

Alexi Kimmonen

**LYHYEN KANTAMAN TEKNIIKOIHIN PERUSTUVAT PAIKAN-
NUSPALVELUT SEKÄ KÄYTTÖLIITTYMÄSUUNNITTELU JA
KARTOITUSTYÖKALU**

**LYHYEN KANTAMAN TEKNIIKOIHIN PERUSTUVAT PAIKAN-
NUSPALVELUT SEKÄ KÄYTTÖLIITTYMÄSUUNNITTELU JA
KARTOITUSTYÖKALU**

Alexi Kimmonen
Opinnäytetyö
Kevät 2018
Tietotekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Tietotekniikan koulutusohjelma, laite- ja tuotesuunnittelun suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Aleksi Kimmonen
Opinnäytetyön nimi: Lyhyen kantaman tekniikoihin perustuvat paikannuspalvelut sekä käyttöliittymäsuunnittelu ja kartoitustyökalu
Työn ohjaajat: Riitta Rontu, Kari Laitinen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2018
Sivumäärä: 41

Tämä opinnäytetyö on suoritettu kahdessa osassa. Ensimmäinen osuus on viiden opintopisteen laajuinen kokonaisuus. Toinen osuus vastaa 10 opintopisteen laajuista kokonaisuutta ja se toteutettiin yrityksen toimeksiantona.

Opinnäytetyön ensimmäinen osuus käsittelee lyhyen kantaman tekniikoihin perustuvia paikannuspalveluja. Ensimmäisessä osassa luodaan yleiskatsaus eri teknologioihin, mitä hyödynnetään sisätilapaikannuksessa.

Toinen osa on 10 opintopisteen laajuinen. Se tehtiin toimeksiantona Greenled Oy:lle. Yhtiö on Kempeleessä toimiva valaistusratkaisumyyntiin keskittynyt yritys. Tavoitteena oli suunnitella sovellus yrityksen käyttöön käyttöliittymätasolla. Työssä on käyty läpi käyttöliittymäsuunnittelun perusteita.

Asiasanat: sisätilapaikannus, käyttöliittymäsuunnittelu, käytettävyyssuunnittelu, koosteopinnäytetyö

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 OPINNÄYTETYÖN ENSIMMÄISEN OSAN ESITTELY	6
3 OPINNÄYTETYÖN TOISEN OSAN ESITTELY	7
4 YHTEENVETO	8
LIITE 1 Lyhyen kantaman tekniikoihin perustuvat paikannuspalvelut	
LIITE 2 Käyttöliittymäsuunnittelu ja kartoitustyökalu	

1 JOHDANTO

Oulun ammattikorkeakoulussa opinnäytetyö on mahdollista toteuttaa joko yhtenä laajempaa kokonaisuutena tai viiden opintopisteen kokonaisuuksissa. Jälkimmäinen opinnäytetyö on niin sanottu koosteopintotyö. Ensimmäinen osa suoritettiin vuoden 2016 keväällä. Toinen osa valmistui vuoden 2018 keväällä. Ensimmäinen osa on selvitys tuolloin ajankohtaisena olleesta teknologiasta. Toinen osa suoritettiin yrityksen toimeksiantona.

Koosteopinnäytetyön ensimmäisessä osassa käsitellään lyhyen kantaman tekniikoihin perustuvia paikannustekniikoita. Ensimmäinen osa on viiden opintopisteen kokonaisuus opinnäytetyöstä.

Toinen osa on tehty yrityksen toimeksiantona. Aihe saatiin yritykseltä, jonne olen tehnyt kaikki yritys- tai hankelähtöiset tuotekehitysprojektit sekä suorittanut oman alan harjoittelut. Työn tarkoituksena oli suunnitella käyttöliittymä yrityksen käyttöön. Aihe oli hyvin laaja, joten tästä oli helppo kirjoittaa 10 opintopisteen kokoinen osa.

2 OPINNÄYTETYÖN ENSIMMÄISEN OSAN ESITTELY

Opinnäytetyön ensimmäisessä osassa käsitellään lyhyen kantaman tekniikoihin perustuvia paikannuspalveluita. Tämä työ suoritettiin kevätlukukautena vuonna 2016. Työn ohjaajana toimi Riitta Rontu. Työn aihe valikoitui omien mielenkiinnon kohteiden perusteella. Työssä käydään läpi erilaisia paikannusmenetelmiä sekä niiden paikannusteoriaa.

Ensimmäisen osan aikana huomasin kehittyväni kirjoittajana sekä tiedonhakuaitoni kehittyivät. Opin myös paljon eri teknologioista, joita on päivittäin lähes jokaisella ihmisellä käytössä.

Sisätilapaikannus on vielä tälläkin hetkellä kehityksen asteella. Sisätilapaikannuksessa hyödynnettäviä teknologioita on useita, mikä osaltaan aiheuttaa haasteita teknologiakehittäjille, kun tiettyä teknologiaa ei ole valittu käytettäväksi.

3 OPINNÄYTETYÖN TOISEN OSAN ESITTELY

Opinnäytetyön toinen osa on toteutettu Greenled Oy:n toimeksiantona. Työn toteutusajankohta oli syksy 2017. Toinen osa on 10 opintopisteen laajuinen kokonaisuus.

Työn aiheeksi valikoitui käyttöliittymäsuunnittelu. Työssä on käyty läpi käyttöliittymäsuunnittelun perusteet sekä suunniteltu käyttöliittymä karkealla tasolla. Yrityksen kartoitusprosessi oli kehitysvaiheessa hyvin analoginen tarkoittaen sitä, että kartoittaja käveli asiakaskohteita läpi kynän ja paperin kanssa. Tavoitteena oli kehittää tätä toiminnetta digitaaliseen muotoon. Tästä muotoutui yrityksen teknisen johtajan avustuksella hyvä opinnäytetyöaihe.

Tavoitteena oli suunnitella käyttöliittymä karkealla tasolla ja analysoida sen vaikutuksia yrityksen kartoitusprosessiin. Opinnäytetyön salattu osio sisältää karkeat rautalankamallit sekä analyysin työkalun vaikuttavuudesta yritykselle.

4 YHTEENVETO

Koosteopinnäytetyö koostuu kolmesta osasta, jotka yhdistettynä vastaavat 15 opintopisteen kokonaisuutta. Ensimmäinen osuus on teoriaosuus, joka toteutettiin syksyllä 2016. Toinen osuus vastasi 10 opintopistettä, joka toteutettiin toimeksiantona yritykselle. Töiden aiheet eivät suoranaisesti liittyneet toisiinsa, mutta huomasin löytäväni eri näkökulmia aiemman työn takia. Aiheet olivat molemmat hyvin mielenkiintoisia ja ne liittyivät opiskelemaani alaan.

