

Acta Agraria Kaposváriensis (2007) Vol 11 No 2, 41-52  
 Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár  
 University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Kaposvár



## Intelligens Tér és alkalmazásai

**Reskó<sup>1</sup> B., Niistuma<sup>2</sup> M., Baranyi<sup>3</sup> P., Korondi<sup>4</sup> P.**

<sup>1</sup>Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Távközlési és Médiainformatika Tanszék, 1117 Budapest, Magyar Tudósok krt 2.

<sup>2</sup>Tokió Egyetem, Ipari Tudományok Intézete, Komaba, Tokió, Japán

<sup>3</sup>MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézet, 1111 Budapest, Kende utca 13-17.

<sup>4</sup>Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Automatizálási és Alkalmazott Informatika Tanszék  
 1111 Budapest, Goldman Gy. tér 1.

### ÖSSZEFOGLALÁS

*Az olyan tereket (szobákat, épületeket, hivatalokat) tekinthetjük intelligensnek, amelyekben elosztott és egymással kommunikáló érzékelők sokasága nem csak passzívan rögzíti az adatokat és eseményeket, hanem értelmezni is tudja azokat. Képes megtanulni a szokásos eseményeket, azonosítani, felismerni tudja őket. Mindezt azért, hogy információ vagy fizikai segítség nyújtásával segítse a térben tartozkodó embereket, esetleg megvédje azokat a nem várt események okozta veszélyektől. Az intelligens terek három fő feladata az érzékelés, kiértékelés és beavatkozás. A cikk áttekintést ad a világban folyó intelligens terekkel kapcsolatos kutatásokról és részletesen bemutatja az Intelligens Integrált Rendszerek Japán Magyar Közös Laboratórium e területen elért legfontosabb kutatási irányait és azok eredményeit. Az egyik ilyen kutatás a tér-memória, amely a tér különböző pontjaihoz rendel funkciókat, és így egy ember-gép interfészt biztosít a tér használóinak. A másik fontos kutatási irány a kognitív látás alkalmazása az Intelligens Térben, amelynek lényege, hogy az élőlények látásához hasonló funkciókkal ruházzák fel a teret. A cikk befejező fejezete gondolatébresztőnek felsorol néhány lehetséges alkalmazási területet is.*  
 (Kulcsszavak: Intelligens Tér, térmemória, kognitív látás)

### ABSTRACT

#### Intelligent Space and its applications

B. <sup>1</sup>Reskó, M. <sup>2</sup>Niistuma, P. <sup>3</sup>Baranyi, P. <sup>4</sup>Korondi

<sup>1</sup>Budapest University of Technology and Economics, Dept. Of Telecommunication and Mediainformatics  
 H-1117 Budapest, Magyar Tudósok krt 2.

<sup>2</sup>The University of Tokyo, Institute of Industrial Sciences, 4-6-1 Komaba Meguro-Ku, Tokyo 153-8505, Japan

<sup>3</sup>Computer and Automation Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences, H-1111 Budapest, Kende utca 13-17

<sup>4</sup>Budapest University of Technology and Economics, Dept of Automation and Applied Informatics  
 H-1111 Budapest, Goldman Gy. tér 1

*The spaces (rooms, buildings or offices) can be considered intelligent, in which the distributed, mutually communicating sensors not only passively records data, but can also understand it. The intelligent space can learn and recognize usual events. The purpose is to provide information or physical help to the inhabitants of the space, or to protect them from risks of unexpected events. The three main tasks of an intelligent space are sensing, processing and actuation. This paper gives an overview about research projects in the world about intelligent spaces, and presents the main activities and results of the Intelligent Integrated Systems Japanese – Hungarian Laboratory. One of the research projects deal with the so called spatial memory, which assigns functionalities to spatial points, providing a spatial user interface. The other important research topic is the application of cognitive vision in intelligent space, which*

*aims to endow the space with visual abilities of mammalian animals. The final part of the paper gives a list of some potential fields of applications of Intelligent Space.*

(Keywords: Intelligent Space, spatial memory, cognitive vision)

