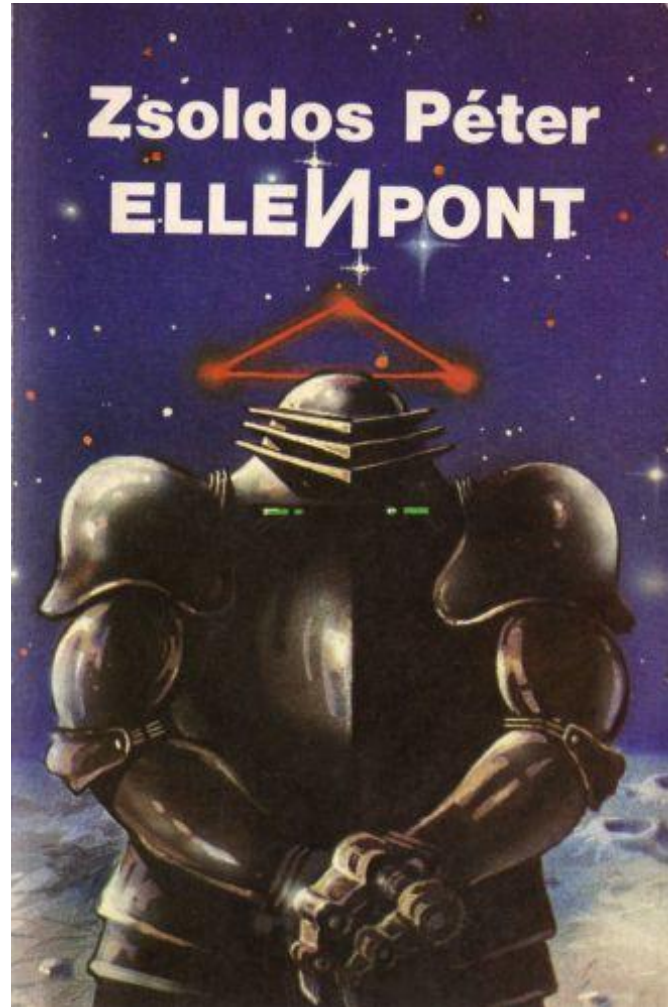


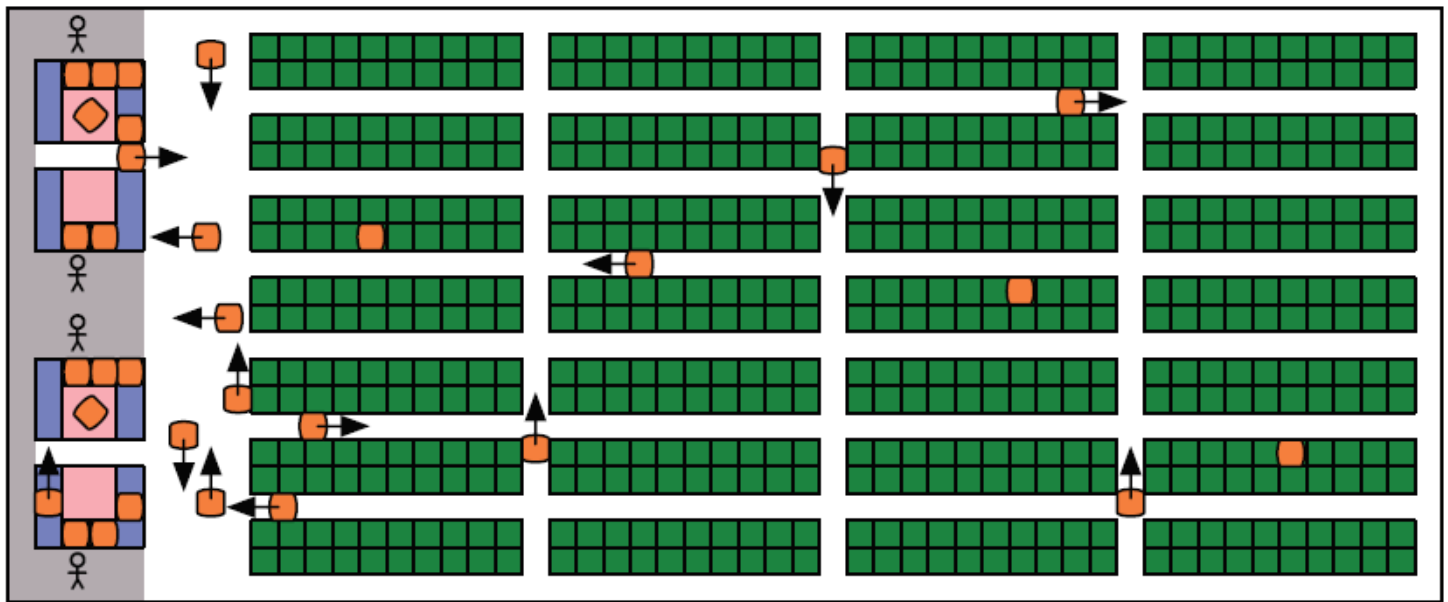
Témalabor 2018

**Kooperatív intelligens
rendszerekről/1**