LIITTEET

Liite 1 Lyhyen kantaman tekniikoihin perustuvat paikannuspalvelut

Liite 2 Käyttöliittymäsuunnittelu ja kartoitustyökalu



Aleksi Kimmonen

**LYHYEN KANTAMAN TEKNIIKOIHIN PERUSTUVAT PAIKAN-
NUSPALVELUT**

**LYHYEN KANTAMAN TEKNIIKOIHIN PERUSTUVAT PAIKAN-
NUSPALVELUT**

Aleksi Kimmonen
Opinnäytetyö
Kevät 2016
Tietotekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

SISÄLLYS

SISÄLLYS	3
1 JOHDANTO	4
2 PAIKANNUSMENETELMÄT	5
2.1 WLAN	5
2.1.1 Paikannusteoriaa	5
2.1.2 Sijainnin määrittäminen	6
2.2 RFID	8
2.3 Bluetooth	10
2.4 Inertiasuunnistus	12
3 NYKYISIÄ SOVELLUKSIA	13
4 YHTEENVETO	15
LÄHTEET	16

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty uudella mallilla. Työhön kuuluu kolme osaa: teoriaosuus, soveltava osa sekä yrityslähtöinen työ. Kyseinen työ on kokonaisuuden ensimmäinen osa eli teoriaosuus. Kokonaisuutena opinnäytetyö koostuu 15 opintopisteestä, joka on jaettu viiden opintopisteen kokonaisuuksiin. Tavoitteena kyseisessä työssä on perehtyä erilaisiin lyhyen kantaman tekniikan pohjalle rakennettuihin järjestelmiin sekä niiden erilaisiin sovelluksiin.

Lyhyen kantaman tekniikkaan perustuvalla paikannusjärjestelmällä tarkoitetaan sitä, että esimerkiksi käyttäjä voidaan paikantaa tarkasti sisätiloista tarkasti. Mitauksia voidaan tehdä esimerkiksi käyttäen esimerkiksi radioaaltoja. Laitteita on muutamia markkinoilla.

Lyhyen kantaman tekniikoiden lähetys- ja vastaanottoetäisyydet ovat pieniä. Esimerkiksi Bluetooth sekä langaton lähiverkko (WLAN) ovat lyhyen kantaman tekniikoita, sillä niiden kantama on muutamista metreistä kymmeneen metriin. Tekniikan sovelluksia on jo tälläkin hetkellä käytössä jonkin verran. Esimerkkinä voisi ottaa sairaalan. Kaikki tietävät, että siellä tarvikkeet menevät helposti hukkaan, onhan laitoksissa yleensäkin neliöitä kiitettävän paljon. Lyhyen kantaman paikannusjärjestelmien avulla tarvikkeet pystytään paikantamaan hyvinkin tarkasti tiettyyn paikkaan. Tämä nopeuttaa lääkärin, hoitajien sekä tarvikkeiden löytämistä. Pahimmassa tapauksessa ihmishenki voi olla kyseessä – eli yksikin sekunti voi olla tärkeä.

Tulevaisuudessa voi olla hyvinkin todennäköistä, että lyhyen ja pitkän matkan kantaman tekniikoita tullaan yhdistämään. Esimerkiksi puhelimesta sisätilapaikannus pelkän GPS-signaalin avulla on melko haasteellista, mutta kun mukaan lisätään lähiverkon kautta saatava sijaintidata, niin puhutaan jo erittäin tarkasta paikannusmenetelmästä.

2 PAIKANNUSMENETELMÄT

Lyhyen kantaman paikannus voidaan toteuttaa käyttämällä monia eri tekniikoita. Kaikkia yhdistää sama tekijä – lyhyt toimintaetäisyys. Tarkoitus ei ole rakentaa maailman kattavaa järjestelmää, vaan esimerkiksi sairaalaan sijoitettu järjestelmä, jolla voidaan paikantaa tarvikkeita tai lääkäreitä. Tällä hetkellä käytössä on useita sovelluksia.

2.1 WLAN

Langattomasta internetistä puhuttaessa ehkä käytetyin termi on WLAN (Wireless Local Area Network). Tämä teknologia kulkee myös nimellä Wi-Fi tai IEEE802.11. Ensimmäinen IEEE802.11 kehitettiin vuonna 1997. Lähes joka rakennuksesta löytyy WLAN-reititin, mikä mahdollistaa helpon paikannuksen sisätiloissa. WLAN käyttää sähkömagneettisia aaltoja tiedon lähettämiseen väliaineen yli. Kyseinen teknologia toimii 2,4 gigahertsin taajuudella.

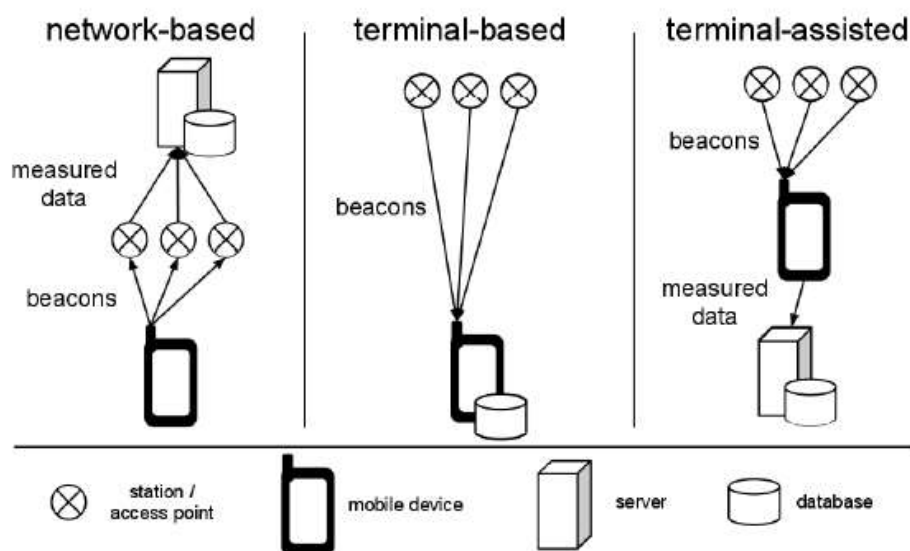
Yksi WLANin etuja on halpa hinta. Reititin ei maksa enää montaa kymmentä euroa enempää. Vaikka WLANia ei ole tarkoitettu alun perin paikantamiseen, se on kuitenkin mahdollista ja se on tarkempi kuin esimerkiksi GSM-paikannus. WLAN-yhteensopivia laitteita voidaan paikantaa asentamatta laitteeseen erillisiä ohjelmia. Isot yritykset ovat jo nähneet suurta potentiaalia kyseiseen tekniikkaan perustuvissa paikannusjärjestelmissä. Esimerkiksi Google julkaisu marraskuussa 2011 palvelun Google Indoors, joka mahdollistaa navigoinnin sisätiloissa. (2, 3.)

2.1.1 Paikannusteoriaa

WLANin avulla paikannus voidaan toteuttaa kolmea eri topologiaa käyttäen. Ensimmäinen topologia on verkkopohjainen, joka toimii vain jos tukiaseman ohjelmistoa on muokattu. Tukipisteen pitäisi kyetä lähettämään mittaustietoa eteenpäin aina palvelimelle saakka. Mobiililaitte lähettää jatkuvasti tietoa itsestään lähiverkkoon. Tukipisteet vastaanottavat tietoa ja välittävät sen eteenpäin palvelimelle. Palvelimelle on asennettu tietokanta, josta se voi laskea mobiililaitteen sijainnin. Kyseinen topologia vaatii hieman valmisteluja, sillä tietokantaan pitää asettaa muun muassa tukipisteiden sijainnit. (2.)

Toinen on päätelaitepohjainen topologia. Kyseinen topologia toimii juuri päinvas-
toin, kuin verkkopohjainen paikannus. Tässä tilanteessa mobiililaitte vastaanottaa
viestejä reitittimiltä. Reitittimien sekä palvelimen tiedon perusteella voidaan las-
kea mobiililaitteen sijainti. Päätepuhaisessa topologiassa on kaksi vaihtoehtoa:
joko passiivinen tai aktiivinen tila. Passiivisella tilalla tarkoitetaan sitä, että mobiil-
lilaitte odottaa taustalla viestejä reitittimiltä. Aktiivisessa tilassa mobiililaitte läh-
ettää viestejä olemassaolostaan reitittimille, jolloin reititin lähettää takaisin merkin
olemassaolostaan. (2.)