## BEVEZETÉS

Az írói képzelet szüleményei gyakran szolgálnak a mérnöki munkák kiindulópontjával. Pl. Verne korában elképzelhetetlennek tűnő – az akkori tudományos fantasztikus művekben felbukkanó – rendszerek a technológia fejlődésének köszönhetően napjainkban a mindennapos életünk szerves részévé váltak, mint például a telefon, televízió és a repülőgép. Természetesen ezek a rendszerek nem akkor és nem úgy jelentek meg, ahogy azt az írók megálmodták. Túl jutottunk 1984-en, de szerencsére a Nagy Testvér még nem figyel minket, aztán eljött 2001, de még nem vesz bennünket körül az Űrodüsszeiában megírt, HAL nevű számítógép, amely képes az emberek mozgását és cselekedeteit kamerák segítségével követni és az űrhajó elektronikus rendszereit vezérelni. Talán a mérnökök azért nem mertek ilyen fejlesztésekbe vágni, mert mindkét regény (főleg az 1984) azt sugallja, hogy félnünk kell az intelligens gépektől, de ez a félelem talán oldódik, mert napjaink egy divatos kutatási iránya a „**Mindenütt Jelenlévő Számítástechnika (Ubiquitous Computing)**”. E névvel a számítástechnika harmadik paradigmáját szokás jelölni. Az első paradigma a kötegelte feldolgozás volt, amikor egy számítógépet sok ember használt lyukkártyákkal sorban állva. Aztán jött a személyi számítógépek kora, vagyis egy ember, egy gép. Most jutottunk el oda, amikor a számítástechnikai eszközök mindent behálózhatnak, mindenütt jelen vannak és egy emberre több számítástechnikai eszköz is jut, hisz ide tartoznak már a mobiltelefonok, PDA-ak, elektronikus naptárak stb. A mindenütt Jelenlévő Számítástechnika egyik legérdekesebb alkalmazási területe az intelligens tér.

## INTELLIGENS TÉRHEZ KAPCSOLÓDÓ KUTATÁSI PROJEKTEK ÁTTEKINTÉSE

### **ADA, a 2002-es Swiss Expo intelligens tájékoztató rendszere**

Ada (The Ada project 2002.) egy szórakoztató rendszer, amely egyszerre több emberrel is kapcsolatba tud lépni fények és hangok segítségével. 5 hónap alatt 553,700 látogató találkozott vele a 2002-es Swiss Expon.

Ada felfogható egy mesterséges élőlénynek, aki játszik a látogatókkal. Audio-vizuális és egyéb érzékelőkkel tartja a kapcsolatot a külvilággal, például: nyomásérzékeny járólapokkal szerez tudomást arról, hogy hol és merre járnak nagyobb csoportok. Irányérzékelő mikrofonokkal határozza meg a hozzá beszélő látogatók helyzetét, térfigyelő kamerák segítségével felismer bizonyos mozdulatokat, gesztusokat. Válaszként egy kivetítőn valósidejű animációkat jelenít meg, amelyekbe élő képeket is belekever, a padló alatt színes fényeket villogtat, fénycsóvákkel pásztáz és mesterségesen előállított zenével szórakoztatja csodálóit. A hagyományos számítógépekkel ellentétben, amelyek szabály alapúak, az Ada egy neurális hálózat, amely megpróbálja utánozni az agyunk működését: tud tanulni és „megjósolhatatlan” lépéseket tud tenni. Az Ada reakciói mindig az aktuális lelkiállapotától függenek. A emberekhez vagy az állatokhoz hasonlóan az Ada a célirányos viselkedésével fejezi ki saját magát, amelyet a saját akarata vezérel. Ada-t úgy tervezték, hogy látogatói egy újszerű szintetikus lényként ismerjék meg. Találkozás az Ada-val egy kísérlet, amely ahhoz hasonlítható, mint amikor egy másik lényel találkozunk: ösztöneinktől vezérelve megpróbáljuk felfedezni a másikat, hogy önállóságot és biztonságot szerezzünk maguknak.

### **„Intelligent Oxygen” Projekt**

Az elnevezés onnan származik (MIT Project Oxygen, 2004.), hogy a számítástechnika úgy vesz körül minket, mint az oxigén, amelyet minden pillanatban ösztönösen és tudattalanul belélegzünk, és csak akkor veszünk tudomást a létezéséről, ha valamiért elfogy. A számítástechnika is minden pillanatban jelen van a környezetünkben, de ahhoz hogy az oxigénhez hasonlóan tudomást se vegyünk róla, és csak ösztönösen használjuk, az ember-gép kapcsolatnak egyszerűnek és az ember számára természetesnek kell lenni. E kutatásnak a középpontjában a természetes emberi kommunikáció (beszéd, mozdulatok, gesztusok) megértése áll, hogy észre se vegyünk, amikor egy géppel társalunk, vagy amikor egy gép teljesíti kívánságainkat.

### **„Intelligent Office” Intelligens iroda**

Az Intelligens Virtuális Iroda (Intelligent Office Home page) azért készült, hogy modern technológiákkal segítse az emberek munkáját: így sokkal odaadóbban és hatékonyabban végezhetik mindennapos teendőiket. Ez azon a feltevésen alapul, hogy a hagyományos irodákban dolgozó emberek napjuk nagy részét kommunikációval töltik. Életük telefonok, faxok, e-mailek között zajlik. Manapság a kommunikációnak ez a módja bárhol elérhető, akár otthonról is. Ez a projekt az emberek munkáját hivatott segíteni – bárhol, bármikor – anélkül, hogy feladnánk a hagyományos otthon kényelmét. Ez különösen fontos lehet a fogyatékkal élők számára, mert egy virtuális irodában egyenrangú munkaerővé válhatnak. Az Intelligens Iroda az Egyesült Államok területén működik, oda bárki bejelentkezhet, és azon keresztül bonyolíthatja az ügyeit (faxokat, telefonokat, levelezéseit). Mód van videó konferencia lebonyolítására is, de természetesen időnként elengedhetetlen a személyes találkozó vagy személyes jelenlét az értekezleteken. Az ilyen eseményekre valóságos termet lehet igényelni a virtuális iroda fenntartójától, de az ilyen termékért nem kell folyamatosan fizetni, elegendő a tényleges megbeszélések idejére kibérelni.