Dobrowiecki Tadeusz

MAS – Multi Agent Systems





Parallel raktár
kiszolgálás
Kiva szállító
robotokkal

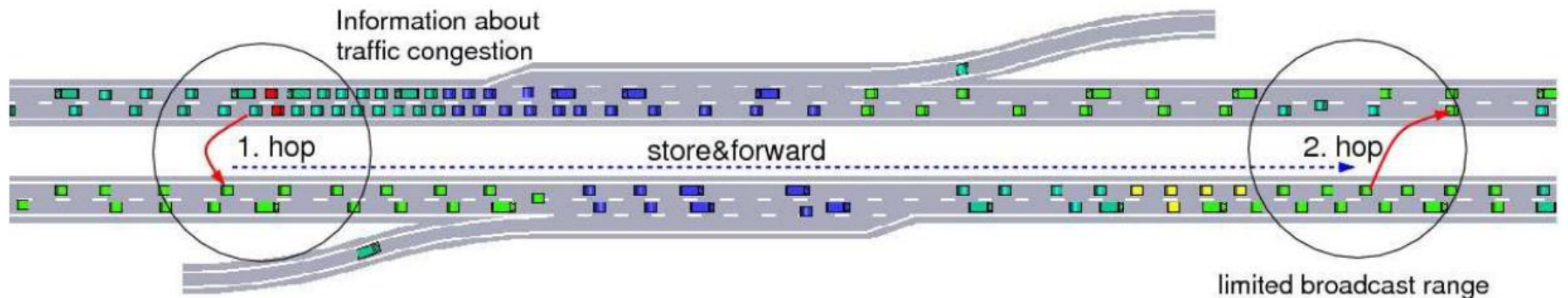