Viimeinen topologia on pääteavustettu topologia. Kyseessä on yhdistelmä kah-
desta aikaisemmasta. Tässä mobiililaitte vastaanottaa viestejä ja lähettää tiedon
tietokannalle, jolloin voidaan laskea mobiililaitteen sijainti. (2.)



KUVA 1. WLAN-paikannuksen topologiat (2.)

2.1.2 Sijainnin määrittäminen

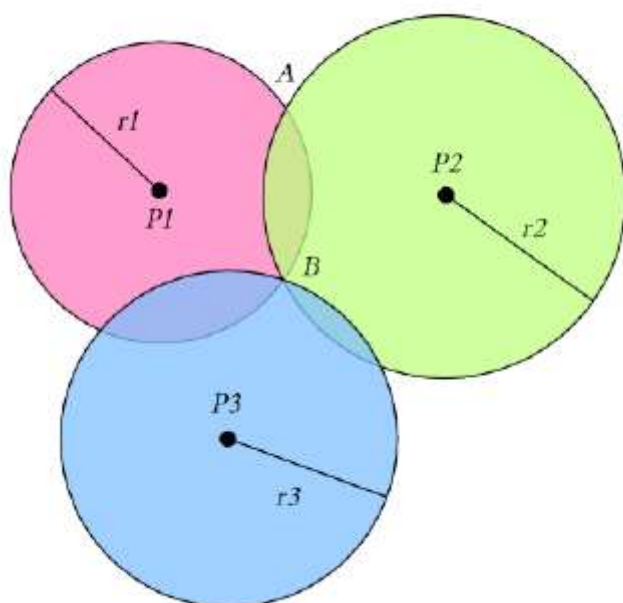
On olemassa monta erilaista lähestymistapaa mobiililaitteen paikannukseen
WLAN-verkossa. Pääsääntöisesti jokaisessa tavassa pitää tietää tukiaseman si-
jainti, jotta paikannus onnistuu tarkasti. Tätä kattavuutta kutsutaan BSA:ksi, joka
tulee sanoista Basic Service Area. BSA:n avulla voidaan määrittää, mikä paikan-
nusmenetelmä on tilanteeseen sopivin. (2.)

Kaikista yksinkertaisin ja nopein menetelmä laitteen tunnistamiseen on läheisyyden tunnistaminen. Sijainnin pystyy määrittämään pelkästään yhden tukiaseman perusteella. Tällä menetelmällä on oikeastaan mahdotonta tunnistaa laitteen korkeus esimerkiksi monikerroksisessa rakennuksessa ja tarkkuuskin on melko heikkoa. (2.)

Melko yksinkertainen ja yleinen menetelmä paikannukseen on solupaikannus. GSM-matkapuhelinverkossa tämä on ollut yleisesti käytössä jo pitkään. Heti ensimmäisenä, kun solupaikannusta otetaan käyttöön, pitää määrittää tietokanta, jossa on tukiasemien tunnistetiedot sekä paikkatiedot. Sijainti määritetään signaalin voimakkuuden perusteella sillä oletuksella, että voimakkain signaali tulee lähimpänä olevasta tukiasemasta tai laitteesta. Riippuen topologiasta, joko laite tai tukiasema suorittaa kyselyn lähimpänä olevasta tukiasemasta tietokannasta. Tietokanta palauttaa tukiaseman sekä laitteen sijainnin. Ongelma tässä paikannusmenetelmässä on laaja kantama, joka voi olla 25 metristä aina 200 metriin. Tämä tekee sisätilapaikannuksesta hankalaa. Tukiasemista voisi vähentää tehoa, jolloin kantama olisi pienempi ja paikannus tarkempaa. Tämä toki vaikuttaisi negatiivisesti WLANin kantamaan ja datansiirtokykyyn. (2.)

Trilateraatioon perustuvalla mittauksella voidaan määrittellä absoluuttiset tai suhteelliset sijainnit käyttämällä geometriaa. ”Tri”-etuliite kertoo siitä, että sijainnin määrittämiseen tarvitaan vähintään kolme pistettä. (2.)

Trilateraation periaate on se, että aloitetaan laskut lähimmästä tukiasemasta laitteeseen. Kantamaa käytetään säteenä laskuissa. Kun sijainti on ensimmäisen tukiaseman kantaman perusteella määritetty, lasketaan sijainti toisesta tukiasemasta. Näin saadaan kaksi sädettä, joista voidaan määrittää niiden kohtaamispaikat. Toinen näistä pisteistä on mobiililaitteen sijainti, eli vielä ei tarkkaa tietoa sijainnista ei ole saatavissa. Oikea piste voidaan määrittää kolmannen aseman perusteella. Kuten alla olevasta kuvasta näkyy, kun kolmas säde on saatu määritettyä, voidaan mobiililaitteen sijainti kohdentaa hyvinkin tarkasti. Trilateraatioon haastavaa on etäisyyden määrittäminen tukiaseman sekä laitteen välillä. Koska mitataan signaalin vahvuutta, se voi olla häiriöille riskialtista. (2.)



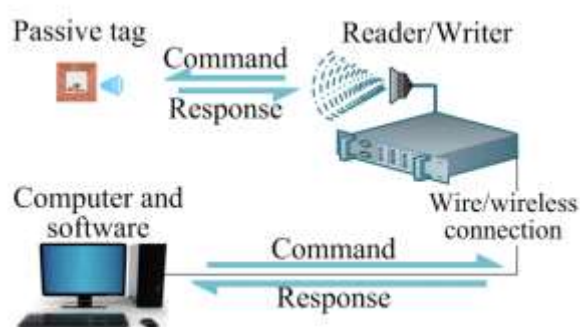
KUVA 2. Trilateraatio (2.)

2.2 RFID

RFID tulee sanoista Radio Frequency Identification. RFID käyttää radioaaltoja lähettääkseen tietoa lähettimeltä vastaanottimelle. Kyseinen teknologia kehitettiin jo toisen maailmansodan aikana. Ensimmäiset RFID-sovellukset oli Iso-Britanniassa, joka tunnisti lentokoneilta taivaalla teknologian avulla. Vuonna 1988 tutkijat MIT:ssä (Massachusetts Institute of Technology) alkoivat tutkimaan uusia tekniikoita laitteiden paikantamiseen ja tunnistamiseen, kun ne liikkuvat eri kohteissa, joten RFID-teknologiaa alettiin kehittämään uudestaan. Tätä voisi kutsua RFID:n toiseksi aikakaudeksi. 2000-luvulla kyseisen teknologian kehitys on jatkunut huomattavaa vauhtia. Mitä älykkäämmäksi tekniikka on kehittynyt, sitä enemmän sitä käytetään Internet of Things -sovelluksissa. (4.)

RFID-tekniikoita on kolmenlaisia: passiivisia, puolipassiivisia sekä aktiivisia. Tavallinen RFID-kokoonpano sisältää "tagin", lukijan sekä tietokoneen ja ohjelmiston. Lukija ja tietokone kommunikoivat joko langallisen tai langattoman yhteyden kautta.