### **COSMOS, 3D virtuális szoba**

A névválasztást a következő angol kifejezés rövidítésével szokták magyarázni: COsmic Scale Multimedia Of Six-faces (*Kozmikus skálájú hatszögletű multimédia*), de ez inkább szójáték. A COSMOS valójában egy 3mx3m-es szoba, melynek mind a hat oldalára vetítívásznat lehet kihúzni, és azokon hat darab speciális kivetítő segítségével hat darab sztereóképet lehet megjeleníteni (S. Mizik et al. 2002.). A sztereóképet a két szemünkkel látott két kép egyidejű megjelenítését jelenti, ha ezt szabad szemmel nézzük, akkor egy szellemképes vásznat látunk. Ezzel szemben, ha ezeket a sztereóképeket egy speciális szemüveggel nézzük, amelyik a két szemünk számára szétválasztja a két képet, akkor egy csodálatos 3D világ tárul elénk. Egyszerű sztereónézőket már sok évtizede készítenek, a COSMOS annyival több ezeknél, hogy a szemüvegen van egy pozícióérzékelő is. Ha elmozdítjuk a fejünket, akkor ezt a COSMOS érzékeli, és valós időben kiszámítja az új fejpozíciónak megfelelő sztereóképet, mind a hat irányban. Ha elérkezünk egy virtuális falhoz, akkor nyugodtan átléphetünk azon, és a COSMOS máris azt vetíti elénk, ami a falon belül látható. Ismeretes, hogy a grafikai számítások nagyon erőforrás igényesek, így a COSMOS működését is több nagyteljesítményű számítógép segíti.

### **i-Tér (iSpace)**

Az 'Intelligens tér' kifejezés és az első ilyen megvalósított rendszer iSpace márkaneve 1996-ban robbant be a köztudatba (Korondi et al., 2003) (Szemes, 2003). A kezdetekben az intelligens tér csupán két kamerából, számítógépből, és egy 'házi' készítésű

feldolgozó szoftverből állt. A szofvert C-ben és tcl/tk nyelven íródott a mindenki által ingyenesen letölthető Real-Time Linux operációs rendszer környezetben. Később egy nagyméretű kivetítőt (254×192 cm) is csatoltak az Intelligens térhez, amelyen a rendszer immár válaszokat is adhatott. Ezek után a rendszer mobil robotokkal bővült, amelyek már ténylegesen az emberek segítségére lehettek. Kamerák száma tíz fölé növekedett. A kutatás az intelligens ember-gép rendszerekre fókuszál.

## 1. ábra

### „iSpace” szoba

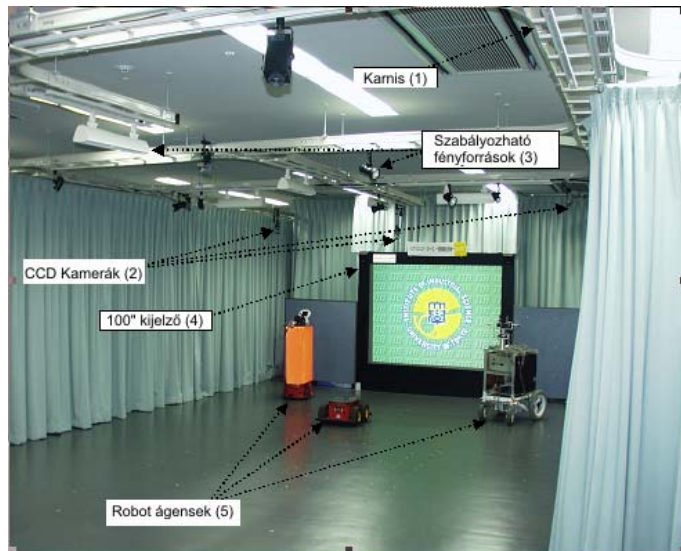


Figure 1: „iSpace” room

Guide rails(1), CCD cameras(2), Adjustable light sources(3), 100” screen(4), Robot agents(5)

## INTELLIGENS TÉR (ISPACE), AZ INTELLIGENS INTEGRÁLT RENDSZEREK JAPÁN MAGYAR KÖZÖS LABORATÓRIUM FEJLESZTÉSÉBEN

### Az Intelligens tér koncepciója

Olyan tereket (szobát, épületet, utcát) nevezünk intelligensnek, amelyek egyrészt elosztott intelligenciájú, hálózatba kapcsolt érzékelőkkel (pl. kamerákkal és mikrofonokkal) rendelkeznek. A beavatkozó eszközök lehetnek passzívok (amelyek csak információt közölnek, pl. képernyők, kijelzők, nyilak vagy hangszóró segítségével) és aktívok (amelyek fizikailag is segítséget nyújtanak a térben tartózkodó embereknek, pl. robotok vagy egyéb szolgáló eszközök segítségével).

