

# PERSPEKTIVE AMBIENTNE INTELLIGENCE

## PERSPECTIVES OF AMBIENT INTELLIGENCE

Izr. prof. dr. Anton Zupan, dr. med., Mojca Jenko, univ. dipl. inž. el.  
Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo, Ljubljana

### Povzetek

Ambientna inteligenca (ang. Ambient Intelligence - AmI) predstavlja kompleksen sistem med seboj povezanih pametnih naprav, ki naj bi bile uporabniku prijazne, nevsiljive in pogosto nevidne, strnjene z okoljem. AmI lahko prepozna določeno osebo in situacijo, v kateri se ta oseba nahaja, ter se prilagaja tej osebi, glede na vnaprej določene ali naučene parametre. Poudarek je torej na posameznem uporabniku in njegovi uporabniški izkušnji. Vključuje neštete senzorje; na osnovi njihovih podatkov se okolje samodejno prilagaja uporabniku. Tako lahko določi lokacijo uporabnika, smer pogleda, osebne preference in zmogljivosti, možnosti mrežne povezave itd. S pomočjo biosenzorjev in biometrične tehnologije se bo izboljšala komunikacija med uporabniki in med uporabnikom in strojno opremo. Področje AmI zajema vse naše okolje, od doma, delovnega mesta, zunanjega okolja, prevoznih sredstev itd. ter pokriva vse vidike življenja, vključujoč zdravje, udobje, zabavo in varnost ter se bo verjetno tudi v prihodnosti razvijala ter omogočala boljšo kakovost življenja posameznika.

### Ključne besede:

ambientna inteligenca, rehabilitacija, prihodnost

### Summary

*Ambient Intelligence (AmI) refers to electronic environments that are sensitive and responsive to the presence of people. In an ambient intelligence world, devices – sensors and actuators - work together to support people in carrying out their everyday life activities, tasks and rituals in an easy, natural way using information and intelligence that is hidden in the network connecting these devices. As these devices grow smaller, more connected and more integrated into our environment, the technology disappears into our surroundings until only the user interface remains perceivable by users. The emphasis is on the user, not on technology. AmI can be integrated into our entire living environment, from our homes to workplace, the outdoors, transport etc. It includes all aspects of our lives: health, comfort, entertainment, safety and security. AmI will probably develop in the direction of achieving better quality of life for every individual.*

### Key words:

*ambient intelligence, rehabilitation, future*

## KRATKA ZGODOVINA

Prvi koraki na področju AmI so se začeli leta 1998 pri Philipsu, ko so raziskovali različne scenarije za uporabniku prijazne naprave, ki bi podpirale povsod prisotne informacije, komunikacije in zabavo za leto 2020. Povezali so se z raziskovalno skupino MIT, na projektu MIT Oxygen (kjer so v začetku razvijali tehnologije za računalnik 21. stoletja) in leta 2002 odprli HomeLab (1-3). V tem času je tudi skupina ISTAG (Information Society and Technology Advisory Group) (5) pripravila scenarije za AmI, ki jih je evropska komisija uporabila že pri petem okvirnem programu in s tem odločilno vplivala na nadaljnji razvoj tega področja. Vizija skupine ISTAG je imela močan vpliv na razvoj novih konceptov informacijskega procesiranja pri združevanju multidisciplinarnih področij, vključno z elektrotehniko,

računalništvom, industrijskim oblikovanjem, uporabniškimi vmesniki in kognitivnimi znanostmi. Velike raziskovalne skupine (Fraunhofer Society, MIT itd.) so v področje AmI vključile tudi multimedijo, snovanje mikrosistemov in oblikovanje večjih prostorov. Leta 2004 se je s simpozijem EUSAI (European Symposium on Ambient Intelligence) začelo tudi obdobje znanstvenih in strokovnih srečanj s področja AmI in s tem nadaljnji razvoj.

## PODROČJA V AMI

AmI pokriva skorajda vsa področja življenja. V Evropi je veliko inovacij iz AmI na področju e-izobraževanja, e-zdravstva, e-vlade in e-identifikacije. Sicer pa so glavna nova področja opisana v nadaljevanju.

- **Multimedija oz. inteligentni mediji**  
Multimedija je sestavljena predvsem iz elektronskih medijev in vsebine, novost pa je inteligenca, ki spremlja uporabnika in se uči njegovih preferenc (kakšno vsebino si uporabnik izbira) in mu glede na naučeno predlaga nove, podobne vsebine. Tudi oglaševanje je prilagojeno uporabniku, glede na to, katere stvari kupuje, npr. v spletnih trgovinah, ter katere vsebine pregleduje po spletu in na spletni televiziji.
- **Pametni materiali**  
Povsod bodo prisotni ekrani na dotik (ang. touch screen), ki bodo glede na uporabnikove potrebe dostavljali ustrezno vsebino (npr. v kuhinji ob prijemu določene sestavine, predlagali recepte, priporočali, kdaj in po kaj je treba po nakupih itd.). Salonska mizica bo prepoznala fotoaparati ali telefon in na celi površini prikazala slike, filme, igre itd. (7). Material lahko spremeni barvo, ko preseže določeno temperaturo, da bi preprečil opekline.
- **Elektronske tkanine**  
Elektronske tkanine so tkanine, v katere so vgrajene žice ali pa so iz materialov, ki prevajajo elektriko. Uporabljajo se npr. za vgrajevanje elektronskih vezij v tkanino (npr. mobilni telefon na oblačilu, biometrični senzorji, ki jih nosimo na sebi in so vgrajeni v oblačila – EKG majica itd.).
- **Elektronski prah, pametni prah** (ang. electronic dust, smart dust)  
Pametni prah ali e-zrna (ang. e-Grains), kot so ga poimenovali na Inštitutu Fraunhofer, je mreža izjemno majhnih senzorjev, brezžično povezanih v vozlišča. So avtonomni in funkcionalni, med seboj komunicirajo in se jih da prosto programirati ter nastaviti kot posebne, selektivne senzorje. Vsak drobec lahko dobi, procesira, shrani in pošilja podatke drugim senzorjem. Ti senzorji naj bi se nahajali na vseh živih in neživih stvareh, kot značka z informacijami, ki komunicira preko radio frekvenčne identifikacije (RF).
- **Nove platforme** (ang. computing platforms)  
Nove platforme naj bi omogočale združevanje že obstoječih in novih tehnologij. Pogoj za interoperabilnost sistemov ter elementov sistemov pa so standardizirani vmesniki, ki bi omogočili samodejno združitev brez poseganja.
- **Mobilno računalništvo** (ang. mobile computing)  
Pogoj za dostop do vseh storitev AmI je seveda dostop do omrežja kjerkoli in kadarkoli, s čim boljšo povezavo. Zelena neodvisnost od prostora pomeni brezžični dostop do storitev in upravljanja od koderkoli, kar pomeni računalniško mobilnost, kjer se tudi jedra omrežja lahko premikajo.

- **Biometrične tehnologije**  
Biometrija so napredne tehnologije, ki se uporabljajo za samodejno razpoznavanje bioloških organizmov, v primeru AmI predvsem ljudi in živali, na podlagi njihovih telesnih in vedenjskih značilnosti.
- **AmI v zdravstvu**  
AmI v zdravstvu se je že začela z novimi storitvami e-zdravja in se razvija naprej. Bolj podrobno je opisana v nadaljevanju.
- **E-infrastruktura in e-znanost**  
Vedno bolj pomembna bo e-infrastruktura, ki omogoča dostop do informacijske družbe in storitev, podatkovnih baz člankov in raziskav itd. ob vsakem času, na vsakem mestu, naj bo to v brezžičnem ali fiksnem omrežju.

V AmI spadajo še področja storitev, ki se zavedajo okolja (ang. context aware services), novi socialni uporabniški vmesniki (ang. social user interfaces), računalniška inteligenca, pametna okolja (ang. smart environments), industrijske robotske aplikacije (npr. LAKOS EAC) itd. Za nadaljnji razvoj AmI pa je med drugim potrebno razviti še manjše, pametne in nevsiljive naprave in senzorje, ustvariti konvergentno omrežje (zlitje fiksnih in brezžičnih omrežij) ter zagotoviti varnost in zanesljivost sistemov in naprav ter možnost samo-popravljanja.

## AMI V ZDRAVSTVU

V zdravstvu so in se uvajajo storitve e-zdravja, ki izboljšujejo kakovost zdravstvene oskrbe in za katere se je pokazalo, da dolgoročno gledano, znatno znižujejo stroške (6, 8). Nove tehnologije bodo osebam ponudile individualno prilagojene in inteligentne podporne tehnološke pripomočke, ki jim bodo omogočali hitrejše okrevanje in čim bolj samostojno ter kakovostno življenje.

Tako lahko npr. zdravniki pregledajo rentgenske posnetke, krvne slike in druge posebne izvide na daljavo, operirajo na daljavo s pomočjo haptičnih robotov itd.

Glavna področja pri AmI v zdravstvu so:

- informacije o zdravstveni oskrbi,
- zbiranje administrativnih podatkov in podatkov o zdravstvenem stanju pacientov,
- terapije in rezultati ocenjevanja.

Biometrični senzorji prepoznavajo statične (npr. prepoznavo obraza) in dinamične (glasovna prepoznavna, premikanje ustnic, kretnje) informacije ter navade uporabnikov. Posebni nosljivi senzorji (iz pametnih materialov in pametni prah) sledijo uporabniške zdravstvene parametre, kot so srčni utrip, EKG, temperatura, vznemirjenje (znojenje), nivo krvnega sladkorja in drugo ter podatke preko omrežij pošiljajo na posebne strežnike. Če parametri vodijo k povečanemu tve-

ganju za zdravje, AmI primerno ukrepa (obvesti uporabnika, skrbnika ali zdravnika) ali celo vpliva na aktivnost, ki jo uporabnik izvaja.

Socialni zavodi, posebni socialno varstveni zavodi, zavodi za oskrbo na domu, domovi upokojencev, varovana stanovanja itd. uporabljajo AmI za nadzor lokacije in stanja pacientov.

Pri AmI v zdravstvu ni vprašanje, kdaj se bo zgodila, temveč, kdaj se bodo vse obstoječe rešitve povezale preko konvergentnih omrežij v enoten, globalen neviden sistem (9).

## AMI V DOMU IRIS

Dom IRIS (Inteligentne Rešitve in Inovacije za Samostojno življenje) (11) je demonstracijsko pametno stanovanje v prostorih Inštituta Republike Slovenije za rehabilitacijo. Namenjeno je testiranju in svetovanju ob uporabi najrazličnejših tehnologij in pripomočkov, vse za omogočanje samostojnega bivanja oseb z omejitvami gibanja in podaljševanje samostojnega bivanja starejših. V Domu IRIS je bil v sodelovanju z zavodom SETCCE postavljen tudi del AmI, ki uporabniku omogoča samodejno in inteligentno prilagajanje prostora, k uporabniku je naravnana avtomatizacija vsakodnevnih rutinskih opravil, za katere je sicer potreben telesni napor. AmI za samostojno bivanje je zasnovana na inteligentni platformi za pametna okolja, ki omogoča integracijo različnih vrst senzorjev in proaktivni odziv preko aktuatorjev. Na ta način omogoča integracijo storitev varnosti, oddaljenega spremljanja počutja uporabnika in povečanega udobja v domačem okolju.

## AMI IN ETIČNA VPRAŠANJA

Tehnologija, ki jo AmI vključuje, nas postavi tudi pred sociološka in etična vprašanja, ki so še posebej problem pri biometričnih tehnologijah:

- izguba zasebnosti uporabnika,
- zbiranje zasebnih informacij posameznikov v velikih organizacijah in s tem pridobivanje moči le-teh,
- strah pred vedno bolj individualizirano in razdrobljeno družbo ter navidezno resničnimi okolji, kjer meja med resničnim in navideznim vedno bolj izginja (ang. hyper-reality).

Poudarek pri načrtovanju prilagodljivega in predvidljivega okolja bi se moral premikati v smeri dodelitve upravljanja in moči v roke uporabnikom, namesto velikim organizacijam oz. podjetjem.

Hkrati pa so pozitivne strani AmI (navaja jih tudi skupina ISTAG), ki naj bi ljudi prepričale, da bi jo hitro sprejeli:

- pospešitev in olajšanje človeških medsebojnih stikov,
- usmerjenost v skupnost in kulturo,

- lažji razvoj znanja,
- boljša kakovost življenja itd.

## Pričakovanja doprinosa AmI na področju rehabilitacije v prihodnosti

Glede na scenarije AmI skupine ISTAG in rezultate raziskovalnega dela, ki se izvaja na tem področju, lahko v prihodnosti pričakujemo bolj samostojno bivanje invalidnih oseb v domačem in zunanjem okolju. Poudarek ne bo več samo na opravljanju vsakodnevnih aktivnosti in upravljanju domačega okolja, temveč predvsem na popolni integraciji vseh ljudi v informacijsko družbo in s tem popoln dostop do informacij, izobraževanja, dela, komunikacije in zabave. Vsa interakcija bo potekala na nov, intuitiven način, v prepoznavi kretenj, govora, slik, premikanja ustnic itd., prilagojena uporabnikovim potrebam. Okolje bo preko biometričnih in drugih senzorjev samo zaznavalo biološke in druge potrebe ter hkrati vedno omogočalo tudi lastno izbiro. Vse to bo povzročilo večjo samostojnost invalidnih oseb, ki bodo lahko s pomočjo tehnologij končno zaživele enakovredno. Vsi materiali in izdelki bodo prepoznavni preko značk (npr. RF ID), tako da bo uporabnik ne glede na slušne, vidne in mobilne sposobnosti zaznavel dobil informacije od okolja, lahko npr. preko mikro računalnika, integriranega v telo ali možgane. Ukazi za upravljanje okolja bi se lahko izvajali tudi preko možganov z mislimi (ang. Brain-Computer Interface – BCI), saj se tudi že na tem področju raziskuje in dobiva vedno boljše rezultate.

Na ta način naj bi najtežji invalidi lahko samostojno živeli, se rehabilitirali in polno vključevali v družbo:

- njihovo ožje življenjsko okolje se bo prilagajalo njihovim željam oziroma fiziološkim parametrom,
- glede na odklone v fizioloških parametrih bo AmI opozarjala, obveščala, dajala navodila oziroma v določenih primerih samodejno ustrezno ukrepala,
- negovalno osebje, potrebno za opravljanje invalidovih osnovnih dnevnih aktivnosti, bodo v določeni meri nadomestili roboti, ki jih bo invalid upravljal na različne načine, odvisno od njegovih preostalih sposobnosti,
- terapije v procesu rehabilitacijskih programov bodo v določeni meri nadomestili roboti, ki jih bo rehabilitand upravljal na različne načine, odvisno od njegovih preostalih sposobnosti, oziroma jih bo AmI avtomatično prilagajala, glede na rehabilitandovo telesno in duševno stanje,
- vključevanje v socialno komponento bo še v večji meri omogočeno preko elektronskih medijev, ne glede na kraj in čas ter vrsto in stopnjo invalidnosti.

## Literatura:

1. MIT Media Lab. Fluid interfaces group, <http://ambient.media.mit.edu/>.

2. MIT Oxygen project, <http://www.oxygen.lcs.mit.edu/>.
3. Philips HomeLab, <http://www.research.philips.com/technologies/misc/homelab/index.html>.
4. Ducatel K, Bogdanowicz M, Scapolo F, et al. Scenarios for ambient intelligence in 2010 (ISTAG 2001 Final Report). Seville: IPTS, 2000.
5. ISTAG (Information Society and Technology Advisory Group). Report of working group 60 of the IST advisory group concerning strategic orientations and priorities for IST in FP6. Bruxelles: ISTAG, 2002.
6. Hertzberg J. E-health: round 2. *Manag Care Interface* 2002; 15(11): 50-51.
7. Microsoft Surface, <http://www.microsoft.com/SURFACE/index.html>.
8. Meaney B. Gartner lists top 10 e-health issues for 2002. *Internet Healthcare Strategy* 2002; 4(5): 11.
9. Fifer SK, Thomas N. A second and more promising round of e-health enterprises. *Manag Care Interface* 2002; 15(11): 52-56.
10. Aarts EHL, Encarnação JL, eds. True visions: the emergence of ambient Intelligence. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, cop. 2006.
11. Dom IRIS, IRSR, <http://www.dom-iris.si/>.