Passiivisessa RFID-kokoonpanossa tagi saa virtansa lukijan avulla. Kun signaali lähetetään lukijalta ja tagi on lukijan lukualueella, se saa virtansa signaalista. Signaali lukee tagin tunnisteen sekä siinä olevan datan, jonka lukija välittää tietokoneelle. Tietokone käsittelee tämän datan ja lähettää sen puolestaan takaisin lukijalle. Lukijalta tieto lähtee taas tagille, johon se kirjoitetaan. Passiivisia RFID-järjestelmiä käytetään yleensä erittäin lyhyen matkan järjestelmissä, kuten esimerkiksi pankkikorteissa lähimaksuominaisuus. (5.)



KUVA 3. Passiivinen RFID-kokoonpano (5.)

Aktiivisessa RFID-kokoonpanossa tagilla on oma paristo. Tällöin tagi ei saa virtaansa lukijalta. Tagi lähettää säännöllisesti tietoa, mikä sisältää tunnisteen sekä mahdollisesti erilaista dataa. Lukija tarkastaa datan siihen sisällytetyllä tietokannalla. Passiiviseen järjestelmään verrattuna aktiivisella järjestelmällä on monia hyviä puolia. Lukija voi esimerkiksi lukea useamman tagin lukualueelta, lukuetaisyys on pidempi ja virtaa tarvitaan vähemmän. (5.)



KUVA 4. Aktiivinen RFID-kokoonpano (5.)

Puolipassiivisessa RFID-järjestelmässä on yhtäläisyyksiä molempiin järjestelmiin. Erona tässä on lähinnä se, että tagiin on sijoitettu patteri. Sitä käytetään lähinnä tagin telemetriatietojen käsittelyyn, eikä radioaaltojen muodostamiseen. (5.)

Tyypillisimpiä paikannusalgoritmeja RFID:lle on muun muassa saapumisaikaan (Time of Arrival, TOA), saapuvan signaalin aikaeroon (Time Difference of Arrival, TDOA) sekä saapuvan signaalin kulmaan (Angle of Arrival, AOA) perustuvat algoritmit. (5.)

Saapumisaikaan perustuva malli käyttää yhdensuuntaista signaalin saapumisaikaa sen etäisyyden mittaamiseen. Saapumisajaksi voidaan kutsua sitä, kuinka kauan aikaa signaalilla menee lähettimeltä vastaanottimelle. Koska tukiasemat ja lähetin perustuvat lähetys- ja vastaanottoajan mittaamiseen, on erittäin tärkeää, että kellot ovat täsmälleen samassa ajassa. Vähintään kolme vastaanotinta tarvitaan paikantamiseen. (5.)

TDOA käyttää signaalin saapumisajan eroa kahden vastaanottimen kanssa. Myös tässäkin mallissa kellojen pitää olla synkronoitu. TDOA on yksikertaisempi kuin TOA, koska jälkimmäinen pitää olla synkronoituna myös lähettimen kanssa. Tämä johtaa yleensä suurempiin kustannuksiin. (5.)

AOA eli Angle of Arrival perustuu saapuvan signaalin kulman mittaamiseen. Suunta, joka saadaan lähettimen lähettämästä signaalista, voidaan piirtää. Kun tiedossa on ainakin kaksi signaalin suuntaa, voidaan niiden lähde paikallistaa. Kellojen synkronoiminen ei ole tärkeää tässä algoritmossa. (5.)

Hyvä esimerkki RFID:n käytöstä on tietullit. Tagi on integroituna autoon ja tietulliin on sijoitettu lukijat. Näin saadaan reaaliajassa tieto tiellä liikkujista. RFID:tä tullaan varmasti käyttämään tulevaisuudessa nykyistäkin enemmän.

2.3 Bluetooth

Bluetooth on langaton teknologia, joka on standardisoitu vuonna 1999. Alusta alkaen sitä on kehitetty johtojen korvaamiseen langattomalla teknologialla.

Bluetoothia esiintyy nykyään miljoonissa laitteissa, kuten puhelimissa, tulostimissa, kaiuttimissa sekä kannettavissa tietokoneissa. Bluetooth toimii 2,4 gigahertsin taajuuskaistalla, joka jakaantuu 79:ään 1 megahertsin kokoiseen osaan. Bluetooth hyödyntää taajushyppimistä, jolla pyritään minimoimaan signaalin häiriöt. (7.)

Taajuushyppinnällä (engl. Frequency Hopping Spread Spectrum eli FHSS) tarkoitetaan monikäyttötekniikkaa. Se perustuu siihen, että signaalin vastaanottaja sekä lähettäjä tietävät hyppyjen ajankohdat sekä taajuudet. Näin ollen taajuus on sekä lähettäjällä että vastaanottajalla koko ajan sama. Tarkoitus ei ole lähettää koko signaalia kerralla läpi yhdeltä kanavalta, vaan se pilkotaan osiin. Palaset lähetetään yksitellen vastaanottajalle tietyllä aikavälillä. (8.)

Bluetooth-laitteita valmistetaan tyypillisesti kahdessa tehokkuusluokassa: luokan 2 lähetysteho on 2,5 milliwattia, kun taas puolestaan luokan 1 lähetysteho on jopa 100 milliwattia.

Etu Bluetoothilla verrattuna esimerkiksi WLANiin on virrankulutus. Bluetooth on alun perin suunniteltu toimimaan erittäin pienellä virralla.

Kuten muissakin tekniikoissa, myös Bluetoothin avulla mittaamiseen voidaan käyttää kolmiomittausta. Tämä siis tarkoittaa sitä, että laitteen sijainti mitataan perustuen signaalin voimakkuuteen. Ensimmäisenä lasketaan säde kahteen tukiasemaan perustuen. Näiden avulla voidaan muodostaa kaksi ympyrää. Toinen pisteistä, joissa ympyrät leikkaavat toiseensa, on laitteen sijainti. Kun piirretään kolmannesta tukiasemasta saatu ympyrä, voidaan laitteen sijainti mitata erittäin tarkasti. (10.)

Toinen menetelmä sijainnin mittaamiseen on RSSI (engl. Received Signal Strength Indication). Ennen Bluetoothin versiota 2.1, RSSI:n tulos laskettiin seuraavalla kaavalla: vastaanotetun signaalin vahvuus desibeleinä verrattuna optimaaliseen vastaanottotehoon, joka tunnetaan myös nimellä GRPR (engl. Golden Receive Power Range). Automaattinen tehon säätely on eräs ominaisuus Bluetoothissa. Vastaanotin ja lähetin keskustelevat keskenään, jolloin lähetys-

teho säädetään automaattisesti optimaaliseksi vastaanottimelle. Jos etäisyys lähettimen ja vastaanottimen välillä on liian suuri tai pieni, säätömekanismi ei toimi oikein. (10.)

2.4 Inertiasuunnistus

Inertiasuunnistuksella tarkoitetaan paikannusmenetelmää, joka perustuu laitteen kiihtyvyyden ja kallistuksen sekä suunnan mittaamiseen. Kiihtyvyyttä voidaan mitata kiihtyvyyssantureilla, kun taas laitteen suuntaa sekä kallistusta voidaan mitata gyroskoopilla. Nämä sensorit löytyvät lähes jokaisesta älypuhelimesta. Jotta inertiasuunnistus olisi mahdollista, se vaatii toimiakseen tarkan lähtöpisteen. Kun lähtöpistettä tarkastellaan suhteessa liikkeeseen, on sijainnin määrittäminen mahdollista. Inertiasuunnistusta käytetään tällä hetkellä ainakin lentokoneissa, sukellusveneissä sekä laivoissa. (9.)

3 NYKYISIÄ SOVELLUKSIA

Lyhyen kantaman teknologioihin perustuvia sisätilapaikannusjärjestelmiä on jo olemassa paljon, ja ne ovat yleistymässä. Tekniikkaa kehitetään jatkuvasti, joten tulevaisuudessa ne tulevat varmasti lisääntymään.