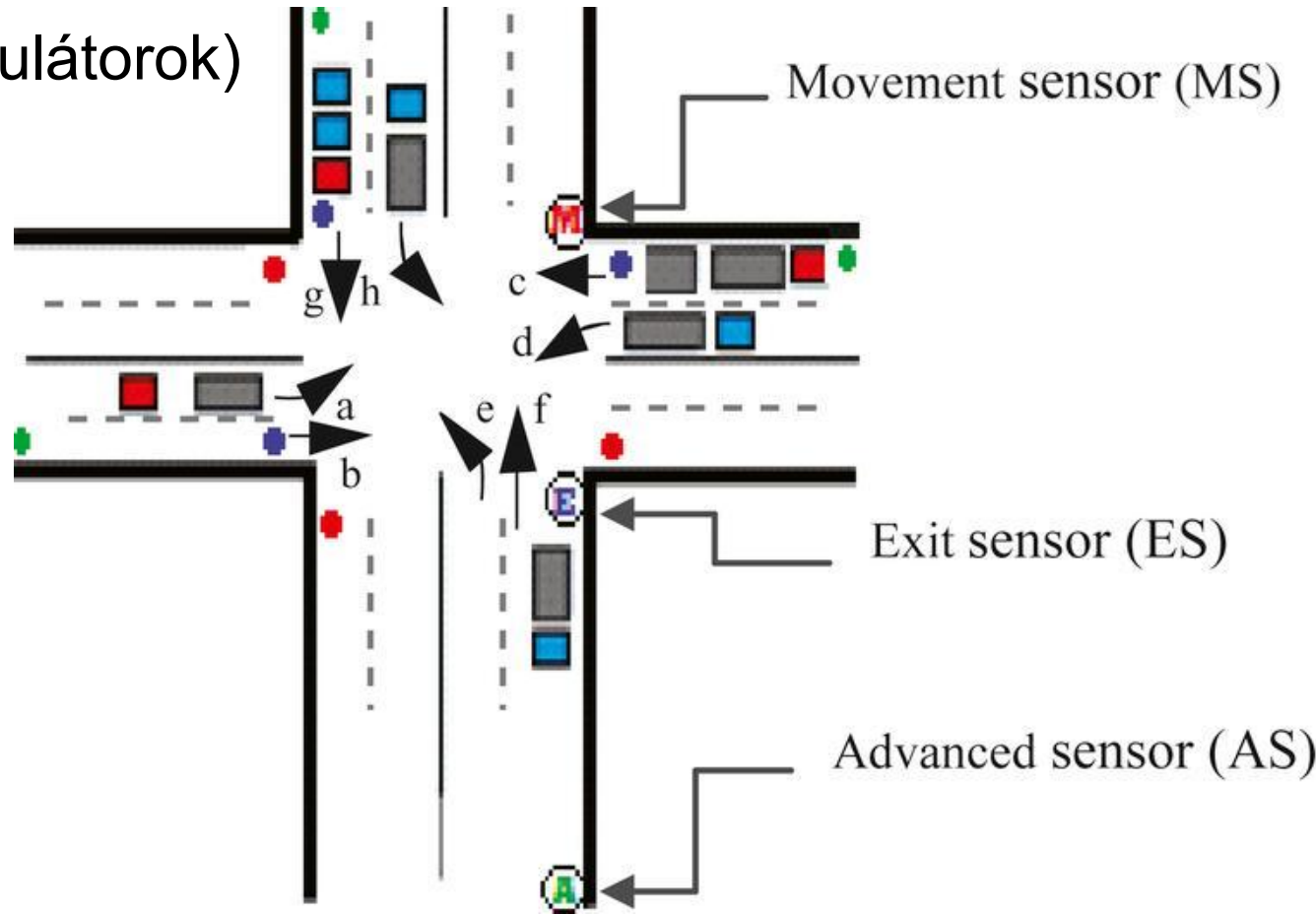
Idős/beteg egészségügyi és szociális ápolása Fraunhofer Institut Care-O-bot 3-tal



