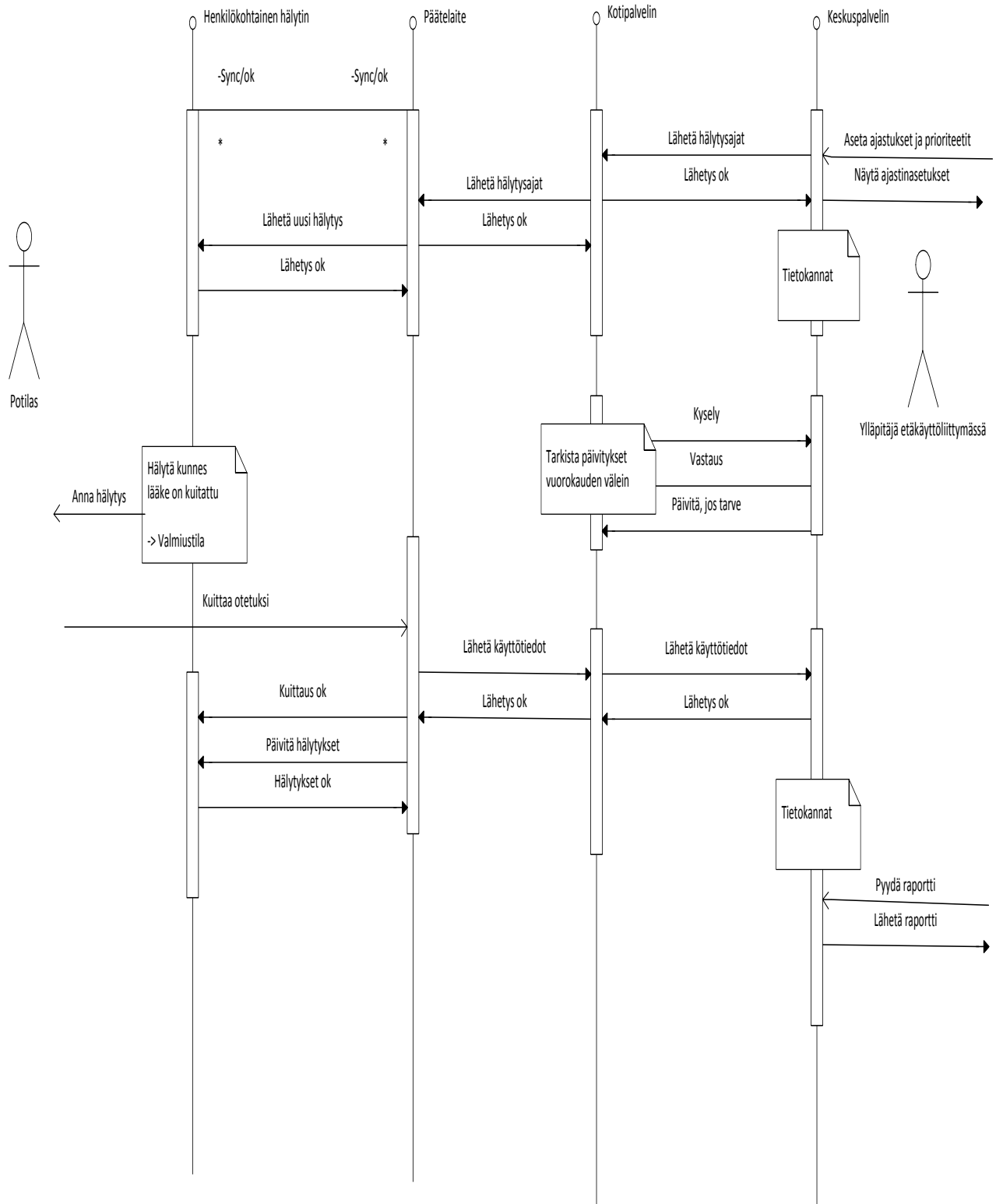
6 Voimaantulo

Tämä määräys tulee voimaan 1.4.2011.

Ylijohtaja Marja-Liisa Partanen

Tarkastaja Tuomo Aarnikka

LIITE 2 sekvenssikaavio.vsd



LIITE 3 ajastus.php

```
<html>
<head>
<title>UbiPILL-ajastin proto</title>
</head>
<body>
<div>
</div>

<p><?php
//Asettaa oikean aikavyöhykkeen ja näyttää tämän hetkisen
ajan
date_default_timezone_set('Europe/Helsinki');
echo "Taman hetkinen aika<br>";
echo date('l jS \of F Y h:i:s A');
?></p>

<?php
//Yhdistetään tietokantaan, tähän täytetään oikeat tiedot.
Poista kaikki kenoviivat.

/* $con = mysql_connect('localhost:1111', 'tunnus',
'salasanat');
if (!$con) {
die('Yhdistäminen ei onnistunut tällä kertaa' .
mysql_error());
}
echo 'Yhdistetty tietokantaan onnistuneesti<br>'; */

/* function fromajastus() // ottaa käyttöön
ajastus-tietokannan
{
mysql_select_db('ajastus') or die(mysql_error());
} */
```

```

// Seuraava funktio syöttää annetut tiedot tietokantaan

/* $sql="INSERT INTO ajastus (month, date, timeh, timemin,
year, prio, leeway)
VALUES
('$_POST[month]', '$_POST[dt]', '$_POST[timeh]', '$_POST[time
min]', '$_POST[year]', '$_POST[prio]', '$_POST[leeway]')";

if (!mysql_query($sql,$con))
{
die('Error: ' . mysql_error());
}
echo "ajastus tallennettu";

mysql_close($con) */
?>

<php?
//Tallentaa lomakkeen tiedot muuttujiin
$todo=$_POST['todo'];
if(isset($todo) and $todo=="submit"){
$month=$_POST['month'];
$dt=$_POST['dt'];
$timeh=$_POST['timeh'];
$timemin=$_POST['timemin'];
$year=$_POST['year'];
$prio=$_POST['prio'];
$leeway=$_POST['leeway'];

// Pari erilaista tulostustyyppiä

$date_value="$timeh/$timemin/$dt/$month/$year/$prio/$leewa
y";

echo "<br>tt/mm/pvm/kk/vvvv/prioriteetti/aikaliukuma -
formaatti :<br><br> $date_value
<br>";

```

```
$date_value="$timeh-$timemin-$year-$month-$dt-$prio-  
$leeway";
```

```
echo    "<br>tt-mm-yyyy-kk-pvm-prioriteetti/aikaliukuma    -  
formaatti :<br><br> $date_value  
<br>";
```

```
}  
?>
```

```
<br>
```

```
<!-- Tässä luon lomakkeen, joka sisältää useita eri  
datakenttiä.      Datakenttään      syötetään      tieto  
alasetoalikoiden  
avulla, poikkeuksena vuoden määrittely -->
```

```
<form method=post name=f1 action=''><input type=hidden  
name=todo value=submit>
```

```
<table border="0" cellspacing="0" >  
<tr>
```

```
<!-- Tässä määritellään alasetoalikoista löytyvät  
vaihtoehdot, en listaa kaikkia  
valintoja ja kohtia, koska niitä on paljon -->
```

```
<td align=left >
```

```
Aika(t)<select name=timeh >
```

```
<option value='01'>01</option>
```

```
<option value='02'>02</option>
```

```
<option value='03'>03</option>
```

```
<option value='04'>04</option>
```

```
<option value='05'>05</option>
```

```
<option value='06'>06</option>
```

```
<option value='07'>07</option>
```

```
<option value='08'>08</option>
```

```
<option value='09'>09</option>
```

```
<option value='10'>10</option>
```

```
<option value='11'>11</option>
```

```
<option value='12'>12</option>
<option value='13'>13</option>
<option value='14'>14</option>
<option value='15'>15</option>
<option value='16'>16</option>
<option value='17'>17</option>
<option value='18'>18</option>
<option value='19'>19</option>
<option value='20'>20</option>
<option value='21'>21</option>
<option value='22'>22</option>
<option value='23'>23</option>
<option value='24'>24</option>
</select>
```

```
<td align=left >
Aika(m)<select name=timemin >
<option value='00'>00</option>
<option value='01'>01</option>
<option value='02'>02</option>
<option value='03'>03</option>
<option value='04'>04</option>
<option value='05'>05</option>
<option value='06'>06</option>
<option value='07'>07</option>
<option value='08'>08</option>
<option value='09'>09</option>
<option value='10'>10</option>
<option value='11'>11</option>
<option value='12'>12</option>
<option value='13'>13</option>
<option value='14'>14</option>
<option value='15'>15</option>
<option value='16'>16</option>
<option value='17'>17</option>
<option value='18'>18</option>
<option value='19'>19</option>
<option value='20'>20</option>
```

<option value='21'>21</option>
<option value='22'>22</option>
<option value='23'>23</option>
<option value='24'>24</option>
<option value='25'>25</option>
<option value='26'>26</option>
<option value='27'>27</option>
<option value='28'>28</option>
<option value='29'>29</option>
<option value='30'>30</option>
<option value='31'>31</option>
<option value='32'>32</option>
<option value='33'>33</option>
<option value='34'>34</option>
<option value='35'>35</option>
<option value='36'>36</option>
<option value='37'>37</option>
<option value='38'>38</option>
<option value='39'>39</option>
<option value='40'>40</option>
<option value='41'>41</option>
<option value='42'>42</option>
<option value='43'>43</option>
<option value='44'>44</option>
<option value='45'>45</option>
<option value='46'>46</option>
<option value='47'>47</option>
<option value='48'>48</option>
<option value='49'>49</option>
<option value='50'>50</option>
<option value='51'>51</option>
<option value='52'>52</option>
<option value='53'>53</option>
<option value='54'>54</option>
<option value='55'>55</option>
<option value='56'>56</option>
<option value='57'>57</option>
<option value='58'>58</option>

```
<option value='59'>59</option>
</select>
</td>
<td align=left >
Paiva<select name=dt >
<option value='01'>01</option>

<option value='02'>02</option>
<option value='03'>03</option>
<option value='04'>04</option>
<option value='05'>05</option>
<option value='06'>06</option>
<option value='07'>07</option>
<option value='08'>08</option>
<option value='09'>09</option>
<option value='10'>10</option>
<option value='11'>11</option>
<option value='12'>12</option>
<option value='13'>13</option>
<option value='14'>14</option>
<option value='15'>15</option>
<option value='16'>16</option>
<option value='17'>17</option>
<option value='18'>18</option>
<option value='19'>19</option>
<option value='20'>20</option>
<option value='21'>21</option>
<option value='22'>22</option>
<option value='23'>23</option>
<option value='24'>24</option>
<option value='25'>25</option>
<option value='26'>26</option>
<option value='27'>27</option>
<option value='28'>28</option>
<option value='29'>29</option>
<option value='30'>30</option>
<option value='31'>31</option>
</select>
```

</td>

```
<td align=left >
Prioriteettitaso<select name=prio >
<option value='01'>Normaali</option>
<option value='02'>Ei tarkea</option>
<option value='03'>Tarkea</option>
<option value='04'>Erittain tarkea</option>
<option value='05'>Hengenvaara</option>
</select>
</td>
```

```
<td align=left >
Aikaliukuma<select name=leeway >
<option value='03'>Normaali(3 tuntia)</option>
<option value='01'>Yksi tunti</option>
<option value='02'>Kaksi tuntia</option>
<option value='04'>Nelja tuntia</option>
<option value='05'>viisi tuntia</option>
</select>
</td>
```

```
<td align=left >
<select name=month value=''>Select Month</option>
<option value='01'>Tammikuu</option>
<option value='02'>Helmikuu</option>
<option value='03'>Maaliskuu</option>
<option value='04'>Huhtikuu</option>
<option value='05'>Toukokuu</option>
<option value='06'>Kesakuu</option>
<option value='07'>Heinakuu</option>
<option value='08'>Elokuu</option>
<option value='09'>Syyskuu</option>
<option value='10'>Lokakuu</option>
<option value='11'>Marraskuu</option>
<option value='12'>Joulukuu</option>
</select>
```



```
<td align=left >
vuosi(vvvv)<input type=text name=year size=4 value=2011>
<input type=submit value=Submit>
</table>
</form>
```

```
<?php
$date_value="klo      $timeh:$timemin      $dt/$month/$year
Prioriteettitasolla:  $prio      ja      $leeway      tunnin
aikaliukumalla";
```

```
echo      "<br>tt/mm/pvm/kk/vvvv/prioriteetti      -formaatti
:<br><br> $date_value
<br>";
?>
<br>
```

```
</body>
</html>
```