Erilaisia sovelluksia löytyy varmasti useammasta kohteesta kuin tulen mainitsemaan. Hyvinä esimerkkeinä voisi nostaa esille esimerkiksi sairaalat tai ostoskeskukset.

Sairaaloissa sisätilapaikannusta tarvitaan esimerkiksi tavaroiden, laitteiden, potilaiden tai lääkäreiden sekä hoitajien paikannukseen. Kun tiedetään, missä tietty esine sijaitsee, se helpottaa ja nopeuttaa työntekijöiden arkea. Toki tämä nopeuttaa myös toimimista hätätilanteissa. Kuvitellaan tilanne, jossa kolme ihmistä on ollut autokolarissa. Yksi heistä tarvitsee pyörätuolin ja kaksi muuta happimaskin ja -pullon. Kun tarvikkeet on varustettu sensoreilla, tietokoneelta on erittäin helppo tarkistaa, missä ne sijaitsevat.

Toinen hyvä esimerkki sisätilaseurannasta voisi olla vanhainkodit. Näin hoitajat pystyvät seuraamaan potilaitaan reaaliajassa. Esimerkiksi Alzheimerin tautia sairastava potilas saattaa lähteä kävelylle aivan itsekseen ilman, että hoitajat tietävät. Kun potilaalla on paikannin, voitaisiin se asettaa lähettämään hälytys hoitajille, kun potilas poistuu tietyn alueen ulkopuolelle. Paikannusominaisuus voidaan sijoittaa myös hätäpainikkeeseen, jolloin hoitajat osaavat suoraan mennä häädässä olevan potilaan luokse. Toki paikannusmenetelmiä voisi hyödyntää myös lastenhoidossa.

Varastoissa RFID:tä käytetään tuotteiden paikantamiseen jo yleisesti. Sen avulla voidaan korvata manuaalinen viivakoodien lukeminen. Se myös helpottaa työntekijöiden työmäärää huomattavasti sekä parantaa tehokkuutta. Tuotteen löytäminen on huomattavasti helpompaa RFID-tekniikkaa hyödyntäen. Tavaramäärien laskeminen on luotettavampaa, koska tietokannasta nähdään suoraan kuinka monta tagia on varastoon sijoitettu. Jos tuote viedään varastosta ulos, se voidaan vähentää automaattisesti tuotemäärästä.

Ostoskeskuksissa sisätilapaikannusta hyödynnetään yleensä asiakkaiden opastamisessa oikean palvelun luokse.

4 YHTEENVETO

Sisätilapaikannusta tullaan varmasti hyödyntämään tulevaisuudessa entistäkin enemmän. Teknologia kehittyy jatkuvasti ja näin ollen todennäköisesti järjestelmien hinta rakennuksissa halpenee.

Todennäköisesti yksi suurimpia keksintöjä, minkä kanssa sisätilapaikannusta tullaan käyttämään, on IoT eli Internet of Things. IoT:llä tarkoitetaan sitä, että internet yhdistettäisiin laitteisiin ja niitä voitaisiin ohjata, mitata sekä paikantaa verkon yli. Esimerkiksi sähkökäyttöinen ruohonleikkuri voidaan yhdistää WLAN-verkkoon, jolloin käyttäjä näkee reaaliajassa mikä sen status ja sijainti on.

Joissain kauppakeskuksissa on jo käytössä sisätilapaikannus, mutta se tulee varmasti yleistymään näin Suomessakin. Paikkatietoon perustuvaa mainontaa voidaan myös lisätä kauppakeskuksien sisällä. Kun asiakas menee esimerkiksi vaateliikkeeseen, saa hän älypuhelimeensa kohdennettua mainontaa kyseiseltä liikkeeltä.

Tulevaisuudessa sisätilapaikannusta voidaan hyödyntää monella eri tapaa, oikeastaan vain mielikuvitus on rajana. Tekniikka kehittyy koko ajan ja sitä mukaa voidaan kehittää monimutkaisempia järjestelmiä.

LÄHTEET

1. Bensky, Alan 2008. Wireless Positioning Technologies and Applications. Artech House, Inc.
2. Henniges, Robin 2012. Current Approaches of Wifi Positioning. Saatavissa osoitteesta: https://www.snet.tu-berlin.de/fileadmin/fg220/courses/WS1112/snet-project/wifi-positioning_henniges.pdf. Hakupäivä 4.2.2016.
3. Google Maps Indoor. Google. Saatavissa osoitteesta: <https://maps.google.com/help/maps/indoormaps/faqs.html>. Hakupäivä 4.2.2016.
4. RFID-tietoutta. RIFDLab Finland Ry. Saatavissa osoitteesta: <http://www.rfid-lab.fi/rfid-tietoutta>. Hakupäivä 17.2.2016.
5. Overview of RFID-Based Indoor Positioning Technology. Saatavissa osoitteesta: http://ceur-ws.org/Vol-1328/GSR2_Bai.pdf. Hakupäivä 8.3.2016.
6. Hae Don Chon, Sibum Jun, Heejae Jung, Sang Won An. Using RFID for Accurate Positioning. Samsung Electronics Co., LTD. Saatavissa osoitteesta: <http://www.gnss.com.au/JoGPS/v3n12/v3n12p05.pdf>. Hakupäivä 13.3.2016. Hakupäivä 16.3.2016.
7. King, Thomas – Lemelson, Hendrik, Färber – Andreas, Effelsberg, Wolfgang. BluePos: Positioning with Bluetooth. Department of Computer Science, University of Mannheim, Germany. 2009. Saatavissa osoitteesta: <http://ieeexplore.ieee.org.ezp.oamk.fi:2048/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5286541>.
8. K. H. Torvmark. Frequency Hopping Systems. Chipcon Products from Texas Instruments. Saatavissa osoitteesta: <http://www.ti.com.cn/cn/lit/an/swra077/swra077.pdf>. Hakupäivä 23.3.2016.

9. MML, paikkatietokeskus FGI. Saatavilla osoitteesta:
<http://www.fgi.fi/fgi/fi/teemat/sis%C3%A4tilanavigointi>. Hakupäivä 10.4.2016.
10. Yapeng, Wang – Xu, Yang – Yutian, Zhao – Liu, Yue – Cuthbert, Laurie.
Bluetooth Positioning using RSSI and Triangulation Methods. 2013 IEEE
10th Consumer Communications and Networking Conference (CCNC). Saa-
tavilla osoitteesta: [http://ieeex-
plore.ieee.org.ezp.oamk.fi:2048/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6488558](http://ieeexplore.ieee.org.ezp.oamk.fi:2048/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6488558).
Hakupäivä 20.4.2016.
11. The future of indoor GPS. 2013. Sparx Engineering. Saatavissa osoitteesta:
<http://www.sparxeng.com/blog/hardware/the-future-of-indoor-gps>. Hakupäivä
2.5.2016.



Alexi Kimmonen

KÄYTTÖLIITTYMÄSUUNNITTELU JA KARTOITUSTYÖKALU



KÄYTTÖLIITTYMÄSUUNNITTELU JA KARTOITUSTYÖKALU

Alexi Kimmonen
Opinnäytetyö
Kevät 2018
Tietotekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Tietotekniikan koulutusohjelma, laite- ja tuotesuunnittelun suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Aleksi Kimmonen
Opinnäytetyön nimi: Käyttöliittymäsuunnittelu ja kartoitustyökalu
Työn ohjaaja: Kari Laitinen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2018
Sivumäärä: 30 + 3 liitettä

Työn tavoitteena oli suunnitella käyttöliittymä opinnäytetyön tilaajan käyttöön. Tavoitteena oli myös selvittää käyttöliittymän tuodut hyödyt sekä todentaa, olisiko siitä tilaajalle konkreettista hyötyä. Työn tilaajana toimi Greenled Oy.