Az Intelligens terünket a Mindenütt Jelenlévő Számítástechnikára alapoztuk. A 2. ábra a számítástechnika harmadik paradigmájának megjelenését mutatja be a robottechnika területén. Korábban az egy robot-egy számítógép jegyében a roboton lévő saját intelligenciát próbálták növelni. A mindenütt jelenlévő számítástechnika korában a robot érzékelői és intelligenciája elosztható a térben.

Az intelligens tér koncepcióját a 3. ábra szemlélteti.

2. ábra

Paradigmaváltás a robottechnikában

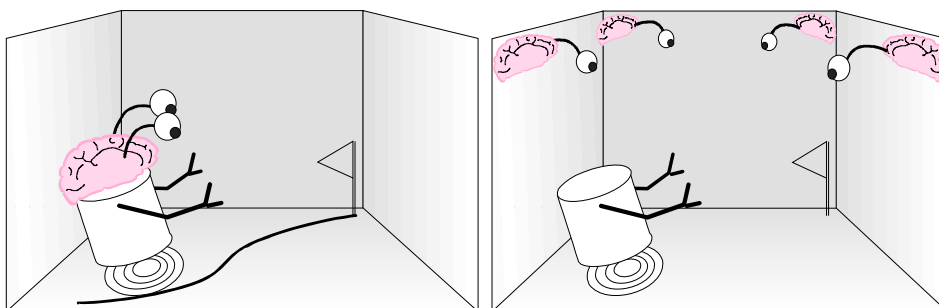


Figure 2: Change of paradigm in robot technology

3. ábra

Az Intelligens tér alapkoncepciója

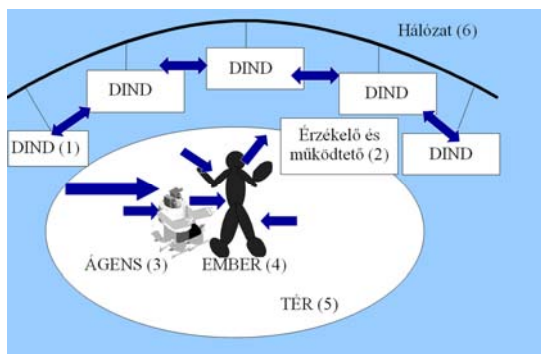


Figure 3: The basic concept of Intelligent Space

DIND (Distributed Intelligent Network Device)(1), szenzor és beavatkozó eszközök (2), aAgent (robot) (3), ember (4), Tér (5), Hálózat (6).

Az intelligens tér egyik legfontosabb alkotóeleme a DIND (Distributed Intelligent Network Device, *Elosztott Intelligenciájú Hálózati Eszköz*). A DIND egységekhez érzékelők és beavatkozó eszközök csatlakoznak. Az érzékelőktől származó, sokszor redundáns (esetleg egymásnak ellentmondó) információkból lokális (DIND szintű) és az egész teret átfogó intelligens algoritmusokat felhasználva rekonstruáljuk a teret, vagyis egy olyan virtuális teret alkotunk, amely nem csak passzív elszenvedője a manipulációinknak, hanem az intelligens tér megpróbálja megérteni, hogy mi zajlik benne és esetleg a tér aktívan beavatkozik a térben lezajló eseményekbe. Az Intelligens Térben mozgó minden intelligens egység intelligens érzékelőkkel rendelkezik. Ezeknek a mozgó intelligens egységeknek akkor is működniük kell, amikor a külső környezet megváltozik, ilyenkor a térben betöltött szerepüket önálló döntéssel meg kell

változtatniuk. A mozgó egység mindig tudja a térben betöltött szerepét, és segíteni tudja a térben tartózkodó embert. Minden egyes mozgó egység egyidejűleg több csatornán keresztül kapja az érzékelők információit, továbbá a többi mozgó egység megerősítő információit is megkapja. Ezekből a sokszor redundáns (esetleg egymásnak ellentmondó) információkból a mozgó egységek egy virtuális tétként rekonstruálják az őket körülvevő teret. Ezen túlmenően a mozgó egységek a térben tartózkodó emberekkel is közlik az általuk rekonstruált virtuális teret. A kijelzés attól válik intelligensé, hogy alkalmazkodni tud az őt használó egyén kívánalmaihoz. Így az intelligens térben az emberek és a mozgó egységek együtt tudnak működni.

## A LEGÚJABB KUTATÁSI EREDMÉNYEK AZ INTELLIGENS TÉRBEN

### Az emberi lények felismerése, és helyének meghatározása

Az első lépésben az emberek körvonalát határozzuk meg és emeljük ki a háttérből (4. ábra), (Korondi et al, 2003; Szemes, 2003.). A második lépés a fej és a kéz helyének meghatározása (5. ábra). Nagyon egyszerű, de kellően megbízható algoritmusok léteznek, amelyek segítségével fel lehet ismerni az emberi bőrszínt, és ennek segítségével a fej és a kéz helyzetét, amelyek általában nincsenek elfedve ruhadarabokkal. Sztereó kamera párokat alkalmazva az ember (pontosabban a fej) 3D pozíciója meghatározható. Több kamera pár figyelni a teljes területet és ezek által belátható tartományok átfedik egymást.

#### 4. ábra

Az ember körvonalának kiemelése a háttérből



#### 5. ábra

A kéz és a fej pozíciójának meghatározása

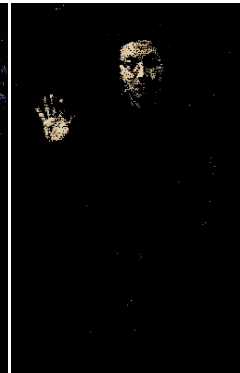


Figure 4: Extraction of human from the background

Figure 5: Localization of hand and face

### Embent követő robot

Az intelligens tér figyelni és tárolja a sétáló ember mozgását. Erre alapozva utasíthat egy robotot, hogy kövesse az embert úgy, mintha egy láthatatlan rugó lenne az ember és a robot között. Ha az ember hirtelen sietni kezd, akkor a robot kicsit lemarad, ha hirtelen leáll, akkor egy kicsit közelebb szalad a robot. A virtuális rugó rugalmasságát és csillapítását változtatni tudjuk.

## 6. ábra

## Az embert kitaróan követő robot

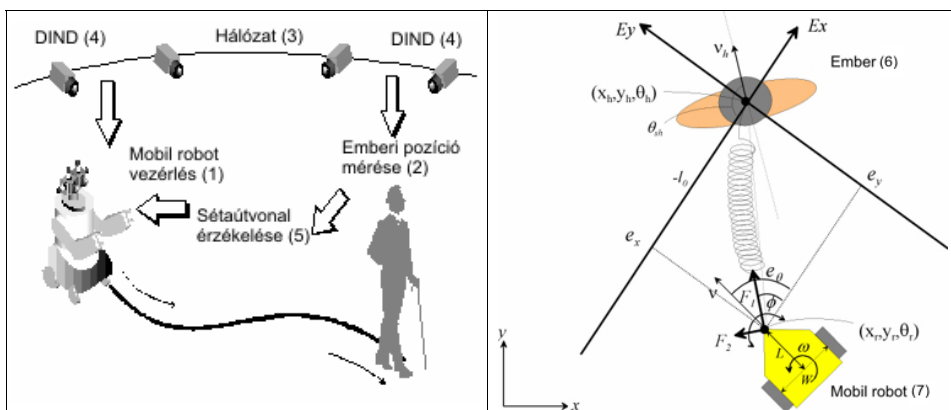


Figure 6: Human following robot

Mobile robot control(1), Human position measurement(2), Network(3), DIND(4), Walking path detection(5) Human(6) Mobile robot(7)

## A tér-memória

A tér-memória célja a tér – tevékenység összefüggések felderítése, és ennek alkalmazása az Intelligens tér működésében. A tér – tevékenység összefüggés segíthet annak automatikus feltárásában, hogy a térben tevékenykedőknek mi a céljuk akkor, amikor bizonyos helyeken tartózkodnak. Az így szerzett információ lehetővé teszi, hogy a tér adaptívan megtervezzen és biztosítson szolgáltatásokat a benne tevékenykedők számára. Ez lecsökkenti az intelligens környezetek létrehozásához szükséges időt és pénzt.

A tér – tevékenység összefüggéseket az emberi tevékenységek helyeinek historikus adataiból származtatjuk. A tér-memória lehetővé teszi számítógépes információk és adatok térbeli pozíciókba való elmentését (Niitsuma, 2007). Ez azt jelenti, hogy a polcra a könyvek mellé be tudunk rakni egy filmet, mpeg formátumban. A film természetesen a polcon láthatatlan lesz, de ha meg akarjuk nézni, akkor csak odatesszük a kezünket, ahova a filmet raktuk, és a kivetítő már el is kezdi a lejátszást (7. ábra)

A tér által megtanult pontokat SKT-nek (Spatial Knowledge Tag) nevezzük. Ha az SKT-eket a historikus adatok alapján felügyelet nélküli neurális hálózatokkal klaszterezzük, akkor olyan SKT halmazokat kapunk (8. ábra), amelyek különféle tevékenységek absztrakcióiként értelmezhetőek (Niitsuma, 2007). A 9. ábrán látható egy kétnapos mérés eredménye, ahol a különböző halmazba sorolt SKT-k különböző színnel vannak jelölve. Látható, hogy az egyes tevékenységek egymástól jól elkülönülnek.

## Kognitív látás az Intelligens Térben

A kognitív látás a fejlettebb gerinces élőlények látásával és az ott tapasztalt információ feldolgozó struktúrák mérnöki rendszerekbe történő adaptálásával foglalkozik. Ha összehasonlítjuk a hagyományos számítógép alapú illetve biológiai vizuális információ-feldolgozó rendszereket, érdekes eredményt kapunk.

7. ábra

**A térmemória koncepciója**

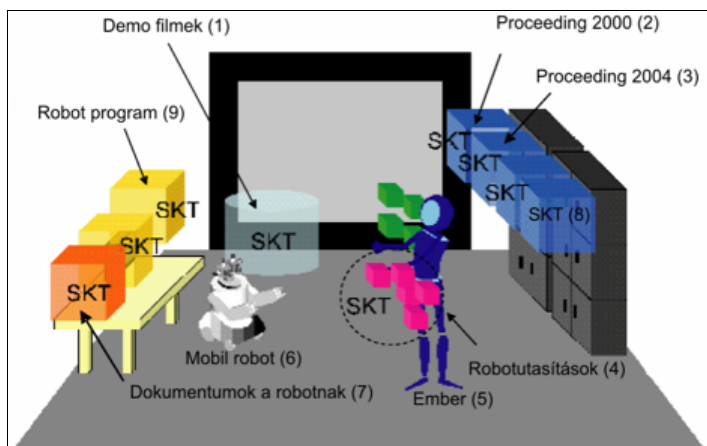


Figure 7: *Concept of the spatial memory*

*Demo movies(1), Proceedings(2,3), Robot commands(5), Mobile robot(6), Documents for robot(7), SKT (Spatial Knowledge Tag)(8), Robot program(9).*

8. ábra

**A térmemória egy elrendezése**

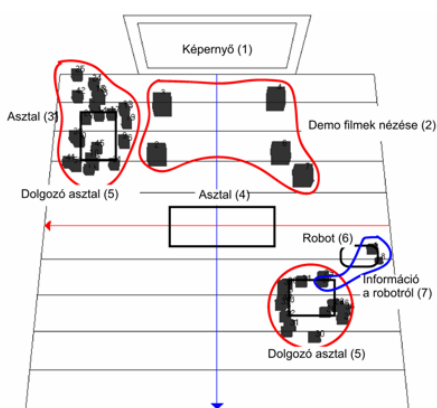


Figure 8: *An arrangement of the spatial memory*

*Screen(1), Watching demo movies(2), Desk (3,4), Working desk(4,5), Robot(6), Information about robot(7).*

9. ábra

**Csoportosított SKT-k, amelyek zenehallgatást, cikkírást, videózást jelentenek**

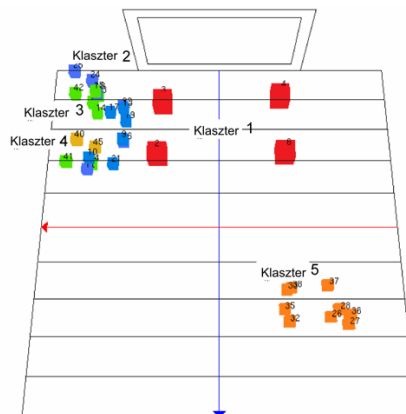


Figure 9: *Clustered SKTs that correspond each human activity such as “Listening music”, “Writing a paper” and “Watching demo movies” and so on.*

*Clusters (1-5)*



Azt tapasztaljuk, hogy bár a biológiában az információt feldolgozó legkisebb egység (neuron) válaszsideje az ezredmásodperces tartományban van, bonyolult feladatok elvégzése, mint egy macska felismerése, az agy számára egy másodperc alatt elvégezhető. Ezzel szemben egy nagy teljesítményű számítógép, melynek legkisebb feldolgozó egysége (a logikai kapu) a neuronnál 5 milliószor gyorsabb, a fenti feladatot nem, vagy csak nagyon nehezen tudja elvégezni. Mindez azt sugallja, hogy az agy információ-feldolgozó erejének titkát nem az építőelemek erejében, hanem az azokat rendszerbe foglaló hálózat struktúrájában, méretében és bonyolultságában kell keresni.

Az emlős állatok elsődleges látókérgében található sejtjei alapján készítettük el azt a modellt, ami a látott képet annak különféle alkotóelemeire bontja fel. Ilyen alkotóelemek a különböző irányultságú (meredekségű) kontúrok, sarkok, kereszteződések. A modell is innen kapta a nevét: Visual Feature Array (*Vizuális leíró tömb*) (VFA). A VFA egy 3 dimenziós tömbként kezelhető, amelynek első két dimenziója a képi koordinátáknak felel meg, míg a harmadik dimenzióján az élek irányát ábrázoljuk. A VFA egy eleme megfeleltethető a látókéreg egy sejtjének. Ha egy adott képi ingerre a látókéreg egy sejtje aktiválódással reagál, akkor ezt a VFA megfelelő eleme magas értékkel reprezentálja (10. ábra).

## 10. ábra

### A VFA szerkezete és tartalma egy háromszög és egy négyszög esetén

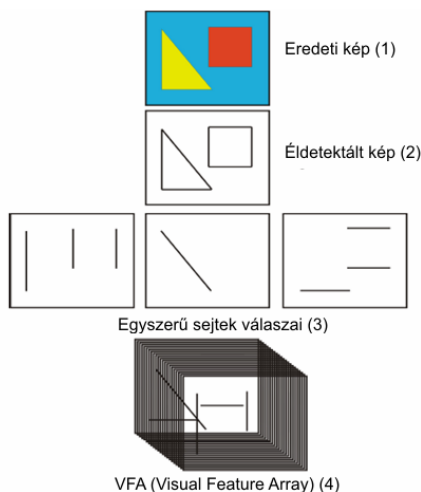


Figure 10: Structure and contents of a VFA in case of a triangle and a square

Original image (1), edge detected image (2), Responses of simple cells (3), VFA (Visual feature array) (4).

A VFA előnye az, hogy további, látókéreg alapú funkciók és modellek hatékonyan tudják bemenetként használni. Az egyik alkalmazás a csomópontok keresése, amely egy adott képi pozícióban több magas érték keresését jelenti az irány szerinti tengelyen. Egy másik megvalósított alkalmazása a VFA-nak az az objektumfelismerő rendszer, amelyet a Berkeley Egyetemen fejlesztettek ki, biológiai alapokon működik és a VFA egy az

egyben képezi annak bemenetét. A megvalósított rendszert az Intelligens Térben robotok, emberek székek és egyéb objektumok felismerésére használtuk.

## ÖSSZEFOGLALÁS, LEHETSÉGES ALKALMAZÁSI TERÜLETEK.

Ismeretes, a kamerák, számítástechnikai eszközök ára rohamosan csökken. Egyre több térfigyelő rendszert telepítenek és egyre több emberre lenne szükség, akik a képernyőt figyelve beavatkoznak, ha valamilyen szokatlan eseményt tapasztalnak, de szemben számítástechnikai eszközök árával, a biztonsági személyzet fizetése nem csökken. Jó példa lehet egy bekamerázott bankfiók, ahol a kamerák képét egy olyan szoftver dolgozza fel, amely felismeri, ha a bankot épp ki akarja valaki rabolni. Ennek olyan jelei lehetnek, hogy a tenyerek a fejmagasság fölé emelkednek, vagy épp ellenkezőleg a fejek is és a kezek is a padló szintjére kerülnek. *Korondi (1998)* további szorosan vagy lazán kapcsolódó kutatási témákat sorol fel.

### Általános intelligens felügyeleti rendszer

Egy nagy kiterjedésű és összetett felügyeleti rendszer hatalmas területeket - városokat vagy akár egész országokat is lefedhet. Az érzékelők száma több ezerre vagy tízezerre is rúghat attól függően, hogy milyen jellegű információkra van szükségünk. Az általános intelligens felügyeleti rendszer fejlesztése kivitelezhető a ma hozzáférhető eszközökkel. A fenti általános felügyeleti rendszer egyik alkalmazása az i-Épület, amely különböző i-Szobák kombinációi egy egységes rendszerben (*11. ábra*).

### 11. ábra.

#### A i-Épület ötlete az intelligens felügyeleti rendszerrel

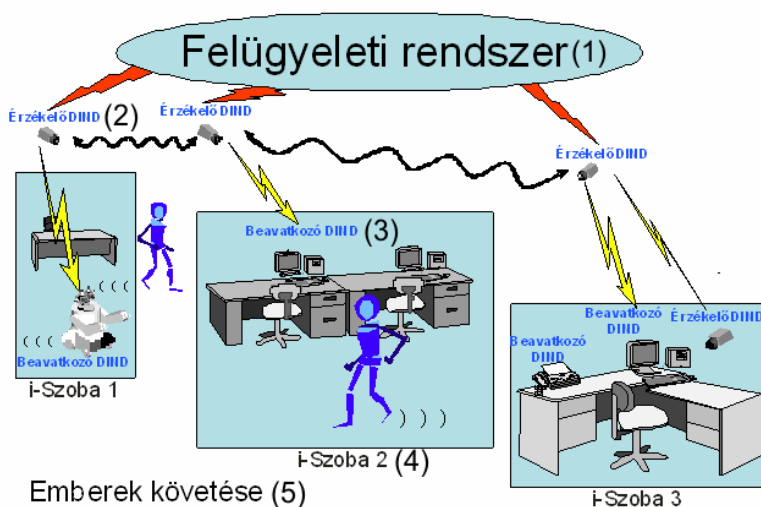


Figure 11: The idea of i-Building using the intelligent supervision system

Supervision system(1), Sensor DIND(2), Actuator DIND(3), i-Room(4), Human tracking(5).

