

Ubiquitous Network Society

Lect. Cristian USCATU

Catedra de Informatică Economică, A.S.E. București

Technology is evolving faster than ever in the ITC domain. Computing devices become smaller and more powerful by the day (and cheaper than ever). They have started to move away from the classical "computer" towards portable devices like personal digital assistants (PDAs) and mobile phones. Even these devices are no longer what they used to be. A phone is no longer a simple voice communication device, but a minicomputer with lots of functions. The addition of wireless communication protocols, like WiFi and Bluetooth, leads to a web of interconnected devices with the final purpose of enabling us to access desired services anywhere, at any time. Adding less complicated devices, as sensors and detectors, located everywhere (clothes, cars, furniture, home appliances etc.) but connected to the same global network, we have a technological world aware of itself and aware of us, ready to serve our needs without hindering our lives.

"Ubiquitous computing names the third wave in computing, just now beginning. First were mainframes, each shared by lots of people. Now we are in the personal computing era, person and machine staring uneasily at each other across the desktop. Next comes ubiquitous computing, or the age of calm technology, when technology recedes into the background of our lives." [Weiser, 1995]

Keywords: ubiquitous computing (ubicom), pervasive computing, ubiquitous technology, ubiquitous network society, ambient intelligence, privacy, security.

Originea și semnificația termenului „ubiquitous computing” a devenit cunoscut prin intermediul viziunii cercetătorilor de la Xerox Palo Alto Research Center (PARC), asupra calculatoarelor secolului 21, sub conducerea lui Mark Weiser. După generația mainframe-urilor (anii '60 și '70) și a calculatoarelor personale independente (anii '80 și '90), aceștia au imaginat o a treia generație, a rețelelor complexe, formate dintr-o multitudine de dispozitive integrate, cu interfețe inteligente, permițând comunicația datelor oriunde și oricând (figura 1).

Mark Weiser a inventat termenul de „calcul ubicuu” pentru a descrie această a treia generație, în care accentul principal cade pe comunicația electronică permanentă între dispozitive: în acest mediu de calcul „fiecare persoană va interacționa permanent cu sute de calculatoare aflate în apropiere, prin comunicații fără fir” ([Weiser, 1993]). Fără această comunicație, întregul sistem ar avea o funcționalitate limitată (figura 2).

The Major Trends in Computing

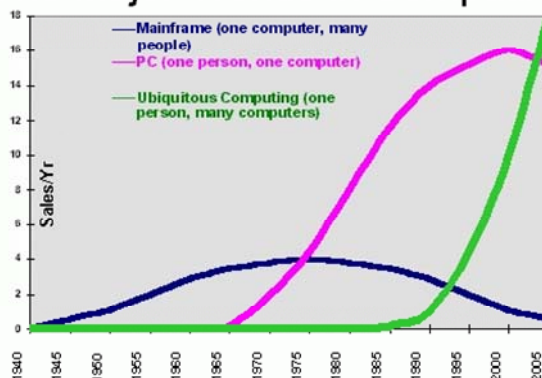


Fig.1. Tendințele pe piața calculatoarelor ilustrează cele 3 generații (albastru: mainframe, roz: PC, verde: ubicom)

Conform acestei viziuni ([Weiser, 1991]), tehnologia informației și comunicațiilor va avea trei caracteristici majore:

- dispozitivele de calcul vor fi încorporate în obiectele folosite și locurile vizitate în mod curent;
- dispozitivele de calcul vor avea interfețe inteligente, intuitive, care să nu ridice probleme utilizatorilor;

- rețelele de comunicație vor conecta aceste dispozitive și se vor extinde pentru a fi accesibile oriunde și oricând.

În completare, Weiser a mai arătat că:

- scopul calculatorului este să ne ajute să realizăm altă sarcină;
- cel mai bun calculator este un ajutor tăcut, invizibil;
- cu cât putem realiza mai mult folosind intuiția cu atât suntem mai deștepți, scopul calculatorului fiind să extindă inconștientul;
- tehnologia trebuie să creeze calm – o astfel de tehnologie informează dar nu necesită atenție sau concentrare asupra sa. ([Weiser, 1995]).

