

Lassi Laitinen

KÄYTTÖLIITTYMÄSUUNNITTELU JA KÄYTETTÄVYYSTESTAUS

KÄYTTÖLIITTYMÄSUUNNITTELU JA KÄYTETTÄVYYSTESTAUS

Lassi Laitinen
Opinnäytetyö
Kevät 2017
Tietotekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Tietotekniikan koulutusohjelma, hyvinvointiteknologian suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Lassi Laitinen
Opinnäytetyön nimi: Käyttöliittymäsuunnittelu ja käytettävyydestaus
Työn ohjaaja: Jukka Jauhiainen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2017
Sivumäärä: 34 + 6 liitettä

Opinnäytetyön aiheena oli käyttöliittymän suunnittelu ja sen käytettävyydestaus. Tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa saadun palautteen perusteella uusi käyttöliittymä Mediracer-mittalaitteen uudelle ohjelmistolle. Mittalaitetta käytetään hermopintojen tutkimiseen.

Työssä kerättiin palautetta laitteen käyttäjiltä ja käyttöliittymän suunnittelu toteutettiin käyttäjäkeskeisen suunnitteluprosessin mukaisesti. Käyttöliittymän prototyyppiä tehdessä otettiin huomioon Windows-käyttöliittymäsuunnitteluun tarkoitetut ohjeet sekä lääkintälaitestandardien asettamat vaatimukset. Valmiille käyttöliittymälle suoritettiin käytettävyydestaus ennalta määritellyn suunnitelman mukaisesti.

Käyttöliittymä saatiin toteutettua ja päivitettyä huomattavasti nykyaikaisemmaksi, käyttäjäystävällisemmäksi ja helpommaksi oppia. Käyttäjätести vahvisti, ettei suurempia puutteita käyttöliittymässä esiintynyt, vaan sitä voitaisi käyttää hyvänä pohjana, pienin muutoksin, tulevalle ohjelmistolle.

Asiasanat: sairaalatekniikka, kliininen neurofysiologia, käytettävyys, käytettävyydestaus, käyttöliittymäsuunnittelu

SISÄLLYS

| | |
|---|----|
| TIIVISTELMÄ | 3 |
| SISÄLLYS | 4 |
| 1 JOHDANTO | 5 |
| 2 KÄYTETTÄVYYS | 6 |
| 2.1 Käytettävyyden käsite | 6 |
| 2.2 Käytettävyyden standardit | 7 |
| 3 KÄYTTÄJÄKESKEINEN SUUNNITTELU | 8 |
| 4 KÄYTTÖLIITTYMÄSUUNNITTELU WINDOWS-YMPÄRISTÖÖN | 9 |
| 5 KÄYTTÖLIITTYMÄN TOTEUTTAMINEN | 11 |
| 5.1 Palaute ja suunnittelu | 11 |
| 5.2 Käyttötapaukset | 11 |
| 5.3 Käyttöliittymän arkkitehtuuri | 12 |
| 5.4 Toteutusvaihe | 13 |
| 6 KÄYTETTÄVYYDEN ARVIOINTI | 18 |
| 6.1 Asiantuntija-arviot | 18 |
| 6.2 Käyttäjättestaus | 20 |
| 7 UUDEN KÄYTTÖLIITTYMÄN KÄYTETTÄVYYSTESTAUS | 22 |
| 7.1 Suunnitelma | 22 |
| 7.2 Pilottitestaus | 22 |
| 7.3 Tavoitteet | 22 |
| 7.4 Testin toteutus | 23 |
| 8 TULOKSET | 25 |
| 8.1 Kriittiset ongelmat | 25 |
| 8.2 Ei-kriittiset ongelmat | 26 |
| 8.3 Arviointikriteerien toteutuminen | 27 |
| 8.4 Parannukset | 29 |
| 9 POHDINTA | 30 |
| LÄHTEET | 32 |
| LIITTEET | 34 |

1 JOHDANTO

Hermopinne on hermoon kohdistuva puristus, joka heikentää ihmisen tuntokykyä. Se aiheuttaa kädessä puutumista ja puristusvoiman säätelyn heikkenemistä ja kipua. Rannekanavaoireyhtymässä ranteessa oleva keskihermo jää puristuksiin poikkisiteen alle. Tällainen pinnetila voi syntyä poikkeavasta fyysisestä rasituksesta, pitkään jatkuneesta toistuvasta työstä, raskaudesta, traumasta, ylipainosta tai perintötekijöistä. (1, s. 280–281; 2, s. 1–2.)

Mediracer Oy:n kehittämällä sähköstimulaatiolaitteella voidaan tutkia hermopinnetit. Pinteiden mittaamisessa hyödynnetään sähkönsäätelyä hermostossa. Hermostoa stimuloidaan pinnealueen toiselta puolelta ja vaste rekisteröidään toiselta puolelta. Mittauksen tarkoituksena on selvittää hermoston johtonopeus ja amplitudi. Johtonopeutta voidaan käyttää kahden hermoston vertailussa kuten karpaalitunnellisyndrooman todentamisessa.

Mediracer Oy:n NCS (Nerve Conduction Studies) -laite tuli markkinoille jo vuonna 2003. Ohjelmisto uusittiin ja se valmistui 2006. Asiakaspalautteen perusteella ohjelmisto oli jäänyt auttamatta vanhaksi, vaikka sille oli muutamia päivityksiä tehtykin. Ohjelmisto on myös käytettävyydeltään kankeahko ja vaatii aina oman tietynlaisen tietokoneen toimiakseen. Tehtävänä oli määrittellä ja suunnitella uusi ohjelmisto ja toteuttaa sille käyttöliittymäprototyyppi, josta lähdettäisiin rakentamaan uutta ohjelmistoa.

Aluksi käytiin läpi eri vaihtoehtoja, joita karsittiin neuvotteluissa. Uuden ohjelmiston vaatimusten määrittelyn jälkeen suunniteltiin MyBalsamiq-ohjelmaa käyttäen uusi käyttöliittymä. Käyttöliittymälle tehtiin heuristinen analyysi, johon osallistui loppukäyttäjät ja hyvinvointiteknologian opiskelijoita.

2 KÄYTETTÄVYYS

Käytettävyys muodostuu käyttöliittymän (UI) ja käyttäjän vuorovaikutuksesta. Huonoa käyttöliittymää voi olla turhauttava käyttää ja usein se voi olla kriteerinä ostopäätöksessä, vaikka ostaja ei ymmärtäisikään, mitä käytettävyydellä tarkoitetaan. Käytettävyyden parantamisella pyritään edistämään käyttökokemuksen laatua. Ohjelmistoa suunnitellessa tulisi ottaa ensimmäisenä huomioon käyttötapaukset ja käytettävyys ennen ohjelmoinnin aloittamista. (3.)

2.1 Käytettävyyden käsite

ISO 9241-11 -standardi (4) määrittelee käytettävyyden tarkkuuden, tehokkuuden ja tyytyväisyyden osatekijöihin. Se kertoo, mitä tietoa on otettava huomioon käytettävyyttä arvioidessa. Standardi sisältää myös ohjeistuksen, millä tavoin käytettävyyden tekijöitä voidaan mitata ja arvioida. Tarkkuudella haetaan käyttäjälle tarpeelliset ominaisuudet. Tehokkuus korreloi käyttöliittymän nopeutta ja helpoutta. Käyttöliittymän käytettävyyden perusteella saatu kokemus miellyttävyydestä on tyytyväisyyden tekijä.

Jakob Nielsen, joka on tunnettu käytettävyyteen liittyvistä tutkimuksista, määrittelee käytettävyyden viiden eri osatekijän avulla seuraavasti (5):

1. Opittavuus määrittelee, kuinka helppoa jokin asia on omaksua lyhyen ajan sisällä ja kuinka nopeasti käyttäjä pystyy suorittamaan perustavaa laatua olevia tehtäviä ensi kerralla, kun hän pääsee käyttämään käyttöliittymää tai ohjelmistoa.
2. Tehokkuudella mitataan tehtävistä suoriutumisen nopeutta, kun käyttäjä on jo tutustunut käyttöliittymään. Nopeutta voidaan arvioida paremmin usean käyttäjän avulla ja vertailemalla heidän suoriutumisaikojaan.
3. Käyttöliittymän muistettavuus helpottaa ohjelman käyttöönottoa seuraavalla kerralla, vaikka käyttökertojen välissä olisi ollut pidempikin tauko. Helpolla opittavuudella taataan nopea käyttöönotto.

4. Virheet käytössä pitäisi minimoida mahdollisimman pieneksi, ja silloinkin jos virhe pääsee tapahtumaan, käyttäjä pääsee aina palaamaan takaisin eikä mitään peruuttamatonta pääsisi tapahtumaan.
5. Tyytyväisyys kuvaa käyttäjän kokemusta käyttöliittymästä ja sen miellyttävyydestä. Käyttäjän tyytyväisyys on riippuvainen odotuksista ja todellisuuksista sekä pitkäaikaisen käytön tuloksista.

2.2 Käytettävyyden standardit

Aiemmin mainittiin ISO 9241-11, jossa käsitellään ihmisen ja tietokoneen välistä vuorovaikutusta. Standardin päätarkoituksena on ohjeistaa tuotteen suunnittelu siten, että sitä voidaan käyttää sille tarkoitetulla tavalla ja mahdollisimman riskittömästi.

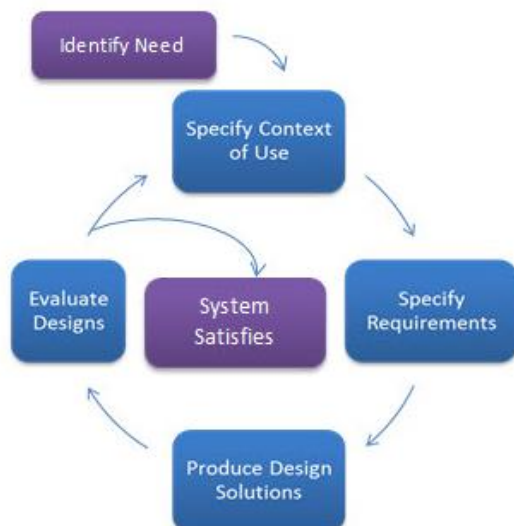
IEC 62366-1:2015 (6) on standardi käytettävyyteen ja käytettävyyssuunnitteluun. Standardin ensimmäinen osio antaa vaatimukset lääkinnällisen laitteen käytettävyyden optimointiin. Se keskittyy suurimmilta osin inhimillisiin tekijöihin ja niiden aiheuttamiin riskeihin. Standardissa käsitellään käyttäjän ja kohteen turvallisuutta, laatu järjestelmää, riskienhallintaa ja suunnittelun vaikutusta näihin. Standardi sisältää käyttövirhetapauksiin sekä vakavuusmäärittelyyn taulukon, jonka avulla voidaan arvioida mahdollisia virheitä ja niiden aiheuttamien vahinkojen vakavuutta. Käyttö- ja käyttäjävirhetapauksia arvioidessa on otettava aina huomioon myös epätarkoituksenmukainen käyttö. Toisinaan käyttäjä saattaa tehdä laitteella jotain, mihin se ei ole tarkoitettu. Tällaiset tilanteet tulisi mahdollisimman tehokkaasti estää. Tärkeää on myös aiheutuneen vahingon vakavuus, johtui se sitten normaalista tai epänormaalista käytöstä.

