

Beágyazott Intelligens Rendszerek – 2012 ősz

A tematika rövid összefoglalása:

1. Ambiens intelligens rendszerek és azon túl, általános jellemzés
2. Intelligens terek rendszerteknikai sajátosságai
3. Kontextus és kontextus érzékeny rendszerek
4. Intelligens tér tanulja el emberektől a kontroll információt
5. Rendellenességek, szabálytalanságok/szabályosságok észlelése idősor-bányászattal
6. Aktivitás- és tervszerű cselekvésetektálás
7. Szenzorfüzió módszertana
8. Szenzorfüziós algoritmusok

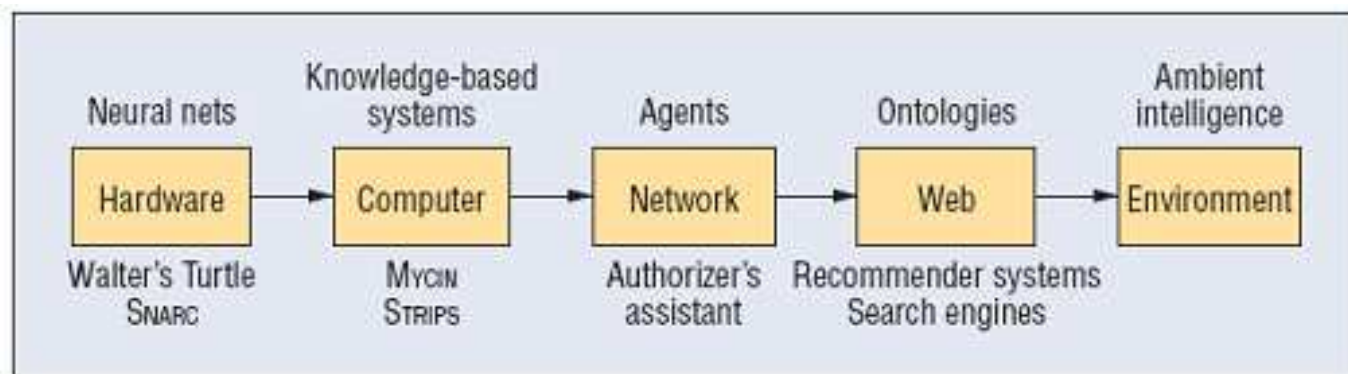
1. Ambiens intelligenciáról

1.1 Ambiens Intelligencia (Aml) paradigma lényege

Aml - mint a hagyományos MI tovább fejlődése

„tisztá” hardver
számítógép
hálózat
web
human környezet

NN, kibernetikai játékok
MYCIN, STRIPS, tudás alapú rendszerek
ágensek
ontológiák, kereső, ajánló rendszerek
Aml



Ambient Intelligence — the Next Step for Artificial Intelligence
http://www.infj.ulst.ac.uk/~jcaug/editorial_jeesi.pdf

nyelvészeti eredet: *ambiens hőmérséklet – szobahőmérséklet)*
latin ambiēns, ambient-, ... *ambīre*, körülvesz

Ambiens intelligens informatikai alkalmazások tip. megnyilvánulásai:

Intelligens Szoba (Intelligent Room) (kutatási projektek)

intelligens kollégium, int. tanterem, int. óvoda, int. műtő,
(katasztrófa, SAR, ...,) koordinációs szoba, ...

⇒ **Intelligens Tér (Intelligent Space)**

munkatér/ élettér

iskola, óvoda, tanterem, iroda, előadóterem, műtő, SAR koordinációs szoba,
harcászati tér, ...

lakás, egy beteg lakása, egy idős lakása, kórház, kórterem, mentőkocsi, idősek
otthona, gépkocsi, hajó, üvegház, úrállomás, mélytengeri labor, kollégium,
Biosphere, ...

⇒ **Okos Ház (Smart House, Smart Home)** (ipari projektek)

...

ezen belül: (komoly EU pályázati támogatás)

AAL – Ambient Assited Living

AAC – Ambient Assited Cognition

Az intelligens terek jellemző informatikai (rész)paradigmái:

***Ágens** – ágens = intelligencia forrása
környezete = bajok, információ forrása
más ágensek a környezetében
ágens rendszerek – környezeti ágensek entitásszinten
mentális modellek, kommunikáció, kooperáció/verseny...

eddig:

ágens ⇒ entitás felhasználó környezetében

ágens környezete = felhasználó környezete

most:

felhasználó ⇒ entitás ágens környezetében

felhasználó környezete ágens környezetének egy eleme

***Beágyazott (intelligens) rendszer**

Pervazív (pervasive, ubiquitous), mindent átható számítástechnika
kihívás: felhasználói kölcsönhatás eltűnő számítástechnikával

fizikai eltűnés: miniatürizálás = ruhába varrt, implantált, ...

számítógép beágyazott, kifelé csak a beágyazás funkcionalitása látszik

mentális eltűnés: beágyazás: számítógép nem látható része a látható műtárgynak

kognitív eltűnés: többé nem számítógép, hanem információs eszköz

kommunikációhoz, együttműködéshez

pl. interaktív asztal (InteracTable, <http://www.foresee.biz/>)

emocionális eltűnés: műtárgy magas emocionális töltete, vonzása

***Ambient Intelligence**

1999, Advisory Group to the European Community's Information Society

Technology Programme (**ISTAG**) (fogalom megalkotása)

2001, ISTAG 'Scenarios for Ambient Intelligence in 2010'

http://cordis.europa.eu/fp7/ict/istag/reports_en.html

<ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/ist/docs/istagscenarios2010g.pdf>

<http://www.foresight-platform.eu/wp-content/uploads/2011/04/EFMN-Brief-No.-87-Ambient-Intelligence-2020.pdf>

szociális kihívások (szociális elfogadás, mindig urrá lenni,

Aml paradoxonja: fizikailag "eltűnő" berendezés – lélektanilag lehet betolakodó)

üzenet: Aml-t tudni kell uralni, **nem professzionális** felhasználónak is

technológiai kihívások (miniatürizálás, hálózatok, igényes alakzat-felismerés, biztonság)

***Kiber-fizikai rendszerek (Cyber-Physical Systems, CPS)**

Számítások, hálózat és fizikai folyamatok integrációja

<http://cyberphysicalsystems.org/>

*A dolgok internete (Internet of Things, IOT)

<http://www.internet-of-things.eu/>



Figure 1 Internet of Things

1.2 Aml speciális vonásai – „SRATUI”

- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| - érzékelő | (Sensitive) |
| - készségesen válaszoló | (Responsive) |
| - adaptív | (Adaptive) |
| - átlátszó | (Transparent) |
| - elrejtett, elterjedt | (Ubiquitous, pervasive) |
| - intelligens - térben elosztott | (Intelligent) |
| - időben permanens | |

MI irányában kihívások a tudás reprezentációjával és manipulálásával szemben

környezeti állapotok értelmezése (milyen információ alapján?)
környezeti információ és tudás reprezentálása, környezeti entitások reprezentálása,
modellezése és szimulációja (milyen információ alapján?)
cselekvések és döntések tervezése (ki/mi, aki cselekszik?)
környezet tanulása (de a környezetben cselekvő emberek is vannak!)
kölsönhatás emberekkel, emberek kölsönhatása a környezetben, -tel:
leggyakoribb a **nyelv**, leggazdagabb szenzorikus bemenet a **látás**
környezet alakítása, befolyásolása, ... (de mi van, ha az ember ezzel szembeszáll?)

1.3 Egy speciális és fontos Aml alkalmazás – az Okos Ház (Smart House, Smart Home, Intelligent Home)

okos ház (Phillips taxonómia)

vezérelhető ház

ház integrált távirányítóval (pl. integrált VCR és TV RC)

ház összekapcsolt berendezésekkel (pl. wireless kapcsolat TV és lejátszó között
hanggal, gesztusokkal, mozgással vezérelt ház

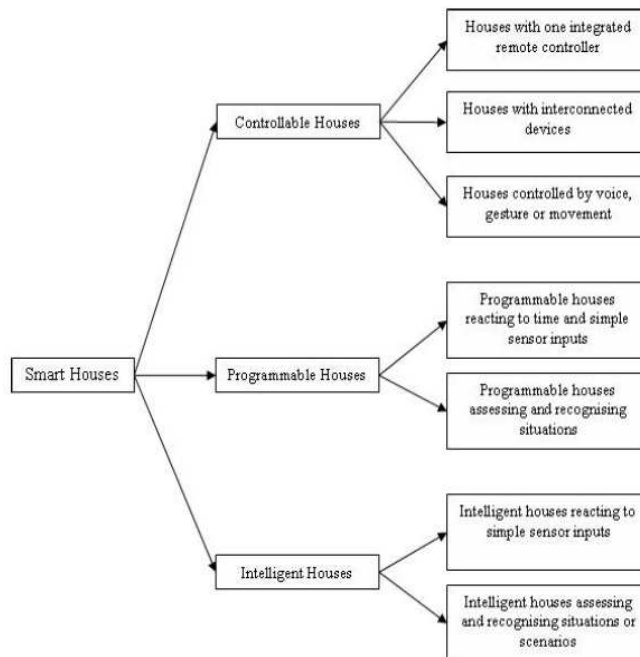
programozható ház

időzítésre ill. szenzor inputra programozható ház

termosztát, megvilágítás vezérelt fűtés, kivilágítás, ...

előredefiniált scénáriók felismerésére programozható ház

intelligens ház



időzítésre ill. szenzor inputra programozható ház
viselkedési minták felismerésére képes ház

Pilich, B., *Engineering Smart Houses*, Informatics and Mathematical Modelling, Technical University of Denmark, DTU, 2004,
http://www2.imm.dtu.dk/pubdb/views/edoc_download.php/3256/pdf/imm3256.pdf

Mire képes lehet egy okos ház

kommunikáció/ telefon kontroll

ház felé – beállítások, parancsok

háztól **kifelé** – értesítés, átirányítás, (akár kaputelefon)

integrált biztonság

riasztások rendszerbe fogása, biztonságnövelő házviselkedés

(fények, hangok, **jelenlét szimuláció**)

szenzorikus érzékelés + autonóm cselekvés

(pl. füst érzékelő – tűzoltóhívás, kivilágítás, ajtók nyitása, bemondás, ...)

biztonság - **Physical Access Control** és **Burglary Alarm** rendszerek

biztonság – **lakók egészsége és jólléte** (megelőzés, monitorozás)

biztonság – **biztonságos design** (és anyagok),

magának az épületnek „egészségének” a monitorozása és vezérlése,

(elektromos-mechanikus zárok és ajtók, mágneses kártyák, RFID

bélyegek, biometrika)

házaautomatizálás (alap háztartási „életfenntartó” funkciók), **karbantartás**

független életforma

házkontroll és egyes berendezések integrálása független életforma érdekében

(pl. tolószék, emelhető szekrények, mosdók, ..., rendszeres éjszakai felkelésekhez

megfelelő kivilágítás, stb. vezérlése, ...),

felfrissülés és higiénia

fogmosás, fésülködés, arcfestés, ..., tükör előtt

– tükörkép mellett óra, hírek, időjárás kijelzése, súly, vérnyomás, stb. kijelzése ...

könnyebb életvitel

(függöny, világítás, vízmelegítő, fürdő, hírek, ... beállítása

TV nézés, csatorna, hangerő, rádióhalkítás, fények, sötétítő, ..., otthoni iroda munka)

Alap probléma – okos ház lehetne még okosabb!

De ipari okos ház kutatások – nem merítenek MI kutatások eredményeiből
 MI kutatások – lassan ébredtek rá, hogy ez egy eszményi applikációs és tesztelési terület, érdekes és komoly benchmark problémákkal

1.4 Aml scénáriók

elemzés információ folyama
 Aml irányítása
 technológiák viselkedése

<ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/ist/docs/istagscenarios2010.pdf>

Dark Scenarios (ISTAG) - jövő Aml alkalmazások – alapvető fenyegetések

Felhasználók felügyelete, spam, identitáslopás, rosszindulatú támadások, digitális szociális megosztás (**digital divide**)

http://is.jrc.es/pages/TFS/documents/SWAMI_D2_scenarios_Final_ESvf_003.pdf

1.5 Aml és AAL – Ambient Assisted Living

a. Aktív öregedés (Active ageing - World Health Organisation – pozitív tapasztalat, folyamatos lehetőségek: egészség, részvétel, biztonság, életkvalitás növelése

aktív – folyamatos részvétel szociális, gazdasági, kulturális, szellemi, társadalmi ügyekben (nem csak fizikailag aktív és munkaképes) (**EU politikai prioritása**)

http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_378_en.pdf

<http://www.wcaa2012.com/>

Alap szolgáltatástípusok

- (a) szükséghelyzetek kezelése
- (b) autonómia támogatása
- (c) komfortnövelés

	szükséghelyzetek kezelése	autonómia támogatása	komfortnövelés
„házon belül”	szükséghelyzet jóslás, detektálás megelőzés	főzés, étkezés, italfogyasztás, takarítás, öltözködés, gyógyszerszedés tm.	logisztikai szolg. dolgok megkeresése szolg. info-szórakozás szolg.
„házon kívül”	szükséghelyzet jóslás, detektálás megelőzés	bolti vásárlás tm. utazás tm. banki műveletek tm.	szállítás szolg. tájékoztató szolg.

b. Robotok és Aml

- segítség az idős emberek fizikai korlátjai miatt, házbeli objektumok kezelése,
háztartási munkák végzése közben

(aktív utasítás, tárgyak kézbesítése, takarítás, ...

passzív, ambiens térben, eldönteni, mi a teendő, pl. törlés, takarítás, ...)

- robotok módszertani komponensei – kognitív rendszerek, affektív következtetés (emóciók felismerése, értelmezése, processzálása, multimodális párbeszéd)

- sétáló/sétáltató robotok – felkelés az ágyból, fürdés, ... - független élet, egésznapos gondozó nélkül, magán szféra nagyobb betartásával

- asszisztív robotok – terápia – adjusztálható szintű vezetés a mozgásban, precizitás, türelem pontosan ugyanolyan mozdulatokat mutatni, vagy elvárni

- **számítógépes „házi állatok”,** egészségügyi szolgáltatás, társaság, szocializáció (élettanilag fontos jelek mérése, válaszok felvétele kérdésekre, riasztás, ha nagy a késés).

1.6 Aml és AAC – Ambient Assisted Cognition, Cognitive Reinforcement

- **napi rutin** támogatása:
gyógyszereket bevenni, főzés, háztartási berendezések kezelése, higiénia, ...
- emberek közötti **kommunikáció** segítése, **szociális** kapcsolatok tartása
- **útkeresés, tájékozódás** rokkantaknál
- **memória protézis**
időpont alapú
rögzített
releváns (releváns egy időpontban, de odázható értelmes határok között)
esemény alapú
sürgős
releváns

HYCARE: A Hybrid Context-Aware Reminding Framework for Elders with Mild Dementia
<http://media.cs.tsinghua.edu.cn/~qinwj/publications/icost08.pdf>

- fokozott **biztonságérzet**

Okos ház és a fogyatékos emberek

biztonsági monitorozás

rendszerek és berendezések az otthoni balesetek megelőzésére
 monitorozás – vízhasználat, gáz, elektromossághasználat ... pl. éjszaka felkelés
 esetén világítás automatikus bekapcsolása
 éjszakai hangok monitorozása – éjszakai pihenés kvalitása.

szociális riasztás (telecare)

kommunikációs és érzékelő technológiák egyvelege – manuális, vagy automatikus
 jelzés, hogy lokálisan szükség van a távgondozó központ közbelépésére

healthcare, orvosi monitorozás (tele medicina)

tele medicina: direkt klinikai, preventív, diagnosztikai, és terápiás szolgáltatás és
 kezelés, konzultálás és follow-up szolgáltatások, paciensek távmonitorozása,
 rehabilitációs szolgáltatások; paciensek oktatás.

komfort

fogyatékosak számára távvezérlés – világítás, függöny, ajtók, ... több függetlenség.

energia menedzsment

energia takarékos szolgáltatások – időzítők, távirányítók ...

multimédia és szórakozás

kommunikáció

csökkent mobilitású embereknek – audiovizuális és kommunikációs eszközök.

Alapvető kritikus funkció/szolgáltatás

Étel- és ital-fogyasztás monitorozása

Ételminőség monitorozása

Lokáció követése

Esés detektálása

Living Assistance Systems An Ambient Intelligence Approach

<http://www.irisa.fr/lande/icse-proceedings/icse/p43.pdf>

Activity Monitoring: Demo System Description: Activity Monitoring, Reporting
 and Alarming System,

http://www.diem.fi/files/deliverables/D4.4.1_Demo_System_Descripton.pdf

Ambiens interfészek idős embereknek

web leggyorsabban növekvő rétege

Most 1:10 60 évnél idősebb

2050, 1:5

2150, 1:3

idős emberek többsége nő (55%).

A legidősebbek többsége nő (65%).

időskori hatások: csökkent képességek, de igen nagy változatosságban, **nincs minta.**

érzékszervi képességek kiesése

érzékszervek (látás, hallás, tapintás, szaglás, íz, ...).

információprocesszáló képességek

érthető beszédkésztség.

precíz mozgás képessége.

emlékek visszaidézésének időtartama,

látáskiesés

kontraszt érzékenység, mélység érzete

halláskiesés

tapintás

kognitív képességek

Ambient Interfaces for Elderly People at Home

<http://www.springerlink.com/content/u5mx624xv252g233/>

Multi modális interfészek

általános felhasználó

kép, hang, tapintás

idős

kép, hang, tapintás

süket

kép, - - - , tapintás

csökkent látású

- - , hang, tapintás

User Modelling in Ambient Intelligence for Elderly and Disabled People

<http://www.glyndwr.ac.uk/groutv/papers/umaiedp.pdf>