



TEKNIikka JA LIIKENNE

Tietotekniikka

Tietoliikennetekniikka

INSINÖÖRITYÖ

MINAmI-PROJEKTI

**Työn tekijä: Teemu Rautio
Työn ohjaaja: Antti Koivumäki
Työn valvoja: Antti Koivumäki**

Työ hyväksytty: ____ . ____ . 2009

**Antti Koivumäki
yliopettaja**

TIIVISTELMÄ

Työn tekijä: Teemu Rautio	
Työn nimi: MINAml-projekti	
Päivämäärä: 03.04.2009	Sivumäärä: 26 s.
Koulutusohjelma: Tietotekniikka	Suuntautumisvaihtoehto: Tietoliikennetekniikka
Työn ohjaaja ja valvoja: yliopettaja Antti Koivumäki	
<p>Tässä insinööriyössä tutkittiin Euroopan unionin rahoittamaa MINAml-projektia, sen rakennetta ja yhteistyökumppaneiden panosta projektin loppuunsaattamiseksi. MINAml-projektia edeltäneessä MIMOSA-projektissa kehitetyt tekniikan sovellukset laajennetaan MINAml:ssa muun muassa arkipäivään, terveydenhoitoon ja asumiseen. MINAml:ssa käyttäjä voi mobiililaitteella kommunikoida ympäröivän ympäristön langattomien tagien ja sensoreiden kanssa, jotka ovat sulautettuna osaksi arkipäivän esineitä.</p> <p>MINAml:ssa sovelletaan ihmiskeskeistä suunnittelua, jolla voidaan vaikuttaa käyttäjien hyväksyntään kaikissa sovelluksissa, jotka käyttävät MINAml:n ympäröivän älykkyyden sovelluksia hyväkseen. Projektille on asetettu strategisia tavoitteita, joilla pyritään luomaan ennakkonäkemyks tulevista ja eettiset ohjeet, jotta toiminta olisi mahdollisimman luotettavaa. MINAml-projektissa yrityksille annetut tehtäväkokonaisuudet on jaettu kahdeksaan eri osaan. Jokainen yritys vastaa omasta osastaan ja lopuksi kaikki tiedot yhdistetään yhdeksi, jotta saavutetaan mahdollisimman tehokas levitys maksimoimaan projektin tulosten ja saavutusten näkyvyys käyttäen tieteen ja teollisuuden kanavia.</p> <p>Tulevaisuudessa MINAml-projektin yhteistyökumppanit tutkivat sitä, että miten projekti saadaan laajennettua globaalisti verkottumisen avulla ja yhteyksien luomisella muihin eurooppalaisiin yrityksiin ja täten hajautettua, sekä maksimoitua sulautetun tiedon käyttöä tulevaisuudessa helpottamaan jokapäiväistä elämäämme.</p> <p>Teknologia kehittyy valtavalla nopeudella ja teknologia tulee lähemmäksi ihmistä. Tieteen ja tutkimuksen arvomaailma muuttuu ajan myötä. Teknologiaan panostamisen tulee olla yksi koulutus-, tiede- ja teknologiapolitiikan prioriteetti. Suomessa on luotu vahva pohja teknologialle ja se vahvuus tulee säilyttää.</p>	
Avainsanat: MINAml-projekti, MIMOSA-projekti, Mobiililaitte	

ABSTRACT

Name: Teemu Rautio	
Title: MINAml project	
Date: 03 April 2009	Number of pages: 26
Department: Information Technology	Study Programme: Telecommunications
Instructor and Supervisor: Antti Koivumäki, Principal Lecturer	
<p>The purpose of this final project was to examine the European Union funded MINAml project. The main aim was to study its structure and the contribution of the partners to project completion. The MINAml project will expand the technological applications developed within the MIMOSA project to everyday life including health care and the home environment. In MINAml, the user can communicate using a mobile device to wireless tags and sensors, which can nowadays be found in most everyday objects.</p> <p>MINAml uses human driven design, which is capable of influencing users' acceptance of all applications that make use of MINAml's ambient intelligence applications. The project has been set strategic priorities, the aim of which is to create a prevision of the future, as well as ethical guidelines in order to ensure reliable operation. The MINAml project tasks have been divided to eight different parts. Each company is responsible for its own project segment and, in the end, all the data will be combined. This measure will ensure efficient distribution and maximum visibility of the results and achievements using scientific and industrial channels.</p> <p>In the future the MINAml project partners will examine how the project may be expanded globally through networking and by creating new connections with other European companies and thus spread ambient intelligence. This will also maximize the use of embedded information in the future to facilitate our daily lives.</p> <p>Technology is developing at a huge speed and it is becoming closer and closer to people. Scientific and research values change over time, but investing in technology must be retained a priority in education, science and technology. Finland has created a strong technological basis and this strength must be maintained.</p>	
Keywords: MINAml project, MIMOSA project, Mobile device	

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SISÄLLYS

LYHENNELUETTELO

1	JOHDANTO	1
2	MIMOSA:STA MINAMI:IIN	3
3	YMPÄRISTÖN ÄLYKKYYS	6
4	MINAMI	7
4.1	MINAmI-järjestelmän komponentit	8
4.2	Muut vastaavat projektit	9
5	MINAMI:N STRATEGISET TAVOITTEET	9
6	MINAMI:N EETTISET PERIAATTEET	10
6.1	Yksityisyydensuoja ja itsemääräämisoikeus	10
6.2	Rehellisyys, arvokkuus ja luotettavuus	11
6.3	Sähköinen sisällyttäminen ja teknologian rooli yhteiskunnassa	11
7	MINAMI:N KÄYTTÖKOhteITA	12
8	TEHTÄVÄKOKONAISUUDET	14
9	YHTEISTYÖRITYKSET	18
10	YHTEENVETO	22
	VIITELUETTELO	25

LYHENNELUETTELO

Aml	Ambient Intelligence.
BPS	Battery Powered Sensor.
EEG	Electroencephalography.
HDD	Human Driven Design.
MEMS	Micro Electro mechanical Systems.
MINAMI	Micro-Nano integrated platform for transverse Ambient Intelligence applications.
MIMOSA	Microsystems platform for Mobile Services and Applications.
NANOCMOS	Nano Complementary Metal Oxide Semiconductor.
NEMS	Nano Electro Mechanical systems.
RFID	Radio-frequency Identification.
RF MEMS	Radio Frequency Micro Electro Mechanical System.
WP	Work Package.
WRPS	Wireless Remote Powered Sensor.

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössäni keskityn mikro- ja nanotekniikkaan, teknisiin komponentteihin ja massamuistitageihin, sulautettuun tietoon eli MINAml:iin. MIMOSA on EU:n rahoittama projekti, jossa kehitellään mikro- ja nanotekniikkaa joka paikan tietotekniikan sovellutuksille ja MINAml on jatkoa MIMOSA-projektille, jossa laajennetaan MIMOSA-projektissa kehitettyjä sovellutuksia arkipäivään, terveydenhoitoon sekä asumiseen.

Tulevaisuudessa erilaisiin paikkoihin piilotetut tunnisteet ja anturit mahdollistavat joustavan tiedonsaannin paikassa kuin paikassa. EU:n rahoittamana useat eurooppalaiset teknologia- ja teleyhtiöt ovat yhteistuumin alkaneet kehittää ja pohtimaan tulevaisuuden mobiililaitteiden käyttötapoja rinnan puhelimen komponenttien ja alustan kehittämisen kanssa. Jatkossa mobiililaitteiden käyttäjät voivat kommunikoida ympäröivän ympäristön langattomien tagien ja sensoreiden kanssa, jotka ovat sulautettu osaksi jokapäiväisiä esineitä.

MINAml:n perusideana on, että tietoa saadaan jaettua ja ladattua mahdollisimman helposti. Henkilö saattaa olla vuorovaikutuksessa satojen tietokoneiden kanssa kerrallaan, jotka ovat näkymättömästi upotettu ympäristöön ja ne pystyvät langattomasti kommunikoimaan keskenään. Asioita, joissa voi jokapäiväisessä elämässä törmätä sulautettuihin tietokoneisiin on esimerkiksi huonekalut, ajoneuvot, vaatteet, tiet tai jopa maalikalvot.

MINAml-projekti on aloitettu 1.10.2006 Euroopan unionin alueella. Projektin koordinaattorina toimii ranskalaisesta STMicroelectronics yrityksestä Jean-Louis Carbonero ja teknisenä päällikkönä Pascal Ancey. Tähän mennessä projektin kustannukset ovat olleet 19,6 miljoonaa euroa ja projektia rahoittaa mm. EU 10,199 miljoonalla eurolla. Projektin yhteistyökumppaneita on kahdeksasta maasta: Suomesta, Saksasta, Italiasta, Sveitsistä, Ranskasta, Tanskasta, Espanjasta ja Israelista ja viidestätoista eri yrityksestä: AARDEX, HAGER, ALMA, CEA-LETI, CSEM, EPFL, ISIT, GE, NOKIA, OTICON, SONION MEMS A/S, STMicroelectronics, Telefonica, LUMIO ja VTT. [1]

MINAml-projektissa yrityksille annetut tehtäväkokonaisuudet (WP) on jaettu kahdeksaan eri osaan (WP 0-8). Jokainen yritys vastaa omasta osastaan ja lopuksi kaikki tiedot yhdistetään yhdeksi (WP8), jossa määritellään yhteis-

ymmärrys, jotta saavutetaan mahdollisimman tehokas levitys maksimoimaan projektin tulosten ja saavutusten näkyvyys käyttäen tieteen ja teollisuuden kanavia. WP8:n arkkitehtinä toimii Sveitsin kansallinen teknologian instituutti (EPFL). [1]

MINAml-projektille on asetettu strategisia tavoitteita, joilla pyritään luomaan ennakkonäkemyks tulevasta ja eettiset ohjeet, jotka on rakennettu kuudesta eettisestä periaatteesta. MINAml-projektin käyttökohteita on mm. lääkkeiden käytön monitorointi vanhuksilla, tiedon lataaminen offline-tilassa, erilaisten turvalaitteiden käyttö kotioiloissa, matkapuhelimen käyttö porttina ympäristön sovellutuksille ja mobiililaitteeseen sulautettu kuuntelulaite, joka on oppimisen ja kuulemisen apuna. [1]

Tulevaisuudessa MINAml-projektin yhteistyökumppanit tutkivat myös sitä, että miten projekti saadaan laajennettua verkottumisen avulla ja yhteyksien luomisella muihin eurooppalaisiin teknologian alan yrityksiin ja täten hajautettua ja maksimoida sulautetun tiedon käyttöä tulevaisuudessa, joka helpottaa jokapäiväistä elämäämme. [1]

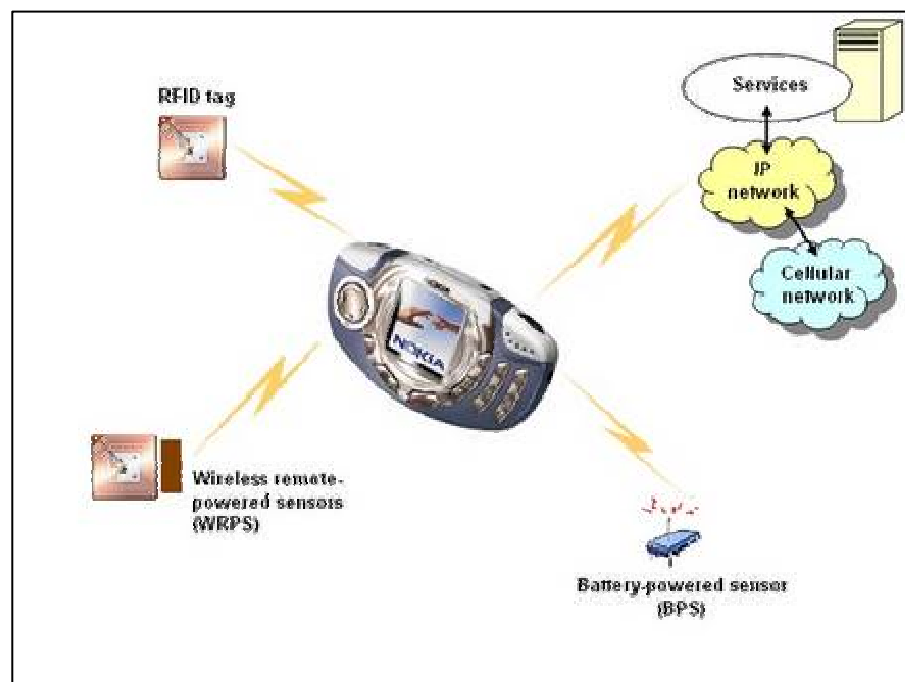
Tulevaisuudessa päätavoitteena tulisi olla sulautettu älykkyys ja saumaton viestintä kaikkialla olevan tietotekniikan välillä. Sulautetut järjestelmät ovat nykypäivää ja tulevaisuutta. On ennustettu, että vuonna 2020 sulautettuja järjestelmiä olisi yli 40 miljardia. Globaalisti on arvioitu, että Internetiin kytkettyjen laitteiden määrä kasvaa voimakkaasti tämän vuosikymmenen loppupuolella ja vuodesta 2010 eteenpäin verkotettaisiin noin 500 miljoonaa laitetta vuosittain. [1]

2 MIMOSA:STA MINAMI:IIN

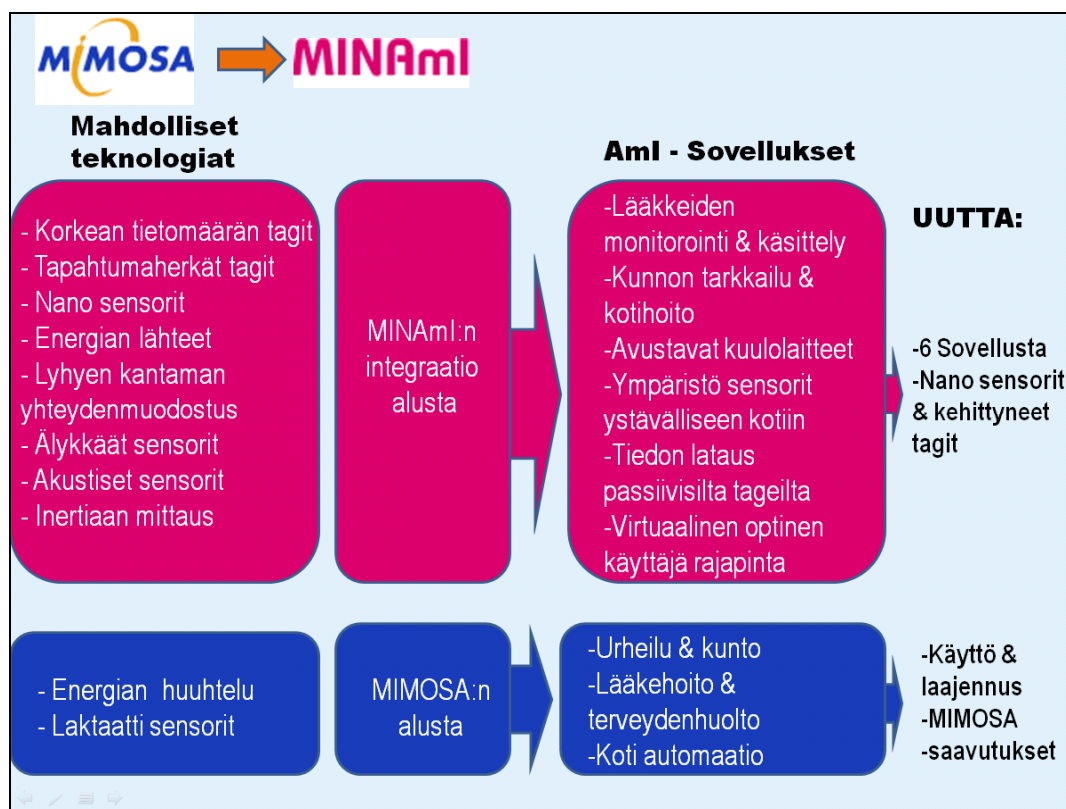
MIMOSA (**M**icrosystems platform for **M**obile **S**ervices and **A**pplications) on EU:n rahoittama projekti, jossa kehitellään mikro- ja nanotekniikkaa jokapäiväisen tietotekniikan sovellutuksille. Projekti aloitettiin 1.1.2004 ja päättyi 30.6.2006. Maailmanlaajuisena tavoitteena MIMOSA-projektissa on tehdä ympäröivästä älykkyydestä todellisuutta, hankkimalla yhteinen ymmärrys Aml:n (Ambient Intelligence)-vaatimasta arkkitehtuurista. Tähän päästään kehittämällä matkapuhelinmarkkinoille keskittyvää teknologista alustaa, johon kuuluu tärkeimpien teknologisten osien kehittäminen, kuten:

- 2,5 GHz:n RFID-lukijan sulauttaminen puhelimeen
- etäanturit RFID-tekniikalla
- matalan tehonkulutuksen radiomodulit MEMS-tekniikalla
- uudet (MEMS) anturit uusiin intuitiivisiin käyttöliittymiin
- uudet käyttöliittymäkonseptit. [5, s. 6.]

Kuvassa 1 esitellään MIMOSA:n periaatetta. Kaiken keskellä on matkapuhelin, johon on integroitu vastaanottimet, lähettimet, sovellukset ja käyttäjärajapinta. Näillä ominaisuuksilla varustetulla matkapuhelimella voidaan keskustella ympäristön RFID-tagien, patterilla toimivien sensoreiden ja langattomien kaukokäyttöensensoreiden kanssa. Matkapuhelin on tietenkin yhteydessä matkapuhelinverkkoon ja sitä kautta myös IP-verkkoon ja palveluihin.



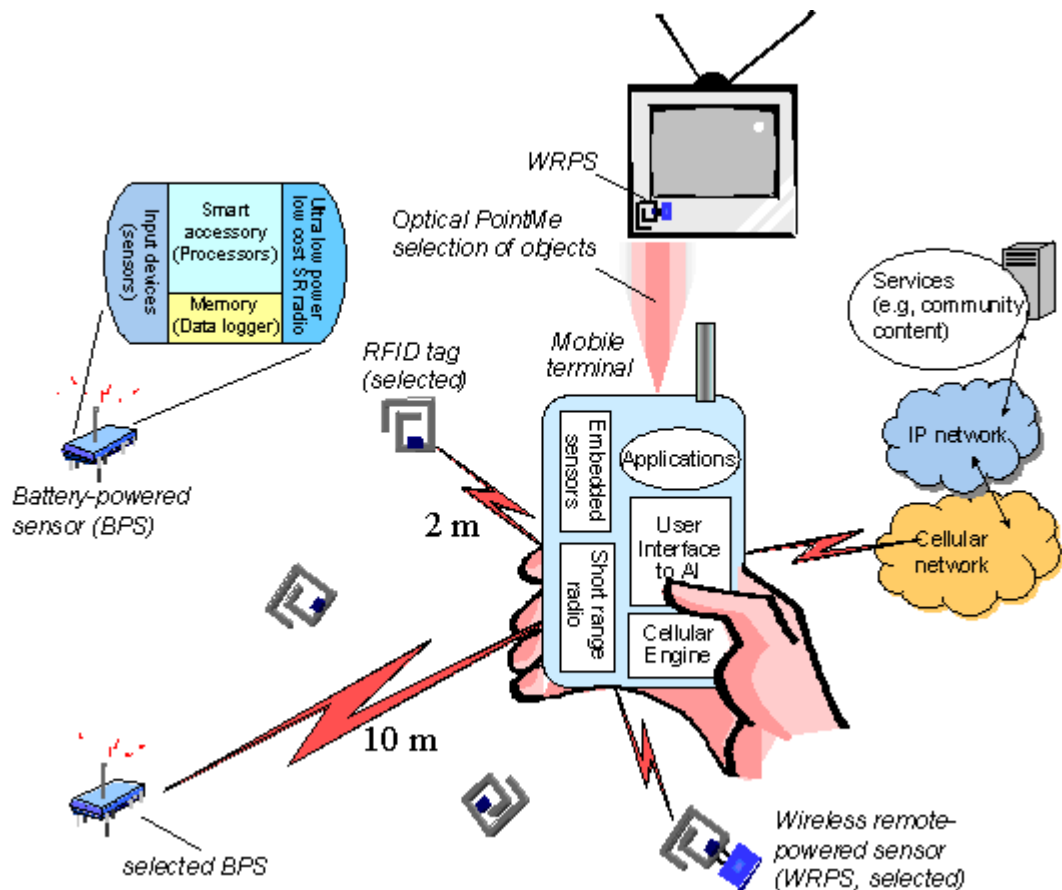
Kuva 1. MIMOSA:n periaatekuva [2]



Kuva 2. MIMOSA:sta MINAml:iin [1, State Of the Art.]

MINAml (**M**icro-**N**ano integrated platform for transverse **A**mbient **I**ntelligence applications) on jatkoa MIMOSA-projektille ja laajentaa MIMOSA-projektissa kehitettyjä sovellutuksia arkipäivään, terveydenhoitoon sekä asumiseen. MINAml-projektissa teknisinä komponentteina kehitetään massamuistitagit, tapahtumaherkkiä tagia, uusia käyttöliittymäratkaisuja sekä langattomia sensoreita. Mobiililaitteella käyttäjä voi kommunikoida ympäröivän ympäristön langattomien tagien ja sensoreiden kanssa, jotka on sulautettu osaksi jokapäiväisiä esineitä. [1]

Kuvassa 3 esitellään MINAml:n periaatteellista toimintaa, jossa kaiken keskellä on mobiililaitte, joka sisältää lyhyen kantaman radion, sulautettuja sensoreita, sovelluksia, kännykän suorittimen ja käyttöliittymän. Näillä eri sovelluksilla voidaan olla yhteydessä ympäristön älykkäisiin sovelluksiin ja matkapuhelinverkkoon.



Kuva 3. MINAmI:n periaatekuva [1]

MINAmI:n tulevaisuudennäkymä on rakennettu ihmiskeskeisen suunnittelun periaatteiden HDD (Human Driven Design) mukaan yhdessä erilaisten käyttäjien kanssa. Ihmiskeskeinen suunnittelu on nykyisin yleisesti käytetty suunniteltaessa loppukäyttäjän sovelluksia. MINAmI:ssa sovelletaan ihmiskeskeisen suunnittelun lähestymistapaa infrastruktuurien suunnitteluun, kuten alusta, tagit ja jokapäiväisen käytön mallit. Tämä lähestymistapa mahdollistaa perinteiseen rakenteeseen vaikuttamisen, joka voi vaikuttaa käyttäjän hyväksyntään tai eettisiin päätöksiin kaikissa sovelluksissa, jotka käyttävät MINAmI:n ympäröivän älykkyyden (AmI) infrastruktuuria. Suurin ongelma on ihmisen käyttäytymisen ennakointi ja ymmärtäminen. Siksi ihmiskeskeinen suunnittelu on suositeltavampaa, kuin konelähtöinen. Ihminen on monimutkaisempi ja vaikeammin käsiteltävä "laite".

Tähän liittyvä innovaatio verrattuna muihin ympäröivän älykkyyden tutkimuksiin on se, että MINAmI on kohdistettu laajaan valikoimaan ympäröivän älykkyyden sovelluksia eri sovellusaloilla ja kehittää teknologioita ja ratkaisuja,

joita voidaan käyttää useissa eri sovelluksissa ja voidaan puuttua moniin yhteiskunnallisiin ongelmiin. Kuvassa 4 esitellään MINAml:n ihmiskeskeisen suunnittelun periaatekuva. [1, State Of the Art.]



Kuva 4. MINAml:n ihmiskeskeisen suunnittelun periaatekuva [1]

3 YMPÄRISTÖN ÄLYKKYYS

Ajatuksen kaikkialla ympäristössä olevasta tietojenkäsittelystä sai Mark D. Weiser vuonna 1991. Hän suunnitteli tietokoneita, jotka oli upotettu seiniin, pöydänpöydäisiin ja jokapäiväisiin esineisiin. Henkilö saattaa olla vuorovaikutuksessa satojen tietokoneiden kanssa kerrallaan, ja jokainen niistä on näkymättömästi upotettu ympäristöön ja ne pystyvät langattomasti kommunikoimaan keskenään. Asioita, joissa voi jokapäiväisessä elämässä törmätä sulautettuihin tietokoneisiin, on esimerkiksi huonekalut, ajoneuvot, vaatteet, tiet ja jopa maalikalvossa voi olla sulautettuna pieni tietokone.

Tässä näkyvässä mobiili elämäntapa ja käyttäjien tarve käyttää tietotekniikkajärjestelmiä, tietokantoja ja kommunikoida ihmisten kanssa on korostettua. On myös osoitettu, että ympäristön älykkäät järjestelmät voivat antaa meille mahdollisuuden ymmärtää ja valvoa ympäristön muuttujia, kuten bioantureita

joita olisi muuten vaikea valvoa. Tällaisia muuttujia ovat esimerkiksi ihmisten terveyttä, hyvinvointia ja kunnon tilaa koskevat anturit ja järjestelmät.

Ihmisillä on ollut erittäin suuri tarve kommunikoida toisten ihmisten kanssa ja langattoman tietoliikenteen käyttäminen kommunikointiin on ollut menestys. Tulevaisuudessa ihmisten välistä kommunikointia voidaan monipuolistaa ja helpottaa informaatiokeskeisillä palveluilla. Ihmisten välistä kommunikointia voidaan parantaa yhteisöllisillä kommunikointisovelluksilla ja kommunikointi palveluilla. Toinen kommunikointia parantava mahdollisuus on paikkatiedon tai toimintatilanteen ottaminen huomioon viestinnässä. Ympäristön älykkäillä sovelluksilla mahdollistetaan, että esimerkiksi rakennuksen sisällä anturit tunnistavat henkilön ja ilmoittavat järjestelmään missä kyseinen henkilö on ja missä tilanteessa hän on, kuten kokouksessa tai jossain muussa vastaavassa tilanteessa.

4 MINAMI

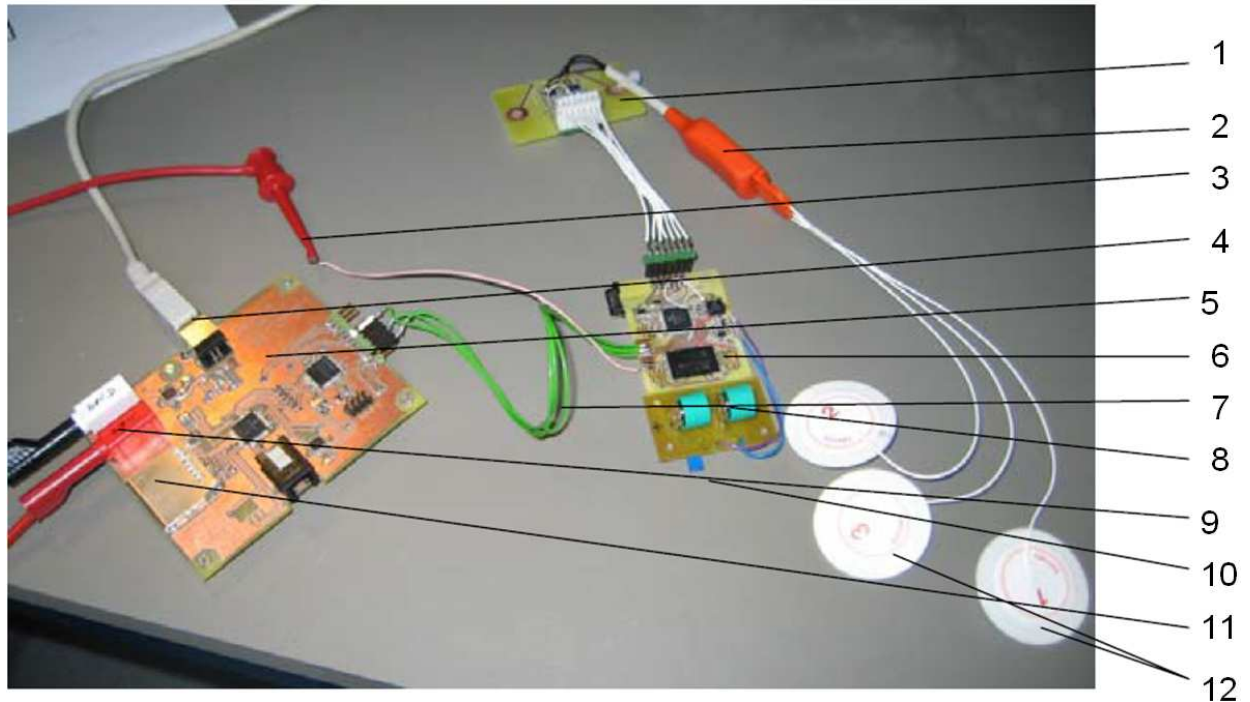
MINAMI-projekti toteutetaan osana Euroopan unionin kuudetta puiteohjelmaa, tutkimukselle ja teknologian kehittämiseksi. MINAMI-projekti asettaa haasteita täytäntöönpanoon liittyvissä ympäröivän älykkyyden (AMI) sovelluksissa, joissa henkilökohtainen mobiililaitte toimii porttina ulkomaailmaan. Hanke ottaa täyden hyödyn teknologian kehityksestä, joka on saavutettu MIMOSA-projektin aikana. Strateginen fokusointi on keskitetty kehittyneimpiin sovelluksiin, uusiin liittyviin käsitteisiin ja kaikkein haastavimpiin ja lupaavimpiin kasvaviin nano-teknologioihin. Erona aiempiin tekniikoihin on aiempaa pienempi nanotekniikka, paljon suurempi muistikapasiteetti, kosketuspohjainen käyttö ja nopeampi siirtonopeus 50 – 100 megabittiä sekunnissa.

Yleisiä tietoja MINAMISTA:

- projekti on aloitettu 1.10.2006.
- projektin on tarkoitus päättyä 30.9.2009.
- projektin kustannukset ovat 19,6 miljoonaa euroa.
- projektin rahoitus tulee EU:lta: 10,199 miljoonaa euroa.
- projektin koordinaattori on Jean-Louis Carbonero, STMicroelectronics Ranska. [1, References.]

4.1 MINAmI-järjestelmän komponentit

Kuvassa 5 esitellään yhden MINAmI-aivosähkökäyrä (EEG)-järjestelmän prototyypin komponentit. Projektin ideana on, että aivosähkökäyrä voidaan tuoda osaksi mobiililaitetta, jotta aivosähkökäyrämittauksia voidaan tehdä etänä. [4]



Kuva 5. MINAmI EEG-prototyypin komponentteja [4, s.8]

Kuvassa 5. olevan MINAmI EEG-prototyypin osat ovat seuraavat:

1. EEG-vahvistin
2. elektrodiliitin
3. läsnäolosignaali
4. USB-liitin
5. lokikanta
6. lokikappale
7. kommunikaatiolinja
8. akku
9. jännitelähteen liittimet
10. akun oikosulkupala
11. SD-korttipaikka
12. elektrodit.

4.2 Muut vastaavat projektit

Markkinoilla on kolme tämän hankkeen kilpailevaa projektia. Ensimmäinen projekti on BioSomnia, jossa BioSomnia on kannettava nukkumisjärjestelmä, jolla voidaan automaattisesti määrittellä potilaiden nukkumistottumukset ja näin auttaa hoidon sujumista. Tämä kevyt, patterikäyttöinen seurantalaitte prosessoi yhdelle kanavalle EEG:n yön aikana. Tämä projekti on tehty parantamaan unenlaatua kotioloissa.

Toisena projektina on SEER MC ECG Recorder, jossa käytetään flash-kortin teknologiaa ja RISC-prosessointia. Tämä projekti on tehty terveydenhoitoalalle helpottamaan ja parantamaan sydänsähkökäyrän (EKG) analysointia ja prosessointia. Saatu sydänsähkökäyrä voidaan tallentaa suoraan flash-kortille ja sitä voidaan tallentaa jopa 48 tuntia. Laitte toimii kahdella tai kolmella kanavalla, joten diagnostinen laatu on huippuluokkaa.

Kolmantena kilpailevana projektina on Polarin valmistamat kunnontarkkailumittarit ja sykemittarit. Sykemittarit koostuvat lähettimen vyöstä, joka havaitsee sydänfilmin (EKG) ja ranteen vastaanottimesta, joka vastaanottaa vyöstä lähtevän sähkömagneettisen signaalin. Ranteen vastaanottimen lasurit esittävät tulokset LCD-näytössä. [3, s. 25-26.]

5 MINAMI:N STRATEGISET TAVOITTEET

MINAmI-projektille on asetettu strategisia tavoitteita, joilla pyritään luomaan ennakkonäkemyks tulevasta. Tavoitteet on luokiteltu kolmeen eri ryhmään, joista ensimmäinen on ympäröivän tiedon sovellutukset. Tavoitteena tässä on kehittää ja validoida edelleen matkapuhelimen keskeinen käsite AmI (Ambient Intelligence), eli ympäröivä älykkyys ja siihen liittyvät avoimet teknologiset alustat. Tavoitteena on myös ehdottaa konkreettisia AmI- skenarioita, jotka liittyvät MINAmI:n esitelyihin tavoitteisiin sekä osoite- etiikka ja yksityisyyskysymykset, jotka liittyvät ympäröivän tiedon sovellutuksiin.

Toisena tavoiteryhmänä on MINAmI:n esittely, validointi ja hyödyntäminen. Tavoitteena on kehittää välineitä ja menetelmiä, joilla voidaan toteuttaa kehittyneitä teknologioita todellisiin malleihin. Ryhmän tavoitteena on myös eh-

dottaa ja toteuttaa avoimen teknologisen alustan mahdollisimman realistisia ja haastavia sovellutuksia ympäröivälle älykkyydelle.

Kolmantena tavoiteryhmänä on avoin teknologinen alusta, joka ylläpitää ympäröivän älykkyyden sovelluksia yleisesti ja MINAml:n tulevaisuuden näkymän toteuttaminen. Toteutussuunnitelmaan kuuluu edullisien ja vähän virtaa syövien mikro/nano-sensoreiden, käyttölaitteiden ja piirien kehittäminen. Tavoitteena projektissa on myös vähän virtaa vievien ja innovatiivisten teknologioiden kehittäminen, edistyksellisen suunnittelun hyödyntämisen massamuistilaitteiden ja tapahtumaherkkien RF-tagien kehittämisessä; mahdollistaa ja osoittaa, että nanoteknologia lähentyy NEMS:iä (Nanoelectromechanical systems) ja NANOCMOS:ia (Nano Complementary Metal Oxide Semiconductor) eli tulevia multi-toiminnollisia heterogeenisiä teknologisia alustoja. [1, Objectives.]

6 MINAMI:N EETTISET PERIAATTEET

MINAml:n eettiset ohjeet on rakennettu kuudesta eettisestä periaatteesta, jotka on valittu eettisen arvioinnin pohjalta, ja sen toiminta perustuu niihin, jotta toiminta olisi luotettavaa. Näitä periaatteita ovat yksityisyydensuoja, itsemääräämisoikeus, rehellisyys ja arvokkuus, luotettavuus, sähköinen sisällyttäminen ja teknologian rooli yhteiskunnassa. Näissä kohdissa on mietitty, että miten laitteiden tulee toimia, mitä ne saavat ja eivät saa tehdä. Näitä pohdintoja käyttäen rakennetaan MINAml:a. [6, s. 8.]

6.1 Yksityisyydensuoja ja itsemääräämisoikeus

Käytetään paikallisia yksityisyyden suojaa koskevaa lainsäädäntöä. Vain tarvittavat tiedot kerätään ja talletetaan. Oikeus saada henkilötietoja on rajoitettu määrätyille henkilöille. Käyttäjä saa palautetta henkilötiedoista, joita kerätään, missä tietoja säilytetään ja mihin niitä tietoja käytetään. Käyttäjältä joutuu aina kysymään lupa tietojen keräämiseen, säilyttämiseen ja käyttämiseen. Määräaikainen tarkistus tehdään tietovuotojen varalta.

Tietojen säilyttäminen on suojattu puhelimesta ja massamuistitageissa. Sensoreissa olevat massamuistit eivät paljasta henkilökohtaisia tietoja ulospäin, tiedonsiirto on turvattu tagien, sensoreiden ja puhelimen välillä, joten

sitä on turvallista käyttää. Myös tiedonsiirto ulkoisten palvelimien ja puhelimen välillä on turvattu. Käyttäjän käyttämät yhteystyökalut eivät saa tehdä henkilötietoja näkyväksi ulkopuolisille.

Järjestelmän valvonta säilyy koko ajan, vaikka järjestelmä on näkymättömissä. Käyttäjä voi ohjata toimintaa käynnistämällä, lopettamisella ja sovelluksien määrittämällä. Sovellukset, jotka ovat käynnissä antavat selkeää palautetta käyttäjälle siitä, mitä tapahtuu tai mitä tulee tapahtumaan. Tagien ja sensoreiden lukeminen puhelimesta voidaan varustaa käyttäjän vahvistuksella. [6, s. 9-11.]

6.2 Rehellisyys, arvokkuus ja luotettavuus

Yksilöitä pitää arvostaa, eli teknologisilla sovelluksilla ei saa tarpeettomasti loukata yksilön arvoa ihmisenä. Arvioidaan, onko hakemus hyväksyttävissä käyttäjän näkökulmasta kuten myös niiden näkökulmasta, jotka ovat yhteydessä tapahtumaan. Käyttäjää ei voida pitää esineenä järjestelmässä.

Teknisten ratkaisujen on oltava riittävän luotettavia tarpeisiin, joissa niitä käytetään. Teknologia ei saa uhata käyttäjän fyysistä tai psyykkistä terveyttä. Mittauksen tarkkuus tulee olla sillä tasolla, että se on oikeassa suhteessa siihen, että mitä mitataan. Algoritmien avulla mittaustulokset voidaan yhdistää ja analysoida. Luotettavuuden tulee olla yhdenmukainen koetun luotettavuuden kanssa.

Alustaa parannellaan käyttösovelluslueksi ainoastaan niille käyttösovelluksille, joissa luotettavuuden vaatimukset voidaan täyttää sisältäen sen, että mittaustarkkuus ja mittaustaajuus ovat kummatkin luotettavia. Ilmoitus vähäisestä virrasta annettava ajoissa, jotta akut muistetaan ladata. Käyttäjällä tulisi olla mahdollisuus varmistaa lähteen (tagien) luotettavuus virusten ja muiden haittaohjelmien varalta. [6, s. 12-14.]

6.3 Sähköinen sisällyttäminen ja teknologian rooli yhteiskunnassa

Sisällyttämispalvelut tulisi olla kaikkien käyttäjäryhmien saatavilla, huolimatta siitä, että millaiset ovat fyysiset tai psyykkiset puutteet. Eri käyttäjäryhmä ohitetetaan ilman vahvoja perusteluja. Vaihtoehtoiset menettelytavat tukevat käyttäjän toimia. Voidaanko kaikille kansalaisille tarjota yhdenvertaiset mahdollisuudet ennakoita terveysvaaroja? Voiko apuvälineteknologioita tarjota

ihmisille, joilla on niin sanotusti normaalit kyvyt tehdä eri asioita, vai tuleeko niitä rajoittaa, mikä on hyväksyttävää? Onko syytä käyttää ympäröivän älykkyyden tekniikkaa vanhusten ja vammaisten itsenäiseen asumiseen ja näin ollen eristää heitä yhteiskunnasta?.

Yhteiskunnan on hyödynnettävä tekniikkaa niin, että se parantaa elämänlaatua ja eikä aiheuta kenellekkään mitään ongelmia. Teknologiaa pitäisi voida käyttää sellaisiin tarkoituksiin, joita voidaan hyödyntää perusteellisessa analysoimisessa. Tummia skenaarioita analyysissä ovat väärinkäyttö, haitalliset sovellukset ja sattumanvaraiset tapahtumat. Eettinen arviointi on suoritettava tutkimuksella, jossa mietitään, ovatko nämä tarkoitukset eettisesti hyväksyttäviä. Käytön mahdollisuuksia markkinoinnin edistämiseksi on arvioitava eettisen hyväksynnän yhteydessä.

Pitäisikö tunnisteen ja antureiden lisäämistä ympäristöön säännöstellä? Kuinka tietoisia ihmisten tulee olla ympäröivän älykkyyden järjestelmistä heidän ympäristössään ja miten he saavat tämän tiedon? Parantaako terveyden monitoroinnin lisääntyminen elämän laatua?. [6, s. 15-17.]

7 MINAMI:N KÄYTTÖKOhteita

MINAMI:n perusideana on, että tietoa saadaan jaettua ja ladattua mahdollisimman helposti. Ravintolan pöytään asennettu tunniste voi jakaa esimerkiksi tietoa päivän annoksesta tai vaikkapa juna-asemalla tietystä paikasta saa ladattua junan aikataulut mobiililaitteeseen hetkessä. MINAMI:n sovelluksia on monella eri alalla. Yksi tärkeimmistä on terveydenhoito, johon MINAMI:n tuomia sovelluksia voidaan käyttää helposti. [1]

MINAMI terveyden edistämässä

MINAMI:n tuomalla teknologialla voidaan ihmisiä uudella tavalla, jossa laitteiden ei välttämättä tarvitse olla johdolla kiinni isommissa laitteissa. Yksi hyvä esimerkki MINAMI:n tuoman teknologian hyödyistä on lääkkeidenkäytön monitorointi, jossa tarkkaillaan henkilön lääkkeiden käyttöä niin sanotuilla viisailla lääkerasioilla, jossa RFID-tunnisteeseen on ohjelmoitu henkilön re-

septin lääkeohjeet ja rasia tunnistaa, jos lääkkeitä käytetään väärin. Toinen MINAMI:n käyttökohde terveydenhoidossa on terveydentilan tarkkailu ja kotihoito, jossa ultrakevyt aivosähkökäyrätarkkailija informoi henkilön tilan 24 tunnin välein etänä RFID-linkillä. [1]

Tiedon lataaminen passiiviselta tunnisteelta

Ihmiset kuluttavat nykyään paljon digitaalista tietoa, kuten musiikkia, videoita, pelejä jne. Nokian projekti keskittyy siihen, että offline-tilassa voidaan ladata tietoa tai tiedostoja helposti kämmentietokoneeseen. Tieto ladataan muistitunnistemuodulistat lukijamoduuliin, joka yleensä on integroituna erilaisiin henkilökohtaisiin laitteisiin kuten matkapuhelimiin ja kämmentietokoneisiin. Tulevaisuudessa multimediamuistitunnisteet voivat olla osana myös sanomalehdissä muodossa, jossa lehden mainos sisältää massamuistin, josta käyttäjä voi ladata median sisällön mobiililaitteeseen pelkästään napin painalluksella. Mainos voi sisältää tekstiä, kuvia, liikkuvaa kuvaa, esimerkiksi elokuvan trailerin. [1]

Ympäristö anturit ystävällisemmän kodin sovellutuksiin

Espanjalainen yritys Hager Security tutkii ulkoisten tarkkailusensoreiden soveltuvuutta antamaan tietoa ulos käyttäjille kotona. Sensoreiden antamaa tietoa voidaan käyttää automaatio-sovellutuksissa, jossa tarkkaillaan liikettä tilassa, turvasovellutuksissa, eli liikeseensorina. Kotihoidon sovellutuksessa voidaan tarkkailla asukkaan liikkeitä ja näin varmistaa, että asukas on kunnossa. Turvasovelluksena antureita voidaan käyttää tunnistamaan luvaton liikkuminen asunnossa, anturit tunnistavat jopa kotieläimet, jotta vältetään turhilta hälytyksiltä. [1]

Virtuaalinen optinen käyttöliittymä

Pieniä laitteita kuten matkapuhelimia voidaan käyttää porttina ympäristön älykkäille sovellutuksille, joissa isompi näyttö ja nopeampi tekstinsyöttö voi olla tarpeen, esimerkiksi virtuaalinen täysikokoinen näppäimistö, joka heijastetaan mille tahansa tasaiselle alustalle lähes missä tahansa. Kuvassa 6 on esimerkki pöydälle heijastetusta virtuaalinäppäimistöstä. [1]



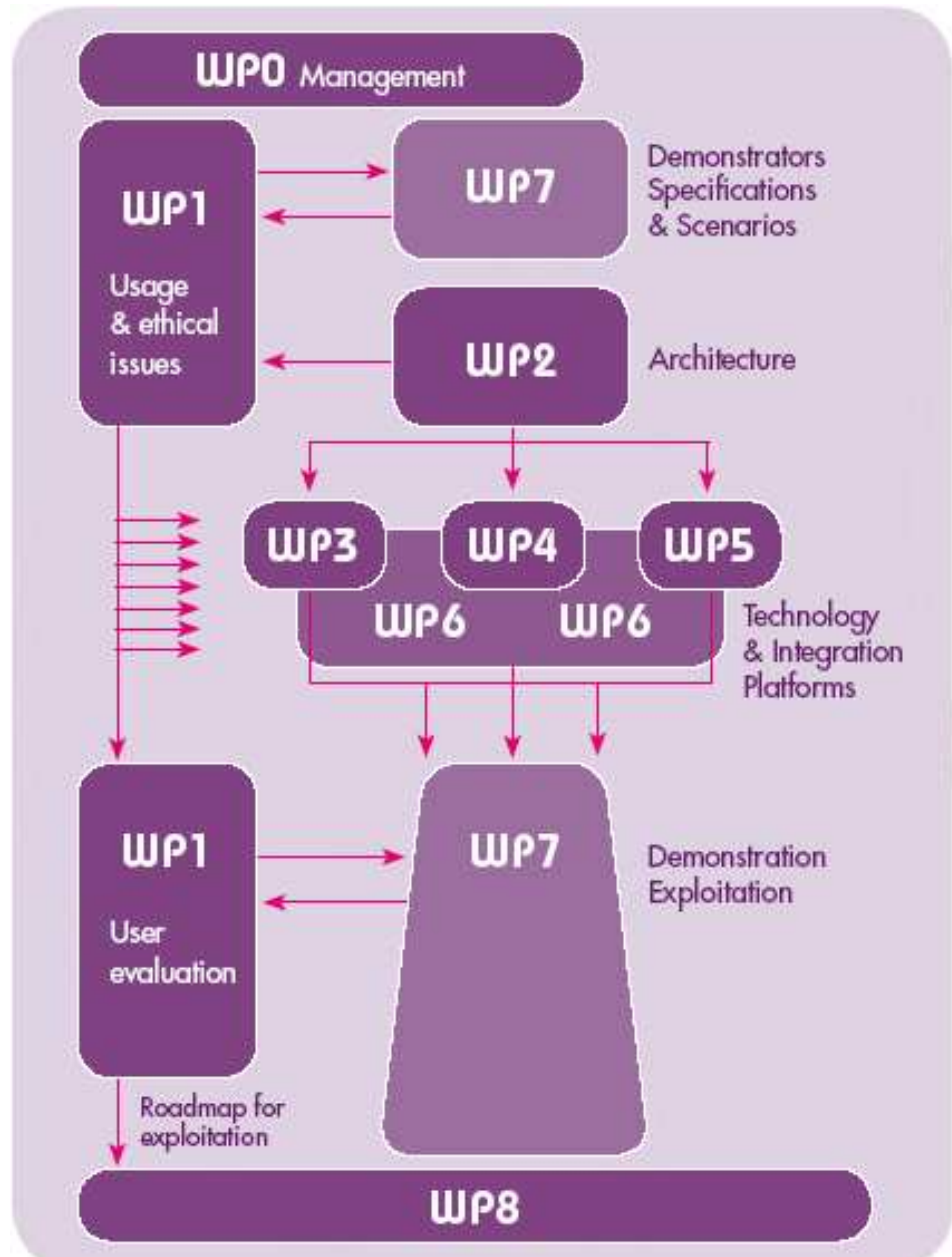
Kuva 6. Virtuaalinen näppäimistö [7, s. 10.]

Kuuntelulaite oppimisen ja kuulemisen apuna

Mobiililaitteeseen sulautettu kuuntelulaite, jossa hyödynnetään suuntaavia mikrofoneja, voidaan saada merkittävää hyötyä opetuksessa jossa on paljon meteliä. Esimerkiksi lapsi, jolla on oppimisvaikeuksia voi käyttää suodattavaa kuuntelulaitetta oppimisen apuna. Opettaja voi merkata mobiililaitteeseen oman äänensä ja jatkossa laite suodattaa kaikki muut paitsi opettajan äänen, jolloin oppilas voi keskittyä vain ja ainoastaan opettajan ääneen. Kuuntelulaitteesta voi olla myös paljon hyötyä kuulovammaisille, joille se selkeyttää tulevaa informaatiota fokusoimalla halutun äänilähteen ja suodattamalla kaiken muun. [1]

8 TEHTÄVÄKOKONAISUUDET

MINAml-projektissa yrityksille annetut tehtäväkokonaisuudet on jaettu kahdeksaan eri osaan. Jokainen yritys vastaa omasta osastaan ja lopuksi kaikki tiedot yhdistetään yhdeksi. Kuva 7 kertoo, miten tehtäväkokonaisuudet ovat tekemisissä keskenään.



Kuva 7. MINAmI tehtäväkokonaisuus kartta [1]

Hallinta (WP0)

WP0, eli tehtäväkokonaisuus 0 keskittyy varmistamaan yhteenliittymän riittävän hallinnollisen koordinoinnin, rahoituksen seurannan, teknisen koordinoinnin ja viestinnän sisä- ja ulkopuolella. Tätä tehtäväkokonaisuutta johtaa ST (STMicroelectronics). [1]

Käyttö ja eettinen arviointi (WP1)

WP1:ssä toiminnasta vastaa VTT, joka keskittyy tasaamaan käyttäjien tarpeet MINAmI:n teknologian kanssa, jotta saadaan tuotettua ympäröivän

älykkyyden ratkaisuja, jotka ovat tarkoitettu loppukäyttäjille ja sovellettavissa eri sovellus osa-alueille. WP1 ylläpitää jatkuvaa vuoropuhelua teknologian kehittäjien, loppukäyttäjien, sovellusten kehittäjien sekä käytettävyyden ja eettisten kysymysten asiantuntijoiden kesken. Projektin alussa hankkeen painopiste keskittyy teknisten työpakettien käyttöön ja niiden sovellusten vaatimuksiin. Tämän jälkeen projektin huomio siirtyy tarkastelemaan laajempien ympäröiviä älykkyyden sovelluksia ja käyttäjän hyväksyntää niille ratkaisuille. [1]

Järjestelmäarkkitehtuuri (WP2)

WP2:ssa keskitytään luomaan yleistä arkkitehtuurista määritelmää, joka perustuu tarpeiden analyysiin, jotka on määritelty WP1 ja WP7 sovelluksissa. Yleisesti WP2:ssa mahdollistetaan teknologinen alusta ympäristön älykkäille sovelluksille, jotta kyettäisiin uudempiin sovelluksiin ja palveluihin. Kannettava luotettava laite, kuten matkapuhelin, tulee olemaan yhdyskäytävä yhdistämään paikallinen tieto antureista ja RF-tunnisteista maailmanlaajuiseen tietoverkkoon. Nokia vastaa järjestelmäarkkitehtuuri-osuudesta MINAMI-projektissa. [1]

Massamuistilaitteena RF-tunniste (WP3)

Tavoitteena WP3:ssa on kehittää passiivista muistitagia ja sen lukijalaitetta tekniikalla, joka mahdollistaa massamuistin käytön tageissa, kannettavilla laitteilla tagien lukemisen ja langattoman tiedonsiirron. Tästä projektin osasta vastaa CEA-LETI, joka on ranskalainen teknologianalan tutkimuslaitos, joka kuuluu Ranskan atomienergiakomissiolle. [1]

Tapahtumaherkät RF-tunnisteet (WP4)

Projektille on tässä osassa määrätty tavoitteeksi kehittää mahdollisimman vähän virtaa vieviä osia, joita vaaditaan todistamaan käyttökelpoisuus tapahtumaherkissä RF-solmuissa (RFID-tunnisteet, radio), joiden myös täytyy omata valmiudet itsenäisesti seurata niiden ympäristöään esimerkiksi tärähdyksiä, lämpötiloja, painetta tai kosteutta. Osille on myös määritetty, että niiden täytyy myös sisältää muutoksiin reagoiminen, esimerkiksi herätys ja aikaleimaaminen. Tällä huolehditaan siitä, että muutoksen aika merkataan varmasti ylös. Sekä aktiiviset ja passiiviset anturitagit ovat kohdennettuja. Jotta näitä toimintoja voidaan toteuttaa, täytyy suunnitella ja valmistaa lukui-

sia prototyyppejä. Sveitsiläinen voittoa tavoittelematon elektroniikka-alan yritys CSEM on vastuussa WP4:n kehityksestä ja toteutuksesta. [1]

Nano-Micro anturit ja käyttölaite Aml-sovelluksiin (WP5)

Tässä projektissa on tarkoitus kehittää tekniikkaa vähän virtaa vieville antureille ja käyttölaitteille Aml-sovelluksissa. Mikrofoniantenniryhmät ja mikropeilit ovat keskeisiä komponenttejä intuitiivisessa akustiikassa ja projektoiduissa käyttöliittymissä. Lisäksi projektista vastuussa oleva yhtiö ISIT on tehnyt työtä luomaan äärimmäisen pienitehoisia nano-kiikkyvyysmittareita, hiilinanoputkikaasuantureita ja ympäristöystävällistä anturitekniikkaa. [1]

Teknologinen integraatioalusta (WP6)

WP6 keskittyy teknologisiin alustoihin ja pii-alustoihin, joita se tarjoaa WP 3 – 5 paketeille. Näissä paketeissa valmistetaan yksinäiseen toimintaan kykeneviä laitteita tai integroitavia laitteita, joita ovat horisontaaliset, vertikaaliset ja pakatut laitteet. Projektin keskeisenä osana on myös kartoittaa mahdolliset laiteintegraatiomahdollisuudet. Tämä työ antaa maailmanlaajuisen kuvan teknologioista, joita käytetään projektissa ja määrittää kaikki mahdolliset integraatiot. WP6:n päävetäjänä on STMicroelectronics, joka suunnittelee, kehittää ja valmistaa puolijohdekomponentteja. [1]

Demonstraatio, validointi ja hyödyntäminen (WP7)

WP7 keskittyy soveltamaan muun hankkeen edistyksiä erityisalueille tulevassa tuotannossa, jotta voidaan osoittaa, että tuotteilla on valmiuksia kehitettävissä järjestelmissä ja että tuotteet vastaavat vaatimuksiin projektissa. Alustavia versioita terveydenseurantajärjestelmistä ja ympäröivästä älykkyydestä kehitetään osana tätä työpakettia. Terveydenseurantajärjestelmästä ja ympäröivästä älykkyydestä erillään, kehitetään projektissa kahta mallia, jotka liittyvät muistin lataamiseen ja virtuaaliseen optiseen käyttöliittymään. Nämä mallit yhdistävät laitteiston kehityksen, joita on tehty edellisissä työpaketeissa fyysisille ja loogisille sovelluksille. Nämä vaativat erityisiä ohjelmiston kehityksiä, joita on määritelty työpaketissa 1 (WP1). Tärkein tavoite tässä vaiheessa on luoda hyväksyttäviä suunnitelmia tuloksista yksityisille osallistujille ja yhteenliittymälle. Tällä varmistetaan, että kehitettävillä teknologioilla on merkittävä vaikutus markkinoilla ja, että kehitetyt teknologiat eivät pysyisi vain teoreettisilla kehittäjillä, jotka eivät koskaan hyödyntäisi heidän etujaan

mahdollisille käyttäjille. MINAmI-hankkeessa on pyritty maksimoimaan kehitettyjen sovellusten hyötykäyttö markkinoiden ja kilpailijoiden analysoinnilla ja hyödyntämissuunnitelmalla. Espanjalainen Telefonica johtaa WP7-toteutumista. [1]

Etenemissuunnitelma, levittäminen ja koulutus (WP8)

Viimeisessä työpaketissa määritellään yhteisymmärrys yhteenliittymän kumppaneiden kanssa, jotta saavutetaan mahdollisimman tehokas levitysstrategia maksimoimaan projektin tulosten ja saavutusten näkyvyys käyttäen tieteen ja teollisuuden kanavia. Tarjottaessa hankekohtaisia etenemissuunnitelmia, jotka perustuvat ympäröivään älykkyyteen, parantavat ne projektin tulevaisuuden näkymiä. Kun tunnistetaan hedelmällinen polku kaupallisille tuotteille ja palveluille, niin pystytään hyödyntämään etenemissuunnitelmaa ja mahdollisuuksia uusien yritysten markkinoille ja mahdollisille käyttäjille. Työpaketissa tutkitaan myös sitä, että miten projekti saadaan laajennettua verkottumisen avulla ja yhteyksien luomisella muihin eurooppalaisiin teknologian alan yrityksiin. WP8:n arkkitehtinä toimii Sveitsin kansallinen teknologian instituutti (EPFL). [1]

9 YHTEISTYÖYRITYKSET

MINAmI-hanke on riippuvainen yhteistyöyrityksistä, joiden avulla hankkeeseen on saatu eri alojen parhaat asiantuntijat ratkomaan yhdessä uusia tekniikan sovelluksia ja ratkaisuja ongelmiin.

Projektin toimii Euroopan alueella ja yhteistyö kumppaneita on kahdeksasta maasta: Suomesta, Saksasta, Italiasta, Sveitsistä, Ranskasta, Tanskasta, Espanjasta ja Israelista ja viidestätoista eri yrityksestä: AARDEX, HAGER Group, ALMA, CEA-LETI, CSEM, EPFL, ISIT, GE, NOKIA, OTICON, SONI-ON MEMS A/S, STMicroelectronics, Telefonica, LUMIO ja VTT. [1]



Kuva 8. MINAmI-hankkeen yhteistyöyhteykset [1]

Suomesta on mukana kolme yritystä VTT, NOKIA ja GE. VTT (Valtion teknillinen tutkimuskeskus) on Pohjois-Euroopan suurin soveltavaa tutkimusta tekevä organisaatio, joka tuottaa monipuolisia teknologia- ja tutkimuspalveluja, sekä kotimaisille, että kansainvälisille asiakkailleen, yrityksille ja julkiselle sektorille. VTT tarjoaa tutkimus- ja kehityspalveluita esimerkiksi seuraavilla toimialoilla:

- bio-, lääke- ja elintarviketeollisuus
- elektroniikka
- energia
- metsäteollisuus
- kiinteistöt ja rakentaminen
- ICT
- kone- ja kuljetusvälineeteollisuus
- palvelut ja logistiikka. [13]

Nokia on maailman johtava langattoman viestinnän yritys, joka vie eteenpäin yhdistyvän Internet- ja viestintäteollisuuden kasvua ja muutosta. GE (General Electric) on Amerikkalainen suuryhtiö, joka kehittää eri puolilla maailmaa kekseliäistä ideoista huipputuotteita ja -palveluita, kuten suihkumoottoreita sähköntuotantoon, rahoituspalveluita, televisiopalveluita, muovinvalmistusta ja lääketieteellisiä sovelluksia, kuten diagnostiset kuvantamiset (röntgen, magneettikuvaus ja tietokonekerroskuvaus). GE Healthcare Finland kehittää ja valmistaa muun muassa potilasvalvontalaitteita, anestesiajärjestelmiä, kuvantavia laitteita ja radiolääkkeitä maailmanmarkkinoille. [12; 13.]

Ranskasta on mukana neljä yritystä: ALMA, STMicroelectronics, CEA-LETI ja HAGER Group. ALMA tarjoaa 23-vuoden kokemuksella korkeatasoisia erialojen konsultointi palveluita 11 eri Euroopan maassa. STMicroelectronics tarjoaa mikroelektronikan palveluita maailmanlaajuisesti 36 eri maassa. CEA-LETI, joka on ranskalainen teknologianalan tutkimuslaitos, joka kuuluu Ranskan atomienergiakomissiolle. HAGER Group toimittaa sähköteknisiä palveluita asuin- ja kaupallisiin rakennuksiin, sekä teollisiin sovelluksiin. 1955 perustettu perheyritys toimii maailmanlaajuisesti 12 maassa ja työllistää 10,500 ihmistä. [14; 15; 16.]

Sveitsistä on mukana kolme yritystä: AARDEX, CSEM ja EPFL. AARDEX on perustettu 1995, yritys valmistaa, kehittää ja markkinoi lääketieteen tutkimukseen ja käytäntöön erilaisia monitoreja ja mittalaitteita. 1984 perustettu CSEM, jonka pääasiallisia toiminta-aloja ovat mikro- ja nanoteknologia, mikroelektronikka, systeemitekniikka, mikrorobotiikka, fotonikka, tieto- ja viestintäteknikkaa. EPFL (Swiss Federal Institute of Technology of Lausanne) on Sveitsiläinen koulutuslaitos. [17; 18.]

Tanskasta on mukana kaksi yritystä SONION MEMS A/S ja OTICON, jotka ovat erikoistuneet kuuloaistiin. SONION MEMS A/S valmistaa viestinnänlaitteita, kuten: kuulovälineitä, matkapuhelimia ja kuulokkeita. Yritys toimii viidessä eri maassa ja työllistää n. 3000 ihmistä. OTICON kehittää, valmistaa ja myy innovatiivisia teknisesti moderneja ratkaisuja kuulovammaisille. OTICON toimii 21 maassa, joista yksi on Suomi. [19]

Saksasta MINAml-projektissa on mukana ISIT-yritys, joka harjoittaa mikroelektronikan ja mikrosysteemien komponenttien kehittämistä 25-vuoden työkokemuksella. Israelista mukana on LUMIO, joka on perustettu vuonna

2000. Yritys kehittää, patentoi ja myy älykkäitä optisia virtuaalisia tekniikoita, jotka mahdollistavat tietojen syötön ja ulostulon moduuleita. Espanjasta projektissa on mukana Telefonica, joka on perustettu 1924 ja toimii maailmanlaajuisesti. Telefonica on erikoistunut televiestintään, viestintä- ja tieto- ja viihderatkaisuihin. [20; 21; 22.]

10 YHTEENVETO

Sulautettu tietotekniikka on huomaamattomasti toimivaa ja ympäristöönsä sulautuvaa kaikkialla olevaa tietotekniikkaa. Se ei häiritse käyttäjäänsä eikä keskeytä hänen muuta toimintaansa. Se toimii ihmisten ja yritysten arkitoimissa kaikkialla ja koko ajan. Arjen esineet ja koneet viestivät langattomasti keskenään, sekä säätävät toimintaansa itsenäisesti.

Sulautetut järjestelmät ovat nykypäivää, jopa 98 % prosenttia maailman kaikista mikroprosessoreista käytetään sulautetuissa järjestelmissä. Sulautettuja järjestelmiä on lähes kaikkialla, niitä ennustetaan olevan vuonna 2020 yli 40 miljardia. Globaalisti on arvioitu, että Internetiin kytkettyjen laitteiden määrä kasvaa voimakkaasti tämän vuosikymmenen loppupuolella ja vuodesta 2010 alkaen verkotetaan noin 500 miljoonaa laitetta vuosittain. [8; 13.]

Esimerkiksi autoelektronikka, kodinkoneet tai matkapuhelimet, niiden sisältämä laskentateho on nykyisillään valtava, kun tähän lisätään saumaton tiedon saanti missä tahansa ja koska hyvänsä, tietoturvaa unohtamatta, voidaan saavuttaa valtavasti älykästä tietoa, jota voi käyttää monin keinoin hyväksi.

Elektronikka tulee olemaan lähempänä ihmistä kuin koskaan, koska teknologia kehittyy valtavalla nopeudella eli on todella nopeassa kehitysvaiheessa. Eri järjestelmien tulee olla globaalisti hajautettua ja jokaisen saatavilla, jotta saavutetaan maksimaalinen hyöty jokapäiväisessä elämässä. Teknologia tuo paljon hyötyä: sokea kykenee näkemään, amputoitu saa jalkansa tai kätensä takaisin esimerkiksi robottiraajan avuin, jota voi ohjata ajatuksen voimalla. Sekä pian voimme kasvattaa varaosia tulevaa varten, kuten sydämen.

Tulevaisuudessa sulautetun järjestelmien avulla jääkaappi saattaisi lähettää ostoslistan puuttuvista elintarvikkeista sopivaan osoitteeseen. Terveyskeskuksen pääte saattaisi tietää onko kotona asuva ikäihminen ottanut lääkkeensä oikeaan aikaan ja oikean annostuksen. Lentokoneen moottori saattaisi tilata varaosan itseensä seuraavalle lentokentälle. Sairas ihminen saisi tarvittaessa hoito-ohjeet matkapuhelimeen tai matkalla ollessa saisi ajankohittaisen kartan uudesta paikasta, jotta ei eksyisi ja löytäisi perille. Eli teknologia on selviytymisen avain. Tulevaisuudessa ikääntyneiden määrä tulee li-

sääntymään ja he tarvitsevat uutta teknologiaa avukseen lisäämään elämänlaatuaan.

Sulautettua tietotekniikkaa hyödyntävät tuotteet ja järjestelmät ovat suomalaiselle teollisuudelle keskeinen sovellusalue. Älykkäitä sovelluksia kehitetään muun muassa teollisuuteen, toimistoihin, koteihin, julkisiin tiloihin, kulukuvälineisiin ja infrastruktuuriin, terveydenhuoltoon, sekä viestintäteknologiaan.

1990 luvun alusta alkaen Suomi on erottautunut useimmista Euroopan ja OECD:n maista panostamalla poikkeuksellisen voimakkaasti kansallisen innovaatiojärjestelmän kehittämiseen. Sen seurauksena olemme saavuttaneet Euroopan ja maailman kärkitason. Kokonaistutkimuspanoksemme on kaksinkertaistunut eri vuosikymmeninä. Huipputeknologian tuotteiden vienti on noussut ja on nousemassa. Matkapuhelimen käyttäjiä on maailmassa jo yli neljä miljardia eli kahdella ihmisellä kolmesta on jo matkapuhelin. Käyttäjämäärän kasvu on ollut nopeinta Afrikassa, Lähi-idässä ja Aasiassa. [9]

Matkapuhelimiin välitettävät uutiset, pelit ja palvelut eivät kuitenkaan innosta vanhempia kännykänkäyttäjiä. Tuoreen tutkimuksen mukaan palveluita ei tilata, koska ne koetaan vaikeakäyttöisiksi ja tarpeettomiksi, sekä myös viihdyttävyyden koettiin vähäiseksi, joten ikääntyneet tulevat olemaan haastava ryhmä tulevaisuudessa. Ikääntyneiden tulisi saada enemmän lähikoulutusta ja kädestä pitäen ohjeistusta, koska suurin ongelma saattaa olla teknologian monimutkaisuus ja vaikeakäyttöisyys. [10]

MINAml -projektissakin on kolme suomalaista yritystä: Nokia, VTT ja GE. MINAml -projektissa Nokia vastaa järjestelmäarkkitehtuuri-osuudesta ja käytöstä, VTT vastaa eettisestä arvioinnista vastaa, sekä GE toteuttaa demonstraatiohankkeita terveyden seurannassa. Suomessa on teknologiaa kehitetty määrätietoisesti: Suomen tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikka on tullut osaksi jokapäiväistä toimintaa. Suomalainen teknologia, innovatiivinen ja tehokas kouluttautuminen, sekä aktiivinen verkostotyö ovat strategisia painopistealueita tulevaisuudessa, joilla suomalaiset tulevat tunnetuksi globaalisti.

Tämän insinööriyön myötä konkreettisesti havaitsin, kuinka teknologia kehittyy valtavalla nopeudella ja kuinka teknologia tulee lähemmäksi ihmistä, joka helpottaa jokapäiväistä elämää ja kuinka tieteen, sekä tutkimuksen arvo maailma ja niiden yleinen arvostus muuttuu ajan kuluessa.

Nykyisen hyvän kehityksen jatkuminen on ensiarvoisen tärkeää. Teknologiaan panostamisen tulee olla yksi koulutus-, tiede- ja teknologiapolitiikan selkeä prioriteetti. Suomessa on luotu vahva pohja teknologialle ja tämän vahvuuden säilyttäminen nopean kasvun oloissa tulee olemaan koulutusjärjestelmällemme suuri haaste. Toivon suuresti, että Metropolia ammattikorkeakoulu pystyy tulevaisuudessa tekemään tehokkaammin yhteistyötä johtavien suuryritysten kanssa eri aloilla kaikilla koulutusaloilla.

VIITELUETTELO

- [1] MINAml-projektin viralliset Internet sivut [verkkodokumentti].25.4.2009 [Viitattu 4.5.2009]. Saatavissa: <http://www.fp6-minami.org>.
- [2] MIMOSA-projektin viralliset Internet sivut [Verkkodokumentti] 22.9.2006 [Viitattu 25.4.2009]. Saatavissa: <http://www.mimosa-fp6.com/>.
- [3] Usage scenarios: Generalised scenarios [verkkodokumentti]. 6.6.2008 [Viitattu 27.4.2009]. Saatavissa: http://www.fp6-minami.org/uploads/media/MINAmI_WP1_D11_part2_new_scenarios_added_01.pdf.
- [4] Health monitoring & Homecare demonstrator [Verkkodokumentti]. 30.4.2008 [viitattu 27.4.2008]. Saatavissa: http://www.fp6-minami.org/fileadmin/user/pdf/news/deliverable/MINAmI_WP7_D77_GE_TID_PU.pdf.
- [5] Tietoyhteiskunnan teknologiat-infoiltapäivä, Finlandiatalo [verkkodokumentti]. 22.11.2004 [Viitattu 22.4.2009]. Saatavissa: www.tekes.fi/Eu/fin/tapahtumat/istinfo_221104/oja.ppt.
- [6] (Älykkäiden) Palveluiden ja sovellusten kehittäminen DfA-näkökulmasta, Veikko Ikonen, VTT [verkkodokumentti]. [Viitattu 22.4.2009]. Saatavissa: http://dfasuomi.stakes.fi/NR/rdonlyres/D8A18CC3-CBB1-48F2-8B74-05DD60D47202/0/DfATutkimus_Ikonen.pdf.
- [7] MINAml workshop on Ambient Intelligence and Ethics, Mantua [Verkkodokumentti] 23.9.2008 [Viitattu 28.4.2009]. Saatavissa: http://www.fp6-minami.org/fileadmin/user/pdf/news/deliverable/MINAmI_WS_092008_Kaasinen_Intro.pdf.
- [8] Sulautettu tietotekniikka, Ubicom [Verkkodokumentti] 7.12.2006 [Viitattu 2.5.2009]. Saatavissa: http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/Ubicom/fi/Dokumenttiarkisto/Viestinta_ ja_aktivointi/Muu_viestinta_ ja_aktivointi/v3_Ubicom_ohjelasuunnitelma.pdf.
- [9] High Tech Forum [Verkkodokumentti] 30.4.2009 [Viitattu 2.5.2009]. Saatavissa: <http://www.hightechforum.fi/index.cfm?i=794525>.
- [10] High Tech Forum [Verkkodokumentti] 11.2.2009 [Viitattu 2.5.2009]. Saatavissa: <http://www.hightechforum.fi/index.cfm?i=780281>.
- [11] GE, Our Company [Verkkodokumentti] 2009 [Viitattu 2.5.2009]. Saatavissa: <http://www.ge.com/company/index.html>.
- [12] Nokia, tietoa yhtiöstä [Verkkodokumentti] 2009 [Viitattu 2.5.2009]. Saatavissa: <http://www.nokia.fi/nokia/tietoa-yhtiosta>.
- [13] VTT, Valtion teknillinen tutkimuskeskus [Verkkodokumentti] 2008 [Viitattu 2.5.2009]. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/>.
- [14] Alma Consulting Group [Verkkodokumentti] 2009 [Viitattu 2.5.2009]. Saatavissa: <http://www.almacg.com/>.

- [15] STMicroelectronics [Verkkodokumentti] 2009 [Viitattu 2.5.2009].
Saatavissa: <http://www.st.com/>.
- [16] Hager Group [Verkkodokumentti] 2009 [Viitattu 2.5.2009].
Saatavissa: <http://www.hagergroup.net/>.
- [17] Aardex Group [Verkkodokumentti] 2009 [Viitattu 2.5.2009].
Saatavissa: <http://www.aardexgroup.com/>.
- [18] CSEM [Verkkodokumentti] 2009 [Viitattu 2.5.2009].
Saatavissa: <http://www.csem.ch/>.
- [19] Oticon [Verkkodokumentti] 2009 [Viitattu 2.5.2009].
Saatavissa: <http://www.oticon.com/>.
- [20] Fraunhofer ISIT [Verkkodokumentti] 2009 [Viitattu 2.5.2009].
Saatavissa: <http://www.isit.fraunhofer.de/>.
- [21] Lumio [Verkkodokumentti] 2009 [Viitattu 2.5.2009].
Saatavissa: <http://www.lumio.com/>.
- [22] Telefonica [Verkkodokumentti] 2009 [Viitattu 2.5.2009].
Saatavissa: <http://info.telefonica.es/>.