Calculul ubicuu este în esență opusul realității virtuale. Realitatea virtuală urmărește să introducă omul în lumea artificială generată de calculatoare. Singura problemă majoră este legată de puterea de calcul necesară pentru crearea și întreținerea lumii artificiale și pen-

tru interpretarea semnalelor primite de la utilizator. Cu cât lumea artificială se dorește a fi mai realistă, cu atât mai multă putere de calcul este necesară. Calculul ubicuu dorește o mișcare în sens invers: integrarea calculatoarelor în lumea naturală. Termenul „calculatoare” înglobează o multitudine de dispozitive, de la PDA până la microprocesoarele care intră în componența mașinilor și aparatelor electrocasnice. Dificultățile sunt mult mai mari decât în cazul realității virtuale. Este o problemă complexă de integrare a științelor sociale cu factorul uman și tehnologia. Impactul asupra utilizatorilor este total diferit: dacă în realitatea virtuală intră doar cine dorește acest lucru, în cazul rețelelor ubicue, acestea vor fi în jurul nostru indiferent dacă vrem sau nu. Deja există preocupări legate de acest impact, în special în privința securității datelor și protecției intimității personale.

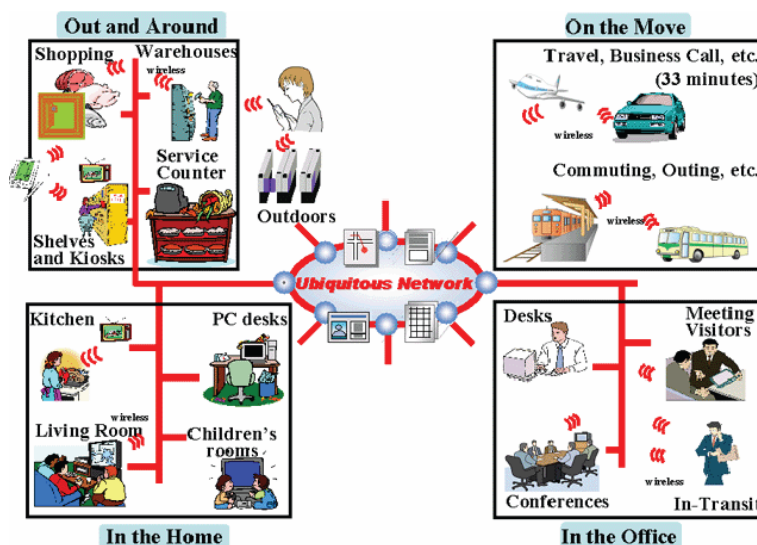


Fig.2. Ubicuu înseamnă oriunde și întotdeauna conectat ([Misaki, 2005])

Calcul ubicuu, inteligență ambientală, calcul omniprezent, U-Japan

Preocupările legate de calculul ubicuu s-au răspândit în lume, atât în cadru organizat guvernamental, cât și în domeniul comercial sau la intersecția domeniului universitar cu cel comercial. Uneori aceste preocupări se regăsesc sub denumiri diferite, dar toate conțin aceleași direcții de dezvoltare, diferențele fiind minore.

În Uniunea Europeană au apărut preocupări oficiale în această direcție, sub denumirea „Ambient Intelligence” (inteligenta mediului ambiant”), în special după anul 2000, sub egida Programului Cadru VI ([Ducatel, 2001]).

Cercetările au identificat factorii socio-politici critici pentru viitorul inteligenței ambientale, între aceștia detașându-se cei legați de securitatea datelor, încredere, intimitate și

nevoia de reglementări specifice, deoarece conceptul în sine necesită colectarea, procesarea, transmiterea și chiar publicarea de informații personale, în condiții diferite de cele ale lumii actuale.

Japonia a adoptat la nivel guvernamental o politică de dezvoltare care urmărește construirea societății bazate pe rețele ubicue de calcul. Mai mult, s-a conturat o inițiativă numită u-Japan (figura 3) care să înlocuiască actualul cadru e-Japan. În timp ce e-Japan (lansat

în 2001) urmărea să facă din Japonia cea mai avansată națiune în domeniul TIC la nivelul anului 2005 (cu accent pe dezvoltarea infrastructurii), dezvoltarea extrem de rapidă a infrastructurii a mutat accentul pe utilizarea TIC, astfel încât u-Japan urmărește să asigure pînă în 2010 un loc fruntaș în realizarea societății bazate pe rețele ubicue, în care accesul la rețea să fie disponibil „oricînd, oriunde, de către orice și oricine”. ([UNPAN, 2005])

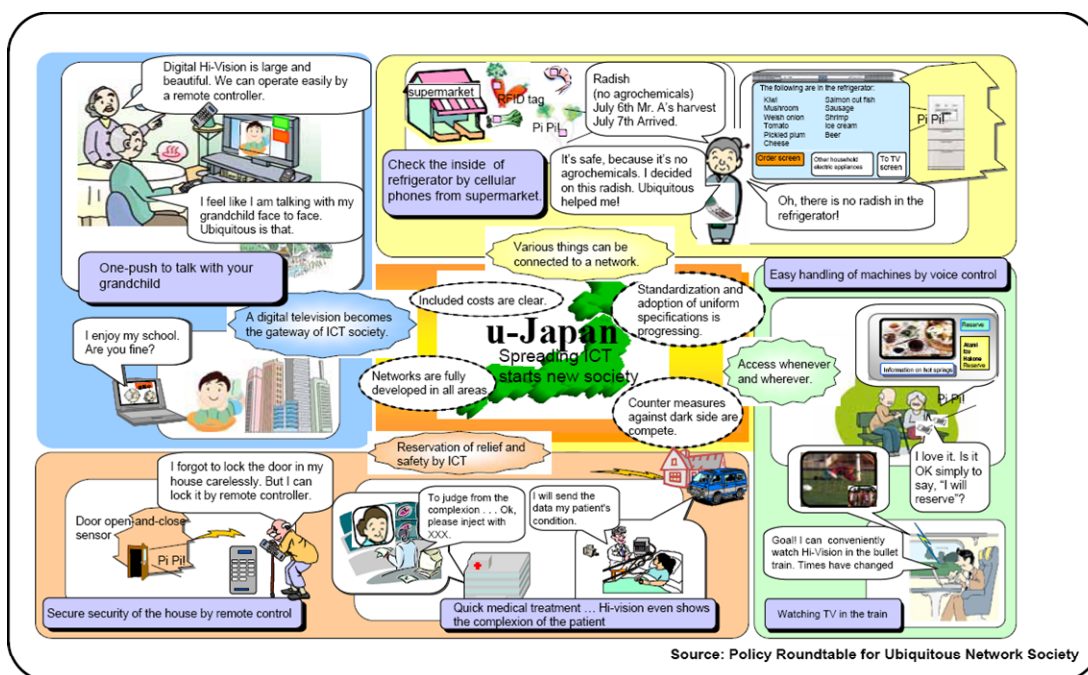


Fig.3. Viziunea u-Japan pentru anul 2010 ([u-Japan, 2004])

În domeniul comercial, au apărut inițiative ale marilor corporații. IBM a adoptat termenul „pervasive computing” (calcul omniprezent) pentru a denumi schimbarea imaginată în domeniul e-business, atât la nivel de corporație cît și la nivel personal: trecerea de la calculatoarele vizibile, ca dispozitive separate, la calculatoare specializate, incluse în alte dispozitive. În acest scop a fost creată o divizie separată care să creeze o viziune unitară asupra calculului omniprezent, pe baza căreia să se dezvolte ulterior noi tehnologii. Calculul omniprezent trebuie să permită utilizatorilor să acceseze imediat informații și servicii, oriunde, oricînd, fără a fi nevoie de o „conectare” prealabilă la o rețea de calcul. Mobilitatea și tehnologiile de comunicație fără fir

constituie o parte importantă a acestei viziuni dar scopul final este aducerea domeniului e-business mai aproape de utilizator.[Bregman, 1998]

În Europa, Philips a adoptat termenul „ambient intelligence” (propus de cadrul normativ al Uniunii Europene) pentru propriile linii de produse care implementează o nouă paradigmă în domeniul distracției la domiciliu. Proiectele Philips imaginează aplicații pentru o casă inteligentă, plină de echipamente care colectează și memorează informații despre utilizatori pentru a crea profiluri ale acestora și a adapta serviciile conform preferințelor fiecăruia. Mediul va conștientiza identitatea, locația și intențiile utilizatorilor și va reacționa conform profilurilor lor. ([Philips, 2003])

La intersecția domeniului comercial cu cel universitar se află proiectul Oxygen (calcul omniprezent, centrat pe om), dezvoltat la Massachusetts Institute of Technology în colaborare cu organizații comerciale cu mare experiență în domeniul TIC (Acer, Philips, Delta Electronics, Hewlett-Packard, Nippon, Telegraph and Telephone, Nokia). Caracteristicile urmărite de acest proiect sînt ([Oxygen, 2004]):

- omniprezență: trebuie să fie prezent oriunde, fiecare portal fiind conectat la aceeași bază informațională;
- încorporare: trebuie să fie integrat în mediul înconjurător, să facă parte din el și să interacționeze cu acesta;
- mobilitate: trebuie să permită utilizatorilor să se deplaseze liber, în funcție de necesitățile lor;
- adaptabilitate: trebuie să ofere flexibilitate și spontaneitate, ca răspuns la modificările în necesitățile utilizatorilor și condițiile de operare;
- putere și eficiență: trebuie să fie liber de constrîngerile impuse de resursele hardware și să rezolve constrîngerile impuse de cerințele utilizatorilor și puterea de comunicație disponibilă;
- intenționalitate: trebuie să permită utilizatorilor să numească serviciile dorite (de exemplu „cea mai apropiată imprimantă disponibilă”) în loc să le acceseze prin adrese fixe;
- permanență: niciodată nu trebuie să se închidă sau să se repornească. Părțile componente se pot modifica, înlocui sau adăuga, ca răspuns la cerințele utilizatorilor, erori sau îmbunătățiri, dar Oxygen, ca întreg, trebuie să fie permanent disponibil.

Există și preocupări care se adresează domeniului public/comercial, precum folosirea etichetelor de identificare prin frecvență radio (RFID - radio frequency identification tags). Acestea sunt micro cipuri combinate cu antene radio și atașate diferitelor obiecte (haine, cărți, containere etc.). Ele conțin date de identificare a obiectelor respective, care pot fi citite și modificate de dispozitive adecvate. Principala utilizare este în gestiunea inventa-

relor (de exemplu în marile magazine). În ciuda controverselor legate de RFID, se prevede extinderea utilizării lor în multe domenii, inclusiv pentru identificarea rapidă a persoanelor în mediile de calcul ubicuu.

Caracteristici ale societății bazate pe rețele ubicue

Caracteristicile principale ale rețelelor de calcul ubicue sunt invizibilitatea și omniprezența. Invizibilitate deoarece calculatoarele nu vor mai necesita atenția și concentrarea utilizatorului, ci vor fi ascuse în mediul ambiant, de unde vor răspunde necesităților acestora. Nu le vom mai vedea și nu vom mai conștientiza prezența lor și interacțiunea cu ele, doar vom beneficia de ajutorul lor. Acest ajutor se va manifesta din ce în ce mai mult, în orice aspect al vieții, ajungînd să fie o stare de normalitate.

Pe lîngă acestea, rețelele ubicue vor aduce următoarele schimbări:

- dispozitive care înainte nu aveau rol de terminale, acum capătă acest rol (mobila, aparatele electrocasnice etc.)
- terminale portabile vor fi folosite fără a conștientiza prezența lor (așa numitele dispozitive care pot fi „îmbrăcate”). Acestea pot transmite automat informații despre utilizator și pot cere din rețea informații despre mediul ambiant (hărți în timpul călătoriilor, informații despre facilitățile disponibile etc.)
- rețelele vor fi accesate fără a conștientiza operația de conectare (utilizarea etichetelor radio – RFID – pentru identificare și localizare automată, în vederea direcționării serviciilor)
- expansiunea rețelelor cu transmisie în bandă largă
- digitizarea informațiilor care anterior nu erau disponibile în format digital

Probleme ale societății bazate pe rețele ubicue

Implementarea rețelelor ubicue ridică probleme complexe. Trebuie realizată o integrare a factorului tehnologic cu cel uman, lucru care nu e foarte ușor.

Principalele obstacole tehnologice sunt legate de miniaturizare și de autonomia energetică necesară dispozitivelor mobile.

În afara obstacolelor tehnologice, care își găsesc mai devreme sau mai târziu o rezolvare, rețelele ubicue ridică și probleme de alt tip, mai greu de depășit. Omniprezența senzorilor și detectorilor implică o permanentă colectare a informațiilor, procesarea și transmiterea lor, inclusiv a celor cu caracter personal. Există curente de opinie care argumentează că o astfel de societate are implicații Orwelliene ([Orwell, 1949]), fiind o lume a supravegherii totale a individului.

Un prim curent a promovat ideea că dispozitivele ubicue ar trebui să se afle în mod implicit în starea „oprit” sau măcar „neconectat” ([Doheny, 1994]).

Deși părea o opțiune validă în acel moment, acum pare utopică. Între timp a avut loc explozia rețelelor de telefonie mobilă, numărul terminalelor depășind cu mult pe cel al aparatelor fixe. Asistăm la apariția unei culturi în care starea normală este „mereu conectat” (vezi și figura 2).

Problema securității și intimității este extrem de complexă pentru că, pe de o parte dorim să beneficiem de servicii prompte și de calitate, personalizate, iar pe de altă parte ținem la intimitate și dorim să protejăm datele personale împotriva accesului neautorizat.

Concluzii

Progresul tehnologic este dezirabil și inevitabil. Mai devreme sau mai târziu rețelele ubicue vor deveni realitate. Prin însăși ideea lor, acestea au potențialul de a ne ușura viața dar și de crea o rețea invizibilă și cuprinzătoare de supraveghere, atât a vieții publice cât și a celei private. Unde va fi trasă linia între util și intruziune depinde mai puțin de știință și cercetare și mai mult de factorul uman. Adesea motivațiile umane sfidează rațiunea modelelor economice și pot conduce dezvoltarea în direcții diferite.

Bibliografie

[Weiser, 1991] – Mark Weiser, *The Computer for the 21st Century*, Scientific Ameri-

can, sept. 1991

[Weiser, 1993] - Mark Weiser, *Some computer Science Issues in Ubiquitous Computing*, Communications of ACM, 36 (7), p. 75-84

[Weiser, 1995] – Mark Weiser, John Seeley Brown, *Designing calm technology*, Xerox PARC, 1995

[Misaki, 2005] – Tomoo Misaki, *Ubiquitous Society Vision Panel Discussion*, APEC Telecommunications and Information Working Group, 31st Meeting, 3-8 April 2005, Bangkok, Thailand

[Ducatel, 2001] – K. Ducatel, M. Bogdanowicz, F. Scapolo et al., *Scenarios for Ambient Intelligence 2010*, Seville, Institute for Prospective Technological Studies, Directorate General Joint Research Centre, European Commission

[UNPAN, 2005] – United Nations Online Network in Public Administration and Finance, *Stirrings of u-Japan*, 2005, <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/APCITY/UNPAN021446.pdf>

[Philips, 2003] – Philips Research Technologies, 2003, *Ambient Intelligence*, http://www.research.philips.com/technologies/syst_softw/ami/background.html

[Oxygen, 2004] - <http://oxygen.lcs.mit.edu/Overview.html>

[Bregman, 1998] - Mark Bregman, *How Pervasive Computing Will Personalize E-Business*, domino.research.ibm.com/comm/wwwr_thinkresearch.nsf/pages/bergman398.html

[u-Japan, 2004] - *Information and Communications in Japan 2004, Feature: Building a Ubiquitous Network Society That Spreads Throughout the World*, July 2004, Ministry of Public Management, Home Affairs, Posts and Telecommunications, www.johotsusintokei.soumu.go.jp/whitepaper/eng/WP2004/press_information01.pdf

[Orwell, 1949] – George Orwell, 1984, www.online-literature.com/orwell/1984/

[Doheny, 1994] – S. Doheny-Farina, *The last link: Default=offline or why ubicomp scares me*, Computer-Mediated Communication, 1994, 1 (6), p.18-24