Työssä on käyty läpi käyttöliittymäsuunnittelun perusteita, joita hyödynnettiin käyttöliittymää suunniteltaessa. Käyttöliittymästä piirrettiin rautalankamallit. Rautalankamallilla tarkoitetaan käyttöliittymän karkeaa suunnittelua. Tämän pohjalta arvioitiin sovelluksen tarve yritykselle.

Asiasanat: käyttöliittymäsuunnittelu, käytettävyys, käytettävyysuunnittelu

ALKULAUSE

Opinnäytetyön aihe oli erittäin mielenkiintoinen ja haastava sekä työssä pääsi toteuttamaan ja kehittämään itseään käyttöliittymäsuunnittelussa. Haluan kiittää Greenled Oy:ta mielenkiintoisesta aiheesta.

E erityisen iso kiitos menee Greenled Oy:n tekniselle johtajalle Ville Moilaselle opinnäytetyön ohjaamisesta sekä uusien näkökulmien tuomisesta työhön. Haluan kiittää myös perhettä ja ystäviä tsemppaamisesta.

3.12.2017

Aleksi Kimmonen

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 KÄYTTÖLIITTYMÄ JA KÄYTETTÄVYYS	7
2.1 Käytettävyys	7
2.1.1 Nielsenin kymmenen heuristiikkaa	7
2.1.2 Käytettävyyden määrittely ja mittaaminen	9
2.1.3 Käytettävyyden mittarit	10
2.1.4 Käytettävyyden määrittely ja evaluointi suunnittelun aikana	11
2.1.5 Käytettävyyden testaus	12
3 YHTEENVETO	13
LÄHTEET	14
LIITE 1 Lähtötietomuistio (SALATTU)	
LIITE 2 Kyselylomake	
LIITE 3 Kartoitustyökalu (SALATTU)	

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli perehtyä käyttöliittymäsuunnitteluun ja suunnitella yrityksen käyttöön käyttöliittymä. Oulun ammattikorkeakoulussa tietotekniikan koulutusohjelmassa, laite- ja tuotesuunnittelun vaihtoehdossa, on oikeastaan vain yksi ainoa kurssi tähän aiheeseen liittyen. Omasta mielestäni laitesuunnittelijan on hyvä tietää, miten käyttöliittymä suunnitellaan mahdollisimman käyttäjäystävälliseksi.

Toimeksiantajan tavoitteet opinnäytetyölle käytiin ennen aloittamista selkeästi läpi. Kuitenkin näin omasta näkökulmastani tarpeelliseksi käydä käyttöliittymäsuunnittelun perusteet läpi ennen itse käyttöliittymän suunnittelemista.

Tarkempaa vaatimusmäärittelyä itse käyttöliittymälle ei toimeksiantajan toimesta annettu. Tavoitteena sille oli vain helppokäyttöisyys ja selkeys käyttäjän kannalta. Käyttöliittymää suunniteltaessa käytettiin hyödyksi yrityksen käytössä olevia menetelmiä.

Opinnäytetyössä on kaksi salattua liitettä. Ensimmäinen niistä on lähtötietomuisio, jossa opinnäytetyön tavoitteet on määritelty. Toisena liitteenä on kartoitustyökalun rautalankamallit sekä analyysia sovelluksen hyödyistä yritykselle, eli opinnäytetyön toteutusosa.

2 KÄYTTÖLIITTYMÄ JA KÄYTETTÄVYYS

Käyttöliittymä on rajapinta käyttäjän ja laitteen välillä. Nykyään jokaisessa laitteessa on käyttöliittymä, jota hyödyntämällä tuotteen loppukäyttäjä pääsee käsiksi tuotteen eri ominaisuuksiin. Hyvin arkisissakin laitteissa, kuten televisio, on käyttöliittymä. Käyttöliittymän suunnittelu vaikuttaa erittäin paljon loppukäyttäjän mielipiteeseen laitteesta, eli käyttöliittymäsuunnittelu- ja testaus on erittäin tärkeää tuotteen kannalta. Käyttöliittymiä on paljon erilaisia ja niiden toteutus riippuu käyttökohteesta sekä lopputuotteen käyttäjistä. (1.)

Lähes kaikki ohjelmistot sisältävät graafisen käyttöliittymän (engl. Graphical User Interface, GUI). Yleensä tämänkaltaista käyttöliittymää ohjataan graafisilla komennoilla, kuten esimerkiksi hiirellä tai näppäimistöllä. Tavallinen graafinen käyttöliittymä sisältää valikkopalkin, työkalupalkin, ikkunoita, painikkeita sekä muita ohjausobjekteja. (1.)

2.1 Käytettävyys

Käyttöliittymän käytettävyys kertoo tuotteen laadusta. Käytettävyyden suunnittelulla voitaisiin puhua eräänlaisesta ongelmanratkaisusta. Tuotteen lopullinen laatu kertoo, ratkaiseeko tuote nämä oikeat ongelmat. Ongelmilla tarkoitetaan käyttäjien tarvitsemia ominaisuuksia. Käyttäjän tunteminen sekä heidän toiveidensa ja tarpeidensa tunteminen on erittäin tärkeää käyttöliittymää suunniteltaessa. (2, s. 11)

2.1.1 Nielsenin kymmenen heuristiikkaa

Heuristinen evaluointi on Jakob Nielsenin kehittämä analyysi, missä arvioijille annetaan käyttöliittymä ja pyydetään kommentoimaan sitä (3).

Käytännössä on olemassa neljä eri tapaa arvioida graafinen käyttöliittymä. Se voidaan arvioida muodollisesti käyttäen jotain analyysia, automatisoidusti käyttämällä tietokoneistettua proseduuria, empiirisesti käyttäen eri testejä sekä testikäyttäjiä tai heuristisesti vain katsomalla käyttöliittymää ja omia mielipiteitä hyödyntäen. (3.)

Yksinkertainen ja luonnollinen dialogi on oleellinen osa käyttöliittymää. Tämä tarkoittaa sitä, että käyttöliittymän tulisi olla yksinkertainen eikä rasittaa käyttäjää. Jokainen ominaisuus, mitä käyttöliittymään lisätään, on käyttäjälle yksi asia opittavaksi. Näin ollen käyttöliittymän tulisi vastata käyttäjän tarpeisiin, eikä siellä tulisi olla mitään ylimääräistä. (4.)

Käyttöliittymän tulisi puhua käyttäjän kieltä sekä siinä tulisi käyttää käyttäjälle tuttuja asioita. Esimerkiksi kuvakkeiden tulisi olla hyvin yksiselitteisiä. (4.)

Käyttäjän muistikuormaa tulisi minimoida, eli käyttäjän ei tulisi joutua muistamaan mitään sovellukseen syötettäviä tietoja tai erilaisia koodeja. Muistamista helpotetaan, kun esitetään vaihtoehtoja, joista valinta voidaan tehdä. Yksi muistamista helpottava tekijä on esimerkiksi alavetovalikko, mistä esimerkiksi voitaisiin löytää tuotenimikkeet. (4.)