IEC 62366-2 (7) tukee edellistä standardia ja on käytettävyyden rakentamisen prosessia ohjaava ja tukeva määrittely. Tarkemmin se on raportti tai tarkastuslista, jonka avulla lääkintälaittevalmistajien on helpompi tulkita IEC 62366-1 -standardia ja antaa keinoja vaatimusten suorittamiseen prosessin aikana.

3 KÄYTTÄJÄKESKEINEN SUUNNITTELU

Euroopan parlamentin hyväksymässä direktiivissä 93/42/ETY (8) on määritelty laitteen suunnittelua koskevien ja laitteista riippuvien erillislaitteiden kuten ohjelmistojen vaatimukset. Direktiivissä puhutaan siis myös ohjelmistosta laitteena, ja sen mukaan laitteet on suunniteltava ja valmistettava siten, että laite ei aiheuta vaaraa potilaalle eikä käyttäjälle sille suunnitellussa olosuhteissa ja käyttötarkoituksessa. Suunnittelussa on pyrittävä mm. käyttövirheiden mahdollisuuksien vähentämiseen sekä käyttäjien kokemuksen, koulutuksen sekä teknisen osaamisen tason huomioimiseen. Suunnittelussa tulisi ottaa huomioon tekijät, joilla voidaan poistaa tai vähentää riskien mahdollisuus niin pieneksi, että ne ovat lähinnä marginaalisia. Tässä tapauksessa ohjelmistolla ei voida aiheuttaa henkilövaaraa, sillä se toimii vain analyysityökaluna.

Tuotteita, tässä tapauksessa ohjelmistoa, suunnitellessa tulee ottaa huomioon käyttäjän tarpeet ja toiveet. Käyttäjät voidaan jakaa ryhmiin ja joko ottaa mukaan suunnitteluvaiheeseen tai kerätä ryhmiltä palautetta, jota voidaan käyttää hyödyksi suunnittelussa. Käyttäjäkeskeisessä suunnittelussa (kuva 1) on tärkeintä kierrättää ideoita niin kauan, kunnes ne ovat asetettujen vaatimusten mukaiset. (9.)



KUVA 1. Käyttäjäkeskeinen suunnittelu (9)

4 KÄYTTÖLIITTYMÄSUUNNITTELU WINDOWS-YMPÄRISTÖÖN

Tuleva ohjelmisto toteutettaisiin Windows-alustalle. Microsoft on luonut oman ohjeistuksen käyttöliittymäsuunnittelua ja käytettävyyttä varten (10). Oppaassa perehdytään sekä yleisesti käytettävyyteen, mutta painotetaan erityisesti Windows-ympäristön suunnittelua. Asiallisen käyttöliittymän peruseriaatteet ovat sijoittelu ja tilankäyttö, mitoitus, ryhmittely sekä havainnollistaminen.

Käyttöliittymäelementit on sijoitettava loogisesti ja siten, että kahden eri toiminnon objektit eivät ole liian lähellä toisiaan, mutteivat myöskään hajanaisesti sijoiteltuna eri paikkoihin. Ruudussa ei saisi mielellään olla tyhjää tilaa. Samantapaisten painikkeiden tulisi olla lähekkäin, kuten "eteenpäin" ja "takaisin", ja muut valinnat selvästi erotettuna, kuten "poistu" -valinta.

Windows-kehitystyökalu luo automaattisesti suositellun kokoisen painikkeen. Painikkeen tekstin tulisi olla mahdollisimman lyhyt ja yksiselitteinen, eikä sen koko saisi olla häiritsevän suuri. Myös liian pienet painikkeet heikentävät käytettävyyttä, varsinkin jos sellaisen ympärillä on paljon suuria painikkeita.

Oikeanlaisella ryhmittelyllä selkeytetään ohjelmiston painikkeiden käyttöä sekä taataan sen nopea ja helppo oppiminen. Eri aiheet voidaan jakaa ryhmiksi ja muodostaa niistä välilehtiä, joka on helpoin tapa ryhmitellä toimintoja. Välilehtien alta löytyy silloin loogisesti kaikki muu tiettyyn aiheeseen liittyvä. Ryhmittelyllä säästetään myös tilaa, jolloin kaikkien valikkojen ei tarvitse olla näkyvillä yhdellä ruudulla.

Intuitiivisuudella luodaan käyttäjälle mahdollisimman helppo ja mielekäs käyttökokemus jo heti ensimmäisellä kerralla. Käyttäjä voi päätellä nopeasti, mitä kustakin painikkeesta tapahtuu tai mihin se johtaa. Mikäli päättely oli kuitenkin väärä, ei käyttäjää saa päästää tekemään peruuttamattomia muutoksia ohjelmaan.

Käyttöliittymässä ruudulla on korostettava tärkeitä painikkeita kuitenkin poikkeamatta muusta suunnittelusta. Painikkeissa voidaan käyttää myös ikoneita tekstin sijaan, mutta niiden tulisi olla jo käyttäjille ennestään tunnettuja kuvakkeita, kuten 3,5":n levyke, jolla viitataan jonkin tallentamiseen.

Jos ohjelmaan tehdään kriittisiä tai peruuttamattomia muutoksia, on käyttäjälle aina hyvä näyttää ilmoitus tästä ja pyytää edelleen varmistusta. Käyttäjä voi myös peruuttaa valintansa vielä tällä ruudulla. Oletuksena näissä valinnoissa tulisi olla aina ensisijaisesti toiminnon peruuttaminen.

ComboBox- ja RadioButtons-painikeyhdistelmiä valittaessa on otettava huomioon näytettävien valikkojen määrä. Mikäli valintoja on useampia kuin neljä, on ComboBox-metodi tällöin paras vaihtoehto. Jos valintoja on vähemmän kuin neljä, suositellaan käyttämään RadioButton-metodia.

Käyttäjää ei saisi koskaan keskeyttää ilmoituksella kesken muun toiminnan. Mikäli ilmoitus ei koske käyttäjän toimintaa ja on kriittinen, voidaan käyttää esimerkiksi välähtävää ilmoitusta, joka kutistuu automaattisesti alavalikkoon nopean esiintymisen jälkeen. Jos käyttäjä suorittaa toimintoja, jotka vaativat odottamista, on tällöin hyvä olla indikaattori näyttämään toiminnon edistymistä.

5 KÄYTTÖLIITTYMÄN TOTEUTTAMINEN

Mediracer-analyysiohjelmiston käyttöliittymän suunnitteluvaiheessa käytiin keskustelua asiakkaiden tarpeista sekä heidän toiveistaan uuteen ohjelmistoon. Nykyistä ohjelmistoa ei ollut suunniteltu asiakkaita ajatellen, eikä se ollut edes sen ajan mukaista. Tämä kuitenkin kostautui myöhemmin, kun markkinoidessa palautteena oli usein käyttöliittymän jähmeys sekä vanhanaikaisuus.

5.1 Palaute ja suunnittelu

Tietojen kerääminen alkoi Mediracerin asiakkailta ja myös muilta yrityksessä työskenteleviltä henkilöiltä. Koottiin erilaisia mielipiteitä ja vaihtoehtoja, joista myöhemmin valittiin parhaimmat ehdotukset jatkoon. Ohjelmiston alustan asettamat vaatimuksetkin täytyi selvittää ennen käyttöliittymän toteuttamisvaiheeseen siirtymistä. Vaihtoehtoina oli ainakin tabletti-tietokoneohjelmisto (Android, iOS), Windows-ohjelmisto sekä web-pohjainen ohjelmisto. Lopulta päädyttiin toteuttamaan natiivi Windows-ohjelmisto, sillä sairaalakäytössä tämä on selvästi yleisin käyttöjärjestelmä. Mahdollisuus myös tablettikäännökselle haluttiin säilyttää, joten käyttöliittymän valikot tuli suunnitella sitä silmällä pitäen.

Ennen työhön ryhtymistä oli tutkittava lääkinnällisille laitteille tehtyjä sovelluksia niin Windows- kuin tablettialustoilta. Suunnittelussa on otettava myös huomioon lääkintälaitteiden ohjelmistojen käytettävyyttä koskeva standardi IEC 62366-1:2015 ja sitä tukeva standardi IEC 62366-2.

5.2 Käyttötapaukset

Käyttötapauksissa otettiin huomioon erilaiset käyttäjäprofiilit. Laitetta ohjelmistoinen tulisivat käyttämään niin fysiatrian, fysioterapian, käsikirurgian kuin terveysalan ammattilaiset. Oletuksena oli, että kaikilta käyttäjiltä löytyy tuntemusta terveydenhoidon alalta, sillä itse laitekin on luokan 2a lääkinnällinen laite. Luokitus annetaan laitteen käyttöperiaatteen ja -tarkoituksen mukaan ja Mediracer NCS -laitteelle annettu luokitus perustuu ihmiseen johdettavaan sähköiseen stimulaatioon ja analysoivaan mittaukseen. Tarkoituksena kuitenkin on, että jos mittaaja tuntee epävarmuutta, niin ohjelma opastaisi ja tarvittaessa auttaisi valinnoissa.

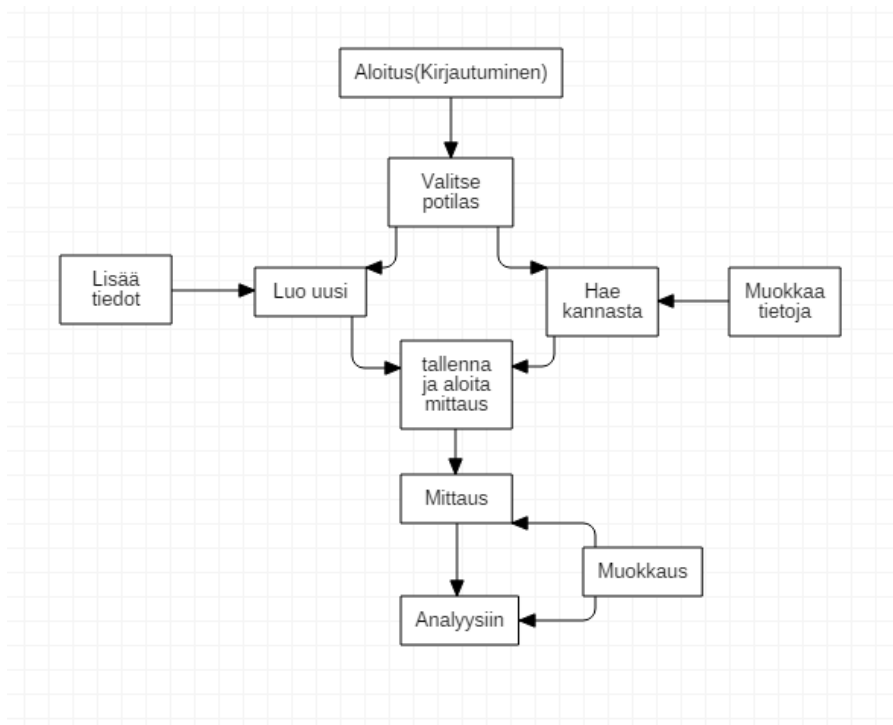
Toisistaan poikkeavia käyttötapauksia ovat klinikoiden suorittamat ja terveyskeskusten suorittamat mittaukset. Yksityisellä klinikalla voi olla mittaaja, lääkäri ja kirurgi, jotka hoitavat toimenpiteet ilman ulkopuolisia palveluja. Terveyskeskuksissa yleensä potilas hakeutuu vaivojensa vuoksi lääkärille, joka voi antaa tälle lähetteen rannekanavatutkimukseen. Mittauksen suorittaa hoitaja tai muu alemman tason terveydenhoidon ammattilainen ja lääketieteellisen diagnoosin antaa tällöin Mediracerin oma klinisen neurofysiologian lääkäri. Lausunnon perusteella omalääkäri määrää potilaalle tarvittavat toimenpiteet. Tarkoituksena yleisesti on kuitenkin, että on olemassa paikallinen asiakasrekisteri, jonne mittaukset voidaan säilöä esimerkiksi hoidon jälkeistä seuranta varten.

Uutena ominaisuutena lisättiin pikamittaus. Tässä tapauksessa mittauksen suorittaa ammattilainen, esimerkiksi fysioterapeutti tai klinisen neurofysiologian lääkäri. Potilaan tietoja ei tallenneta, vaan aloitusnäkyvästä voidaan siirtyä suoraan mittaukseen, jolla voidaan nopeasti poissulkea rannepinteen mahdollisuus. Haluttaessa voidaan mittauksen jälkeen lisätä tietoja analyysin tulostusta varten.

5.3 Käyttöliittymän arkkitehtuuri

Käyttöliittymälle luotiin pohjapiirustus, joista selviää kunkin painikkeen tarkoitus ja polku. Arkkitehtuuria luodessa oli pidettävä mielessä toiminnallisuutta koskevat käytettävyyden säännöt. Käyttäjä ei saanut missään vaiheessa ajautua tilanteeseen, josta ei voisi palata edelliseen näkymään. Virheiden määrä pyrittiin minimoimaan johdonmukaisuuksilla.

Hierarkian perusteella voidaan ensin arvioida rautalankamalliin tarvittavat valikot ja toiminnot ja vasta myöhemmin keskittyä visuaaliseen käytettävyyteen. Suunnittelu toteutettiin StarUML 2 -sovelluksella kulkukaavio-ominaisuudella. (Kuva 2.)



KUVA 2. Käyttöliittymän arkkitehtuuri

5.4 Toteutusvaihe

Uusi käyttöliittymä toteutettiin MyBalsamiq-ohjelmalla. MockUp-lehtien avulla saadaan käyttöliittymäprototyypistä lähes yhtä toimiva kuin oikea ohjelmisto, mutta ilman mittaustapahtumaa. Lopullinen käyttöliittymäprototyyppi tulisi olemaan käytettävyydestin kohteena.

Aloituvaiheessa luonnosteltiin paperille koko mittausprosessi kaikkine vaiheineen. Tapahtumia yritettiin saada tiivistettyä, nopeutettua sekä linkitettyä keskenään. Tämän jälkeen luonnosteltiin tärkeimmät painikkeet arkkitehtuuriin ja tiettyjen osien, kuten kuvaajan sijoittelu. Tähän käytettiin apuna nykyisen ohjelmiston painikkeiden nimityksiä sekä otettiin vaikutteita myös vastaavista ohjelmistoista. Painikkeita suunnitellessa piti koko ajan pitää mielessä se, että niitä tulisi pystyä käyttämään myös kosketusnäytöltä tulevassa tablettiversiossa.

Luonnosteluvaiheen jälkeen alkoi itse sijoittelu, jossa painikkeet ja niiden mallit sekä toiminnallisuudet toteutettiin. Mukaan otettiin jo hieman grafiikkaa, jotta saa-

tiin myös visuaalisuutta. Käyttöliittymään tuotiin Mediracer-logo, sekä painikkeiden ja taustan värejä muutettiin. Halutut painikkeet ja ruudut linkitettiin toisiinsa, jotta käyttöliittymän toiminnallisuus voitiin varmistaa. Tämä mahdollistaa myös käyttöliittymälle tehtävän käytettävyydestin.

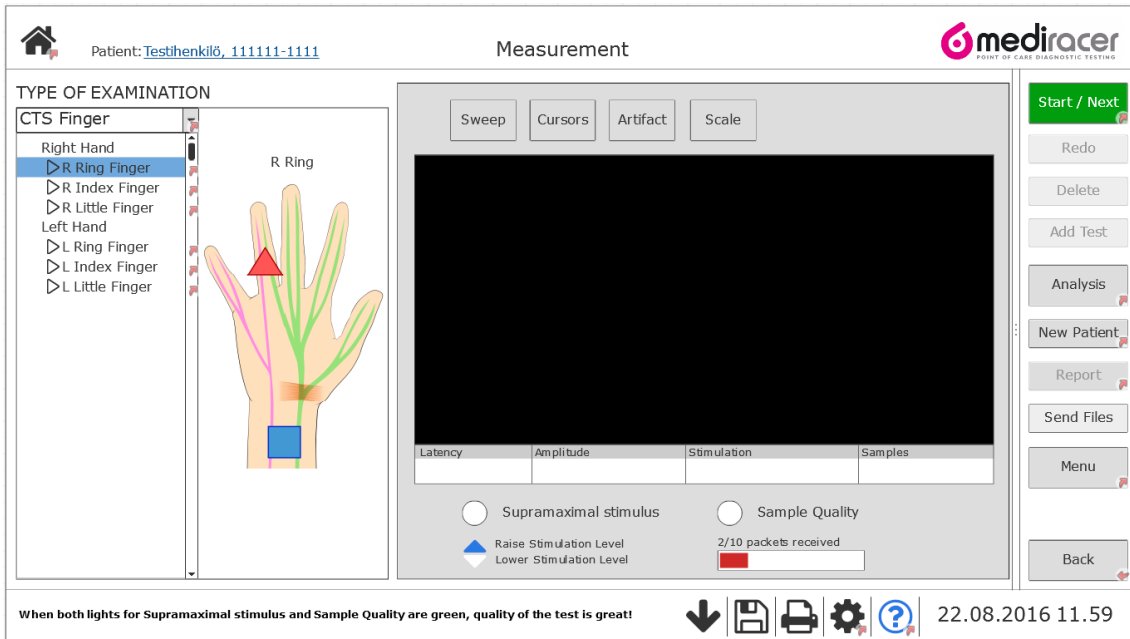
Potilaan tietojen tallentamiseen tai valitsemiseen tarkoitettussa näkymässä (kuva 3) on käytetty valinnoista riippuen CheckBox- ja RadioButtons-tyyppisiä valintoja, joissa voidaan valita jompikumpi tai sitten useampi valinta. Esim. kummankin puolen raajat voivat olla oirepuolia, mutta diabeteksen valinnassa riittää tietää, onko potilaalla se vai ei. Samalle sivulle on sisällytetty myös potilashaku. Tietyillä hakukriteereillä asetettu haku etsii kohteet, ja kun potilas on valittu, täyttyvät potilasruudun tiedot automaattisesti aiemmin tallennetuilla tiedoilla. Näin potilaan tietojen muokkaaminen on myös nopeaa.

The screenshot shows the 'Select patient' interface in the Mediracer system. The interface is organized into several sections:

- Header:** A home icon, the text 'Select patient', and the Mediracer logo (POINT OF CARE DIAGNOSTIC TESTING).
- Left Panel:** A sidebar with input fields for 'Last Name', 'Patient ID', 'First Name', 'Date of Birth' (with a calendar icon), 'Exam Date' (with a calendar icon), 'Weight' (kg) and 'Height' (cm), 'Gender' (Male/Female), 'Side of Symptoms' (Left/Right), 'Exam Type' (CTS dropdown), and 'Diabetes' (Not selected dropdown). A search bar with 'q search' and an 'Apply' button is at the bottom.
- Main Form:** A 'Patient' tab with fields for 'Last Name*', 'Patient ID*', 'First Name', 'Date of Birth' (with a calendar icon), 'Height / Weight' (cm/kg), 'Gender' (Male/Female), 'Side of Symptoms' (Left/Right), 'Diabetes' (No/Yes radio buttons), and a 'Notes' text area. A 'Save' button is located below the notes area.
- Right Panel:** A vertical toolbar with buttons: 'Start / Next' (green), 'Redo', 'Delete', 'Add Test', 'Analysis', 'New Patient', 'Report', 'Send Files', 'Menu', and 'Back'.
- Footer:** A status bar with icons for download, save, print, settings, and help, followed by the date and time '22.08.2016 11.59'.

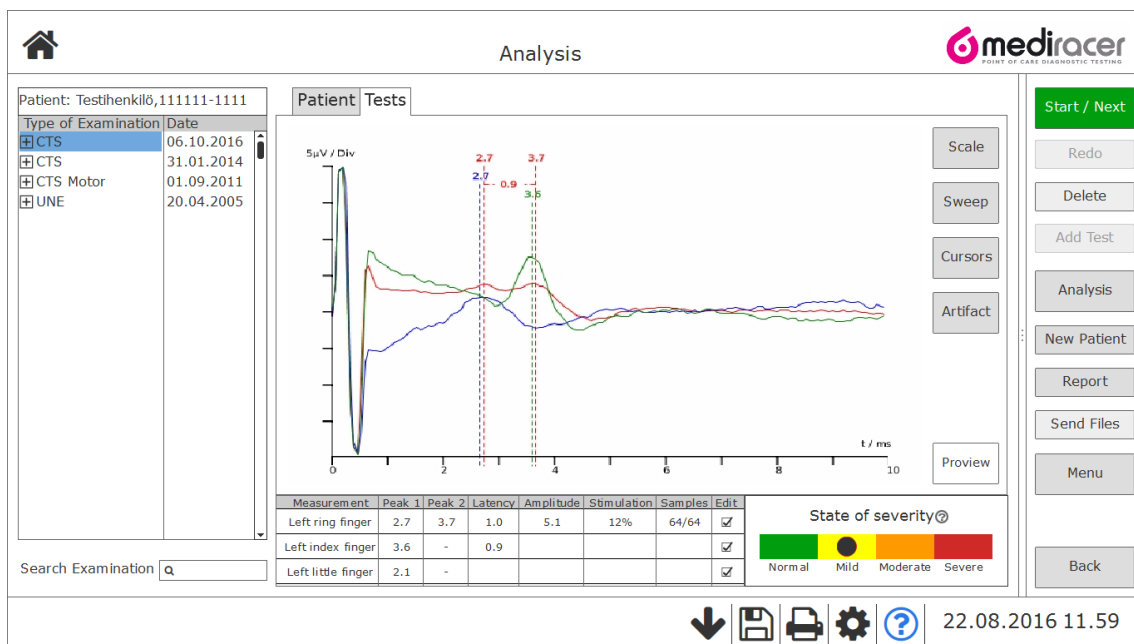
KUVA 3. Potilaan valinta

Mittatapahtumaa sekä käytettävyydestiä varten luotiin selkeyttämään myös graafiset kuvat kädestä ja merkit elektrodien sijoittelusta. Aiemman ohjeistuksen mukaisesti käytettiin tutkimustyyppin valinnassa ComboBox-metodia, sillä valintoja tulisi olemaan useampia kuin neljä. Kuvat luotiin oikeista kuvista käyttäen hyväksi vektorigrafiikkaa sekä kuvanmuokkaustyökaluja (kuva 4).



KUVA 4. Mittausnäky

Analyysinäkymän (kuva 5) on tarkoitus näyttää suuntaa antavat tulokset viitearvojen perusteella. Näkymästä on mahdollista valita aiemmat tutkimukset ja tutkimuksen tyyppi sekä vertailla niitä. Käyrien latensseja voidaan muokata ja kuvaajaa skaalata. Analyysinäkymästä voidaan myös haluta tulostaa paperille tutkimuksia tai viedä ne potilaskantaan pilvipalveluun tallennettavaksi. Potilaan tiedot ja testit on yhdistetty välilehdillä nopean vaihtamisen helpottamiseksi ja saman potilaan kaikki mittaukset löytyvät hierarkian alta. Plus-merkkiä painettaessa avautuu kunkin mittauskerran yksittäiset tulokset.



KUVA 5. Analyysinäkymä

Ohjelmiston käyttöliittymä haluttiin toteuttaa siten, että lähes kaikki näkymät olisivat saman näköisiä ja painikkeet löytyisivät samoilta paikoilta muistettavuuden vuoksi. Asetusvalikko tehtiin avattavaksi ja suljettavaksi ikkunaksi, jotta asetuksia voitaisi muuttaa keskeyttämättä mittauksia. Alhaalla olevat valintaikonit löytyvät myös jokaisesta ruudusta ja niissä on käytetty helposti tunnistettavissa olevia ja yhdistettäviä kuvia. Käyttöliittymään luotiin myös yksi erilainen päänäkymä (kuva 6), joka sisälsi pikavalinnat tärkeimpiin sijainteihin, kuten asetukset, tuki ja muut valinnat, joita ei voinut sisällyttää asetusvalikkoon. Päävalikko oli käyttöliittymässä ainoa ruutu, jossa ohjelmasta voisi kirjautua ulos. Uloskirjautumispainiketta korostettiin punaisella värillä.

Home icon | Main menu | mediracer POINT OF CARE DIAGNOSTIC TESTING

Settings

- Language
- File format
- Profiles
- Connection

Support

- Guide
- About
- FAQ
- Contact

Database

- Button
- Button
- Button
- Button

File transfer

- Export
- Import
- Print
- Backup

Connected device: [2016500001](#)
Tests total: 8965

Logged in as: [Admin](#) [Log out](#)

↓ | 📁 | 🖨️ | ⚙️ | ? | 22.08.2016 11.59

- Start / Next
- Redo
- Delete
- Add Test
- Analysis
- New Patient
- Report
- Send Files
- Menu
- Back

KUVA 6. Päävalikko

6 KÄYTETTÄVYYDEN ARVIOINTI

Käytettävyyttä voidaan arvioida käytettävyystesteillä. Testit ovat kustannustehokas tapa käytettävyyden parantamiseen ja ongelmien ratkaisemiseen. Käytettävyyden arvioiminen perustuu ennalta määrättyihin käytettävyyssääntöihin, joiden avulla käydään läpi ohjelman käyttöliittymää. Arvioinnilla saadaan selville käyttöliittymän mahdolliset ongelmat jo kehitysvaiheessa, jolloin niihin voidaan vielä puuttua. Arviointimenetelmiä ovat asiantuntija-arvio ja käyttäjättestaus. Arvioinnit ovat suuntaa-antavia, sillä ne ovat vahvasti riippuvaisia arvioijan pätevyydestä sekä käytettävyytestestissä otoksesta. Tästä syystä käyttöliittymää suunnitellessa olisi suotavaa tehdä molemmat arviot, jotta isommilta virheiltä välttyttäisiin.

6.1 Asiantuntija-arviot

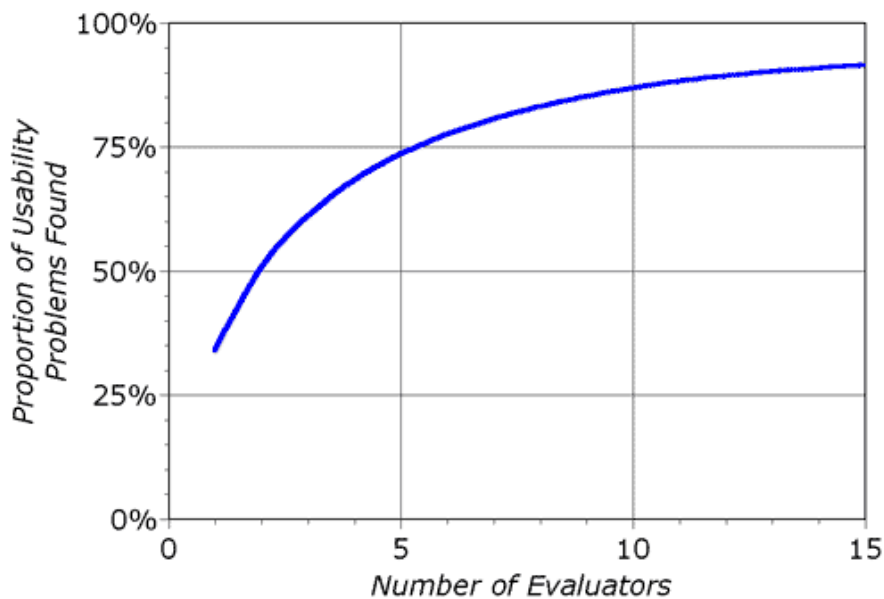
Asiantuntija-arviot perustuvat käytettävyyssääntöjen muistilistaan. Listan avulla asiantuntija arvioi käyttöliittymän ja merkitsee ylös jokaisen epäkohdan. Heuristisessa arvioinnissa käytetään usein yhtä tunnetuimmista, Jakob Nielsenin luomaa, kymmenen säännön listaa (11):

1. Järjestelmän tilan näkyvyys
2. Järjestelmän yhteys oikeaan maailmaan
3. Käyttäjän hallinta ja vapaus
4. Johdonmukaisuus ja standardit
5. Virheiden ehkäisy
6. Tunnistaminen
7. Käytön joustavuus ja tehokkuus
8. Esteettinen ja minimaalinen suunnittelu
9. Virheiden tunnistaminen ymmärtäminen ja korjaaminen
10. Ohjeistus ja dokumentaatio.

Säännöille on olemassa tarkemmat listat useimpien tuotteiden läpikäynnin helpottamiseksi, sillä kaikki säännöt eivät suoriltaan päde jokaiseen tuotteeseen.

Heuristinen arviointi on riippuvainen arvioijien määrästä. Nielsenin mukaan yksi arvioija löytää noin 35 % ongelmista, kolme arvioijaa noin 60 % ja viisi arvioijaa

noin 75%. Yli viidellä arvioijalla ei enää kuitenkaan saavuteta juurikaan lisähyötyä, joten suositeltu arvioijien määrä on 3–5 asiantuntijaa. (Kuva 7.) (12.)



KUVA 7. Arviointitehokkuus (12)

Arviointi voidaan jakaa neljään vaiheeseen:

1. Järjestelmän läpikäynti
2. Ongelmien kokoaminen
3. Ongelmien vakavuuden arviointi
4. Kehitys ja parannusehdotukset. (13.)

Arvioijat käyvät läpi käyttöliittymän yksinään, joko tarkastellen sen kokonaisuudessa pitäen silmällä tiettyä sääntöä tai osioittain käyden läpi kaikki heuristiikat. Ongelmat kootaan ja jokainen asiantuntija arvioi jokaisen ongelman vakavuuden, joka koostuu kolmesta tekijästä: toistuvuudesta, vaikutuksesta ja pysyvyydestä. Vakavuusasteikkona voidaan käyttää Nielsenin jaottelua:

0 = Ei käytettävyysongelmaa

1 = Kosmeettinen ongelma

2 = Vähäinen ongelma

3 = Merkittävä ongelma

4 = Käytettävyysskatastrofi. (13.)

Arvioinnin perusteella priorisoidaan ongelmien kiireellisyys ja määritellään, mihin ongelmiin puututaan ensin.

Kognitiivisella läpikäynnillä selvitetään järjestelmän opittavuutta. Se perustuu teoriaan, jonka mukaan käyttäjä oppii käyttämään tuotetta kokeilemalla. Sen avulla selvitetään, kuinka helposti ja nopeasti käyttäjä omaksuu järjestelmän toiminnot ja käyttämisen. Menetelmä sopii parhaiten esimerkiksi sellaisille käyttöliittymille, joiden käyttöön ei anneta koulutusta, ja niiden tulisi olla käyttäjän ymmärrettävissä pääpiirteittäin jo ensimmäisellä käyttökerralla.

Arvioija käy läpi käyttöliittymän valmiiksi asetettujen tehtävien avulla. Näin voidaan saada selville ongelmat ja epä johdonmukaisuudet, jotka olisivat esteenä helpolle oppimiselle.

Ennalta määrättyjä tehtäviä suoritettaessa vastataan jokaisen tehtävän kohdalla neljään kysymykseen:

1. Onko käyttäjällä järjestelmän kannalta oikea tavoite?
2. Löytääkö hän järjestelmästä oikean toiminnon?
3. Yhdistääkö hän kyseisen toiminnon tavoitteeseensa?
4. Mikäli oikea toiminto on suoritettu, saako käyttäjä riittävästi palautetta tehtävän etenemisestä?

Onnistunut suoritus saadaan, jos jokaiseen kysymykseen vastataan positiivisesti. Lopuksi koostetaan kaikki ongelmat ja tehdään parannusehdotukset.

6.2 Käyttäjättestaus

Käyttöliittymän käytettävyyden testaamisen yleisin menetelmä on käyttäjättestaus. Testin suorittavat henkilöt, jotka ovat tai tulisivat olemaan tekemisissä lopullisen tuotteen kanssa. Testillä on ohjaaja, joka selostaa testin vaiheet ja sen kulun. Testikäyttäjä suorittaa käyttöliittymälle ennalta määrättyt tehtävät ja koko

testi yleensä tallennetaan videona ja äänitallenteena myöhempää analyysia varten. Testi suoritetaan useimmiten laboratoriotilassa tarkkailun ja tallennuksen helpottamiseksi. Käyttäjätestiä tehdessä on hyvä muistaa, että ääneen ajattelu hidastaa tehtävien suorittamista ja ne tehtävistä voi muodostua hyvinkin eripituisia testihenkilöstä riippuen. Tästä johtuen käytettävyydestillä ei ole järkevää mitata ainoastaan tehokkuutta.

7 UUDEN KÄYTTÖLIITTYMÄN KÄYTETTÄVYYSTESTAUS

Ensimmäisessä vaiheessa käyttöliittymää testattiin käytettävyydestillä, johon osallistui neljä henkilöä. Mikäli korjattavaa ja puutteita löytyisi paljon, suoritettiin korjausten jälkeen testi uudelleen. Jos korjattavaa ei ole, voidaan käyttöliittymälle tehdä vielä esimerkiksi heuristinen analyysi. Ennen testausta on kuitenkin suoritettava muutama valmisteleva vaihe.

7.1 Suunnitelma

Käytettävyydestiksi valittiin ensin käyttäjätesti. Ennen sen suorittamista laadittiin testaussuunnitelma (liite 1). Suunnitelmalla oli tarkoitus selvittää vaadittavat alkujärjestelyt, jotta itse testistä saataisiin mahdollisimman hyödyllisiä tuloksia.

7.2 Pilottitestausta

Pilottitesti suoritettiin vapaaehtoiselle testihenkilölle ennen varsinaista käyttäjätestausta, jotta voitiin varmistua testausprotokollan toimivuudesta. Testissä voidaan käyttää ketä tahansa henkilöä, jolla testataan laitteiston toimivuus ja testitehtävät. Pilottitestin avulla nähtiin, onko tehtävissä tai testissä vielä jotain parannettavaa, ja tarvittavat korjaukset ehdittiin tehdä ennen varsinaista testiä. Tällä vältyttiin kesken testin ikäviltä yllätyksiltä, jotka voisivat pahimmassa tapauksessa pilata sen kokonaan. Pilottitesti suoritettiin testiprotokollan mukaisesti kuten aidossa tilanteessa, mutta ilman tallennus- ja analysointilaitteistoa.

7.3 Tavoitteet

Suunnitellun käyttöjärjestelmän käytettävyydestestauksen tavoitteena oli tuoda esiin epäkohtia toiminnoissa ja käytettävyydessä. Tavoitteiksi asetettiin arvot, joilla käytettävyyttä mitattiin. Opittavuutta ja käytön tehokkuutta arvioitiin tehtävillä. Testi suoritettiin henkilöille, jotka ovat käyttäneet aiempaa ohjelmistoa hie- man. Uusi käyttöliittymä poikkeaa kuitenkin vanhasta melko paljon, joten käyttökokemusta heillä ei siihen ollut.

7.4 Testin toteutus

Käytettävyystestausta varten oli käytössä laboratoriotila, jonka testialue muistutti normaalia työpistettä (kuva 8). Käytössä oli Morae-ohjelmisto käytettävyys ja markkinatutkimuksiin (14). Testaus tehtiin vain käyttöliittymälle, joten mittatilanne simuloitiin kertomalla mittauksen etenemisestä. Testilaitteiston kunto ja toimivuus varmistettiin etukäteen huolella, jotta teknisiltä ongelmilta välttyttäisiin ja käytettävyydestä ei tulisi katkoksia tai virhetapauksia niistä johtuen. Testikäyttäjä suoritti tehtävät erillisellä, testiä varten osoitetulla kannettavalla tietokoneella ja testitehtävät näytettiin yksi kerrallaan toisen tietokoneen ruudulta PowerPoint-esityksenä.



KUVA 8. Testialue

Kaikkien testihenkilöiden saavuttua sovittuun määräaikaan mennessä esittäytymisen tapahtui koko testiryhmälle. Testin tarkoitus ja kulku selostettiin lyhyesti. Kaikkia osallistujia pyydettiin allekirjoittamaan testaussuostumuslomakkeet (liite 2) ja tämän jälkeen lähtötietomuistiot (liite 3). Ensimmäinen testihenkilö valittiin ja muut käyttäjät poistuivat toiseen tilaan testin ajaksi.

Testin tarkka kulku ja ohjeet (liite 5) selostettiin ennen nauhoittamisen aloittamista, jotta kaikilla olisi samat lähtökohdat testin suorittamista varten. Tämän jälkeen testi aloitettiin, nauhoitus laitettiin päälle ja ensimmäinen testitehtävä asetettiin esille. Ohjeiden mukaisesti käyttäjä luki ääneen tehtävät ja suoritti ne ja ilmoitti "valmis" näin ollessaan. Tehtävien jälkeen nauhoitus päätettiin ja käyttäjä täytti näytölle ilmestyneen SUS-lomakkeen (liite 6). Tämän jälkeen käyttäjälle annettiin mahdollisuus kommentoida testiä ja käyttöliittymää, ja lopuksi käyttäjä täytti vielä loppuhaastattelulomakkeen (liite 4).

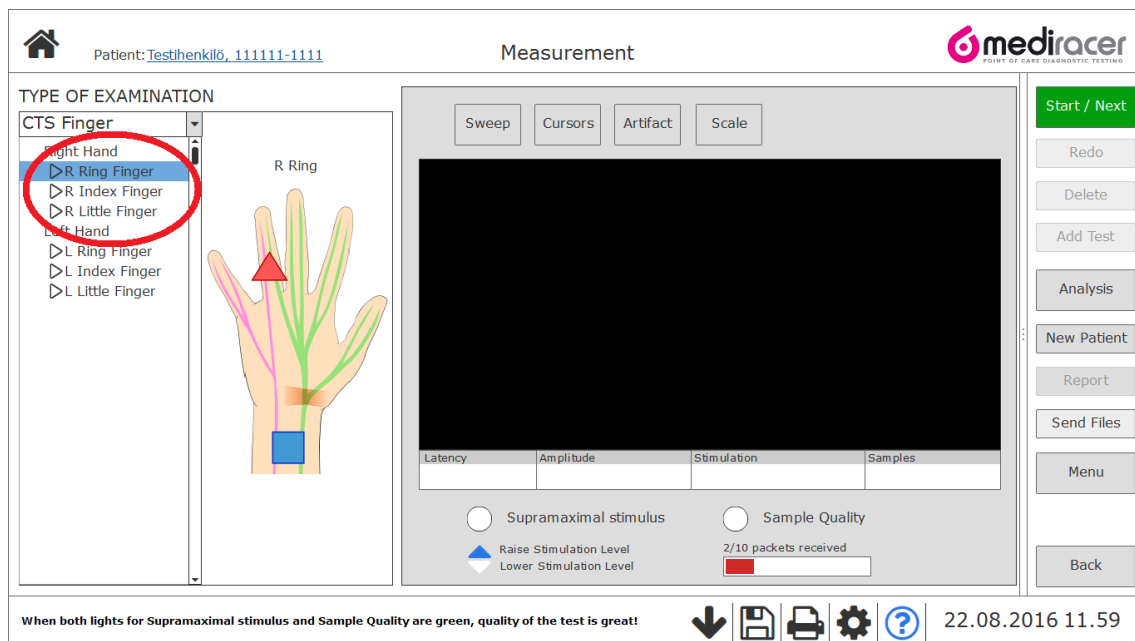
Käyttäjän täyttäessä lomaketta nauhoituksen onnistumisen tarkastettiin, jonka jälkeen se tallennettiin tulevaa analysointia varten. Kun testikäyttäjä oli valmis, pyydettiin häntä kutsumaan seuraavan vuorossa olevan käyttäjän huoneeseen ja testi valmisteltiin uutta käyttäjää varten.

8 TULOKSET

Analysoinnin jälkeen tulokset koottiin ja niitä tarkasteltiin. Jotta käyttöliittymää voitaisi parantaa, jaettiin ongelmakohdat kriittisiin ja ei-kriittisiin ongelmiin. Ei-kriittiset ongelmat olivat lähinnä kosmeettisia ja niitä voidaan muuttaa myöhemmin. Kriittiset ongelmat tulisi korjata kuitenkin heti.

8.1 Kriittiset ongelmat

Suurimmaksi ongelmaksi muodostui kaikilla testihenkilöillä mittauksen suorittaminen. Tulosten perusteella arvioitiin tosin, että tehtävänantokin saattoi olla määriteltä kehnosti, jolloin testihenkilö ei ymmärtänyt tehtävää oikein. Tässä tehtävässä saattoi vaikeuttaa myös se, että mittauksista ei voitu oikeasti suorittaa, eikä tällöin saada palautetta ohjelmalta. Mittauksessa eteneminen oli vaikeaa, koska kaikkia sormia ei pystytty valitsemaan mittaukseen samanaikaisesti (kuva 9).



KUVA 9. Mittausnäkyvä

Seuraavaksi suuremmaksi ongelma analysoinnin perusteella paljastui valintojen paljous. Painikkeiden sijoittelu ja erityisesti niiden määrä saattoivat hämätä käyttäjää jopa niin paljon, että testitilanteessa jouduttiin neuvomaan käyttäjä takaisin lähtöpisteeseen (kuva 10).



KUVA 10. Päänäkymä

Painikkeiden nimeäminen oli yksi virheitä aiheuttaneista tekijöistä. Joissain tilanteissa tuli epävarmuutta navigoinnista, kun painikkeet oli nimetty eri tavalla kuin tehtävänanto antoi ymmärtää. Esimerkiksi "Menu" -painikkeesta ei voitu suoraa päätellä sen johtavan päänäkymään.

Potilasvalikko oli tulosten perusteella myös hieman hankala käyttää. Virheitä aiheutui, kun potilas oli valittu ja tehtävänannon mukainen muokkaus suoritettu. Tässä vaiheessa yksi käyttäjä siirtyi "Start / Next" -painikkeella mittausnäkömään, koska erheellisesti luuli, että sillä tallennettaisiin muutokset.

8.2 Ei-kriittiset ongelmat

Pienempiä ongelmia käyttöliittymässä oli joissain tapauksissa käytetyt värit. Painikkeet eivät olleet tarpeeksi helposti huomattavissa tai niiden sijoittelu oli huono.

Jotkin väritykset saivat kehuja, mutta valko-mustateema ei ollut mielekäs ja se aiheutti havainnointiongelmia.

Yhdessä tapauksessa testikäyttäjä yritti siirtyä valikoissa takaisin painikkeella, joka oli tarkoitettu ohjelman kutistamiseen.

8.3 Arviointikriteerien toteutuminen

Käytettävyyssuunnitelmassa annettiin arviointikriteereiksi tehokkuus, tuloksellisuus sekä tyytyväisyys. Tehokkuutta mitattiin tehtävistä suoriutumisen nopeudella, tuloksellisuutta virheiden määrällä tehtävässä ja tyytyväisyyttä negatiivisilla kommentailla tai kasvoniilmeillä.

Tehokkuuden mittaaminen jätettiin vain analyysitasolle, sillä sen mittaaminen käyttäjättestissä on hankalaa. Sille kuitenkin annettiin aikarajaksi 1 minuutti, jonka alle päästiinkin lähes kaikissa tehtävissä yhtä lukuun ottamatta (taulukko 1). Tehtävät 4 ja 6 tuottivat suurimmat ongelmat, jolloin tehtävästä suoriutuminen kesti selvästi kauemmin kuin muissa tehtävissä. Tehtävä 4 oli näistä ehdottomasti vaikein ja pisin. Tehtävän laatu oli sellainen, että käyttäjä ei voinut suorittaa oikeaa mittatapahtumaa, kuten todellisella ohjelmalla olisi voitu. Tästä syystä tehtävä sekoitti monia ja aika venyi ja käyttäjää jouduttiin avustamaan. Tehtävän 6 suoritusaika venyi myös pitkäksi, sillä ainakin kaksi käyttäjää etsi pitkään asetusvalikon sijaintia ja toinen heistä viipyi pitkään valikossa käyden sen läpi huolellisesti.

Tuloksellisuudessa sallittiin yksi käyttäjävirhe tehtävää kohden. Tähän ei otettu huomioon virheitä, jotka olisivat ohjelman kannalta erittäin kriittisiä. Jos sellainen olisi ilmennyt, olisi tehtävä merkattu epäonnistuneeksi. Suuremmilta virheiltä kuitenkin vältyttiin. Muutamissa kohdissa käyttäjä teki selvän virheen, joka voitiin merkata. Yli yhden virheen ei kuitenkaan keskiarvollisesti yhdessäkään tehtävässä päästy (taulukko 1). Suurin virhe käyttöliittymässä tapahtui Tehtävä 1:ssä eli mitattavan henkilön valinnassa. Valinnan varmistaminen tehtiin painikkeella, jolla siirryttäisi valitsemaan testiä, vaikka erillistä varmistusta ei olisi tarvinnut edes tehdä. Monille myös oma sijainti ohjelmassa oli epäselvä, ja tästä aiheutui sekaannusta Tehtävä 7:n suorittamisen kanssa, jossa täytyi siirtyä ensin päävalikkoon, jotta koko tehtävä voitiin suorittaa.

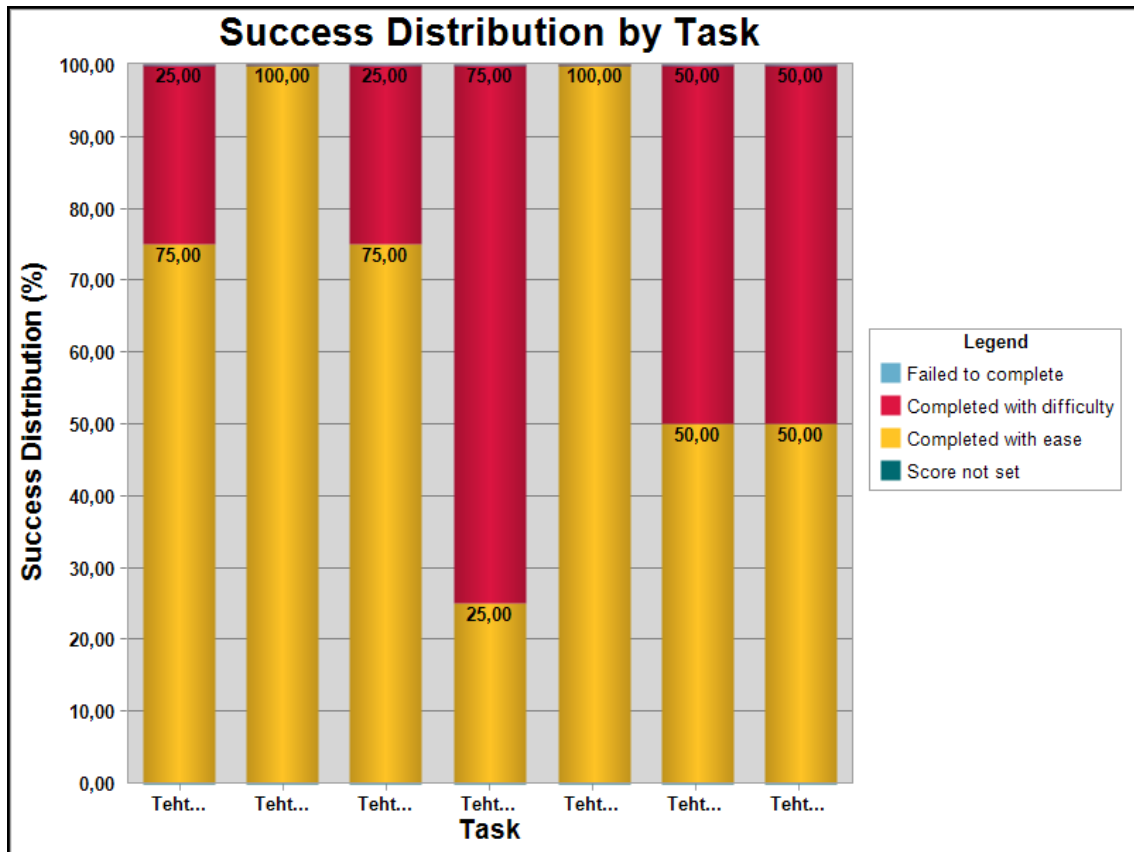
Tyytyväisyyttä arvioitaessa ei ilmennyt monta negatiivista kommenttia, mutta muutama havainto ilmeen vakavoitumisesta tai turhautumisesta oli luettavissa käyttäjän kasvoilta.

TAULUKKO 1. Tulokset

| Käytettävyystekijä | Mitattava muuttuja | Tavoite | Tulokset (ka) |
|--------------------|-------------------------------------|---------|--|
| Tehokkuus | Testitehtäviin kulunut aika | 1 min | T1 = 39,81 s T2 = 29,84 s T3 = 21,61 s T4 = 66,95 s T5 = 24,82 s T6 = 51,94 s T7 = 34,23 s |
| Tuloksellisuus | Virhe/odottamaton toimenpide | 1 virhe | T1 = 0,5 T2 = 0 T3 = 0,25 T4 = 0,5 T5 = 0 T6 = 0,25 T7 = 0,5 |
| Tyytyväisyys | Negatiiviset kommentit/kasvonilmeet | 1 | T1 = 0 T2 = 0 T3 = 0 T4 = 0,5 T5 = 0 T6 = 0 T7 = 0,25 |

Tehtävistä suoriutuminen onnistui kaikilla. Yksikään tehtävä ei jäänyt suorittamatta, mutta ongelmia kuitenkin ilmeni (kuva 11). Tehtävässä 4 ilmeni eniten suo-

ritusvaikeuksia, jonka ongelmia on jo käyty läpi aiemmin. Vaikeuksilla tässä tapauksessa tarkoitetaan tehtävänannon vastaista toimintaa, eli tehtävää ei suoritettu, kuten tehtävänanto oli annettu. Toisaalta testikäyttäjä ei myöskään tiennyt tehtävän oikeaa suoritustapaa, vaan hänellä oli käytössään ainoastaan käyttäjätarina.



KUVA 11. Onnistumisprosentti

8.4 Parannukset

Tulosten perusteella käyttöliittymään on tehtävä pienimuotoisia parannuksia. Suurin näistä on ehkä itse mittauksen aloittamisen selkeyttäminen ja suorittamisen edistymisen. Painikkeiden värimaailmaa ja nimeämistä on parannettava, sillä osa nimeämisistä aiheutti epävarmuutta ja jotkin painikkeet oli vaikea löytää kokonsa ja puutteellisen visuaalisen ärsyksen vuoksi. Tärkeimpien painikkeiden tulisi olla selkeästi näkyvillä. Uloskirjauspainike on suunniteltava uudelleen ja sijoittelua harkittava.

9 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä täysin tyhjältä pohjalta uusi käyttöliittymä, jota käytettäisiin hyväksi uutta ohjelmistoa tehdessä. Edellinen ohjelmisto oli koettu rajoittavaksi ja vaikeaksi käyttää. Projektin myöhemmässä vaiheessa ohjelmistokehittäjä ottaa vastuun ja muutokset tehdään yhteistyössä käytettävyyssasiantuntijan kanssa. Tarkoituksena on tehdä täysin valmis tuote markkinoille yhdessä Mediracer-mittalaitteen kanssa.

Työ lähti käyntiin pohjatietojen hankinnalla ja samankaltaisiin ohjelmistoihin sekä käytettävyyden standardeihin tutustumalla. Teoriaa varten haastateltiin useita käyttäjiä ja neurofysiologian asiantuntijoita, jotka käyttävät työssään samankaltaisia laitteita. Tietoa kerättiin rankekanavaoireyhtymästä ja sen eri mittaustavoista. Mukaan otettiin myös muita mahdollisia hermopinteitä ja niiden mittaustapoja, jotka haluttiin mahdollistettavan uudessa ohjelmistossa. Osaltaan tämä lisäsi haastetta käyttöliittymäsuunnitteluun sekä paljon ylimääräistä tietoa käyttöliittymään niille, jotka eivät tulisi käyttämään muita mittauksia tai tapoja. Tämä lisäsi hieman käyttöliittymän sekavuutta, eikä sille ollut juuri mitään tehtävissä. Kehitysvaiheessa palautetta tuli lisää ja ominaisuuksia lisättiin edelleen. Toisinaan oli vaikea arvioida, mitkä ominaisuudet olisivat oleellimmat lisättäväksi, jotta käyttöliittymästä ei tulisi todella sekavaa.

Erilaisia prototyyppejä tehtiin yhteensä kolme kappaletta, joista yksi valittiin jatkokehitykseen. Keskusteluista saadun palautteen perusteella myös valittua prototyyppiä muokattiin melko paljon useaan kertaan. Viimein lopullinen pohja valittiin, ja vain sisällön sijoittelu ja jotkin ominaisuudet muuttuivat hiukan visuaalisuutta parannellessa.

Käytettävyydesti suoritettiin tutuissa tiloissa OAMKin laboratorioissa ja käyttöliittymän prototyyppi luotiin aiemmin opinnoissa käytetyllä MyBalsamiq-ohjelmalla, jotta uuden opiskeluun ei menisi liikaa aikaa ja resursseja. Käytettävyydesti sujui hyvin ja palautteen perusteella suuria ongelmia ei esiintynyt. Muutamia parannettavia kohteita tuli ilmi, mutta korjausten jälkeen käyttöliittymää ja tähän asti saa-

tuja tietoja voidaan hyödyntää ohjelmistokehityksessä. Tulevaa ohjelmistokehitysprojehtia ajatellen on säästetty paljon aikaa, sillä tuote haluttiin markkinoille mahdollisimman pian.

Ohjelmistoprojektin kannalta tärkeintä olisi vielä kerran keskustella asiantuntijoiden kanssa, mitkä kaikki ominaisuudet olisivat oikeasti tärkeitä asiakkaiden ja markkinoiden kannalta. Liiallinen määrä ominaisuuksia lisää käyttöliittymän sekavuutta, mutta jotkin ominaisuudet saattavat olla erittäin tarpeellisia maailmanlaajuista myyntiä ajatellen. Jotkin mittatavat, jotka haluttiin lisäävän käyttöliittymään, mutta ovat vain marginaalisessa käytössä tai erikoislääkäri voi suorittaa samat mittaukset ENMG-laitteella, lisäsivät mittaukseen vaiheita. Mittatapojen rajaamisella helpotetaan myöhemmin myös laitteen päivitystä.

Opinnäytetyössäni tuli eteen paljon haasteita ja käyttöliittymää jouduttiin muuttamaan useita kertoja. Lopulta kuitenkin saatiin kaikkia miellyttävä lopputulos. Opin paljon ennen kaikkea käytettävyydestä, mutta myös tiedonhakuprosessista ja dokumentoinnista. Opinnäytetyön aihe oli mieleinen ja sitä oli vaivatonta työstää. Ohjaajaltani sain paljon hyviä neuvoja niin testiä varten kuin kirjoittamiseen ja työn tilaajan puolelta sain paljon palautetta työstäni. Käyttöjärjestelmästä saatiin hyvä pohja, jota lähteä kehittämään lisää, ja käytettävyydestä sujuivat ongelmitta aiemman kokemuksen perusteella.

LÄHTEET

1. Green, Timothy P. – Kallio, Mika – Clarke, Malcolm R. A. – Pathak, Pankaj – Lesonen, Veijo – Tolonen, Uolevi. 2011. Carpal Tunnel Syndrome Diagnosis: Validation of a Clinic-Based Nerve Conduction Measurement Device. Journal of Biomedical Science and Engineering. S. 280–286. Saatavissa: http://mediracer.com/wp-content/uploads/2013/08/CarpalTunnelSyndrome-Diagnosis_ValidationOfClinicBaseNerveConductionMeasurementDevice.pdf. Hakupäivä 18.10.2016.
2. Tolonen, U – Kallio, M – Ryhänen, J – Raatikainen, T – Honkala, V – Lesonen, V. 2007. A handheld nerve conduction measuring device in carpal tunnel syndrome. Acta Neurologica Scandinavica S. 1–8. Saatavissa: <http://www.mediracer.com/wp-content/uploads/2013/08/Mediracer-A-Handheld-Nerve-Conduction-Measuring-Device-In-Carpal-Tunnel-Syndrome-ANS2007.pdf>. Hakupäivä 18.10.2016.
3. Ergonomian standardit. 2013. SFS. Saatavissa: http://www.sfs.fi/files/61/Ergonomian_standardit_2013_LR.pdf. Hakupäivä 20.01.2017.
4. ISO 9241-11:1998. 1998. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 11: Guidance on usability. International Organization for Standardization. Saatavissa: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-1:v1:en>. Hakupäivä 18.10.2016.
5. Nielsen, J. 2012. Usability 101: Introduction to Usability. Nielsen Norman Group. Saatavissa: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. Hakupäivä 18.10.2016.
6. IEC 62366-1:2015. 2015. Medical devices -- Part 1: Application of usability engineering to medical devices. International Organization for Standardization. Saatavissa: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iec:62366:-1:ed-1:v1:en,fr>. Hakupäivä 17.11.2016.

7. IEC/TR 62366-2:2016. 2016. Medical devices -- Part 2: Guidance on the application of usability engineering to medical devices. International Organization for Standardization. Saatavissa:
<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iec:tr:62366:-2:ed-1:v1:en>. Hakupäivä 17.11.2016.
8. 93/42/ETY. 2007. NEUVOSTON DIREKTIIVI 93/42/ETY, annettu 14 päivänä kesäkuuta 1993. EUR-Lex. Saatavissa:
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:01993L0042-20071011&from=EN>. Hakupäivä 18.10.2016.
9. User-Centered Design Basics. 2017. Usability.gov. Saatavissa:
<https://www.usability.gov/what-and-why/user-centered-design.html>. Hakupäivä 20.10.2016.
10. User Interface Principles. 2017. Windows Dev Center. Saatavissa:
[https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ff728831\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ff728831(v=vs.85).aspx). Hakupäivä 21.12.2016.
11. Nielsen, J. 1995. 10 Usability Heuristics for User Interface Design. Nielsen Norman Group. Saatavissa:
<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Hakupäivä 24.10.2016.
12. Nielsen, J. 1995. How to Conduct a Heuristic Evaluation. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>. Hakupäivä: 11.01.2017.
13. Nielsen, J. 1995. Severity Ratings for Usability Problems. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/how-to-rate-the-severity-of-usability-problems/>. Hakupäivä: 11.01.2017.
14. User Experience and Market Research. 2017. TechSmith. Saatavilla:
<https://www.techsmith.com/morae.html>. Hakupäivä 11.01.2017.

LIITTEET

Liite 1 Testaussuunnitelma

Liite 2 Testaussuostumus

Liite 3 Alkuhaastattelu

Liite 4 Loppuhaastattelu

Liite 5 Protokollalista

Liite 6 SUS-lomake

Testaussuunnitelma

Testin päätarkoitus

Testin tarkoituksena on selvittää käyttöliittymän ensimmäisen version suurimpia käytettävyyssongelmia. Testiin käytetään heuristista arviointia, joka tehdään Morae-ohjelmalla. Testauksessa käytetään avuksi Nielsenin heuristiikan perussääntöjä, joiden pohjalta tehdään käyttäjätehtävät.

Testin suoritus

Testi suoritetaan OAMKin Kotkantien kampuksella Hyvinvointiteknologian laboratoriossa. Ensimmäinen testaus tehdään 7.10.2016 ja mahdolliselle parannelulle versiolle ei ole vielä määritelty testiajankohtaa.

Järjestelmän tila aloituksessa

Järjestelmä asetetaan jokaista testiä varten alkutilaan, jossa kirjaudutaan sovellukseen. Alkutilassa on Mediracer-logo sekä tilitiedot, jotka tulisi täyttää. Koska MockUp-ohjelmassa tekstikentät eivät toimi tapahtuu aloitus vain valitsemalla kirjautumispainike.

Testin järjestäjä ja testikäyttäjät

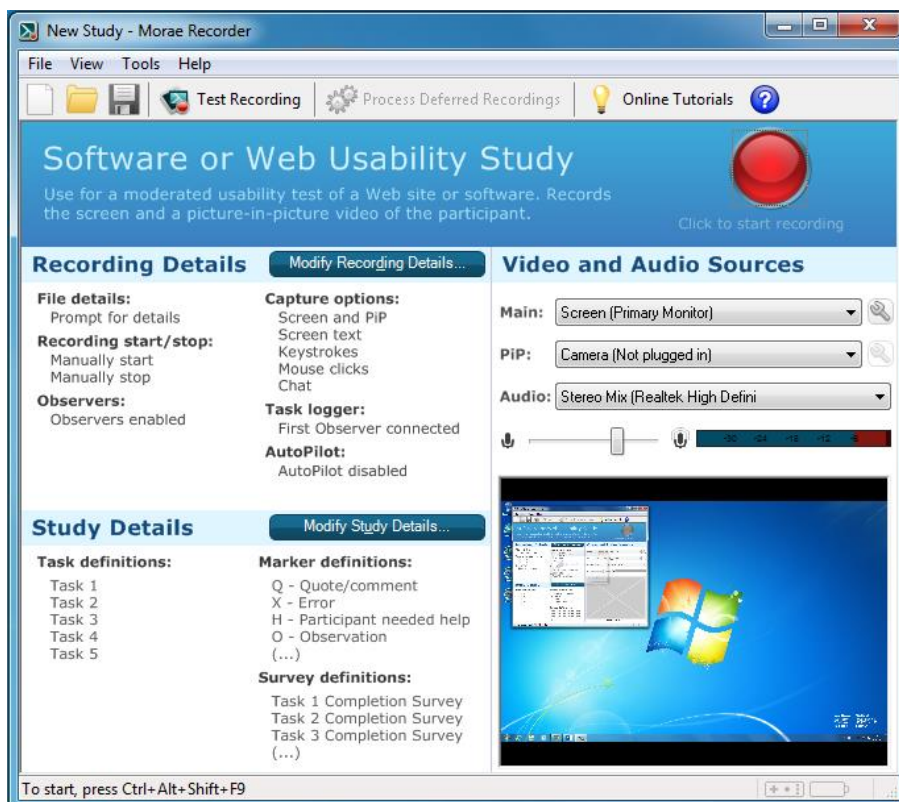
Testin järjestää Mediracerin toimeksiannosta, käyttöliittymän suunnittelija, valmistaja sekä opinnäytetyötä aiheesta tekevä opiskelija Lassi Laitinen. Testikäyttäjänä toimivat ensimmäisessä vaiheessa 4 kappaletta opiskelijoita sekä mahdollisessa myöhemmässä vaiheessa samat henkilöt sekä lisäksi muutama uusi henkilön profiilia ei ole vielä määritelty.

Testausmenetelmät

Testausmenetelminä ovat alkuhaastattelu ja loppukysely, havainnointi, ääneen ajattelu sekä testitilanteessa äänen ja kuvan tallentaminen. Alkuhaastattelulla kartoitetaan testihenkilöiden tietoteknistä osaamista sekä aiempaa testikokemusta. Loppukyselyssä arvioidaan ja käydään läpi testitilanne sekä kerätään ylös kaikki mahdolliset ajatukset käyttöliittymästä.

Ääneen ajattelun avulla voidaan kerätä huomioita käyttöliittymästä jo testin aikana. Joissakin tapauksissa havaintoja voi tulla niin paljon, että keräämällä niitä myös testissä kaikkea ei tarvitse yrittää muistaa lopuksi.

Testauskäytössä on Morae -käytettävyydestiohjelmisto markkinatutkimuksiin (Kuva 1). Morae tallentaa käyttäjän toiminnan tietokoneen näytöltä korkearesoluutioiseksi videoksi, josta saadaan analyysitietoa. Testissä käytettävässä tietokoneessa on videokamera sekä äänettallennuslaite, jotta testilannetta voidaan käydä läpi myöhemminkin. Kameran avulla tarkastellaan käyttäjän ilmeitä ja eleitä, joista voidaan tarkastella testihenkilön mielentilaa, kuten turhautuneisuutta tai hilpeyttä. Äänensävy, erilaiset ääntelyt tai huudahdukset ilmaisevat myös käyttäjän suhtautumisesta käyttöliittymän käytettävyyteen. Testin lopuksi testihenkilö täyttää vielä kyselylomakkeen käyttöliittymän käytettävyyteen ja testin tehtäviin liittyen.



Kuva 12 Morae aloitusnäky

Testitehtävät

Testitehtävien tarkoitus on selvittää ohjelman käyttöliittymän toimivuutta testikäyttäjille suunnattujen tehtävien avulla. Tavoitteena on myös testata, oppiiko käyttäjä valittujen toimintojen toimintatavat ilman suuria haasteita.

1. Kirjautuminen ohjelmaan ja testihenkilön valinta.

Testikäyttäjä kirjautuu sisään ohjelmaan ja valitsee testiä varten ennalta luodun potilaan "Testihenkilö".

Story: Alat käyttää Mediracer Analysis Center -ohjelmaa ja kirjaudut sisään mittausta varten. Valitset myös mitattavan henkilön etukäteen (Testihenkilö).

2. Potilaan tietojen muuttaminen

Testataan ymmärtääkö käyttäjä "Save" ja "Modify" painikkeiden tarkoituksen. "Modify" painikkeella tekstikentät aukeavat muokattavaksi. Testikäyttäjä valitsee oikealle puolelle myös vasemman puolen ja muokatut tiedot tallennetaan tämän jälkeen samalla napilla, jossa lukee "Save".

Story: Haluat tarkastaa onko valitun testihenkilön ("Testihenkilö") tiedot oikein ja huomaat virheen, potilaalla pitäisi olla valittuna molemmat kädet oikealle puolelle. Muokkaat tietoja ja tallennat ne.

3. Testin aloittaminen

Potilaan valittuaan testihenkilön tulisi edetä mittaustilanteeseen ensin valitsemalla Start/Next, Tämän jälkeen valitaan tutkimustyyppi ja niin ikään hermo jota mitataan.

Story: Testattava on valittu ja tiedot oikein, joten mittaus voidaan aloittaa. Siirryt valitsemaan CTS -testin.

4. Mittauksen suorittaminen ja analysointi

Testihenkilö suorittaa CTS -testin oikealle kädelle, jonka jälkeen siirryt analyysinäkymään.

Story: Valittuasi CTS testin, suoritat koko testin oikealle kädelle eli ring, index ja little finger. Tämän jälkeen siirryt analysoimaan tuloksia.

5. ProView valikon käyttö

Testikäyttäjä avaa edellisessä käytetystä analyysinäkymästä "Proview" tilan, joka suurentaa graafin ja tietoja voidaan käsitellä helpommin. Lopuksi käyttäjä palaa normaaliin analyysinäkymään "BasicView" painikkeella.

Story: Analyysinäkymässä tahdot tarkastella graafia lähempää, joten avaat proview tilan. Tämän jälkeen suljet tilan.

6. Asetusvalikon käyttö

Testikäyttäjä valitsee alalaidasta ratas- ikonin, ja käy läpi kaikki välilehdet asetusvalikosta.

Story: Käyt läpi asetusvalikon, josta voit muuttaa asetuksia ja valintoja oikeuksiesi puitteissa.

7. Päävalikkoon siirtyminen ja uloskirjautuminen

Testihenkilö siirtyy päävalikkoon, joka on mahdollista tehdä kahdella eri tavalla. Koti-ikonista tai ”Menu” painikkeesta. Tämän jälkeen käyttäjä kirjautuu ulos ohjelmasta valitsemalla ”Login as” kohdassa kuvatun henkilön tai uloskirjaus -ikonin

Story: Mittaukset suoritettuasi siirryt pää/kotivalikkoon, josta voit kirjautua ulos lopettaaksesi ohjelman käytön.

Käyttäjäapu

Käyttöön ei anneta erillistä koulutusta, vaikka normaalissa asiakastilanteessa näin tehtäisiin. Käytössä ei ole myöskään erillistä ohjekirjaa. Testin läpiviennin kannalta on kuitenkin oleellista, että tietyissä kohtaa joudutaan testikäyttäjään neuvomaan tai heille on annettava etukäteen ohjeet, kuinka toimia. Esimerkiksi mittauksen suorittamisessa, itse mittaaminen jää pois ja mittausta etenee painamalla ”Start/Next” painiketta. Myös mitta- ja potilastietojen muokkaaminen on mahdotonta suunnitteluohjelmasta riippuen, sillä tekstikentät eivät ole muokattavissa. Kohdat, joissa testihenkilöä joudutaan avustamaan, merkataan ja myöhemmin arvioidaan, onko ongelma käyttöliittymässä vai suunnittelutyökalun rajallisuudessa.

Kriteerit suoriutumiseen ja käyttöliittymän onnistuneelle suunnittelulle

Kriteereinä käyttöliittymälle ovat tehokkuus, tuloksellisuus ja tyytyväisyys. Niiden arvoja mitattiin muuttujilla aika, virheet sekä negatiiviset kommentit ja ilmeet. Tehokkuuden tavoitteeksi asetettiin jokaiselle testitehtävälle 1 minuutti, tuloksellisuudessa sallitaan yksi (1) virhe, riippuen sen vakavuudesta, ja tyytyväisyydessä yksi (1) negatiivinen ilmaisu. Tuloksien analysointiin käytetään seuraavaa taulukkoa (Taulukko 1).

| Käytettävyystekijä | Mitattava muuttuja | Tavoite | Tulokset(ka) |
|--------------------|-------------------------------------|---------|--|
| Tehokkuus | Testitehtäviin kulunut aika | 1 min | T1 = T2 = T3 = T4 = T5 = T6 = T7 = |
| Tuloksellisuus | Virhe/odottamaton toimenpide | 1 virhe | T1 = T2 = T3 = T4 = T5 = T6 = T7 = |
| Tyytyväisyys | Negatiiviset kommentit/kasvonilmeet | 1 | T1 = T2 = T3 = T4 = T5 = T6 = T7 = |

Parannusehdotukset

Ensimmäisen testiversion jälkeen käyttöliittymää parannellaan niiltä osin, kun siinä on puutteita tai ongelmia. Parannusehdotukset täydentyvät testin jälkeen, kun tulokset on saatu analysoitua. Jälkimmäiseen versioon ei tehdä enää parannuksia testiä varten, vaan sillä tarkastetaan käyttöliittymän korjauksien onnistuminen. Jos parannettavaa ei ole ja käyttöliittymä toimii sellaisenaan, ei toista testiä tarvitse enää tehdä.

Lopputoimenpiteet

Kun tulokset on saatu ja analysoitu tiedetään mitä lähdetään muuttamaan tai korjaamaan. Muutoin käyttöliittymä on valmis ohjelmistokehitystä varten. Jos kuitenkin parannettavaa löytyy, muokataan käyttöliittymää siten, että siitä saataisi vieläkin parempi. Tämän jälkeen kutsutaan edellinen testiryhmä ja pari uutta testihenkilöä, jotta saadaan myös uusien käyttäjien näkökulma käyttöliittymälle.

Testaussuostumus

Kiitos osallistumisestasi käytettävyydestiä varten. Testaus suoritetaan Mediracer Analysis Centerin tulevalle käyttöliittymäpohjalle. Testissä pyritään saamaan selville käyttöliittymän epäkohtia ja käytettävyysongelmia, joita karsitaan ja muokataan tulevaa uutta ohjelmistoa varten. Testi sisältää alkuhaastattelun, testin suorituksen ja loppuhaastattelun. Näiden lisäksi testikäyttäjä täyttää vielä taustatietolomakkeen sekä SUS -lomakkeen. Testitilanne nauhoitetaan video- sekä äänitallenteiksi, joita käytetään tuotekehitykseen.

Luettuasi suostumuksen ehdot voit hyväksyä ne allekirjoittamalla suostumuksen.

Tätä sopimusta on laadittu kaksi (2) kappaletta, joista toinen jää testikäyttäjälle ja toinen opinnäytetyön tekijälle Lassi Laitiselle.

Allekirjoitus:

Nimenselvennys:

Päivämäärä:

Alkuhaastattelu

Alkuhaastattelun tarkoituksena on selvittää käyttäjän pohjatietoja käytettävyydestään liittyen.

Yleiset

Ikä:

Ammatti/Koulutus:

Tietotekninen kokemus

Kuinka usein käytät teknisiä laitteita(h/viikko)?

Oletko käyttänyt aiemmin terveysteknologian tai lääkintälaitetekniikan sovelluksia tai laitteita?

Testitilanne

Onko aiempaa kokemusta testitilanteesta?

Loppuhaastattelu

Testitilanne

Miltä testin suorittaminen tuntui?

Oliko tehtävänannoissa epäselvyyksiä?

Miten testi oli mielestäsi toteutettu?

Käyttöliittymä

Oliko testitehtävien suorittamisessa vaikeuksia?

Ilmenikö käyttöliittymässä vakavia ongelmia tai puutteita?

Oliko käyttöliittymässä mitään erityisen miellyttävää tai häiritsevää?

Arvosana käyttöliittymälle (1-5)?

Protokollalista

Testin kulku

| | |
|---|--------|
| Tervehdi testihenkilöä, kerro hieman mitä ollaan tekemässä. Juttele testihenkilölle. | 1 min |
| Anna yleiskuvaus testistä. Mitä käytännössä tapahtuu | 1 min |
| Toteuta alkuhaastattelu. | 2 min |
| Lue pääohjeet käsikirjoituksesta testikäyttäjälle ja kerro syy miksi luet sen paperista. | 2 min |
| <ul style="list-style-type: none"> - Luen ohjeet paperista, jotta kaikki testikäyttäjät saavat varmasti samanlaisen ohjeistuksen. - Ohjelma on avattuna ruudulle ja annan sinulle yhteensä seitsemän (7) tehtävää yksi kerrallaan. - Suoritettuasi aina yhden tehtävän ilmoitat sanomalla: "Valmis", jolloin saat uuden tehtävän. - Tehtävien jälkeen näytölle ilmestyy kysymyssarja, joihin vastaat omien tuntemuksiesi mukaan. - Olen testin aikana läsnä, mutta tarkoituksena olisi, että pystyisit suoriutumaan tehtävistä ilman apua. | |
| Kysymyksiä? | 1 min |
| Testisuostumuksen allekirjoitus | 1 min |
| Tarkemmat ohjeet testin kulusta. | 2 min |
| <ul style="list-style-type: none"> - Annan yhden kysymyksen kerrallaan, luette sen ääneen ja alatte suorittaa tehtävää käyttäen äänen ajattelua. - Jokaisen tehtävän jälkeen ilmoitatte "Valmis", minulle. Tämän jälkeen saatte uuden tehtävän. - Tehtäviä on yhteensä seitsemän ja niiden jälkeen vastaatte kyselyyn, joka ilmestyy ruudulle. | |
| Kysy onko testihenkilö valmis aloittamaan testin. | 1 min |
| Aloita nauhoitus. | 1 min |
| Anna testitehtävä yksi kerrallaan. -Testihenkilö suorittaa tehtävät. | 10 min |
| Tehtävien jälkeen SUS-kysymykset tulevat ruudulle. -Testihenkilö vastaa niihin. | 5 min |
| Loppukysely. | 2 min |
| Testin lopetus. -Nauhoituksen tallennus. | 2 min |
| Kiitos ja loppupalaute. | 1 min |

Yhteensä

32 min

SUS-lomake

| | Vahvasti eri mieltä | | | | | Vahvasti samaa mieltä | | | | |
|--|---------------------|---|---|---|---|-----------------------|--|--|--|--|
| 1. Luulen, että käyttäisin tätä ohjelmaa säännöllisesti | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| 2. Minusta ohjelma on tarpeettoman monimutkainen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| 3. Minusta ohjelmaa oli helppo käyttää | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| 4. Mielestäni ohjelman käytön oppiminen vaatii kokeneen käyttäjän opastusta | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| 5. Minusta useat toiminnot olivat hyvin liitetty toisiinsa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| 6. Minusta ohjelmassa oli liikaa epäjohdonmukaisuutta | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| 7. Uskoisin, että useimmat ihmiset oppisivat nopeasti käyttämään kyseistä ohjelmaa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| 8. Minusta käyttöliittymän käyttö oli hyvin vaivalloista | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| 9. Tunsin itseni itsevarmaksi käyttäessäni käyttöliittymää | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| 10. Minun tulisi opetella paljon asioita ennen ohjelman käyttöä | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |