

Mobil Informatika

Beágyazott és Ambiens Rendszerek

dr. Kutor László

<http://mobil.nik.bmf.hu/tantargyak/mobil-1.html>

Login név: MoI jelszó: moi08

2008

Kutor László

MoI 8/1

Ambiens rendszerek értelmezése

Ambiens rendszereknek nevezzük azokat a beágyazott rendszereket, amelyek az emberi (pl. otthoni vagy munkahelyi) környezet részévé válva elsősorban az életvitel és az életminőség szolgálatában állnak. Ennek megfelelően az ambiens rendszerek legfőbb tulajdonsága az emberközpontúság, mégpedig úgy, hogy a működésük a lehető legkevesebb terhet jelentse azoknak, akiknek az érdekében létrehozták őket.

2008

Kutor László

MoI 8/4

Beágyazott információs rendszerek:

(Dr. Péceli Gábor előadása alapján)

- a befogadó fizikai/kémiai/biológiai környezetükkel intenzív, valós idejű információs kapcsolatban álló,
- autonóm működésű,
- szolgáltatásbiztos (dependable),
- "láthatatlan"

számítógépes rendszerek, melyek

- lokálisan (általában) korlátozott,
- globálisan (általában) bőséges

erőforrásokkal (idő, adat, tápellátás, memória, ...) rendelkeznek.

Megoszlás: 10% PC ↔ 90% beágyazott rendszer !

2008

Kutor László

MoI 8/2

A beágyazott rendszerek kiemelt feladatai

- **a befogadó környezet identifikációja**
folyamatos adatgyűjtés, valós idejű modellépítés
- **a befogadó környezet befolyásolása**
valós idejű kiértékelés, döntés, beavatkozás
- **a beágyazott rendszer identifikációja**
folyamatos adatgyűjtés az erőforrásokról
- **a beágyazott rendszer befolyásolása**
az erőforrások valós idejű értékelése, döntés, beavatkozás

2008

Kutor László

MoI 8/5

Beágyazott rendszerek meghatározásai

Beágyazott rendszereknek nevezzük azokat a processzoralapú eszközöket, ill. az ezekből alkotott rendszereket, amelyek a befogadó fizikai / kémiai / biológiai környezetüket autonóm módon képesek érzékelők segítségével megfigyelni és beavatkozók segítségével befolyásolni. Olyan informatikai alkalmazások ezek, amelyek rendeltetésüknél fogva nagyfokú szolgáltatásbiztonsággal jellemezhetők.

Egyéb meghatározások:

An *embedded system* is a special-purpose computer-controlled electro-mechanical system in which is completely encapsulated by the device it controls. An embedded system has specific requirements and performs pre-defined tasks, unlike a general-purpose personal computer. [Wikipedia](#)
Embedded systems are specialised computers used in larger systems or machines to control equipment such as automobiles, home appliances, communication, control and office machines. [ARTEMIS Strategic Research Agenda](#)

2008

Kutor László

MoI 8/3

Beágyazott szoftver:

- **Univerzális rendszerintegrátor:** a valós rendszerek alkotóelemei egyre inkább „számítástechnikai” kölcsönhatások révén működnek együtt.
(Audi 8: ~2000 jel, ~60 elektronikus kontrollor (ECU))

„... *Software is Hard and Hardware is Soft* ...”

Következmények:

1. A szoftver egyre jobban az alkalmazási terület részévé válik.
2. A szoftvereknek a funkcionális követelmények mellett fizikai követelményeknek is eleget kell tenniük.

Kérdés: Hogyan kell ilyen rendszereket tervezni?

2008

Kutor László

MoI 8/6

Főbb technológiai területek és kihívások 1.

- 1. A beágyazott rendszerek architektúrája:** megfelelő keret ahhoz, hogy előzetesen igazoltan helyes működésű részegységekből működőképes rendszer jöjjön létre miközben a komponensek belsejét nem ismerjük ...
„Plug-and-play”, valós-idejű & szinkronizált működés, tápáram-felvétel minimalizálás ...
- 2. Rendszer tervezés:** (1) rendszer modellezés, (2) automatikus szintézis, (3) fejlesztő eszközök.
- 3. A fejlesztési eredmény helyességének igazolása:** igazolás és bizonylatolás (validation and certification).
- 4. Szolgáltatásbiztonság:** ~ autonóm működésű alrendszerek dinamikus újrakonfigurálása, biztonság, hibatűrés.

2008

Kutor László

Mol 8/7

Főbb technológiai területek és kihívások

- 5. Mindenütt jelenlevő vezeték nélküli kommunikáció:** korlátozott sávszélesség, tápáram-igény, protokollok, ...
- 6. „Szilícium-skálázás”:** bizonyítottan helyes működésű IP blokkok hatékony újrafelhasználásának módszerei, ...
- 7. Érzékelők és beavatkozók:** érzékelő hálózatok, MEMS-ek, rádió frekvencia identifikáció (RFID), ...
- 8. Ember-gép interfészek:** a tudással kapcsolatos (kognitív) modelleket és a felhasználó viselkedését megragadó módszerek kutatása, ...
- 9. Elosztott számítási platform:** elosztott számítási eszközök, kooperativitás és adaptivitás az eszközök működésében, ...
- 10. Önszervező, adaptív rendszerek:** kooperativitás és adaptivitás a környezet megváltozásának hatására, ...

2008

Kutor László

Mol 8/10

Főbb technológiai területek és kihívások

- 5. Mindenütt jelenlevő, vezeték nélküli kommunikáció:** korlátozott sávszélesség, tápáram-igény, protokollok, ...
- 6. „Szilícium-skálázás”:** bizonyítottan helyes működésű IP blokkok hatékony újrafelhasználásának módszerei, ...
- 7. Érzékelők és beavatkozók:** érzékelő hálózatok, MEMS-ek, rádió frekvencia identifikáció (RFID), ...
- 8. Ember-gép interfészek:** a tudással kapcsolatos (kognitív) modelleket és a felhasználó viselkedését megragadó módszerek kutatása, ...
- 9. Elosztott számítási platform:** elosztott számítási eszközök, kooperativitás és adaptivitás az eszközök működésében, ...
- 10. Önszervező, adaptív rendszerek:** kooperativitás és adaptivitás a környezet megváltozásának hatására, ...

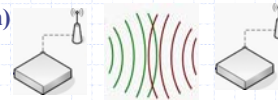
2008

Kutor László

Mol 8/8

Short Range Radio Communication Technology

(< 100 m)



Reader/responder

Reader/responder

Bluetooth	For replacing cables, connecting portable and/or fixed devices while maintaining high levels of security
Wi-Fi	For Wireless Local Area Networks
Zigbee	For self-organizing ad-hoc digital radio networks
MIFARE	For secure contactless (smart) card applications
FelICA	For contactless smart card systems, primarily used in electronic cards
RFID (HF)	For (automatic) RadioFrequency (object) IDentification
NFC	For short range (<10cm) communication between electronic devices (primarily with mobile handsets)

Főbb technológiai területek és kihívások

- 1. A beágyazott rendszerek architektúrája:** megfelelő keret ahhoz, hogy előzetesen igazoltan helyes működésű részegységekből működőképes rendszer jöjjön létre miközben a komponensek belsejét nem ismerjük ...
„Plug-and-play”, valós-idejű & szinkronizált működés, tápáram-felvétel minimalizálás ...
- 2. Rendszer tervezés:** (1) rendszer modellezés, (2) automatikus szintézis, (3) fejlesztő eszközök.
- 3. A fejlesztési eredmény helyességének igazolása:** igazolás és bizonylatolás (validation and certification).
- 4. Szolgáltatásbiztonság:** ~ autonóm működésű alrendszerek dinamikus újrakonfigurálása, biztonság, hibatűrés.

2008

Kutor László

Mol 8/9

Bluetooth® (Ericsson,1994)



Frekvencia tartomány: 2.4-2.485 GHz

Hatótávolság:

- Class 3: up to 1 meter
- Class 2: up to 10 meters
- Class 1: up to 100 meters

Adatátviteli sebesség:

- Version 1.2: 1 Mbps (2003)
- Version 2.0: 3 Mbps (EDR) (2004)

Kommunikáció: Kétirányú (Full duplex)



2008

Kutor László

Mol 8/12

Wi-Fi ® "Wireless Fidelity" NCR/NT&T 1991

Szabvány: IEEE 802.11x

Frekvenciák: ♦ 802.11 b/g 2.4 GHz től 2.487 GHz-ig

Minden csatorna 22 MHz széles,

Maximális csatornaszám a wi-fi-képes

készülékek számára: Európában: 13 -

Észak Amerikában 11

Japánban 14

♦ 802.11a: 5 GHz

Hatótávolság: <100m („repeater” nélkül)

Adatátviteli sebesség: 1-11 Mbit/s

Kommunikáció: Kétirányú (Full duplex)

2008

Kutor László

Mol 8/13

FeliCa ® "Felicity Card" Sony

Érintkezésmentes „smart kártya” rendszerek elektronikus pénz kártyákhoz

Frekvencia: 13.56 MHz

Szabvány: Manchester code

Hatótávolság: <10 cm

Adatátviteli sebesség: 212 Kbit/s

Kommunikáció: half duplex



2008

Kutor László

Mol 8/16

MIFARE ® Philips Austria GmbH

A legelterjedtebb vezeték nélküli „smarkártya”. Több mint 500 millió smart kártya chips, és and 5 millió olvasó modul adott el.

Frekvencia: 13.56 MHz

Hatótávolság: <10 cm

Szabványok:

• MIFARE szabvány (Classic) kártya szabadalmaztatott magas szintű titkosító és hitelesítő protollokat..
- A MIFARE UltraLight kártyák nem használnak biztonsági elemeket.

• MIFARE Pro, ProX, és SmartMX: **ISO 14443A&B**

Adatátviteli sebesség: 212 Kbit/s

Communikáció: fél duplex

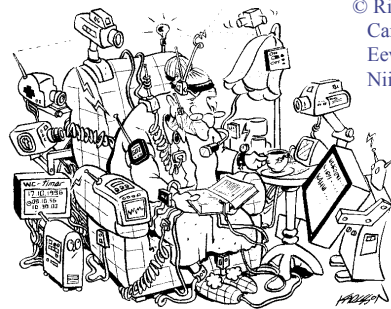
Elfogadott és tesztelt például a VISA és a TNO kártyáknál

2008

Kutor László

Mol 8/14

„Ambient Assisted Living (AAL) „ Informatikával támogatott életvitel ?



© Risto Karlsson
Carolien Koning,
Eeva Päiväranta,
Niilo Saranummi,

2008

Kutor László

Mol 8/17

MIFARE ® Micron FARE mérőkövek

1988 — Micron nevű céget megvásárolta a Philips

1994 — MIFARE szabványú 1k kontaktusmentes kártya bevezetése.

1996 — Első közlekedési alkalmazások Szöulban.

1997 — MIFARE PRO-ban a Tripla DES koprocesszor bevezetése

1999 — MIFARE PROX-ban a PKI koprocesszor bevezetése.

2001 — MIFARE UltraLight bevezetése.

2002 — MIFARE DESFire bevezette a mikroprocesszor alapú termékeket.

2006 — „Hitachi contactless telephone card” bevezetése (gyártó: Motorola)

2008

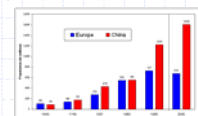
Kutor László

Mol 8/15

Miért szükséges a támogatás?

1. Demográfiai változások

- Európában a legmagasabb az időskorúak aránya
Észak Amerika 11%, Ázsia 6%, Európa ~14%
- Európa vezet az öregedésben
2050-re a lakosság 28%-a lesz öregebb 65 évnél (80 millió ember, 60% nő)
- Népeség arányváltozása



2008

Kutor László

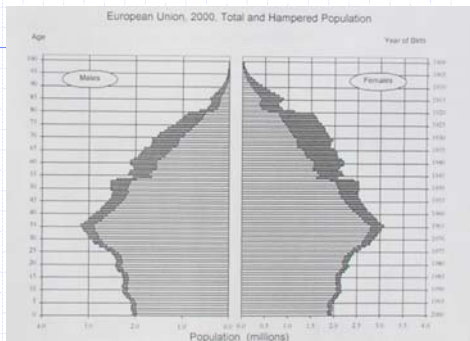
Mol 8/18

15. dia

KL1

Kutor László; 2006.12.11.

Az európai populáció jelenlegi megoszlása



VDE/VDE AAL Ambient Assiste living

2008

Kutor László

Mol 8/19

3. Emberi és gazdasági megfontolások

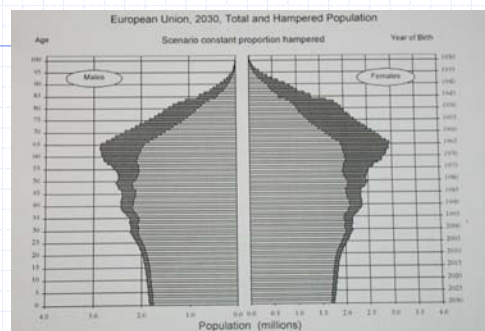
- ♦ Az életminőség megőrzése (javítása)
- ♦ Az önálló életvitel fenntartása
- ♦ A kommunikáció fenntartása
- ♦ Az emberi méltóság megőrzése
- ♦ Az intézményi gondozás lényegesen költségesebb az otthoni ápolásnál

2008

Kutor László

Mol 8/22

Az európai populáció megoszlása 30 év múlva



VDE/VDE AAL Ambient Assiste living

2008

Kutor László

Mol 8/20

A Fogyatékkalélők Informtikai Támogatásnak tipikus területei

(AAL országjelentések)

Ausztria, Belgium, Finnország, Németország, Olaszország, Svájc

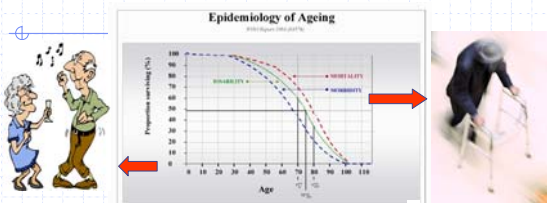
- ♦ Szenzor technológiák (érzékszervek támogatása)
- ♦ Tájékozódás segítő technikák (.....GPS)
- ♦ Egészségi állapot monitorozó technikák
- ♦ Mozgás segítő technikák
- ♦ Speciális ember-gép interfészek
- ♦ Helyi információ szolgáltató technikák (RFID)
- ♦ Közlekedést segítő technikák
- ♦ Lakóter kezelést segítő technikák („intelligens otthon”)
- ♦ Kommunikációs technológiák

2008

Kutor László

Mol 8/23

2. Az idősödés „természetes” velejárói



Forrás: Prof Marianne Schroll, EUROFORUM

- ♦ az érzékszervek csökkenő működése,
- ♦ a szellemi képességek romlása (feledékenység),
- ♦ mozgáskorlátozottság
- ♦ megromlott egészség

2008

Kutor László

Mol 8/21

AAL-hez hasonló programok az USA-ban

Independent Living, Rehabilitation Technology, Technology and Disability, Technology for Adaptive Aging, Assistive Technology

- ♦ Assistive Technology Act. (1998) (<http://www.ataporg.org/>)
- ♦ The National Institute on Disability and Rehabilitation Research (NIDRR)(1989)
<http://www.ed.gov/about/offices/list/osers/nidrr/about.html>
- ♦ National Institute of Aging <http://www.grc.nia.nih.gov/>
„Technology and Aging: NIA Small Business Innovation Research Program Initiative”(2004, öt éves program)
<http://www.nia.nih.gov/AboutNIA/StrategicPlan/>
- ♦ U.S. Department of Health and Human Services
<http://www.aoa.gov>

2008

Kutor László

Mol 8/24

Támogató technikák

- ◆ Adaptív kapcsolók
- ◆ Kommunikációs berendezések
- ◆ Módosított számítógép kezelő eszközök (felületek)
- ◆ Beszélő technikák (hangos könyvek)
- ◆ Lakótér átalakító technikák
- ◆ Munkakörülmény javító technikák (székek, támaszok,...)
- ◆ Mozgást segítő technikák
- ◆ Közlekedést segítő technikák
- ◆ Protézisek (végtag, érzékszervi)
- ◆ Gyógyulás segítő technikák

2008

Kutor László

Mol 8/25

Mobiltelefon siketeknek



2008

Kutor László

Mol 8/28

„Egyszerű” technológia

Feltételei:

- Egyre nagyobb beépített tudás
- Kényelmi szolgáltatások
- Gondosan tervezett felhasználói felület



2008

Kutor László

Mol 8/26

A legelterjedtebb „siket” mobiltelefon



2008

Kutor László

Mol 8/29

A legújabb kerekesszék szolgáltatásai



2008

Kutor László

Mol 8/27

Beszélő Telefon látáskorlátozottaknak

GVOP 3.1.1

MIT Systems,
BME Távközlési és Médiainformatikai Tanszék
BMF Neumann János Informatikai Kar

Cél: a mobiltelefon kezelő felületének gépi beszédhanggal való támogatása

2008

Kutor László

Mol 8/30