Yhdenmukaisuus on tärkeä osa käyttöliittymäsuunnittelua. Jos käyttöliittymässä käytetään esimerkiksi eri värejä tai kuvakkeita, olettaa käyttäjä, että näiden funktio on eri. Tärkeää suunniteltaessa on, että ei käytetä samalle toiminnolle eri sanoja tai kuvakkeet ovat samalle toiminnolle samanlaisia. (4.)

Käyttäjä tarvitsee riittävän palautteen. Käyttäjän tulee tietää, onko esimerkiksi toiminto onnistunut tai tallentuiko tiedosto. Jos palautetta ei tule, käyttäjä helposti olettaa tekevänsä jotain väärin. (4.)

Käyttäjällä tulee olla selkeä poistumistapa eri tiloista ja tilanteista. Yli 10 sekuntia kestäville toiminnolle tulisi olla poistumismahdollisuus. Jos sitä ei kuitenkaan ole, tulisi se ilmoittaa ennen toiminnon aloitusta. (4.)

Kokenut käyttäjä käyttää mielellään oikopolkuja sekä pikanäppäimiä (4). Esimerkiksi Windows-ympäristössä on useita näppäinyhdistelmiä, joihin käyttäjät ovat jo vuosien varrella tottuneet, esimerkiksi näppäinyhdistelmät CTRL + C ja CTRL + V. Nämä ovat pikanäppäimet kopioimiselle ja liittämiseksi.

Selkeät virheilmoitukset ovat osa hyvin toimivaa sovellusta. Ilmoitusten tulisi olla mahdollisimman yksiselitteisiä ja ne tulisi ymmärtää ilman käyttöohjeita. Virheilmoitus esitetään käyttäjän omalla kielellä, se ei syytä käyttäjää tai aseta käyttäjän älykkyyttä kyseenalaiseksi. (4.)

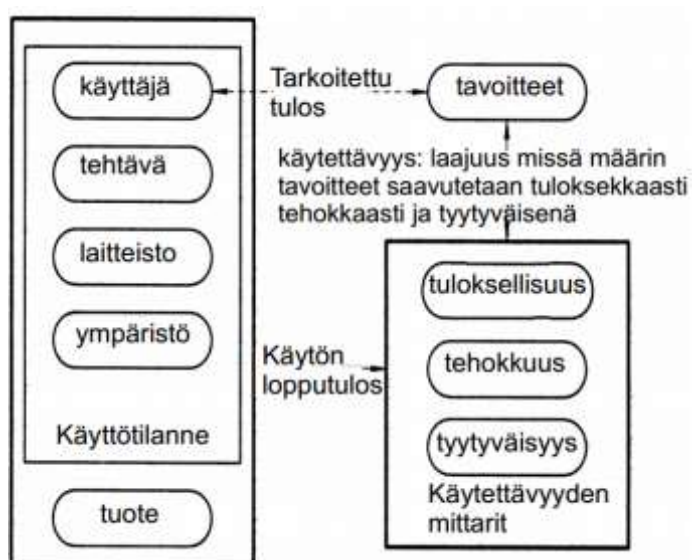
Järjestelmä tai sovellus tulisi suunnitella siten, että vakavia virheitä ei pääse syntymään. Käyttäjien tulisi varmistaa toiminnot, joita ei voi perua. Esimerkiksi tiedostoja poistettaessa tämä tulisi aina varmistaa. (4.)

Hyvää ohjelmistoa tulisi pystyä käyttämään ilman erillisiä käyttöohjeita. Suunnittelija ei voi olettaa, että käyttäjät lukisivat käyttöohjeita. (4.)

2.1.2 Käytettävyyden määrittely ja mittaaminen

Jotta käytettävyyttä voidaan määrittää tai mitata, täytyy tunnistaa tavoitteet ja jakaa tuloksellisuus, tehokkuus ja tyytyväisyys sekä käyttötilanteen tekijät osatekijöihin. Näitä osatekijöitä tulisi voida mitata ja näiden piirteet todentaa. (5.)

Kuten kuvasta 5 nähdään, käyttäjän tehtävänä on päästä tarkoitettuun tulokseen eli tavoitteisiin. Tuloksellisuus, tehokkuus ja tyytyväisyys kuvaavat hyvin mittareina sitä, kuinka hyvin käyttöliittymäsuunnittelu on onnistunut.



Kuva 1. Käytettävyyden käsiterakenne (5)

Tuotteen käytön tavoitteet olisi kuvattava. Alatavoitteita voidaan käyttää, jolloin ne määrittävät päätavoitteen osatekijät ja kriteerit. Kun käytettävyyttä mitataan tarkoitettujen tavoitteiden kuvaus, käyttötilanteen osatekijöiden kuvaus sekä tuloksellisuuden, tehokkuuden ja tyytyväisyyden tavoitteet tulisi olla tiedossa. Käyttötilanteen osalta kuvauksen tulisi olla niin yksityiskohtainen, että käyttötilanne voidaan toistaa. (5.)

2.1.3 Käytettävyyden mittarit

Normaalisti tuloksellisuudelle, tehokkuudelle sekä tyytyväisyydelle käytetään ainakin yhtä mittaria. Mittareiden käyttöön ei ole vakiintunutta sääntöä, vaan niiden valinta riippuu käyttötilanteesta sekä käytettävyyden määrittämisen tarpeista. Mittareiden valinta riippuu arvioinnissa mukana olevien tahojen tavoitteista. Yleensä jos tuloksellisuutta ja tehokkuutta kuvaavia objektiivisia mittareita ei löydy, voivat tuntemuksiin pohjautuvat subjektiiviset mittarit toimia tuloksellisuuden ja tehokkuuden ilmaisijoina. (5.)

Tuloksellisuuden mittarit yhdistävät käyttäjän tavoitteet siihen, miten tarkasti ja täydellisesti tavoitteet voidaan saavuttaa. Esimerkiksi jos kaksisivuinen essee halutaan kirjoittaa tarkasti määrätyssä muodossa, niin tarkkuus voidaan määritellä kirjoitusvirheiden tai ulkoasusta poikkeamien määrinä. (5.)

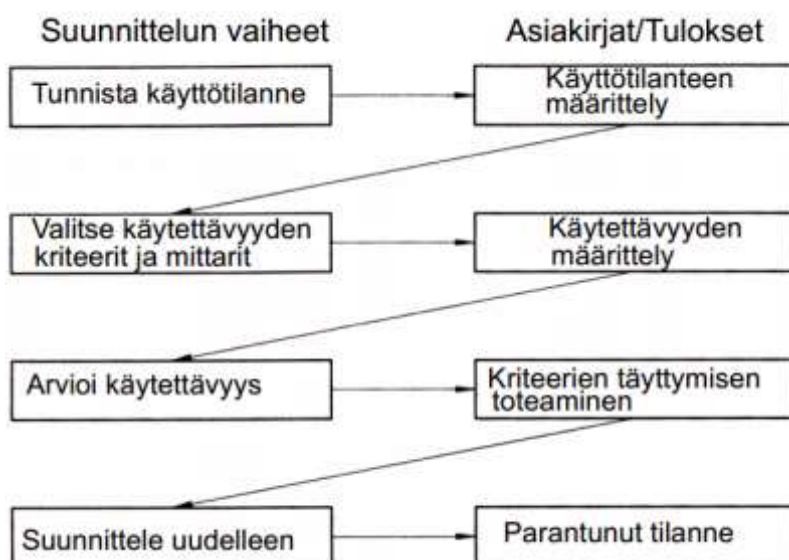
Tehokkuuden mittarit liittävät saavutetun tuloksellisuustason käytettyihin voimavaroihin. Nämä voivat olla fyysisiä tai henkisiä ponnistuksia, aikaa taloudellisia kustannuksia tai materiaaleja. Jos tavoitteena on esimerkiksi käyttöliittymän suunnittelu, niin mittarina voisi olla siihen käytetty työaika tai taloudellinen tehokkuus.

Tyytyväisyyden perusteella voidaan kertoa, missä mielin käyttäjät kokevat tuotteen mukavaksi käyttää. Tyytyväisyyttä on hankala mitata objektiivisesti, joten mittaaminen täytyy tehdä subjektiivisin perustein. Esimerkiksi tämän mittaaminen voisi tapahtua käyttäen kyselylomaketta, mihin on sijoitettu tiettyjen osa-alueiden kohdalla arviointiasteikko. Mitattavia asioita voisi olla esimerkiksi epämukavuus, tuotteesta pitäminen, tyytyväisyyden tunne tai työkuormitus. (5.)

2.1.4 Käytettävyyden määrittely ja evaluointi suunnittelun aikana

Ominaisuudet, käyttäjien tavoitteet ja tehtävät sekä käyttöympäristö ovat tärkeitä tietoja yleisten suunnitteluvaatimusten määrittämiseksi. Etsiessä tarpeisiinsa sopivaa tuotetta yritys tai organisaatio voi käyttää standardin ISO 9241-11 tietoja ohjeena määritellessään tuotteelle vaatimuksia käytettävyyteen sekä testien hyväksymisrajoja. Käyttökohteet ja -tilanteet, joissa käytettävyyttä on tarkoitus mitata, olisi tunnistettava jo ennen suunnittelua. Myös tuloksellisuuden, tehokkuuden sekä tyytyväisen mittarit sekä näiden hyväksymiskriteerit tulisi valita. (5.)

Kuten kuvasta 6 voidaan nähdä, on käyttöliittymäsuunnittelussa monta eri vaihetta. Suunnittelu lähtee käyttötilanteen tunnistamisesta. Näin suunnittelija voi suunnitella räätälöidyn sovelluksen juuri tiettyyn tarkoitukseen. Tämän pohjalta suunnittelija tekee käyttötilanteen määrittelyn ja valitsee käytettävyyden kriteerit ja mittarit. Käytettävyyden määrittely tehdään tämän jälkeen. Seuraavassa vaiheessa arvioidaan käytettävyys ja voidaan todeta kriteerien täytyminen. Jos kriteerit eivät täyty, palataan takaisin suunnittelupöydälle, jonka jälkeen arvioidaan käytettävyys uudelleen. Tämä johtaa parantuneeseen tilanteeseen.



Kuva 2. Käytettävyysuunnittelun vaiheet (5)

2.1.5 Käytettävyyden testaus

Tyypillisesti testikäyttäjä suorittaa normaaleja toimintoja sovelluksella. Tämän aikana tarkkailijat katsovat, kuuntelevat ja tekevät muistiinpanoja. Näiden testien tavoitteena on löytää käytettävyyteen vaikuttavat ongelmat. Testisuunnitelman tulee olla valmiiksi mietittynä, jos halutaan tehdä mahdollisimman tarkka ja tehokas testaus käyttöliittymälle. Käyttöliittymää testattaessa kiinnitetään huomiota ainakin siihen, kuinka kauan käyttäjillä menee määriteltyjen tehtävien toteuttamiseen, kuinka kauan näiden tehtävien toteutuksessa kuluu aikaa, käyttäjien tyytyväisyyteen lopputuotteeseen sekä tarvittavien muutosten tekemiseen lopputuotteen parantamiseksi. (6.)

3 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli suunnitella käyttöliittymä tarvekartoitusta varten. Tarvekartoitus on manuaalista työtä ja tehdään paperipohjalle. Tavoite oli myös selvittää, olisiko tämä työkalu yritykselle hyödyllinen.

Opinnäytetyössä oli vahvana teemana käyttöliittymäsuunnittelu, joten halusin tuoda käyttöliittymäsuunnittelun perusteita mukaan työhön.

Vaikka käyttöliittymä on suunniteltu hyvin karkealla tasolla, siinä on kuitenkin otettu huomioon monta yksityiskohtaa. Käyttöliittymästä on käyty paljon keskustelua teknisen johtajan sekä kehitysjohtajan kanssa, jotta suunniteltu käyttöliittymä vastaisi käyttöympäristön sekä käyttäjien tarpeisiin.

Jos työkalu otetaan käyttöön, on seuraava vaihe sen toteuttaminen. Yrityksen myyntiorganisaatiolta on tullut paljon hyvää palautetta kartoitustyökaluun liittyen. Opinnäytetyön tuloksena yrityksellä on nyt pohja työkalun toteuttamiselle, jonka avulla sovellus voidaan toteuttaa.

Opinnäytetyö oli itselle melko haastava, sillä itselläni ei käyttöliittymäsuunnittelusta ollut aiempaa kokemusta. Mielestäni pääsin tavoitteisiin ja valmis sovellus on helppo toteuttaa rautalankamallien pohjalta.

LÄHTEET

1. User Interface. 2009. TechTerms. Saatavissa osoitteesta: https://tech-terms.com/definition/user_interface. Hakupäivä 10.11.2017.
2. Sinkkonen, Irmeli – Kuoppala, Hannu – Parkkinen, Jarmo – Vastamäki, Raino 2006. Psychology of usability. Edita.
3. Nielsen, Jacob – Molich, Rolf 1990. Heuristic Evaluation of User Interfaces. CHI Proceedings '90 S. 249-256. Saatavissa osoitteesta: <http://cs.as-hoka.edu.in/cs102/papers/heuristic-evaluation-of-user-interfaces-nielsen.pdf>. Hakupäivä 12.11.2017.
4. Auer, Liisa 2006. Nielsenin säännöt. Virtuaaliammattikorkeakoulu. Saatavissa osoitteesta: <http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojak-sot/030308/1111676348138/1111677021119/1161290796532/1161290917294.html>. Hakupäivä 10.11.2017.
5. SFS-EN ISO 9241-11. 1998. Näyttöpäätteillä tehtävän toimistotyön ergonomiset vaatimukset. Osa 11: Käytettävyyden määrittely ja arviointi. Suomen standardisoimisliitto SFS. Saatavissa osoitteesta: <https://online.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CENISO/ID2/9/14541.html.stx> (vaatii käyttöoikeuden). Hakupäivä 15.11.2017.
6. Usability Testing. Usability.gov. Saatavissa osoitteesta: <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/usability-testing.html>. Hakupäivä 7.12.2017

KYSELYLOMAKE

	Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	En samaa enkä eri mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä	En osaa sanoa
Käyttämällä tätä ohjelmistoa työssäni saisin kartoituksen tehtyä nopeammin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tämä ohjelmisto helpottaisi työtäni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Näen tämän ohjelmiston hyödylliseksi työni kannalta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Käyttöliittymä on helppokäyttöinen ja selkeä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ohjelmiston käytön opetteleminen olisi minulle helppoa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Järjestelmä olisi mielestäni joustava käytössä, mihin se on tarkoitettu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ohjelmistoa olisi helppo käyttää	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tämä ohjelmisto nopeuttaisi työtäni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Voisin käyttää sovellusta ilman käyttöohjeita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kartoitus olisi helpompaa tämän sovelluksen avulla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kartoitus olisi nopeampaa tämän sovelluksen avulla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sovelluksen käyttöliittymä vaikuttaa kartoitukseen sopivalta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vapaa sana: