

Arkielämän läsnä-älyä

Paikaa ja tilannetta tarkkailevalle viestimelle voidaan kehittää lukuisia elämää helpottavia sovelluksia. Between-projektissa pyrittiin ymmärtämään, mitä läsnä-äly tarkoittaa muissakin kuin tutkijoiden omissa toimintaympäristöissä, esimerkiksi vanhusten arkielämässä.

Anu Kankainen, Antti Oulasvirta,
Matti Rantanen, Sauli Tiitta,
Tomi Kankainen, Martti Mäntylä

Monet innovaatiot tietotekniikan alalla ovat saaneet alkunsa maineikkaasta Xeroxin Palo Alton tutkimuskeskuksesta. 80-luvun lopulla työtä siellä johti Mark Weiser, sittemmin legenda alallaan, joka piirsi uuden suuntaviivan tietotekniikan kehitykselle.

Weiserin ajatusta kutsutaan nimellä ubiquitous computing, jon-

ka voi kääntää läsnä-älyksi tai kaikkialla läsnä olevaksi tietotekniikaksi. Ajattelutapa nojautuu oletukseen, että tulevaisuudessa prosessorit ovat niin yleisiä, että ne ovat sulautuneet huomaamattomaksi osaksi ympäristöä, jossa elämme. Ne pystyvät tulkitsemaan antureidensa avulla ympäristössä tapahtuvia muutoksia, viestimään keskenään ja tarjoamaan näin käyttäjälle "älykäästä" palvelua.

Määrittääkseen mitä nämä "älykkäät" palvelut voisivat olla, Weiser tutkijoineen suunnitteli pienellä kämmentietokoneella toimivia sovelluksia, joissa hydynnettiin sisätiloihin rakennettua paikannustekniikkaa ja laitteen kykyä viestiä langattomasti paikallisverkon kanssa. Pienen koon ansiosta ihmiset kantoivat laitetta mukanaan kaiken aikaa, ja näin voitiin luoda uudentyyppisiä mobiileja käyttäjän sijainnista riippuvia palveluja.

Eräällä sovelluksella ihmiset pystyivät selvittämään missä toinen käyttäjä oli ja oliko tämä yksin. Se helpotti arviointia hetken sopivuudesta jutustelulle tai puhelinoitelle. Yksityisyyttä varjellakseen tarkkailtava ihminen saattoi tosin kieltää paikkatietonsa jakelemisen.

Toinen sovellus oli paikkatietoa hyödyntävä tiedostoselain, jolla käyttäjä pystyi tarkastelemaan tiettyyn paikkaan jätettyjä sähköisiä tiedostoja, kuten ilmoituksia ja muistilappuja. Kehitetyt sovellukset oli tarkoitettu toimistotyöntekijöiden käyttöön ja Weiserin tutkimusryhmä testasi niitä lähinnä itse omassa toimistossaan. Pitkällä tähtäimellä oli tarkoitus kehittää sovelluksista älykkäitä siinä mielessä, että ne pystyisivät itsenäisesti toimimaan käyttäjän hyödyksi, eli pystyisivät arvioimaan mikä on käyttäjälle hyödyksi missäkin tilanteessa ja mukauttamaan toimintaansa sen mukaan.

Betweenin lähestymistapa Projektin alussa, kun insinöörit perehtyivät tulevaisuuden teknologioihin, suunnittelijat ja ihmistieteilijät kartoittivat läsnä-älyyn liittyviä tarpeita. Yhteensä 28 ih-



mistä osallistui tähän kognitiotieteilijöiden, teollisten muotoilijoiden ja psykologin tekemään käyttäjätutkimukseen.

Tutkimuksen kohteiksi valittiin pieniä ryhmiä: mukana olivat yhdessä työskentelevät toimittajat, samassa palvelutalossa käyvät vanhukset, teatteria harrastavat nuoret, samalle kerrostaloalueelle muuttaneet ihmiset sekä toisensa tuntevat, yksin asuvat henkilöt.

Tarpeiden tutkimisessa käytettiin useita laadullisia tutkimusmenetelmiä, kuten ryhmähaastatteluja, päiväkirjoja, osallistuvaa havainnointia ja varjostamista, ja niillä kerättiin tarinoita ihmisten jokapäiväisestä toiminnasta.

E erityisenä mielenkiinnon kohteena olivat tilanteet, joissa ihmiset liikkuvat ja olivat sosiaalisessa vuorovaikutuksessa muiden ihmisten kanssa. Lopuksi kerätyt tarinat luokiteltiin ja niistä tulkittiin tarpeita.

Käyttäjätutkimuksen ja teknologiakatsauksen jälkeen monialainen tutkimusryhmä ja teollisuuspartnereiden edustajat ryhtyivät luomaan tuotekonseptiskenaarioita. Skenaarioiden tarkoituksena oli kuvata miksi ja mihin ihmiset käyttäisivät uusia läsnä-älyteknologioita lähitulevaisuudessa.

Sovelluksia läsnä-älylle

Skenaariot perustuivat havainnoissa esiin tulleisiin vuorovaikutustarpeisiin. Tutkijoiden havaitsemat tarpeiden esiintymistilanteet kuvattiin lyhyiden tarinoiden muodossa, ja useita eri työpajoja järjestettiin skenaarioiden luomiseksi. Tutkijaryhmä luki tarinoita ja piirsi niihin pohjautuen sarjakuvamaisia skenaarioita. Koska osa tarinoista oli tutkijoille vieraita, niitä tulkittiin myös menemällä tapahtumapaikalle ja lavastamalla ja näyttämällä käyttötilanteet uudelleen. Koko prosessin tuloksena syntyi yli sata skenaarioita, kukin kuvaten yhden tuotekonsepti-idean ja sen käyttötilanteen. Seuraavassa on esitetty niistä muutama.

Ystävien paikantaja

Käyttäjätutkimuksessa havainnoidut henkilöt tapasivat joskus sattumalta ystäviään kaupungilla liikkeessaan. Yllättävät tapaamiset olivat usein hyvin ilahduttavia. Monesti tapaamista ei kuitenkaan tapahtunut, koska ystäväysten reitit eivät kohdanneet. Tämä saattoi harmittaa, jos myöhemmin kävi ilmi, että ystävä oli ollut samaan aikaan liikkeellä.

Niinpä haluttiin luoda sovellus, joka tukisi spontaanien tapaamisten syntymistä aina kun ystä-



Ubiquitous computing in everyday life

The aim of the Between project was to understand what the vision of ubiquitous computing would mean in everyday life of normal people and not only engineers. Between was part of TEKES NETS-programme of which aim was to create new service concepts. The other funders were Alma Media, Elisa, Nokia, Sonera ja Swelcom.

This article will present the user-centered methodology that was used in Between project. Some of those ubiquitous computing application ideas that were created in Between and user needs behind them will be also described. Moreover, the paper will present the interactive prototypes built in Between, and briefly the results of the user evaluation of the prototypes that was conducted at the end of the project. In this way we will hopefully increase the understanding of what ubiquitous computing would mean in everyday life of people.

The contact person for the project is Martti Mäntylä (martti.mantyla@hiit.fi).

vykset liikkuvat samoilla kulmilta. Syntyi ajatus ystävien paikantajasta. Sovellus näyttää mobiililaitteen käyttöliittymässä lähellä olevien ystävien "hajujäljen", joka katoaa hitaasti ajan kuluessa. Tämä tietenkin edellyttää, että ystävät ovat antaneet luvan seurata heidän kulkemistaan.

Reitin näkeminen mahdollistaa sen, että käyttäjä voi muuttaa omaa reittiään siihen suuntaan, johon ystävä on menossa ja sillä tavalla parantaa mahdollisuksiensa tavata hänet yllättäen.

Tilanteen tallentaja

Toimittajien työssä tuli esiin se, että heillä oli tarve tallentaa muistiin tiettyjä sosiaalisia tilanteita, mikä auttaisi myöhemmin muistamaan näissä tilanteissa läpikäytyjä asioita. Samanlainen tarve esiintyi myös vapaa-aikana joillakin käyttäjillä. He halusivat pitää päiväkirjaa päivän tapahtumista ikään kuin muistoksi mukavista hetkistä.

Näiden tarpeiden pohjalta syntyi idea kannettavassa laitteessa olevasta sovelluksesta, joka tallentaa napin painalluksesta kontekstittietoa (paikka, aika, muut läsnä olevat) kyseisestä tilanteesta ja mahdollistaa kuvien sekä muistiinpanojen yhdistämisen kontekstittietoon.

Paikkaan liittyvä äänestys

Erityisesti vanhuksat mutta myös nuoret ottivat usein kantaa heidän ympärillään tapahtuviin



InfoRadar koostuu Compaqin Ipaq-kämmenietokoneesta, paikannuslaitteesta sekä elektronisesta kompassista pakattuna kangaskoteloon.

InfoRadar consists of a Compaq Ipaq handheld computer, a GPS device, and an electronic compass, which are all packed in a case.



Yksi käyttäjätessissä esiin tullut käyttötilanne. Jussi löysi hyvän levykaupan ja kertoi siitä muille. Teemu saapui ostoskeskukseen ja luki Jussin suositelluviestin ja meni levykauppaan.

One of the InfoRadar use situations that emerged during user evaluation. Jussi found a good record shop and informed others about it. Teemu arrived in the shopping mall and read Jussi's message and did also some shopping in the record shop.

asioihin ja mielellään jakoivat mielipiteensä muille. Tästä tarpeesta syntyi ajatus sovelluksesta, joka mahdollistaa äänestysten tekemisen ja liittämisen tiettyyn kohteeseen.

Silloin kun käyttäjätutkimukseen osallistuneilla ihmisillä oli enemmän aikaa ollessaan yksin esimerkiksi kahvilassa tai bussissa, he olivat valmiita keskustelemaan pitempäänkin ympäristöä tapahtuvista tai olevista asioista. Näin syntyi ajatus sovelluksesta, joka mahdollistaa tekstipohjaisten keskusteluiden käymisen jostakin fyysisestä, lähettyvillä olevasta kohteesta.

Tiedon haku osoittamalla

Useat ihmiset olivat myös kiinnostuneita saamaan lisää tietoa ympärillään olevista fyysisistä kohteista, kuten rakennuksista. Tuttu ympäristö loi turvallisuuden tunnetta erityisesti vanhuskeskuudessa.

Jotkut nuoremmissa osallistujista toivoivat olevansa kuin turisteja omassa kaupungissaan eli oppivansa aina jotain uutta lähiympäristöstään. Tämän pohjalta syntyi idea sovelluksesta, joka mahdollisti lisätiedon saamisen esimerkiksi jostain rakennuksesta kun sitä osoitti kannettavalla laitteella.

Kompassi, paikannus, verkko

Ideoita kokeiltiin myös käytännössä. Ihmistieteilijät loivat käyttöliittymän, jonka avulla edellä kuvattuja konsepteja voitaisiin käyttää. Insinöörit rakensivat sen pohjalta interaktiivisia prototyyppiejä.

Antamalla prototyyppit ihmisten käyttöön, voitiin oppia kuinka konsepteja todellisuudessa alettaisiin käyttämään. Pisimmälle kehitetty versio nimettiin InfoRadariksi, joka yhdistää useita edellä kuvatuista ideoista.

InfoRadar on paikatiedolla rikastettuun mobiiliin viestintään

tarkoitettu kämmenmikrosovellus. Sen avulla käyttäjät voivat jättää virtuaalisia viestejä, jotka näkyvät muille laitteiden käyttäjille viestin läheisyydessä.

Teknisesti InfoRadar on toteutettu Compaqin Ipaq-kämmenietokoneeseen, johon on liitetty kahden PC-korttipaikan laajennuspaketti, WLAN- ja GPRS-kortit, elektronisen kompassin sisältävä GPS-laite sekä langattomasta ovikellosta rakennettu pieni langaton painike vastaanottimiseen. Komponentit on paketoitu siistiin kangaspäällysteiseen koteloon. InfoRadareita rakennettiin yhteensä kuusi kappaletta.

InfoRadarin erikoisuus on sen tarjoama tutkan kaltainen näkyvä ympäristössä oleviin virtuaalisiin viesteihin. Näyttö päivittyy laitteen osoitussuunnan mukaisesti, jolloin käyttäjän on helppo ymmärtää mihin fyysisen ympäristön paikkaan virtuaalinen informaatio liittyy. Näytöllä kerrallaan näkyvän alueen säde on käyttäjän skaalattavissa. Jotta erisisältöisten viestien erottaminen näytöltä olisi helppoa, viesteille voidaan valita kategoria (esimerkiksi mainos, urheilu, ruoka, kauppa). Vastaavasti käyttäjällä on käytössään profileja ruudulla näkyvien viestien suodattamiseksi. Viestiin voidaan liittää myös digitaalikameralla otettuja kuvia.

Graafinen esitys ympäröivästä virtuaalisesta informaatiosta erottaa InfoRadarin edeltäjistään, esimerkiksi Carnegie Mellon -yliopistossa kehitetystä E-Graffitista sekä ruotsalaisessa SICS:ssä kehitetystä GeoNotesista, jotka molemmat esittävät ympäristön viestit tekstipohjaisesti listassa. Toisaalta graafisuudesta ei ole hyötyä tilanteissa, joissa käyttäjä on kiinnostunut etäseuraamaan vain muutamassa ennalta määrättyssä paikassa melko harvoin tapahtuvaa viestintää.

Käyttörajoituksen tuo myös

näytön kaksiulotteisuus, esimerkiksi sisätiloissa eri kerroksien viestit menevät sekaisin. Osoitus suunnan mukaan päivittyvä tutka on kuitenkin yksiselitteinen esitys siitä, mihin fyysisen maailman kohtaan viesti viittaa. Siksi se sopii tekstipohjaisia järjestelmiä paremmin ympäristön tutkimiseen eikä vaadi käyttäjää nimeämään jokaisen kirjoittamansa viestin kohdalla, mihin paikkaan se liittyy.

Näyttää viestit, haistaa kaverit

InfoRadar ei ole pelkästään paikkaan sidottu SMS-viestijärjestelmä, vaan sitä on täydennetty useilla kommunikoinnissa tärkeillä toiminnoilla, jotka oli identifioitu ihmisten arkipäiväaikaan tarkkailemalla. Keskustelutoiminto mahdollistaa pidemmät epäsynkroniset ja synkroniset viestit (paikkaan liittyvät keskusteluryhmät), joita tarvitaan sen jälkeen, kun ensimmäisestä paikkaan jätetystä viestistä alkanut keskustelu rönsyilee aiheisiin, jotka eivät liity alkuperäisen viestin paikkaan mitenkään, eli kun keskustelusta tulee paikkariippumaton.

Viestiketjujen lisäksi käyttäjä voi muodostaa virtuaalisia äänestystyksiä (paikkaan liittyvä äänestys), joihin muut käyttäjät voivat vastata anonyymisti, ja jonka tulokset on näkyvillä äänestyskeskukselle osallistujille. Äänestystoiminto tukee yhteisöllisyyttä sekä antaa mahdollisuuden anonyymiin mielipiteenilmaisuun.

Järjestelmä näyttää myös ympäristössä liikkuneiden ystävien "hajujäljet" vähitellen katoavina vanoina, joita pitkin käyttäjä voi seurata paikalla vierailleita ystäviensä (ystävien paikantaja). Näin InfoRadaria voidaan käyttää virtuaalisen maailman ulkopuolisten, "in-flesh" -tapaamisten järjestämiseen.

InfoRadaria voi käyttää myös



Carl haluaa tietää, mitä muut ajattelevat Aleksanterinkadun remontista. Hän jättää paikalle julkisen, paikkaan sidotun äänestyksen.

Carl wants to know what people think about the ongoing renovation on Alexander Street. He places there a public, location-based voting, which is visible through the entire street.

Kävellessään Stockmannin ohi Kate huomaa Carlin viestin ponnahtavan kämmenmikronsa ruudulle.

Kate walks by the department store Stockmann on Alexander Street, as she notices the message left by Carl pop up on the screen of her mobile device.

Kate äänestää kyllä, koska työmaa ärsyttää häntä. Äänestyksen jälkeen hän näkee siihenastiset tulokset.

Kate votes yes, because she is irritated. After voting the current vote results emerge on the screen.

muistiapuna mielenkiintoisten tilanteiden tallettamisessa (tilanteen tallentaja). Tämä tapahtuu painamalla langatonta painiketta, jota pitää irrallaan vaikka taskussa. Tilanteen tallentaja -sovelluksen muistiin tallentuu kaikki saatavilla oleva kontekstittieto (kuten ajanhetki, paikka, kalenterimerkinnot, 15 sekuntia äänimaisemaa, muut lähellä olevat InfoRadar-käyttäjät).

Paikkaviestintäpalvelut tulee nähdä kokonaisuutena, jonka tehtävä on käyttäjien välisen viestinnän eri aspektien tukeminen. Tämä suunnittelufilosofia erottaa InfoRadarin edeltäjistään, jotka ovat tarjonneet olennaisesti vain yhden toiminnon, esimerkiksi paikkasidonnaisen sähköpostin tai paikkasidonnaisen ilmoitustaulun.

Toimintopaletin tarkoitus on tukea kommunikaation eri vaiheita sen spontaanista aloittami-

sesta alkaneen keskustelun sujuvaan epäsynkroniseen ja paikkariippumattomaan ylläpitämiseen. Käyttäjien mielenkiinto myös pysyy sovelluksessa, koska he tuottavat materiaalia järjestelmään itse P2P-hengen (peer-to-peer, vertaiselta vertaiselle) mukaisesti. P2P-hengen korostaminen ei kuitenkaan tarkoita, ettei eri yrityksille operaattoreista ja sisälöntuottajista alkaen olisi liiketoimintamahdollisuuksia paikkasidonnaisessa viestinnässä.

Prototyypin kenttätestas

Vaikka InfoRadarin eri toiminnot ja käyttöliittymä olivat laajojen esitutkimuksien kautta perusteltuja, käyttäjäjakeskeinen tuotekehitys sisältää aina vaiheen, jossa prototyyppiä testataan käytännössä loppukäyttäjillä. Taustalla on ajatus siitä, että käyttö synnyttää uusia käyttötapoja, joiden ennustaminen on vaikeaa ilman

prototyyppien testaamista ihmisten jokapäiväisessä ympäristössä.

Tätä vaihetta varten tutkimusryhmä opasti ja varusti yhden esitutkimuksessa olleen ryhmän (teatteriharrastajat) sekä yhden uuden ryhmän (Arabia-ostoskeskuksen asiakkaat) käyttämään InfoRadarin prototyyppiä yhteensä kolmen viikon ajan.

Paikkasidonnaisten palveluiden suunnittelijoilla oli tiedossa, että viestien määrän täytyy ylittää tietty kriittinen massa, jotta palvelusta tulisi sisällöllisesti mielenkiintoinen. Kriittisen massan saavuttamiseksi käyttäjiä pyydettiin jättämään vähintään yksi viesti päivässä, "roskaamaan" viestiavaruutta, kuten ammattitermi kuuluu.

Ryhmien jäseniä haastateltiin viikon välein ja kolmen viikon jälkeen pidettiin kohderyhmähaastattelu. Käyttäjien jättämät viestit analysoitiin ja luokiteltiin ja haastatteluista kerättiin käyttötilanteita ja käyttäjien mielipiteitä.

Asiaa vieraille, vitsejä tutuille

Ostoskeskusryhmässä, jonka jäsenet eivät tunteneet toisiansa entuudestaan, laitteen käyttö rajoittui lähinnä viestiketjun käyttöön. Huomionarvoista on, että keskustelut aloittaneista viesteistä 80 prosenttia liittyi paikkaan, mutta sen merkitys väheni keskustelun edetessä. Suurin osa viesteistä oli hyötyviestejä eli ilmaisivat jonkin suosituksen tai varoituksen. Jotkut käyttäjistä pitivät virtuaalisen ympäristön tutkimisesta kävelemällä laite kädessä ostoskeskuksessa. Osa käyttäjistä oli löytänyt uusia ystäviä InfoRadarin virtuaalimaailman kautta.

Teatteriryhmässä, jossa jäsenet tuntsivat toisiansa entuudestaan, paikan merkitys oli huomattavas-

ti vähäisempi kuin ostoskeskusryhmässä. Vastaavasti emotionaalisten viestien määrä oli paljon suurempi kuin vertailuryhmässä. InfoRadaria käytettiin pääasiassa tarinoiden ja vitsien välittämiseen (61 prosenttia viesteistä) ja ryhmän jäsenen olinpaikan ja tekemisten ilmaisemiseen (7 %) sekä synkroniseen kommunikaatioon mielenkiintoisessa tilanteessa (esimerkiksi painiottelun aikana, 7 %).

Molemmissa ryhmissä suurin osa laitteen käytöstä tapahtui sisätiloissa tai kulkuneuvossa käyttäjän odotellessa jotakin tai siirtymässä paikasta toiseen. Tämä on ymmärrettävää, koska laite vaati visuaalisen tarkkaavaisuuden siirtämistä ympäristöstä laitteeseen, mikä rajoitti ympäristön seuraamista esimerkiksi liikkutessa tai odotettaessa bussia. Koska osa kenttätestauksesta tapahtui talvella, käyttöä vaikeutti lisäksi kylmä ulkoilma.

Vaikka joitakin InfoRadarin toiminnoista ei käytetty juuri lainkaan (esimerkiksi tilanteen tallentaja ja ystävien paikantaja), kenttätestauksesta saatuja tuloksia pidettiin lupaavina. Paikkaviestipalvelut toivat lisäärova ihmisten väliseen sosiaaliseen vuorovaikutukseen. ■

Aiheesta enemmän

Tietotekniikan tutkimuslaitos:

www.hiit.fi/uerg

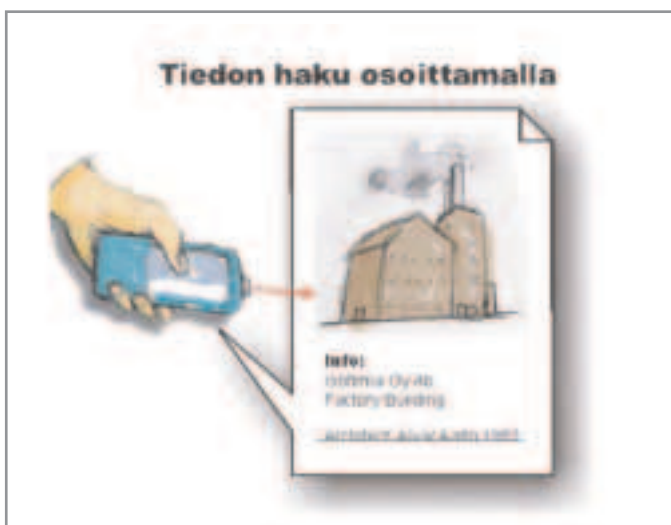
Between-tutkimus:

www.hiit.fi/fuego/between

Palo Alton läsnä-äly:

<http://sandbox.xerox.com/ubicomp/> Persson, P., & Fagerberg, P. (painossa). GeoNotes: a real-use study of a public location-aware community system. Ilmestyy lehdessä IEEE Journal of Pervasive Computing.

Burrell, J., & Gay, G.K. (2002) E-graffiti: evaluating real-world use of a context-aware system. *Interacting with Computers*, 14, 301–312.



Tiedon haku osoittamalla on yksi esimerkki läsnä-äly sovelluksista.

Information retrieval by pointing is an example of ubiquitous computing application.

Taustat

Kirjoittajat: Anu Kankainen, Antti Oulasvirta, Matti Rantanen, Sauli Tiitta, Tomi Kankainen ja Martti Mäntylä. Kaikki työskentelevät Tietotekniikan tutkimuslaitoksessa, HIIT:ssä.

Yhteyshenkilö: martti.mantyla@hiit.fi

Tutkimus: Between – Ubicomp bubbles enhancing human-human and human-computer interaction

Yhteistyössä: Alma Media, Elisa, Nokia, Sonera ja Swelcom

Teknologiaohjelma: NETS