Az események (szokatlan viselkedésformák, behatolók jelenléte) érzékelhetők és a különböző forrásokból szerzett információ összegyűjthető. Például a rendszer egy birtokháborítót érzékel (és azonosít) a szobák egyikében. Ha az azonosított személy a későbbiekben egy másik szobába megy át, a mozgása a felügyeleti rendszer segítségével követhető az egész épületen belül. A megfigyelt területen - ezen információk alapján - a megfelelő lépések kezdeményezhetők. A kritikus események megjeleníthetők a grafikus kezelői felületen, az operátorok azonosíthatják az események forrását, illetve ők is közvetlenül beavatkozhatnak.

E cikket Orwell „1984” című könyvének említésével kezdtük és a záró mondatokkal is erre a műre kell utalnunk. Az intelligens tér olyan távlatot nyithat előttünk, amely sok tekintetben kényelmesebbé teheti az életünket, de egészen biztos, hogy azoknak, akik olvasták Orwell kiváló könyvét, a Nagy Testvér jut eszébe az intelligens tér hallatán. A szerző nagyon reméli, hogy létezik a fejlődésnek olyan iránya, amelyben az Intelligens Tér az embereket szolgálja, és nem megnyomorítani fogja.

### **KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS**

A cikkben ismertetett intelligens tér néhány eleme az OTKA T 034654 pályázat, az MTA „Irányítástechnikai Kutatócsoport”, illetve a Tét/bilat/RO-18/2002 pályázat anyagi támogatásával valósult meg. A szerző köszönetet mond a fenti pályázatokon keresztül kapott anyagi támogatásokért.

### **IRODALOM**

- Ubiquitous Computing (2007). An Interesting New Paradigm by Marcia Riley,  
[http://www.cc.gatech.edu/classes/cs6751\\_97\\_fall/projects/say-cheese/marcia/mfinal.html](http://www.cc.gatech.edu/classes/cs6751_97_fall/projects/say-cheese/marcia/mfinal.html)
- The Ada project (2002). <http://www.ada-exhibition.ch/>
- MIT Project Oxygen (2004). <http://oxygen.lcs.mit.edu/Overview.html>
- Intelligent Office home page (2007). <http://www.theintelligentoffice.com>
- S. Mizik, P. Baranyi, P. Korondi, M. Sugiyama (2002). Virtual Autonom Robot. IEEE 2002 ISIE CD ROM
- P. Korondi, H. Hashimoto, (2003). Intelligent Space, as an Integrated Intelligent System. Keynote paper of International Conference on Electrical Drives and Power Electronics, Proceedings, 24-31.
- P.T. Szemes (2003). Research Activities of Hashimoto Lab  
<http://dfs.iis.u-tokyo.ac.jp/Research/smc/index.html>
- S. Mizik, P. Baranyi, P. Korondi, M. Sugiyama (2001). Virtual Training of Vector Function based Guiding Styles. Transactions on Automatic Control and Computer Science, ISSN 1224/600X 46. 60. 1. 81-86.
- P. Korondi (1998). Gondolatok a Tokió Egyetemen folyó mérnökképzésről I-II. rész. (Notes about the education of engineering at The University of Tokyo, part I-II). Electrotechnika, 91. 5. 204-207, és 91. 6. 253-256.
- M. Niitsuma, Hiroshi Hashimoto, Hideki Hashimoto (2007). Spatial Memory as an Aid System for Human Activity in Intelligent Space. Trans. on Industrial Electronics, 54. 2. 1122-1131.
- M. Niitsuma, H. Hashimoto (2007). Extraction of Space-Human Activity Association for Design of Intelligent Environment. Proc. of 2007 IEEE International Conference on Robotics and Automation.

Levelezési cím (*Corresponding author*):

**Reskó Barna**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Távközlési és Médiainformatica Tanszék

1117 Budapest, Magyar Tudósok krt 2.

*Budapest University of Technology and Economics*

*Department of Telecommunication and Mediainformatics*

*H-1117 Budapest, Magyar Tudósok krt 2.*

Tel.: 36-1-463-4187 Fax: 36-1-463-3107

e-mail: [rbarna@datatrans.hu](mailto:rbarna@datatrans.hu)