

LÄHEISYYTEEN PERUSTUVA SISÄLLÖN JAKELU RFID- JA
BLUETOOTH-TEKNIIKOITA HYÖDYNTÄEN

Pasi Väänänen
Opinnäytetyö
12.12.2005
Tietotekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

OULUN SEUDUN AMMATTIKORKEAKOULU TIIVISTELMÄ

Koulutusohjelma Tietotekniikka	Opinnäytetyö Insinööriyö	Sivuja+Liitteitä 45+1
Suuntautumisvaihtoehto Tietoliikennetekniikka	Aika 12.12.2005	
Työn tilaaja Oulun yliopiston Mediateam-yksikkö	Työn tekijä Pasi Väänänen	
Työn nimi Läheisyyteen perustuva sisällön jakelu RFID- ja Bluetooth-tekniikoita hyödyntäen		
Asiasanat RFID, Bluetooth, matkapuhelin		

Tämä opinnäytetyö tehtiin Oulun yliopiston MediaTeam-tutkimusryhmälle. Opinnäytetyössä tutkittiin Citytag- ja Nokia Local Marketing Solution -sovellusten soveltumista käytännön ympäristöön. Sovelluksien avulla voidaan toimittaa käyttäjien matkapuhelimiin sisältöä, joka on riippuvaista käyttäjän sijainnista. Työssä suoritettiin myös kenttäkoe Rotuaari-tutkimushankeen kenttäkokeen yhteydessä.

Tässä työssä käydään ensin lyhyesti läpi molempien sovelluksien käyttämät tekniikat, jonka jälkeen käydään läpi sovelluksien toiminta. Tämän jälkeen käydään läpi varsinainen käytännön osuus, joka on suoritettut kenttäkokeet. Työn loppupuolella käsitellään kenttäkokeesta saatuja kokemuksia sekä koekäyttäjien kokemuksia.

Degree programme Information technology and Telecommunications	Thesis BSc	Number of pages+enclosures 45+1
Line Telecommunications	Date 12.12.2005	
Comissioned by MediaTeam Oulu group, University of Oulu	Author Pasi Väänänen	
Thesis title Proximity based contents distribution with RFID and Bluetooth technology		
Keywords RFID, Bluetooth, Mobile		

This thesis has been made for MediaTeam Oulu Research Group working in University of Oulu. The intention of this thesis was to explore Citytag and Nokia Local Marketing Solution in a practical environment. The applications are a location-aware services for mobile phones. Both applications were tested in SmartRotuaari 3 field trial.

The beginning of this thesis presents the technologies and techniques of the applications. After that the thesis presents the implementation of field trial. The experiences of the field trial is discussed in the end of the thesis.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 SOVELLUSTEN TEKNIIKAT	7
2.1 RFID-etätunnistus	7
2.2 WAP-standardi	8
2.2.1 XHTML-kieli	9
2.2.2 Java-verkkosovellukset.....	9
2.2.3 WAP-Push-viestit.....	11
2.3 Bluetooth	11
2.4 Nokia Local Marketing Solution	13
2.4.1 Local Info -sovellus	14
2.4.2 Nokia Service Point LMP 10	15
3 CITYTAG-PALVELU	17
3.1 Toiminta.....	18
3.2 Käyttöönotto	20
3.3 Lukijapiste	21
3.4 Sovellus.....	23
4 SMARTROTUAARI 3 -KENTTÄKOE	25
4.1 Citytag	25
4.1.1 Sijainnit	25
4.1.2 Koekäyttäjät	26
4.1.3 Sisältö	27
4.2 Local Info	28
4.2.1 Sijainnit	28
4.2.2 Koekäyttäjät	29
4.2.3 Sisältö	29
4.3 Kenttäkokeet	30
4.4 Kenttäkokeen tekninen onnistuminen.....	31
5 KÄYTTÄJÄKOKEMUKSET	33

5.1 Citytag-konseptievaluointi.....	33
5.1.1 Koekäyttäjien koostumus.....	34
5.1.2 Citytag.....	35
5.1.3 Local Info	36
5.1.4 Palveluiden vertailu.....	37
5.2 SmartRotuaari 3:n käyttäjäkokemukset.....	40
6 YHTEENVETO.....	42
7 POHDINTA	43
LÄHTEET	44
LIITTEET	46

Liite 1 Koekäyttäjien vastauksien jakaantuminen

1 JOHDANTO

Tässä työssä tutkitaan käyttäjän läheisyyteen perustuvan sisällön jakelua käyttäjän matkapuhelimeen. Rotuaari-tutkimushanke on Oulun yliopiston tutkimushanke, jossa kehitetään ja testataan tulevaisuuden mobiilien multimediapalvelujen teknologioita ja liiketoimintamalleja. Avainkomponentteja ovat palvelu- ja testiympäristöt, langattomat teknologiat, uudenlaiset arverkostot ja lukuisat kenttäkokeet. (Rotuaari.)

Työssä tutkitaan Citytag- ja Nokia Local Marketing Solution (Nokia LMS) -sovellusten soveltumista käytännön ympäristöön sekä myös vertaillaan näitä kahdella eri tekniikalla toteutettuja sovelluksia. Citytag-sovelluksessa käyttäjän läheisyyden tunnistamiseen käytetään RFID-tekniikkaa (Radio Frequency Identification) ja Nokia LMS käyttää läheisyyden tunnistamiseen Bluetooth-tekniikkaa.

Toimeksiantajana työssä on MediaTeam Oulu -tutkimusryhmä, joka toimii Oulun yliopiston sähkö- ja tietotekniikan osaston informaationkäsittelyn laboratoriossa. MediaTeam tutkii multimedian ja digitaalisten mediatyyppien ominaisuuksia, käyttöä ja sovelluksia informaatio- ja kommunikaatiojärjestelmissä. (MediaTeam.)

Työssä suoritetaan myös kenttäkoe sovelluksilla Rotuaari-tutkimushankeen kesän 2005 SmartRotuaari 3 -kenttäkokeen yhteydessä. Nokia LMS oli mukana kenttäkokeessa yhtenä palveluna. Citytagia testataan kenttäkokeen yhteydessä konseptievaluointina yhdessä Nokia LMS:n kanssa. (Rotuaari.)

2 SOVELLUSTEN TEKNIIKAT

Tässä luvussa esitellään tässä työssä mukana olleiden sovellusten käyttämiä tekniikoita ja niiden teoriaa sekä esitellään Nokia LMS:n toiminta.

2.1 RFID-etätunnistus

RFID on lyhenne englanninkielisistä termistä Radio Frequency Identification, joka tarkoittaa radiotaajuista etätunnistusmenetelmää. Siinä RFID-lähetin-vastaanottimella (lukija) tunnistetaan RFID-tunnisteita (tag). Jokaisella RFID-tunnisteella on yksilöllinen ID-numero, jonka avulla jokainen tunniste ja siihen liittyvä kohde voidaan tunnistaa yksilöllisesti. (RFID Centre.)

Tunnisteet voidaan jakaa toiminnan perusteella kahteen eri ryhmään, passiivisiin ja aktiivisiin tunnisteesiin. Passiiviset tunnisteeet eivät sisällä ollenkaan virtalähdettä, vaan tarvittavan virran ne saavat antenniin indusoituvasta sähkövirrasta. Aktiivinen tunniste puolestaan sisältää virtalähteen, joka mahdollistaa paljon pitemmät lukuetaisyydet ja suuremman tunnisteeseen tallennettavan tiedon määrän. (RFID Centre.)

RFID-tekniikassa tunnisteen lukemiseen käytettäviä taajuusalueita on useita, joiden mukaan tunnisteeet voidaan jaotella. Tunnisteeet voidaan jakaa myös käytettävän taajuuden mukaan neljään ryhmään: matalan taajuuden tunnisteeet (125–134 kHz), korkean taajuuden (HF) tunnisteeet (13,56 MHz), UHF-tunnisteeet (868–956 MHz) ja mikroaaltotunnisteeet (2,45 GHz). Taajuuksien ja niillä käytettävien tehojen rajat vaihtelevat eri maanosien välillä. Ainut ympäri maailman käytössä oleva vapaa taajuusalue RFID-taajuuksista on mikroaaltotunnisteeden käyttämä taajuus. Suomessa on eniten käytetty korkeiden taajuuksien tunnisteeita. (RFID Centre.)

RFID-tekniikalla tunnisteen lukuetaisyys voi olla useita metrejä ja korkeilla tehoilla on mahdollista päästä jopa sadan metrin matkaan. Tarkkoja lukuetaisyyskäyttöä eri taajuuksia käyttäville tunnistetuille ei voida määrittää, sillä lukuetaisyys riippuu myös lukijasta, käytetyistä tehoista ja tunnistetuista itsestään. Yleinen lukuetaisyys esimerkiksi korkean taajuuden tunnistetuille yleisesti käytetyillä tehoilla on maksimissaan noin metrin. (RFID Journal, RFID Tags.)

RFID-tekniikasta on odotettu perinteisten viivakoodien korvaajaa ja se onkin pikkuhiljaa lunastamassa sille asetetut odotukset. Nykyään tekniikkaa käytetään paljon logistiikassa ja kulunvalvonnassa sekä monenlaisissa tavaroiden seurantaan vaativissa sovelluksissa. Myös monet uudet RFID-tekniikkaa hyödyntävät sovellukset tekevät tuloaan ja tulevaisuuden näkymät tekniikalle ovat tällä hetkellä hyvät. (RFID Centre.)

2.2 WAP-standardi

WAP eli Wireless Application Protocol on standardi, jonka avulla matkapuhelimiin tuodaan langattomasti Internet-pohjaisia palveluja. WAPissa selailu tapahtuu puhelimesta olevan WAP-selaimen avulla, aivan kuten tietokoneella Internetin selailu tapahtuu selaimen avulla. Nykyään käytössä olevassa WAP 2.0:ssa kuvauskielenä on käytössä XHTML, aikaisemman WML:n sijasta. Nykyään puhelimien yhteydessä ei myöskään puhuta yleisesti enää WAPista eikä WAP-selaimesta, vaan puhelimien valmistajat mainostavat puhelimissaan olevan XHTML-selaimen. WAP-termin käyttö on nykyään vähentynyt ja nykyään puhutaan lähinnä Internetistä puhelimesta. Puhelimet ovat huomattavasti kehittyneet, kuten niille suunnatut sivutkin. Nykyisin joidenkin uusimpien puhelimien selaimet tukevat myös HTML-sivuja. (Kontio ym. 2002, 97–102.)

2.2.1 XHTML-kieli

Matkapuhelimella selailtavat sivut ovat yleensä XHTML-muodossa, joka on HTML-kielestä kehitetty versio erityisesti mobiililaitteita varten. Nykyään myös tietokoneen selaimet tukevat sitä, ainakin uudemmissa versioissaan. Syntaksi on hyvin lähellä HTML-kieltä ja poikkeaa siitä ainoastaan muutamilta osin. XHTML on HTML:ään verrattuna lähinnä tarkempi syntaksin suhteen. Lisäksi erilaiset ulkoasun määrittelyyn liittyvät komennot on jätetty pois, sillä XHTML:ssä sivujen ulkoasu määritellään erillisten tyylitiedostojen avulla. (Kontio ym. 2002, 97–102.)

2.2.2 Java-verkkosovellukset

Java-sovelluksien toteuttamiseen selaimiin tarvitaan sovelluspalvelin, jolla Javalla ohjelmoidut sovellukset suoritetaan, ennen kuin ne lähetetään käyttäjän selaimelle näytettäväksi käyttäjälle. Sovellukset suoritetaan ensin palvelimella ja käyttäjälle selaimen lähetetään vain jo valmiiksi suoritettujen ohjelmien tulokset. Palvelin myös laittaa tuloksen muistiin, jolloin se on helposti lähetettävissä uudestaan eikä ohjelmaa tarvitse joka kerta suorittaa uudestaan. (Galbraith ym. 2003, 368.)

Yksi suosituimmista Java-sovelluspalvelimista on Tomcat, joka on Apache Foundationin kehittämä avoimen koodin sovelluspalvelin. Tomcat voi toimia myös HTTP-palvelimena, mutta siihen suositellaan liitettäväksi erillinen HTTP-palvelin, lähinnä turvallisuuden vuoksi. Eräs tällainen yleinen HTTP-palvelin on esimerkiksi Apachen HTTP-palvelin, josta käytetään usein nimenä pelkkää Apachea. Apachen HTTP-palvelin ja Tomcat yhdessä muodostavat toimivan Java-web-sovelluksien sovelluspalvelimen, joiden avulla pystytään käyttäjille tarjoamaan monenlaisia web-sovelluksia. (Apache Jakarta Tomcat.)

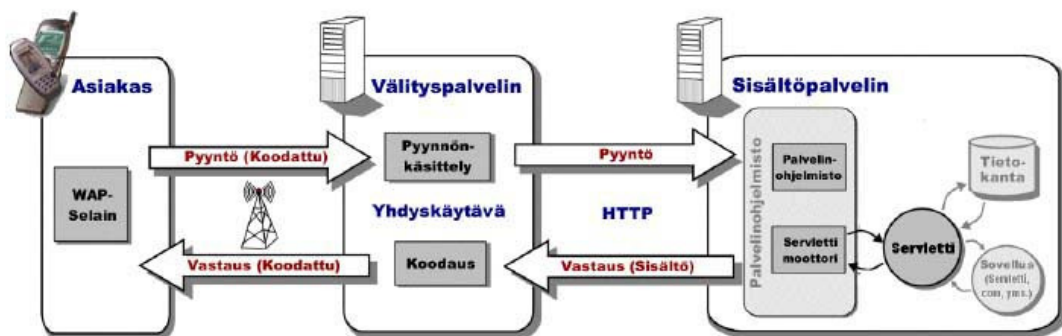
Tomcat on Javalla toteutettu servlet-säiliö, joka mahdollistaa Java Servlet- ja JaveServer Pages -tekniikoiden käytön sovelluksissa ja toimii sovelluksien

alustana. Tomcatilla olevia sovelluksia käytetään Apache-HTTP-palvelimen kautta. (Apache Jakarta Tomcat.)

Java-servletit on pieniä Java-kielisiä ohjelmia, jotka suoritetaan Java-sovelluspalvelimessa niitä kutsuttaessa. Servletit ladataan muistiin niitä ensimmäisen kerran kutsuttaessa, ja ne tallentuvat muistiin ja ovat valmiina uusiin pyyntöihin, jolloin niitä ei tarvitse joka kerta suorittaa uudestaan. Yleensä servlettejä käytetään HTML-sivujen sisällön luontiin. Ne helpottavat erityisesti dynaamisen sisällön tekoa. (Galbraith ym. 2003, 368–384.)

JavaServer Pages (JSP) on suora jatke servleteille. JSP:llä toteutetut sivut ovat tavallisia HTML-kielellä kirjoitettuja sivuja, joihin on upotettu Java-koodia. Koodi on upotettu erityisten tunnisteiden väliin, jotka sovelluspalvelin tunnistaa. Selaimen kutsuessa JSP-sivua suoritetaan siihen upotettu Java-koodi ja palvelin muodostaa siitä tulevan sivun palvelimelle. Kun sivua kutsutaan uudestaan, ei sivua tarvitse muodostaa uudestaan, vaan palvelin ottaa sen suoraan muistista. (Galbraith ym. 2003, 368–384.)

Kun puhelimen WAP-selain (XHTML-selain) lähettää pyynnön sivusta, joka sisältää servletin, menee pyyntö välityspalvelimen kautta sovelluspalvelimelle (Sisältöpalvelin). Palvelin suorittaa servletin ja lähettää sen muodostaman sisällön vastauksena WAP-selaimelle välityspalvelimen kautta. (Kuva 1.)



KUVA 1. Servlet-arkkitehtuuri erillisen välityspalvelimen ja sisältöpalvelimen kanssa (Niskanen 2000, 331)

Servletien avulla ei puhelimen selaimen tarvitse itse suorittaa Java-koodia, joka puhelimen rajallisilla resursseilla olisi hyvin työlästä. Myöskään palvelimen ei tarvitse suorittaa servlettejä jokaisella kutsulla erikseen, koska ne löytyvät ensimmäisen kerran jälkeen muistista. Näin saadaan Java-sovellusten käyttö selaimissa paljon kevyemmäksi ja sitä kautta ne saadaan latautumaan myös nopeammin.

2.2.3 WAP-Push-viestit

WAP-Push-viesti on palveluviesti, jossa käyttäjälle lähetetään suora linkki halutun kohteen sivulle. Viesti jää myös puhelimen muistiin talteen ja helpottaa käyttäjää pääsemään haluamansa sisällön pariin uudestaan. Palvelun on tarkoitus helpottaa käyttäjien pääsyä palveluihin, joita selataan selaimella. Käyttäjien ei tarvitse muistaa hankalia osoitteita ulkoa tai muistaa, mistä kautta palveluun pääsikään, vaan käyttäjä pääsee selailemaan sivuja helposti linkin avulla. (WAP-Push.)

2.3 Bluetooth

Bluetooth on langaton tiedonsiirtotekniikka, joka mahdollistaa kahden laitteen välisen tiedon siirron. Bluetooth on viime vuosina yleistynyt nopeasti, ja nykyaikana se löytyykin useista markkinoilla olevista puhelimista. Sen yleistyminen myötä ovat Bluetooth-sirujen hinnat laskeneet ja fyysinen koko kehityksen myötä myös pienentynyt. (Kontio ym. 2002, 67–85.)

Bluetooth on kehitetty korvaamaan laitteiden väliset johdot ja tekemään laitteiden yhteiskäyttö mahdollisimman helpoksi. Yleensä Bluetoothia käytetään kahden laitteen välisessä tiedonsiirrossa, mutta sen avulla on mahdollista olla yhteydessä useaan laitteeseen kerralla. Tiedonsiirtoon ei tarvita myöskään näköyhteyttä. Tosin esimerkiksi paksut seinät eivät päästä signaalia lävitse. Tämä on kuitenkin tekniikan etu lähinnä puhelimissa aikaisemmin käytössä

olleeseen infrapunaan verrattuna, joka vaati tarkkaa kohdentamista ja näköyhteyden. (Kontio ym. 2002, 67–85.)

Bluetooth on yleisesti tarkoitettu lyhyen tiedonsiirtoon, muutamien metrien matkalle. Mahdollisuus on kuitenkin jopa 100 metrin matkaan, mutta silloin lähetystehot nousevat ja laitteen häiriöt kasvavat. Myös laitteen koko kasvaa. Bluetooth toimii yleisellä 2,4 GHz:n taajuusalueella. Samalla taajuusalueella toimii myös mm. WLAN. Taajuusalue onkin hyvin häiriöllinen, mikä hankaloittaa sen käyttöä. Bluetoothin käyttämä taajuusalue on jaettu 1 MHz:n tiedonsiirtokanaviin, ja näin ollen käytössä on 79 siirtokanavaa. Joissain maissa Bluetoothin käytössä on kapeampi taajuusalue ja siellä siirtokanavien määrä on vain 23 kanavaa. Bluetoothissa tiedonsiirto tapahtuu taajuushyppelyyn perustuvalla hajaspektritekniikalla, jolloin signaali hajautetaan laajalle taajuusalueelle häiriöiden minimoimiseksi. (Kontio ym. 2002, 67–85.)

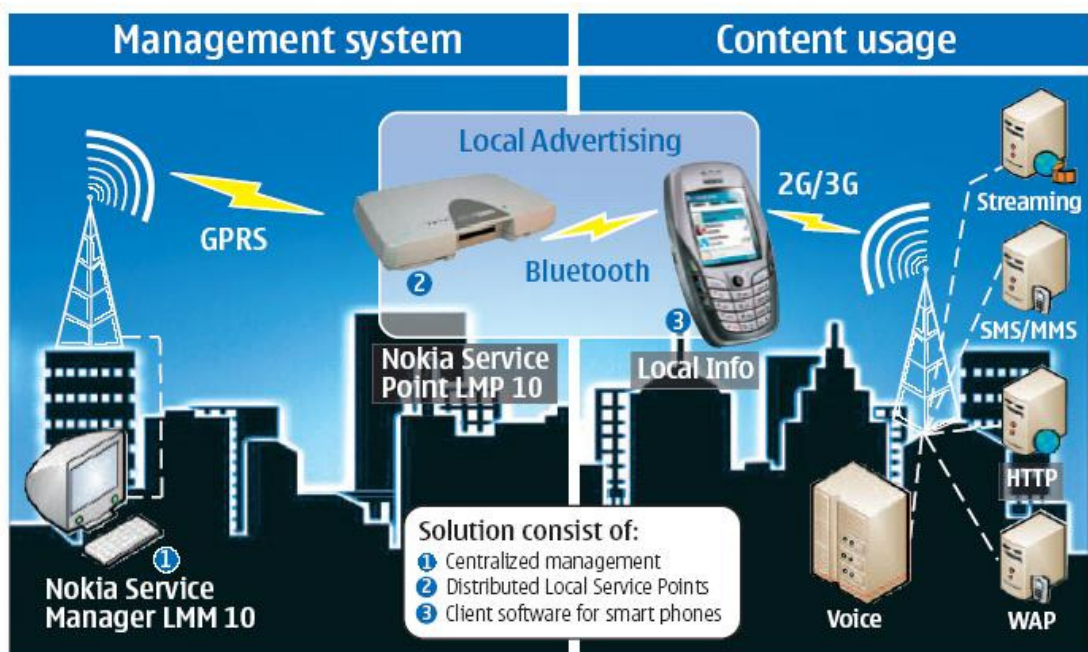
Bluetooth on sekä paketti- että piirikytkentäinen tiedonsiirtotekniikka. Pakettikytkentäinen datansiirto on ensisijaisesti tarkoitettu datan siirtoon, mutta Bluetooth pystyy tukemaan myös piirikytkentää, joka mahdollistaa puheen siirron. Piirikytkentäisenä varataan ennakkoon tietyt aikavälit tiedon siirtoon, jolloin saadaan muodostettua yhteys päästä päähän. Bluetooth käyttää synkronista tiedonsiirtoa äänen siirtoon ja asynkronista datan siirtoon. Näin saadaan datan siirtoon nopeampi siirtonopeus toiseen suuntaan. Tiedonsiirron nopeus ei kuitenkaan ollut Bluetoothin tärkein ominaisuus, vaan tarkoitus on tarjota edullinen tekniikka lyhyen kantaman globaaliin kommunikointiin eri laitteiden välillä. (Kontio ym. 2002, 67–85.)

Virheenkorjaukseen Bluetooth käyttää kolmea menetelmää. Kaksi niistä perustuu etukäteen laskettuun tietoon (FEC, Forward Error Correction) ja kolmas uudelleenlähetykseen (ARQ, Automatic Repeat reQuest). Tietoturvaa varten tekniikassa on kolme tietoturvasoa, suojaamattomasta vahvasti suojattuun, jossa käytetään autentikointia ja salausta. (Kontio ym. 2002, 67–85.)

2.4 Nokia Local Marketing Solution

Nokia Local Marketing Solution (Nokia LMS) on Nokian kehittämä ratkaisu sijaintikohtaisen informaation välittämiseen. Nokia LMS:ää ei ollut vielä tuotu markkinoille ennen kenttäkoetta. Kenttäkoe olikin yksi osa Nokian tekniikalla suorittamista kokeista ja toimi samalla hyvänä käytännön testinä tekniikalle. Kenttäkokeessa oli Nokia LMS:n yhteistyökumppaneina mukana Nokia ja TeliaSonera.

Nokia LMS:ssä käyttäjä saa sijainti- ja aikakohtaista informaatiota matkapuhelimeensa Bluetooth-yhteyden avulla. Nokia LMS:ssä lähettimenä toimii Nokia Service Point LMP 10. Tullessa lähettimen kantaman sisälle saa käyttäjä puhelimeensa palvelulinkin. Palvelulinkki on joko linkki johonkin verkossa olevaan sisältöön tai palveluun (kuva 2) tai voi sisältää tekstiä, kuvia tai pätkän musiikkia tai videota.



KUVA 2. Nokia LMS:n toiminta kaaviona kuvattuna (Nokia LMS)

Nokia LMS:ssä varsinainen datan siirto tapahtuu pääasiassa puhelimen käyttämän verkkoyhteyden kautta, GPRS- tai 3G-yhteyden kautta. (Nokia LMS.)

2.4.1 Local Info -sovellus

Nokia LMS:ää käyttääkseen pitää käyttäjän asentaa puhelimeensa Local Info -sovellus, joka vastaanottaa palvelulinkit. Sovellus toimii Nokian puhelimien Symbian Series 60 -sarjan puhelimissa, joita on esimerkiksi mallit 6600, 6630 ja 6670. Sovellusta ei ollut kenttäkokeen aikana saatavilla muille alustoille. Local Info -sovellus listaa kerätyt palvelulinkit puhelimeen ja ne jäävät sovellukseen muistiin, jolloin käyttäjä voi selaila niitä myöhemminkin.

Palvelulinkki voi sisältää esimerkiksi pienen kuvan, joka voi olla vaikka mainos. Palvelulinkit voivat sisältää myös linkkejä, joita käyttäjä voi selata puhelimensa selaimella. Lisäksi palvelulinkki voi sisältää mahdollisuuden soittaa, eli käyttäjä voi palvelulinkin avulla soittaa esimerkiksi linkin sisällön yritykseen. Yksi palvelulinkki voi sisältää useita eri sisältöjä eli esimerkiksi kuvan ja lisäksi linkin yrityksen verkkosivuille. Siihen voi vielä sisältyä linkki, josta käyttäjä voi soittaa yritykseen. Palvelulinkki sisältää myös lyhyen kuvauksen sisällöstä. (Nokia LMS.)

Sovelluksessa on linkeille kolme kansiota, Tori (Latest), johon saapuneet linkit ilmestyvät, Loki (Used), johon käyttäjän käyttämät linkit jäävät, sekä Omatkansio (Saved), johon käyttäjä voi tallentaa suosikkilinkit, joita hän haluaa käyttää uudestaan (kuva 3).



KUVA 3. Kuvankaappauksia Local Info -sovelluksesta

Local Info -sovelluksen voi lähettää puhelimesta toiseen Bluetooth-yhteyden avulla. SmartRotuaari 3 -kenttäkokeessa käyttäjät pystyivät lataamaan sovelluksen myös lähettämällä tekstiviestin tai lataamaan sovelluksen suoraan Rotuaari-tutkimushankkeen kotisivuilta. Sovellus oli ilmainen, ja Bluetooth-yhteydellä puhelinten välillä lähetettäessä se ei maksa käyttäjälle mitään. Verkosta puhelimella ladattaessa menee puolestaan normaali datansiirtomaksu.

2.4.2 Nokia Service Point LMP 10

Bluetooth-lähettimeä toimii Nokia Service Point LMP 10, joka vaatii asennuspaikalta toimiakseen verkkovirran ja lisäksi joko GPRS- tai LAN-yhteyden. Bluetoothin kantama, eli linkkien vastaanottomatka on normaalisti joitain kymmeniä metrejä. Kenttäkokeessa päästiin parhaillaan noin 15 metrin kantamaan. Käytännössä Bluetoothin kantamaa rajoittavat seinät ja ikkunat. Kenttäkokeessa lähettimien teho oli vain kymmenesosan maksimista. Bluetooth toimii WLANin kanssa samalla taajuudella, joten lähetystehon laskulla pyrittiin vähentämään sen aiheuttamia häiriöitä WLAN-verkolle.

Lähettimeen ohjaus ja konfigurointi tapahtuvat Nokia Service Manager LMM 10 -tuotteen hallintaohjelmistolla. Sillä pystytään helposti hallitsemaan lähettimeen linkkien lähetystä. Hallintaohjelmistolla myös tehdään palvelulinkit sekä voidaan lisätä tai poistaa niitä lähettimeistä. Jokainen lähetin on hallittavissa erikseen. Yhteys lähettimeen hoidettiin kenttäkokeessa GPRS-yhteyden avulla. Lähetin

voidaan ohjelmoida tarkastamaan mahdolliset päivitykset sisältöön ja asetuksiin tietyn kellonajan välein. Myös käynnistyksen yhteydessä lähetin tarkastaa mahdolliset päivitykset sisältöön. (Nokia LMS.)

Kenttäkokeessa lähettimien sisällön hallinnoinnin hoiti TeliaSonera yhdessä Nokian kanssa, joten emme saaneet hallintaohjelmaa käyttöömmme.

3 CITYTAG-PALVELU

Citytag on Oulun yliopiston MediaTeam-tutkimushankkeessa kehitetty sovellus, jonka avulla käyttäjille voidaan tarjotaan sijaintikohtaista informaatiota. Sovelluksella käyttäjä saa matkapuhelimeensa tietoa eri puolille kaupunkia sijoitetuista lukijoista. Citytag on suoraa jatkoa Kampustagille, jota testattiin kevään 2005 SmartCampus-kenttäkokeessa. Kampustagissa käyttäjät saivat palvelusisältöä eri puolille yliopistoa sijoitetuista lukijoista. Citytagissa palvelu on siirretty kampusympäristöstä kaupunkiympäristöön.

Citytag on Java-web-sovellus, jonka avulla käyttäjille pystytään matkapuhelimeen välittämään sijaintiin liittyvää informaatiota. Kohteisiin sijoitetaan Citytag-lukijapisteet, joiden avulla käyttäjät pääsevät helposti selaamaan kohteen sisältöä. Sisältö sijaitsee Internet-sivustolla ja se voi sisältää tekstiä, kuvia ja linkkejä muille sivustoille. Sisällön oikeastaan ainoa rajoitus on se, että puhelimen täytyy pystyä näyttämään se.

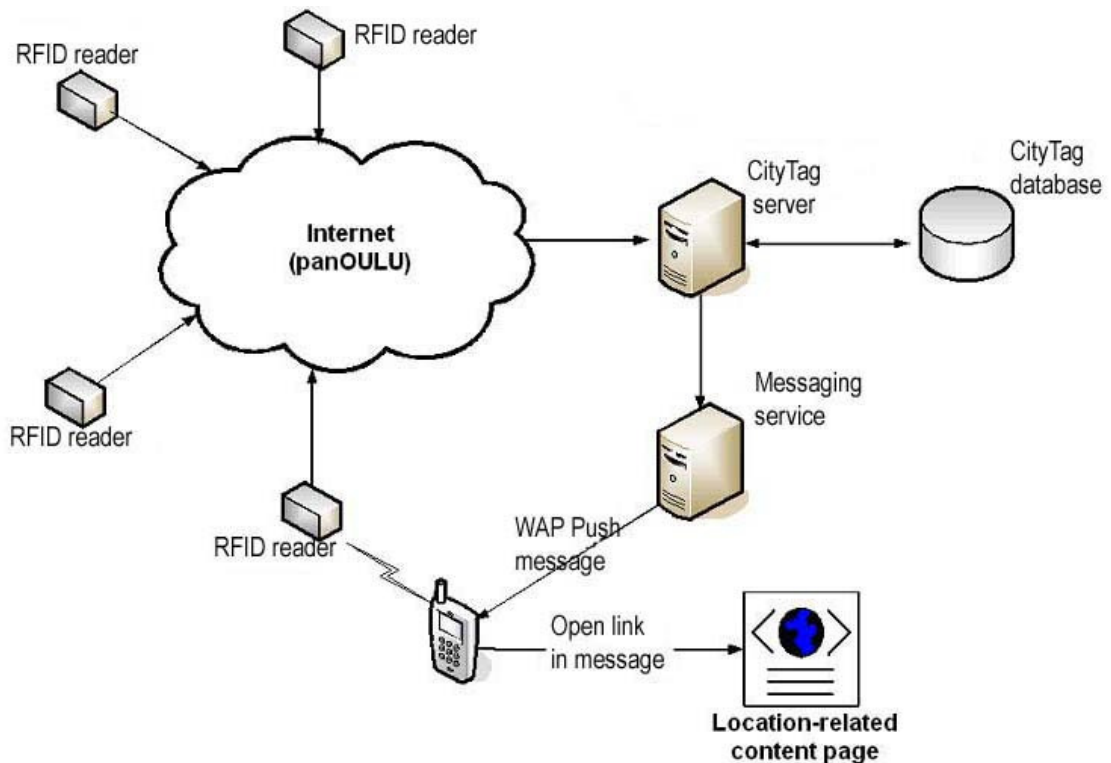
Erikoisuutena Citytagissa verrattuna moniin muihin mobiileihin web-sovelluksiin nähden on käyttäjän sijainnin tunnistaminen. Käyttäjän sijainnin tunnistamiseen käytetään RFID-tekniikkaa. Kun käyttäjä käyttää palvelua, tunnistetaan hänen sijaintinsa, jolloin hänet ohjataan suoraan sijainnin sisältöön. Tämä helpottaa sisällön saatavuutta, sillä käyttäjä saa haluamansa sisällön käsiinsä muutamalla napin painalluksella.

Citytag-sivustolla on jokaiselle kohteelle oma sivu, jossa on listattuna kaikki siitä kohteesta löytyvät sisällöt. Käyttäjän käyttäessä kohteessa palvelua ohjataan hänet tälle sivulle. Sivulta käyttäjä näkee kerralla kaikki sisällöt, mitä kohteella on tarjota, ja hän voi siirtyä selaamaan haluamaansa sisältöä valitsemalla linkin, jolloin hän siirtyy sisältö-sivulle. Sisältö-sivu on HTML-pohjainen sivu, jolla voi olla linkki eteenpäin tai jolla voi olla itse sisältö.

3.1 Toiminta

Palvelu toimii matkapuhelimissa, joissa on Internet-selain (XHTML-selain), ja palvelun käyttöä varten puhelimeen kiinnitetään RFID-tunniste (tag). RFID-tunniste on käytännössä puhelimen taakse kiinnitettävä pieni tarra. Tunniste rekisteröidään käyttäjälle ja sen avulla käyttäjät tunnistetaan yksilöllisesti. Palvelussa käyttäjä saa tunnisteen ja lukijapisteiden avulla sijaintinsa liittyvää sisältöä puhelimeensa. Tunnistetta lukijassa käytettäessä käyttäjälle lähetetään puhelimeen palveluviesti, jonka linkin avulla käyttäjä pystyy siirtymään suoraan selaamaan kohteen tarjoamaa sisältöä.

Kun käyttäjä koskettaa lukijaa puhelimellaan, lukija lähettää tästä tiedon Citytag-palvelimelle. Palvelin on yhteydessä tietokantaan, mistä se saa selville käyttäjän puhelinnumeron ja sen kohteen linkin, missä käyttäjä on lukijaa koskettanut. Tämän jälkeen palvelin lähettää tästä tiedon viestipalvelimelle, joka lähettää WAP-Push-palveluviestinä kyseisen sijainnin linkin käyttäjän puhelimeen (kuva 4).



KUVA 4. Citytagin toimintaperiaate kaaviona esitettynä

Sisältö sijaitsee Internetissä olevalla sivustolla, jota käyttäjä selaa puhelimensa selaimella. Sivusto on toteutettu JSP-tekniikan avulla. Käyttäjän kannalta sivut ovat tavallisia XHTML-sivuja, jolloin ne ovat selattavissa puhelimella.

Sivustoa voidaan selata puhelimen lisäksi myös tietokoneella ja kämmentietokoneella. Sivusto on selattavissa sellaisenaan ja sieltä löytyvät listattuna kaikki kohteet ja niiden sisällöt (kuva 5). Palvelun idea on kuitenkin se, että ollessaan kohteessa käyttäjän ei tarvitse ruveta selailemaan sivustoa läpi löytääkseen sijaintiinsa liittyvän sisällön, vaan käyttäjälle riittää, että käyttää tunnistetta lukijassa, jolloin hän saa suoran linkin kohteen sisältöön.



KUVA 5. Kuvakaappauksia Citytagista puhelimen näytöltä

Esimerkiksi kun käyttäjä koskettaa lukijaa kirjastossa, hän saa puhelimeen palveluviestin, jonka linkki johtaa sivulle, missä näkyvät listattuna kirjaston sisällöt. Täältä käyttäjä voi esimerkiksi valita kirjaston oman mobiilipalvelun ja siirtyä käyttämään sitä. Mikäli käyttäjä haluaa myöhemmin kotona ollessaan käyttää palvelua uudestaan, hän löytää palveluviestin linkkeineen puhelimen saapuneista viesteistä ja pääsee sitä kautta helposti sivustolle uudestaan.

3.2 Käyttöönotto

Palvelua käyttääkseen käyttäjä tarvitsee selaimellisen puhelimen, jossa on GPRS-yhteys, sekä RFID-tunnisteen. Palvelua käyttääkseen käyttäjän tulee rekisteröityä. Sen voi tehdä joko tietokoneella tai puhelimella. Rekisteröintiin tarvitaan Internet-yhteys ja selain.

Rekisteröinti tapahtuu Citytag-sivustolla, missä käyttäjä rekisteröityy palvelun käyttäjäksi. Rekisteröinnissä käyttäjältä kysytään henkilötiedot ja puhelinnumero, joka on Citytagin toiminnan kannalta välttämätön. Mikäli puhelinnumero puuttuu tai se on virheellinen, ei linkkien vastaanottaminen onnistu, joten silloin palvelua ei voi käyttää. Puhelinnumeron liittamisestä palveluun tulee puhelimeen varmistusviesti, jolla varmistetaan, että puhelinnumero on oikea. Rekisteröinnin jälkeen käyttäjä voi muokata omia tietojaan Oma profiili -sivulla.

Seuraavaksi käyttäjän tulee aktivoida saamansa tunniste käyttöön. Aktivoinnissa tunniste liitetään käyttäjän puhelinnumeroon ja samalla sen toiminta tulee testattua. Citytagin etusivulta käyttäjä löytää linkin tagien hallintaan (kuvio 5), jossa uusien tunnisteiden syöttö tapahtuu. Tagien hallinnassa käyttäjä voi lisätä käyttöönsä tunnisteita ja poistaa niitä käytöstä.

Tagien hallinnassa on kenttä, johon tunnisteessa oleva numero syötetään, jonka jälkeen sovellus pyytää käyttäjää aktivoimaan tunnisteen koskettamalla lähintä lukijaa. Kun käyttäjä koskettaa lukijaa tunnisteella, lähetetään hänelle puhelimeen linkki, johon siirryttäessä tunniste aktivoituu. Aktivoinnin voi suorittaa myös verkon kautta aktivointilinkin mukana tulevalla koodilla.

Tunnisteen aktivoinnin jälkeen palvelu on käyttövalmis. Käyttäjä voi tämän jälkeen muokata omia tietoja Oma profiili -sivuilla sekä muokata tunnisteita tagien hallinnan kautta.

Citytag-konseptievaluoinnin yhteydessä koekäyttäjien ei kuitenkaan tarvinnut suorittaa rekisteröintiä ja aktivointia, vaan nämä tehtiin heille valmiiksi. Tähän ratkaisuun päädyttiin kevään SmartCampus-kenttäkokeen yhteydessä Kampustagista saatujen kokemusten perusteella. Rekisteröinti osoittautui aikaa vieväksi ja vaati myös koekäyttäjien perehdyttämistä. Käyttäjien rekisteröinti ja aktivointi keräsi jonoja kenttätoimistolle ja käyttäjät kokivat sen hankalaksi.

Jokaiseen lainapuhelimeen kiinnitettiin valmiiksi RFID-tunniste, puhelimille rekisteröitiin puhelinkohtainen käyttäjätunnus ja tunniste aktivoitiin valmiiksi. Näin puhelin oli käyttövalmis suoraan lainattaessa, eikä koekäyttäjien tarvinnut erikseen rekisteröityä palveluun.

3.3 Lukijapiste

Citytag-lukijapiste koostuu RFID-lukijasta, WLAN-sillasta (Wireless Ethernet Bridge) ja näiden tarvitsemista virtalähteistä.

RFID-lukijoina toimivat Idescon valmistamat Access 7CE -lukijat (kuva 6). Lukija on suunniteltu erityisesti luotettavaan ja suojattuun kulunvalvontaan, tiedon keruuseen ja henkilöiden tunnistamiseen. Lukijat eivät tarvitse erillisiä päätekortteja, koska tiedon siirrossa käytetään Ethernet-verkkoa. Tämä helpottaa lukijoiden sijoittamista huomattavasti, varsinkin ympäristöön jossa on jo valmiiksi ethernet-verkko. Yhteys verkkoon voidaan toteuttaa myös WLAN-verkon kautta käyttämällä sopivanlaisia sovittimia, kuten Citytagissa. (Access 7CE User manual.)



KUVA 6. Citytag-lukija ja sen taustalevy

Lukijoiden asetusten muuttaminen onnistuu Tibbo Device Server Manager (DS Manager) -ohjelmalla, joka tunnistaa samassa verkossa olevat lukijat. Asetuksista pystyy valitsemaan niin yhteysasetukset kuin lukijan ja palvelimen IP-osoitteet sekä käytettävät portit. (Access 7CE User manual.)

WLAN-sillan avulla lukijat yhdistettiin panOULU-verkkoon. Yhteyden avulla lukijat lähettävät lukemansa tiedot palvelimelle. WLAN-yhteytenä käytettiin kaikille avointa langatonta panOULU-verkkoa. Verkko toimii lähinnä kadulla Oulun keskustassa sekä muutamien julkisten rakennuksien sisätiloissa. (panOULU.) Verkon kuuluvuusalue vaikutti lukijoiden mahdollisten sijaintipaikkojen lukumäärään ja sijaintiin.

WLAN-siltoina toimivat Linksysin valmistamat sillat, Linksys WET54G. WLAN-silta mahdollistaa minkä tahansa ethernet-portin sisältävän laitteen kytkemisen WLAN-verkkoon, esim. tietokoneen, pelikonsolin tai tulostimen. WET54G toimii sekä IEEE 802.11g- ja IEEE 802.11b -standardien mukaisissa WLAN-verkoissa. PanOULU-verkossa käytetään pääsääntöisesti 802.11b-standardia, mutta verkossa on myös muutamia nopeamman 802.11g-standardin tukiasemia. (Wireless-G Ethernet Bridge, User Guide.)

Langaton panOULU-verkko on kaikille avoin WLAN-verkko, joka ei käytä minkäänlaisia salauksia. Siltojen asetuksiin tarvitsi laittaa vain verkon nimeksi (SSID) panOULU ja tarkistaa, että DHCP on päälle kytkettynä. Myös suojaukset tulee olla kytkettynä pois päältä. Verkko käyttää IP-osoitteiden jakamiseen DHCP:tä ja tämän avulla jokainen laite saa oman IP-osoitteensa verkkoon kytkettäessä. (panOULU.)

Jokaisella lukijalle on määritelty kiinteä IP-osoite lukijoiden asetuksista. Nämä IP-osoitteet on varattu lukijoille staattisesti verkon DHCP-palvelimelta, jolloin IP-osoitteiden kanssa ei synny mahdollisia päällekkäisyyksiä.

3.4 Sovellus

Sovelluksen alustana toimii yliopiston palvelimelle asennettu Apache Tomcat Java -sovelluspalvelin. Citytag on Javalla toteutettu sovelluspalvelimelle asennettu sovellus. Citytag-sovellus on ohjelmoitu käyttämällä Java Servlet- ja JavaServer Pages -tekniikoita.

Citytag-sovellus perustuu Kampustagiin ja on toiminnoiltaan samanlainen. Muunnettaessa sitä Citytagiksi ei sen koodiin tehty juurikaan muutoksia. Ainut olennainen muutos tässä tapauksessa oli nimi, muutaman pienen hienosäädön lisäksi. Itse sovelluksen toimintaa ohjelmointitasolla ei käydä läpi sen tarkemmin, sillä sovellus on kehitetty Kampustagin yhteydessä.

Käyttäjärajpintana (User interface) toimii JSP:n avulla muodostettava XHTML-sivusto, joka sijaitsee Internetissä. Sivustoa käyttäjä voi selailta joko puhelimen tai tietokoneen selaimen avulla. Kuvankaappauksia sivustosta puhelimen näytöllä oli jo aikaisemmin (kuva 5). Citytag-sivustolta käyttäjä löytää listat käytössä olevista lukijapisteistä ja niiden sisällöistä. Käyttäjä voi myös muokata omia tietojaan sivustolla.

Sivuston lisäksi käyttäjä on sovellukseen yhteydessä tunnisteella, sillä käyttäjä antaa sovellukselle tiedon itsestään, sijainnin ja viestin vastaanottohalukkuuden. Tällöin sovellus lähettää käyttäjälle sijainnin sisältöön linkin WAP-Push-viestinä.

4 SMARTROTUAARI 3 -KENTTÄKOE

Rotuaari-tutkimushankkeen järjestyksessä kuudes kenttäkoe SmartRotuaari 3 oli jo kolmas Oulun Rotuaarilla järjestetty kenttäkoe. Kenttäkoe järjestettiin 11.7.–9.9.2005.

SmartRotuaari 3 oli aikaisemmista kenttäkokeista poiketen tällä kertaa laajentunut myös Oulun asuntomessuille, jossa oli oma kenttätoimisto messujen ajan. Asuntomessuilla koekäyttäjillä oli testattavana Mobiili messupäiväkirja. Rotuaarin kenttätoimisto sijaitsi tällä kertaa Arinan citykäytävässä aivan Rotuaarin pallon kupeessa. Local Info (Nokia LMS) oli testattavana Rotuaarilla. Citytag-konseptievaluointi suoritettiin myös Rotuaarin kenttätoimistosta.

4.1 Citytag

Citytag oli kenttäkokeessa mukana konseptievaluointina, joten sen kenttäkoe suoritettiin valituilla koekäyttäjillä ja pienempimuotoisena kokeena. Citytagissa käyttäjä sai puhelimeensa sijaintikohtaista tietoa lukijapisteiden avulla, joita oli sijoitettu eripuolille kaupunkia. Käyttäjillä oli käytössään tunniste, jota lukijaan näyttämällä he saivat puhelimeen palveluviestin, jonka linkki johti sivustolle, jossa sisältö sijaitsi.

Citytagia testattiin yhdessä Local Infon kanssa. Kenttäkokeen ajankohta oli syyskuun alkupuolella. Koekäyttäjät testasivat samalla molempia palveluita, jolloin he pystyivät hyvin vertailemaan niitä keskenään.

4.1.1 Sijainnit

Citytagin lukijoiden sijaintipaikkoja valittaessa oli otettava useampi asia huomioon verrattuna Local Infoon. Ensinnäkin lukijan oli oltava käyttäjien

nähtävissä ja kosketettavissa. Lisäksi lukijapiste vaatii toimiakseen verkkovirran ja panOULU-WLAN-verkon kuuluvuuden. Myös se tuli ottaa huomioon, että asennus oli väliaikainen, jolloin eivät kiinteät asennukset, joista jäisi jälkiä, tulleet kysymykseen. Asennuspaikalla tulisi olla myös jonkin verran valvontaa il kivallan varalta. Tämä ja sääolosuhteet puolsivat sisäasennuksia, joihin myös päädyttiin. Myös sijaintien mahdollista sisältöä mietittiin asennuspaikkoja valittaessa.

Kriteerien täyttämiä sijoituspaikkoja etsittäessä karsiutui listalta paikkoja pois yksi kerrallaan. Lopulta listalle jäivät kaupunginkirjasto, Nuoriso- ja kulttuurikeskus (Nuku), Tiedekeskus Tietomaa ja kenttätoimisto. Näiltä kysyttiin asianmukaiset luvat asennuksille ja kaikki kohteet lähtivät mielenkiinnolla mukaan.

Myös elokuvateatteri Formiaan oli tarkoitus asentaa lukijapiste, mutta testien yhteydessä huomattiin WLAN-verkon kantama sisätiloissa riittämättömäksi. Kannettavalla tietokoneella yhteyden sai vielä muodostettua, mutta WLAN-sillalla signaalin voimakkuus osoittautui liian heikoksi.

Lukijoiden asennus suoritettiin käyttämällä lähinnä kaksipuolista teippiä, joka oli jo Kampustagin yhteydessä todettu toimivaksi ratkaisuksi. Näin asennuspaikkoihin ei jää mitään pysyviä jälkiä kiinnityksestä, mutta teippi kuitenkin pitää lukijat paikallaan tukevasti. WLAN-silta ja virtalähteet puolestaan sijoitettiin käyttäjiltä piiloon.

4.1.2 Koekäyttäjät

Koekäyttäjämäärän tavoitteeksi asetettiin ennakkoon parikymmentä koekäyttäjää, joka tuntui varsin optimistiselta. Koekäyttäjiksi pyydettiin vapaaehtoisia, ja suurin osa koekäyttäjistä saatiin yliopistolta houkuttelemalla yhden kurssin oppilaat mukaan testaamaan palvelua. Lisäksi koekäyttäjiä houkuteltiin myös tutuista ja tuntemattomista ohikulkijoista. Kenttäkokeen

aikana testanneet saivat kyselylomakkeen palautettuaan jäätelön ja osallistuivat lahjakortin arvontaan.

Satunnaisten koekäyttäjien poiminta Rotuaarin vilskeestä osoittautui hankalaksi, mikä oli huomattu myös SmartRotuaari-kenttäkokeen koekäyttäjien hankinnassa. Koekäyttäjien hankinta helpottuu huomattavasti, kun käyttäjille on tarjota jotain vastineeksi testauksesta.

4.1.3 Sisältö

Kenttäkokeessa keskityttiin lähinnä tekniikan testaamiseen, jolloin sisältöön ei kiinnitetty niin suurta huomiota. Tämä johtui myös kiireisestä aikataulusta. Sisältö on kuitenkin olennainen osa palvelua, joka vaikuttaa suuresti käyttäjien kokemukseen palvelusta. Sisällöksi pyrittiin laittamaan sijaintiin liittyvää tietoa, jonka tarkoituksena on korostaa sisällön liittymistä kohteeseen, jossa lukija sijaitsee. Käyttäjä saa Citytagin avulla tietoa juuri siitä paikasta, jossa on sillä hetkellä. Citytagin ajatuksenahan on antaa käyttäjälle helposti sijaintiin liittyvää informaatiota. Sen avulla käyttäjä voi helposti hakea haluamansa tiedon, esimerkiksi tarkastaa kohteen aukioloajat, meneillään olevat näyttelyt tai yhteystiedot.

Citytagissa sisältönä oli esimerkiksi aukioloaikoja, kohteen näyttelyiden esittelyjä ja lisätietoja kohteesta. Nukulla käyttäjät pystyivät myös katsomaan elokuvatrailerin. Lisäksi kohteisiin oli lisätty hyödyllisiä linkkejä esimerkiksi Ylen mobiiliuutisiin.

Citytagin sisältönä Local Infosta poiketen ei ollut myöskään mainoksia, vaan sisällössä keskityttiin lähinnä informatiiviseen sisältöön. Syynä tähän oli lähinnä Citytag-lukijoiden sijaintipaikat, sillä ne olivat sellaisia, että ne eivät oikein sovellu kaupalliseen mainontaan. Tämä on myös saattanut vaikuttaa käyttäjien mielipiteeseen palvelusta, jolloin he eivät koe Citytagia niinkään mainostusvälineenä vaan asiallisen informaation lähteenä.

4.2 Local Info

Nokia Local Marketing Solution oli SmartRotuaari 3 -kenttäkokeessa mukana Local Info -nimellä ja tässä työssä tästä eteenpäin puhuttaessa Local Infosta yleisesti tarkoitetaan sillä juuri Nokia Local Marketing Solutionia. Nokia Local Marketing Solution -nimi haluttiin korvata yksinkertaisemmalla ja käyttäjille helpommin omaksuttavalla. Local Info -nimi tulee suoraan puhelimeen ladattavan sovelluksen nimestä, jolloin nimi jää helposti käyttäjien mieleen ja käyttäjät osaavat yhdistää sen oikeaan palveluun.

Local Info viivästyi hieman kenttäkokeen alusta. Itse kenttäkoe alkoi 11. heinäkuuta, mutta Local Info saatiin mukaan kenttäkokeeseen 20. heinäkuuta. Viivästys johtui laitteiden saatavuudesta. Sovellus oli mukana kenttäkokeen loppuun asti eli 9. syyskuuta saakka.

4.2.1 Sijainnit

Lähettimien sijaintipaikkojen määrän ratkaisi saatavilla olleiden lähettimien määrä, joka oli viisi kappaletta. Lisäksi saimme testikäyttöön yhden lähettimen, joka sijoitettiin yliopistolle. Local Infossa sijoituspaikalla ei ollut niin suuret vaatimukset kuin Citytagissa. Laite tarvitsi toimiakseen ainoastaan verkkovirran ja GPRS-yhteyden, joka käytännössä löytyy mistä vain. Lisäksi lähetin tarvitsi suojaosan asennuspaikan, jossa se on suojassa ilkeiltä ja sääolosuhteilta, lähinnä kosteudelta.

Sijaintipaikkoja olivat Oulun kaupunginkirjasto, elokuvateatteri Formia, Oluthuone Leskinen, ravintola Istanbul ja kenttätoimisto. Kaupunginkirjastolla lähetin sijaitsi sisääntuloaulassa, jolloin se tavoitti kaikki kirjastoon menijät. Formiassa lähetin laitettiin edustalla sijaitsevaan mainostauluun, jolloin se tavoitti myös kadulla kävelevät ohikulkijat. Ravintola Istanbulin ja Oluthuone

Leskisen lähettimet sijoitettiin ikkunan viereen sisäpuolelle, jolloin ne tavoittivat Rotuaarilla kulkevat ohikulkijat.

Lähettimein ei tarvitse olla käyttäjien nähtävissä, sillä Bluetooth ei tarvitse näköyhteyttä toimiakseen. Käyttäjän ja lähettimein välissä ei kuitenkaan saa olla mitään paksuja esteitä, jotka estävät signaalin kulun. Lähettimein toimivuutta lasin läpi ei ollut aikaisemmin testattu, mutta asennuksen yhteydessä suoritetuissa testeissä ei ilmennyt ongelmia tämän suhteen. Myöskään kenttäkokeen aikana ei ilmennyt ongelmia, jotka olisivat johtuneet lähettimein edessä olleesta lasista.

4.2.2 Koekäyttäjät

Local Infoa testattiin Citytag-konseptievaluoinnin yhteydessä, jolloin sen koekäyttäjät testasivat myös Local Infoa. Lisäksi Local Infoa testasivat SmartRotuaari-kenttäkokeen koekäyttäjät, sillä olihan palvelu mukana kenttäkokeessa yhtenä testattavista palveluista.

SmartRotuaari-kenttäkokeen koekäyttäjät koostuivat lähinnä satunnaisista ohikulkijoista, joita houkuteltiin palvelua testaamaan. Kenttäkoetta myös mainostettiin useissa medioissa ja sitä kautta yritettiin houkutelaa koekäyttäjii. Kenttäkokeen koekäyttäjät saivat lainata kenttätoimistosta puhelimia palveluiden testausta varten, jolloin heillä itsellä ei tarvinnut olla sopivaa puhelinta. Puhelimen lainaus oli maksutonta ja palkkioksi kyselyyn vastanneet koekäyttäjät saivat jäätelön ja osallistuivat matkalahjakortin arvontaan.

4.2.3 Sisältö

Local Info -palvelussa käyttäjät pystyivät vastaanottamaan erilaisia palvelulinkkejä puhelimeen kaupungille sijoitetuista Bluetooth-lähettimeistä (Nokia Service Point LMP 10). Palvelulinkit pystyvät sisältämään tekstiä, kuvaa,

ääntä ja videota. Viestin rajoitetun pienen koon vuoksi (30 kbit) käyttäjille lähetettiin lähinnä linkkejä webissä olevaan sisältöön.

Sisältönä Local Infossa oli lähinnä mainoksia ja tietoa kohteista, joissa lähettämiä sijaitsi, kuten aukioloaikoja ja aikatauluja. Lisäksi oli tarjolla myös elokuvatrailereita, jotka olivat ehdottomasti suosituin sisältö. Local Infossa mainostajina toimi muutama SmartRotuaari-kenttäkokeen Mobiilimainonnassa mukana ollut yritys, jotka valmistivat palveluun sopivat mainokset, joita sitten jaeltiin eri lähettimissä.

Sisältöä vaihdeltiin eri lähettimissä kenttäkokeen aikana ja se pyrittiin pitämään ajankohtaisena. Elokuussa Helsingin MM-kisojen aikaan oli käyttäjille tarjolla myös Soneran MM-kisasisältö, jossa käyttäjät pystyivät tarkistamaan kisojen tulokset ja otteluohjelmat. Tietoa oli saatavilla myös Suomen joukkueesta, taustojen ja urheilijoiden haastattelujen muodossa. Sisältö oli saatavilla ainoastaan Soneran asiakkaille, mutta kenttätoimiston lainapuhelimien liittymät olivat Soneran liittymiä, jolloin sisältö oli lainapuhelimien käyttäjien saatavilla.

Local Infossa lähettimien hallinnoinnin hoiti TeliaSonera, jolloin meidän vastuullemme jäi lähinnä sisällön toimittaminen heille. Itse sisällön teko oli myös meidän vastuullamme, kun taas TeliaSonera hoiti puolestaan sisällöt lähettimiin.

4.3 Kenttäkokeet

Citytag-konseptievaluoinnissa koekäyttäjille annettiin ennalta määrätty reitti, joka heidän tuli kiertää. Kartalle piirretty reitti kiersi kaupungilla kolmen pisteen kautta. Nämä pisteet olivat Formia, kirjasto ja Nuku. Reitin aikana koekäyttäjät testasivat molempia palveluita. Kirjastolla ja Nukulla sijaitsivat Citytag-lukijat, kenttätoimiston lisäksi. Kirjastolla sijaitsi myös Local Info -piste, kuten myös Formiassa. Reitti oli suunniteltu niin, että se kulki myös kahden muun Local Info -pisteen ohitse, joista ei kaikille koekäyttäjille tarkemmin mainittu. Heitä vain pyydettiin tarkkailemaan puhelinta koko ajan. Kierroksen jälkeen koekäyttäjät

täyttivät kyselylomakkeen, jossa oli molempia palveluita erikseen koskevia kysymyksiä sekä muutama yhteinen yleinen kysymys.

Sen lisäksi, että Local Infoa testattiin yhdessä Citytagin kanssa, pystyivät sitä testaamaan muutkin koekäyttäjät. Local Info olikin yksi SmartRotuaari 3 -kenttäkokeen testattavana olevista palveluista. Local Info ei vaadi mitään rekisteröitymisiä käyttäjiltä, vaan käyttöön riittää sopiva puhelin ja siihen asennettuna Local Info -sovellus. Local Infoa on voinut käyttää kuka tahansa, jolla on tämä sovellus puhelimessaan ollut.

SmartRotuaari-kenttäkokeen koekäyttäjät, jotka testasivat Local Infoa, täyttivät kenttäkokeen yleisen kyselylomakkeen, jossa oli Local Infosta yleisiä käytettävyyttä koskevia kysymyksiä ja lisäksi oli muutama Local Infon toimintaan liittynyt kysymys. Heille kerrottiin lähettimien sijaintipaikat, jolloin he pystyivät kiertämään niitä vapaasti omaan tahtiin.

4.4 Kenttäkokeen tekninen onnistuminen

SmartRotuaari 3 -kenttäkoe sujui yleisesti ilman suurempia teknisiä ongelmia. Pieniä teknisiä ongelmia ilmeni siellä täällä, mutta ne saatiin yleensä korjattua pikapuolin niiden ilmaannuttua.

Local Infossa ilmeni toimivuusongelmia palvelulinkkien jakelussa. Välillä lähettimistä jäivät palvelulinkit saamatta kokonaan ja linkkien tulo vaihteli eri puhelimissa. Lähettimet saattoivat hetkellisesti olla lähettämättä palvelulinkkejä kokonaan ja hetken kuluttua toimivat normaalisti. Toiminnassa oli aivan satunnaiselta vaikuttanutta katkonaisuutta. Nokiolla tämä ongelma oli jo tiedostettu, mutta ainakaan tämän kenttäkokeen aikana ei siihen mitään ratkaisua saatu.

Eräissäkin tapauksessa kenttäkokeen aikana kahdella testaajalla yhteisen kierroksen aikana ei ollut toiseen puhelimeen tullut linkkejä ollenkaan ja toiseen

puhelimeen oli tullut kaikki palvelulinkit normaalisti. Molemmilla oli käytössä täsmälleen samanlaiset puhelimet asetuksineen.

Elokuvien trailereiden latauksessa oli myös jonkin verran ongelmia. Nämä johtuivat lähinnä puhelimien vajaista yhteysasetuksista. Myös videoiden streaming-serverin vaihtuminen kesken kenttäkokeen aiheutti parin päivän katkoksen trailereiden toiminnassa. Muutama muukin hetkellinen toimintakatkko ilmeni palvelimilla kenttäkokeen aikana.

Citytagissa ei suurempia teknisiä ongelmia havaittu, joskin hiukan ongelmia oli lukijoiden tunnisteen lukemisessa. Joskus puhelinta oli joutunut käyttämään lukijassa useamman kerran, ennen kuin lukija oli sen lukenut. Tämä johtui lähinnä puhelimen akusta, joka oli aivan tunnistetarran takana ja häiritsi tunnisteen antennin toimintaa. Linkin sisältäviä palveluviestejä olivat käyttäjät myös joutuneet välillä odottelemaan, ja tämä puolestaan johtuu viestipalvelimen ajoittaisesta hitaudesta.

5 KÄYTTÄJÄKOKEMUKSET

SmartRotuaari 3 -kenttäkokeella oli yhteensä 171 kyselylomakkeen palauttanutta koekäyttäjää, joista 53 koekäyttäjää oli vastannut käyttäneensä Local Info -palvelua. Local Infossa käyttäjäkokemuksia kyselyiden perusteella tarkasteltaessa otettiin vastauksissa huomioon vain niiden vastaukset, jotka olivat vastanneet käyttäneensä Local Infoa. Kyselylomakkeisiin olivat useat käyttäjät vastanneet myös Local Infoa koskeviin kysymyksiin, vaikka eivät olleet palvelua ollenkaan käyttäneet. Näitä vastauksia ei kuitenkaan huomioitu, sillä tarkoitushan oli saada nimenomaan palvelua käyttäneiden kokemuksia.

Citytag-konseptievaluoinnissa kyselylomakkeen palauttaneita koekäyttäjiä oli 34 kappaletta. Näistä osalla ei Local Info -palvelu toiminut ollenkaan, joten sekin voi hiukan vääristää tuloksia. Tämä on otettu huomioon esimerkiksi vertailtaessa palveluita, siten että niiden mielipidettä ei otettu huomioon, joilla Local Info ei toiminut. Koekäyttäjämäärä on myös sen verran pieni, ettei tulosten perustella voida tehdä suuria johtopäätöksiä käyttäjien mielipiteistä, mutta palveluiden käytettävyydestä voi tehdä päätelmiä.

Seuraavassa on ensin käsitelty Citytag-konseptievaluoinnissa saatuja käyttäjäkokemuksia. Kohdassa 5.2 on puolestaan käsitelty kesän SmartRotuaari-kenttäkokeesta saatuja Local Infon käyttäjäkokemuksia, ja lopuksi on yhteenveto molemmista kenttäkokeista saaduista kokemuksista.

5.1 Citytag-konseptievaluointi

Citytagia testasi yhteensä 34 kyselylomakkeen palauttanutta koekäyttäjää ja kaikki testasivat samalla myös Local Info -palvelun. Kenttäkokeessa koekäyttäjät kiersivät ennalta määrätyn reitin testaten reitin aikana molempia palveluita. Pituutta reitille kertyi puolitoista kilometriä ja keskimäärin koekäyttäjillä meni sen kiertämiseen puoli tuntia.

Yleinen suhtautuminen Citytagiin ja Local Infoon oli positiivinen ja koekäyttäjät uskoivat tekniikoiden mahdolliseen yleistymiseen tulevaisuudessa. Osa koekäyttäjistä ei vielä kuitenkaan kokenut tällä hetkellä palveluita itselleen tarpeelliseksi, mutta näkivät, että ulkopaikkakuntalaiselle niistä voisi olla suuri apu, tai voisivat itse käyttää oudolla paikkakunnalla. Valtaosa kuitenkin oli valmis käyttämään tekniikoita tulevaisuudessa, mikäli ne yleistyvät käytössä.

5.1.1 Koekäyttäjien koostumus

Koekäyttäjät pestattiin pääasiassa yliopistolta ja koekäyttäjinä olikin pelkästään opiskelijoita, joista pari ilmoitti käyvänsä opiskelujen ohessa töissä. Tämä opiskelijoiden osallistuminen näkyy myös ikäjakaumassa, joka painottui vahvasti kahdenkymmenen ikävuoden tuntumaan. Kyselyyn vastanneista kaksi kolmasosaa oli miehiä.

Koekäyttäjien koostuminen nuorista varmaan vaikuttaa hiukan käyttäjäkokemuksiin. Tämä on ollut kuitenkin yleinen ongelma SmartRotuaari-kenttäkokeissa. Koekäyttäjiksi on ajateltu laajasti sanottuna kaikkia, eli palveluita on yritetty saada testaamaan kaikenikäiset. Vanhempien ihmisten saaminen koekäyttäjiksi on osoittautunut hankalaksi. Nuorilla on enemmän kokemusta puhelimien ja niiden palveluiden käytöstä, joten uusien palveluiden käyttämään oppiminenkin on siten nopeampaa ja helpompaa.

Koekäyttäjiltä kysyttiin myös heidän oman puhelimensa malli ja tämän perusteella huomattiin se, että harvalla on vielä mobiilipalveluiden käyttöön soveltuva ns. älypuhelin. Palveluihin soveltuvat puhelimet kuitenkin yleistyvät kovaa vauhtia uusien mallien tullessa markkinoille ja vanhojen mallien hintojen laskiessa.

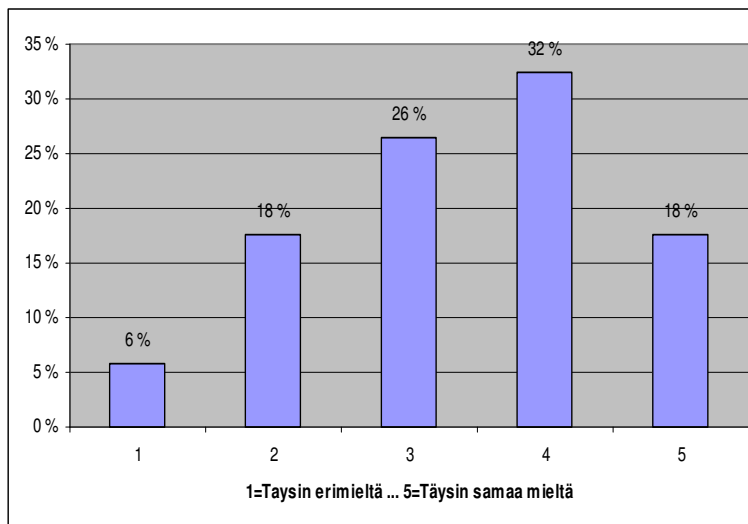
Citytagin kanssa Local Infoa testasi 34 henkilöä, joista kymmenellä Local Info-palvelu ei toiminut ollenkaan tai heillä oli suuria toimintaongelmia sen kanssa. Tämä on sinällään huono tulos, sillä jos lähes kolmanneksella palvelu ei toimi,

kertoo se ongelmista toimintavarmuudessa. Tämä ei kuitenkaan anna ihan oikeaa kuvaa tekniikan toimivuudesta, sillä testit Citytagin kanssa ajoittuivat lyhyelle ajalle. Käytännössä suurin osa koekäyttäjistä testasi sovellusta muutamassa päivässä, ja näille päiville sattuivat juuri Local Infon pahimmat toimivuusongelmat. SmartRotuaari-kenttäkokeen yhteydessä ei Local Infossa näin paljoa toimimattomuutta ilmennyt.

Toimimattomuus on vastauksissa huomioitu siten, että Local Infon vastauksista on poistettu niiden vastaukset, joilla Local Info ei toiminut. Samaten vertailevien kysymyksiä vastauksista on heidän vastauksensa käsitelty erillään.

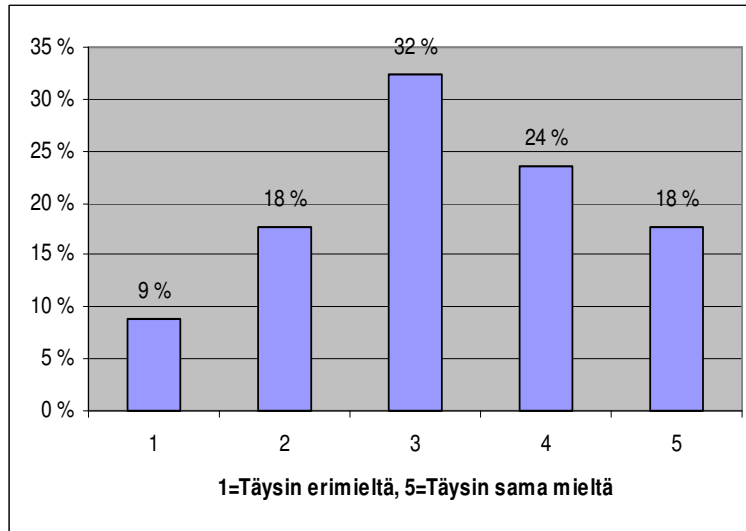
5.1.2 Citytag

Pelkästään Citytagia koskevat kysymykset olivat lukijoihin liittyviä (kuvat 7–8). Käyttäjät kokivat lukijan koskettamisen helpoksi tavaksi saada informaatiota. Vastaukset jakaantuivat kuitenkin laajalle, mihin varmaan vaikuttavat myös Local Infon kannattajien vastaukset.



KUVA 7. Lukijan koskettaminen on helppo tapa saada kyseiseen paikkaan liittyvää informaatiota

Lukijoiden löytämisessä oli koekäyttäjillä ollut hiukan ongelmia, varsinkin Nukun lukijan. Tämä johtui lukijan huonosta sijainnista, sillä lukija oli käytännössä nurkan takana sisään astuttaessa.



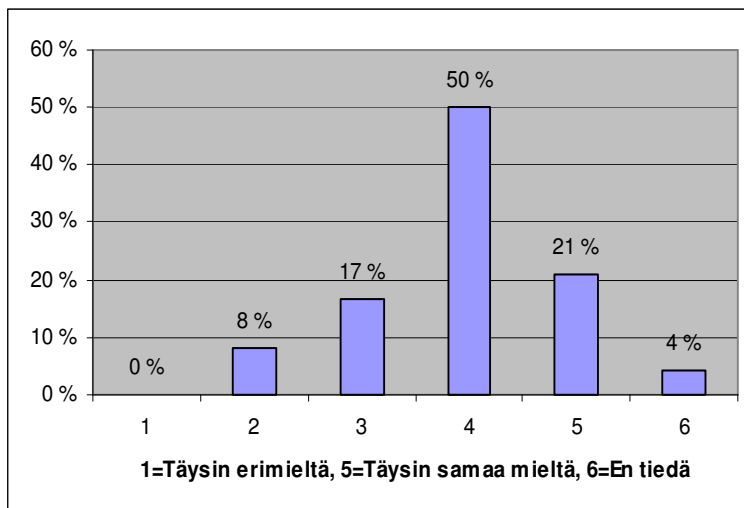
KUVA 8. Citytag-lukijat oli helppo löytää

Käyttäjillä oli ollut hieman ongelmia lukijan löytämisessä sekä lukijan lukuherkkyudessa. Myös linkkien tulo viive sai jonkin verran palautetta, sillä koekäyttäjät olivat joutuneet jonkin verran odottelemaan linkkien tuloa.

Vapaat kommentit Citytagista olivat yleisesti hyviä ja palvelun tulevaisuuteen uskottiin. Palvelun hyvästä soveltuvuudesta ulkopaikkakuntalaiselle oli myös useita mainintoja. Palvelussa todettiin olevan hyvät ainekset tulevaisuutta ajatellen, mutta kehittämistä siinä kuitenkin vielä on.

5.1.3 Local Info

Käyttäjien kokemukset Local Infosta olivat samanlaisia kuin Citytagistä. Käyttäjät kokivat Local Info kuitenkin hiukan helpommaksi tavaksi saada sijaintikohtaista informaatiota (kuva 9).



KUVA 9. Local Info on helppo tapa saada sijaintikohtaista informaatiota

Kysyttäessä palvelun toiminnasta saatiin paljon vastauksia juuri jo aikaisemmin mainituista toimintaongelmista. Monelle käyttäjälle ei ollut jokaisesta paikasta tullut linkkejä. Tämä ei kuitenkaan kovin pahasti latistanut käyttäjien kokemuksia, vaan yleinen suhtautuminen oli silti positiivista

Palvelun kautta jaellut mainokset jakoivat jonkin verran käyttäjien mielipiteitä. Toiset eivät halunneet ollenkaan mainoksia puhelimeensa ja toiset olivat valmiita vastaanottamaan rajoitetusti mainoksia. Palvelu koettiin kuitenkin hyvänä mainostuskanavana, kunhan mainoksia ei tule liikaa. Yleinen mielipide oli kuitenkin se, että suuret määrät turhia viestejä ärsyttävät käyttäjiä. Käyttäjät arveluttaa viestien tulon rajoitus, sillä käyttäjät haluavat itse päättää, millaisia viestejä heidän puhelimeensa tulee.

5.1.4 Palveluiden vertailu

Koekäyttäjien käyttäessä molempia palveluita samanaikaisesti he pystyivät hyvin vertailemaan palveluiden käyttämiä tekniikoita keskenään.

Koekäyttäjiltä kysyttiin, kumman tavan (Citytag vai Local Info) saada sijaintikohtaista informaatiota he kokevat paremmaksi (taulukko 1). Tuloksissa on nähtävissä pieni enemmistö Citytagille, mutta mielipiteet jakautuivat

kuitenkin aika tasan, kun toimivuusongelmista kärsineiden mielipiteet jätetään pois.

TAULUKKO 1. Koekäyttäjien jakaantuminen tekniikoita vertaillessa

	Citytag	Local Info	ei osaa sanoa
Kumpi tavan koet paremmaksi saada sijaintikohtaista informaatiota?	12 (50 %)	9 (38 %)	3 (12 %)
(Toimintaongelmia Local Infon kanssa)	5	1	4

Citytagin suurin etu on se että käyttäjä saa sisällön vain silloin, kun sen selkeästi haluaa, eli koskettaessaan lukijaa. Se nousi ehdottomasti käyttäjien kommentteista esille, sillä lähes jokainen Citytagin paremmaksi valinnut mainitsi sen jossain muodossa.

Local Infon eduksi käyttäjät kokevat sen langattomuuden, joka on sen suurin etu Citytagiin nähden. Siinä käyttäjien ei tarvitse etsiä lukijoita, vaan lähettyvillä olo riittää. Local Infon suurimmaksi ongelmaksi käyttäjät kokevat sen, jos viestejä tulee paljon. Se koetaan silloin pakkosyötöksi ja liiat viestit rupeavat herkästi ärsyttämään käyttäjiä. Local Infossa käyttäjien pitäisi onnistua profiloitumaan siten, että he saavat ainoastaan heitä kiinnostavia viestejä. Tämä onkin tällaisen tekniikan suurin haaste, saada käyttäjän kannalta turhien viestien lähetys karsittua, jolloin käyttäjät saavat vain haluamaansa tietoa.

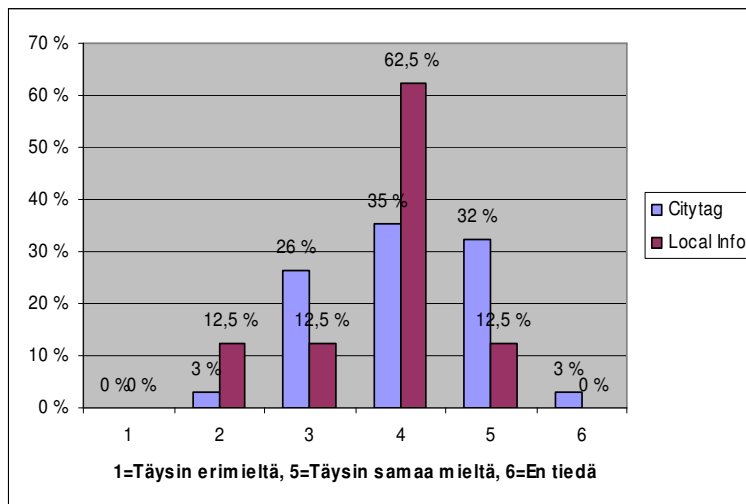
Käyttäjät haluavat kuitenkin tarkasti kontrolloida sitä, mitä heidän puhelimiinsa tulee, eikä osa halua mainoksia puhelimiinsa ollenkaan. Local Infossa on kuitenkin käyttäjillä mahdollisuus estää viestien tulo kategorioittain, mutta näin lyhyessä testissä käyttäjillä ei ollut mahdollisuutta perehtyä tähän ominaisuuteen.

Sisällön vaikutusta koekäyttäjiin ei sovi unohtaa, sillä Citytagissa sisältö oli enemmän infomuotoista ja Local Infossa jaeltiin infon lisäksi mainoksia. Tämä saattaa vaikuttaa siihen, että käyttäjät kokevat Local Infon enemmän

mainostusvälineenä ja Citytagin informaation saannin välineenä. Local Info ei ollut myöskään niin tiukasti sidottu kohteisiin kuin Citytag. Osassa Local Info -pisteissä käyttäjät saivat palvelulinkkejä kadulla kulkiessa, jolloin linkin ”lähettäjä” voi jäädä hiukan epäselväksi. Käyttäjät kokivat kuitenkin, että Local Infon avulla he saivat hyvin tietoa eri kohteista.

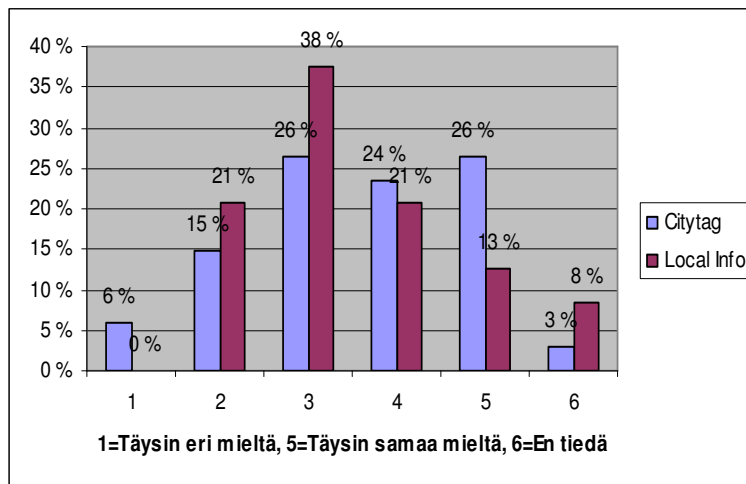
Kyselyssä kyseltiin myös erikseen molemmista palveluista valintakysymyksiä, joissa käyttäjät saivat vastata asteikolla 1–5, kuinka samaa mieltä he ovat väittämän kanssa. Käyttäjille esitetyt kysymykset ja vastauksien jakaantuminen näkyy liitteessä 1.

Kuvassa 10 näkyvät käyttäjien kokemukset palvelun kohteesta jakamasta informaatiosta. Vastauksien jakaantuminen palveluiden kesken vaihtelee suuresti ja keskiarvo molemmista on aika lailla samaa luokkaa. Käyttäjät kuitenkin kokevat, että ovat saaneet palveluiden avulla tietoa kohteesta, mikä palvelujen tarkoitus onkin. Sitä, kumman avulla käyttäjät kokevat saaneensa paremmin tietoa kohteista, on näiden tulosten perusteella hankala sanoa.



KUVA 10. Palvelun avulla saan tietoa eri kohteista

Käyttäjiltä kysyttiin myös kiinnostusta käyttää palveluita tulevaisuudessa (kuva 11). Vastaukset tähän jakaantuivat aika tasaisesti, vaikka suurin osa käyttäjistä kuitenkin uskoo vahvasti palveluiden yleistymiseen.



KUVA 11. Olen kiinnostunut käyttämään palvelua tulevaisuudessa

Citytagin ja Local Infon käyttö oli enemmistön mukaan vaivatonta oppia ja niitä pidettiin helppoina tapoina päästä käsiksi sijainnin sisältöön. Käytön mielekkyys jakoi hieman käyttäjien mielipiteitä. Valtaosa kuitenkin piti palveluista ja kiinnostusta niitä kohtaan tulevaisuudessa löytyy.

Käyttäjät ovat olleet aika lailla samaa mieltä molemmista palveluista tekniikasta riippumatta. Ainut palveluista mielipiteitä jakanut ero oli niiden tekniikka, josta oli molemmilla omat kannattajansa.

5.2 SmartRotuaari 3:n käyttäjäkokemukset

Yleinen suhtautuminen Local Infoon oli myös SmartRotuaarin koekäyttäjillä positiivinen. Toimintaongelmia ei ilmennyt yhtä suurissa määrin kuin Citytag-konseptievaluoinnin yhteydessä. Koekäyttäjät kuitenkin suhtautuivat niihin ihan hyvin, ja monet ymmärsivät palvelun olevan vasta tulossa ja kehitysasteella, jolloin pienet toimintaongelmat sille sallitaan. Toimintavarmuusongelmaa käsiteltiin jo aikaisemmin kohdassa 4.4.

SmartRotuaari-kenttäkokeen 171 koekäyttäjistä 53 oli vastannut käyttäneensä Local Infoa, ja heidän vastauksia käsitellään seuraavassa lyhyesti. Kyselyssä

käyttäjiltä kysyttiin pelkästään Local Infoon liittyviä kysymyksiä, joihin tässä keskitytään, sekä yleisiä kysymyksiä palveluista.

Noin 90 prosenttia vastanneista oli kiinnostunut käyttämään tällaisia palveluita ja tekniikoita tulevaisuudessa. Käyttäjät uskoivat vahvasti myös palvelun yleistyvän tulevaisuudessa.

Local Infon teknisen toimivuuden käyttäjät kokivat pääosin hyväksi, vaikka palvelussa oli toimimattomuutta. Local Infon käytettävyys todettiin pääosin hyväksi, eikä sen kanssa ollut suurempia ongelmia. Local Info -sovellus oli käyttäjien mielestä yksinkertainen käyttää, eikä se tuottanut ongelmia paria tapausta lukuun ottamatta.

Mielipiteet palvelun hyödyllisyydestä jakaantuivat käyttäjillä jonkin verran. Tähän varmaan vaikuttaa palvelun tarjoama sisältö, joka kenttäkokeessa oli kuitenkin suhteellisen suppea ja sai käyttäjät miettimään sen hyödyllisyyttä. Monet kuitenkin mainitsivat sen, että sisällön lisääntyessä palvelun hyödyllisyys kasvaa.

6 YHTEENVETO

Koekäyttäjät suhtautuivat pääasiassa positiivisesti sijaintikohtaisen informaation saamiseen puhelimeen. Myös molempiin tekniikoihin saada informaatiota suhtauduttiin pääosin positiivisesti ja molemmilla tekniikoilla oli omat kannattajansa. Tuloksista ei ilmennyt mitään merkittäviä eroja tekniikoiden välillä. Koekäyttäjät uskoivat myös sijaintikohtaisen informaation jakelun tulevaisuuteen ja kokivat, että molemmilla tekniikoilla on tulevaisuutta ja niillä tarjottavat palvelut tulevat yleistymään. Sijaintikohtaisen informaation jakelulle on varmasti tulevaisuudessa kysyntää, kunhan pienet tekniset ongelmat saadaan ratkaistua ja käyttäjät totutettua ajatukseen.

Sijaintikohtainen markkinointi tulee kuitenkin varmasti olemaan yksi tulevaisuuden palveluista, ja tämän ihmiset jo nykyäänkin tiedostavat. Ihmisillä on kiinnostusta sitä kohtaan ja tulevaisuudessa löytyy varmasti käyttäjiä. Käyttäjien pitää kuitenkin pystyä kontrolloimaan, mitä heidän puhelimiinsa tulee. Miten tämä sitten käytännössä tapahtuu, onkin yksi ongelmista ennen palveluiden yleistymistä.

Harvalla on vielä nykyään palveluihin soveltuva puhelin. Silti käyttäjät kokivat palveluiden käytön kuitenkin helpoksi. Käytettävyyteen liittyviä ongelmia ei ilmennyt juurikaan ja kaikki käyttäjät pystyivät käyttämään palveluita jo pienen opastuksen jälkeen.

Teknisesti sijaintikohtaisuus on jo hyvin mahdollista. Se, miten sijaintikohtaisen informaation jakelu tulevaisuudessa toteutetaan, jää vielä nähtäväksi. Kumpikaan tekniikka, RFID tai Bluetooth, ei ole toisiaan pois sulkeva tekniikka tulevaisuudessa, vaikka ne tässä olivatkin vertailussa. Yhtenä mahdollisuutena on tekniikoiden yhdistäminen, jossa esimerkiksi käyttäjän tunnistamiseen käytetään RFID:tä ja tiedonsiirtoon Bluetoothia. Tämä mahdollistaisi käyttäjien turvallisen tunnistamisen ja helpon tiedonsiirron.

7 POHDINTA

Opinnäytetyön aihe oli mielenkiintoinen ja sen kautta pääsin tutustumaan useisiin eri tekniikoihin. Palveluiden käyttämät tekniikat eivät olleet minulle ennakkoon tuttuja, eikä niitä ollut käsitelty opintojeni kursseilla. Palveluiden käyttämien tekniikoiden määrä oli laaja ja kovin syvällisesti en ehtinyt työn aikana niihin tutustumaan. Se ei ollut työn kannalta välttämätöntäkään, sillä työssä keskityttiin lähinnä kenttäkokeen toteuttamiseen ja siinä tekniikoiden testaamiseen ja vertailuun. Citytag-konseptievaluoinnissa keskityttiinkin lähinnä kahden samantapaisen eri tekniikoilla toteutetun palvelun vertailuun. Kumpikin palvelu oli kuitenkin aikaisemmin käytännössä jo toteutettu ja niiden tekniikassa keskityttiin lähinnä hienosäätöön.

Kenttäkokeiden järjestäminen aiheutti yllättävän paljon käytännön järjestelyitä, joita vaikeutti myös heinäkuun loma-aika, joka aiheutti hiukan viivästyksiä varsinkin Citytagiin. Myös sisällön haaliminen ja tekeminen vei yllättävän paljon aikaa. Käytännön järjestelyihin ja työhön liittyviin tehtäviin mennyt aika yllättikin minut ja venytti aikatauluja aika lailla. Citytag-konseptievaluoinnin ajankohta venyikin aivan SmartRotuaari-kenttäkokeen loppuvaiheille. Kenttäkokeet sujuivat kuitenkin muuten hyvin ja ilman suurempia teknisiä ongelmia.

Työn kautta pääsin tutustumaan myös nykyajan ja tulevaisuuden mobiilipalveluihin. Työ käsittelee tulevaisuuden mobiilipalveluista ehkä kiinnostavinta, sijaintikohtaisen informaation jakelua. Tämänäyttävät palvelut yleistyvät varmasti tulevaisuudessa, kunhan tekniset ratkaisut saadaan hiotuksi kohdalleen. Markkinoille on kuitenkin jo tälläkin hetkellä tulossa monenlaisia palveluita, jotka käyttävät käyttäjän sijaintia hyväksi. Aika kuitenkin näyttää, mitkä näistä lyövät itsensä läpi ja millä tekniikalla.

LÄHTEET

Apache Jakarta Tomcat. [Http://tomcat.apache.org/index.html](http://tomcat.apache.org/index.html). Hakupäivä 27.9.2005.

Galbraith, B., dan Haan, P., Lavadowska, L., Perrumal, K. & Sgarbi, E. 2003. Beginning JSP 2.0. Birminham: Wrox Press Ltd.

Access 7CE, User manual. 2004. Idesco oy.

Kontio, M., Tervo, T., Jääskeläinen, J., Arokoski, A., Vierimaa, K., Raatikainen, S. & Köykkä, S. 2002. Mobiiliteknologiat. Helsinki: Edita Publishing Oy.

MediaTeam. [Http://www.mediateam oulu.fi/?lang=fi](http://www.mediateam oulu.fi/?lang=fi). Hakupäivä 17.10.2005.

Niskanen, P. 2000. Inside WAP. Helsinki: Edita.

Nokia LMS. [Http://www.nokia.com/localmarketing](http://www.nokia.com/localmarketing). Hakupäivä 25.10.2005.

panOULU. [Http://www.panoulu.net/](http://www.panoulu.net/). Hakupäivä 6.10.2005.

RFID Centre. [Http://rfidc.com/docs/rfid.htm](http://rfidc.com/docs/rfid.htm). Hakupäivä 20.10.2005.

RFID Journal, RFID Tags. [Http://www.rfidjournal.com/faq/18/69](http://www.rfidjournal.com/faq/18/69). Hakupäivä 17.11.2005.

Rotuaari. [Http://www.rotuaari.net/index.html?lang=fi](http://www.rotuaari.net/index.html?lang=fi). Hakupäivä 18.10.2005.

WAP-Push. [Http://www.winplc.com/solutions/wap-push.aspx](http://www.winplc.com/solutions/wap-push.aspx). Hakupäivä 30.10.2005.

Wireless-G Ethernet Bridge, User Guide. [Http://www.linksys.com](http://www.linksys.com). Hakupäivä
14.10.2005.

1 = Täysin eri mieltä – 5 = Täysin samaa mieltä

Citytag		1	2	3	4	5	En tiedä	Yht.
a)	Palvelun avulla saan tietoa eri kohteista	0	1	9	12	11	1	34
b)	Oli helppoa opetella käyttämään palvelua	0	4	7	15	8	0	34
c)	Pystyn käyttämään palvelua ilman neuvoja	2	2	6	14	10	0	34
d)	Koen tällaisen palvelun tarpeelliseksi	1	4	17	6	3	3	34
e)	Mielestäni palvelun sisältö on hyödyllistä	1	3	16	11	1	2	34
f)	Lukijan koskettaminen on mielestäni helppo tapa saada kyseiseen paikkaan liittyvää informaatiota	2	6	9	11	6	0	34
g)	Palvelu on miellyttävä käyttää	0	5	12	14	3	0	34
h)	Uskon että Citytagin kaltaiset palvelut yleistyy tulevaisuudessa	0	3	8	10	11	2	34
i)	Olen kiinnostunut käyttämään palvelua tulevaisuudessa	2	5	9	8	9	1	34
j)	Citytag -lukijat oli helppo löytää	3	6	11	8	6	0	34

Local Info		1	2	3	4	5	En tiedä	Yht.
a)	Palvelun avulla saan tietoa eri kohteista	0	3	3	15	3	0	24
b)	Oli helppoa opetella käyttämään palvelua	0	4	5	8	7	0	24
c)	Pystyn käyttämään palvelua ilman neuvoja	1	1	4	8	10	0	24
d)	Koen tällaisen palvelun tarpeelliseksi	1	4	13	5	1	0	24
e)	Mielestäni palvelun sisältö on hyödyllistä	0	3	10	10	1	0	24
f)	Local Infon avulla on mielestäni helppo saada saada kyseiseen paikkaan liittyvää informaatiota	0	2	4	12	5	1	24
g)	Palvelu on miellyttävä käyttää	0	1	14	6	3	0	24
h)	Uskon että Local Infon kaltaiset palvelut yleistyy tulevaisuudessa	0	1	7	4	12	0	24
i)	Olen kiinnostunut käyttämään palvelua tulevaisuudessa	0	5	9	5	3	2	24