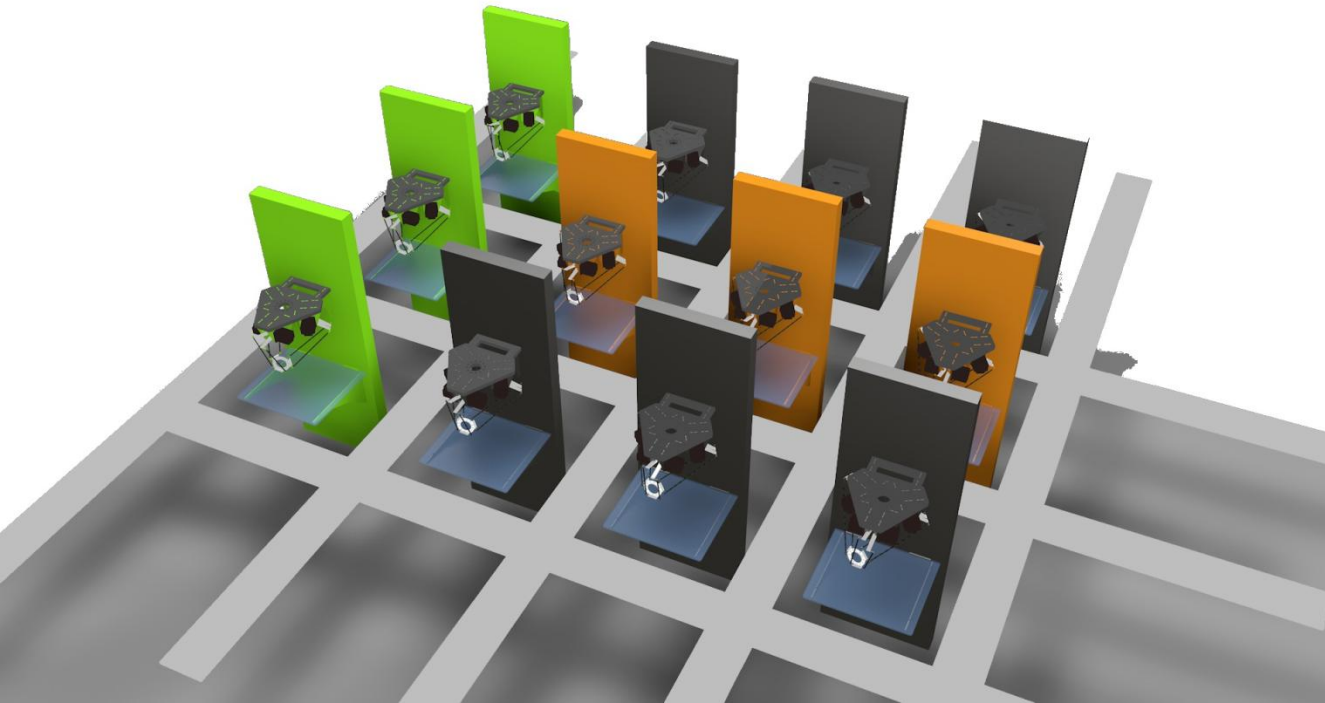
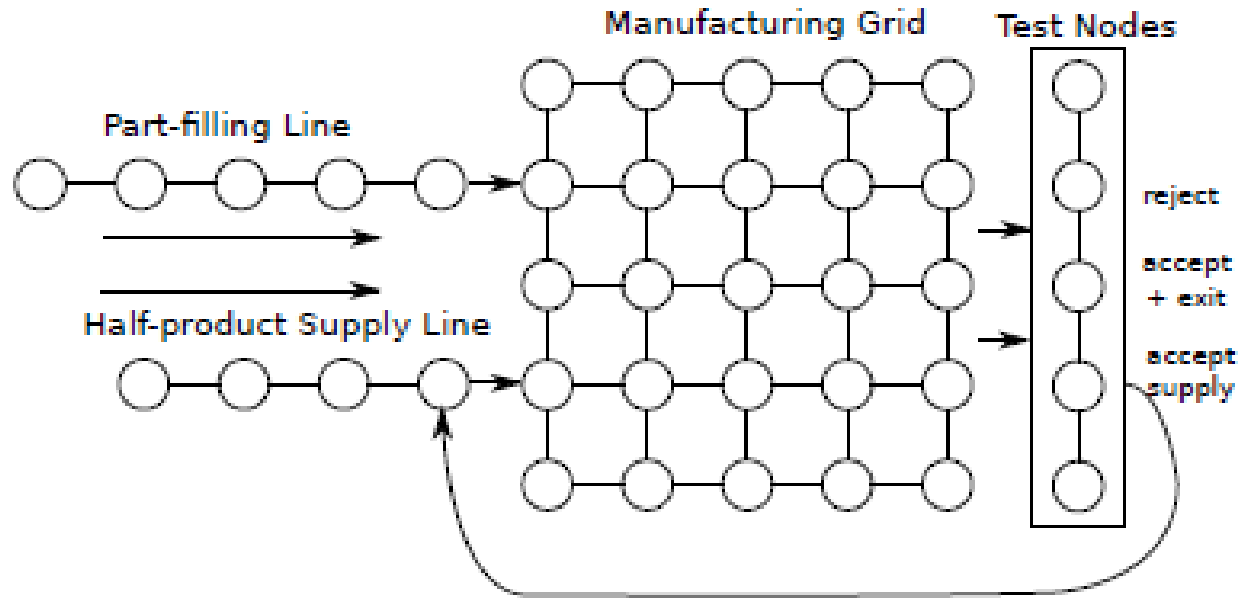
Labdarugás, mint szervezett cselekvés Nao robotokkal (Aldebaran Robotics)



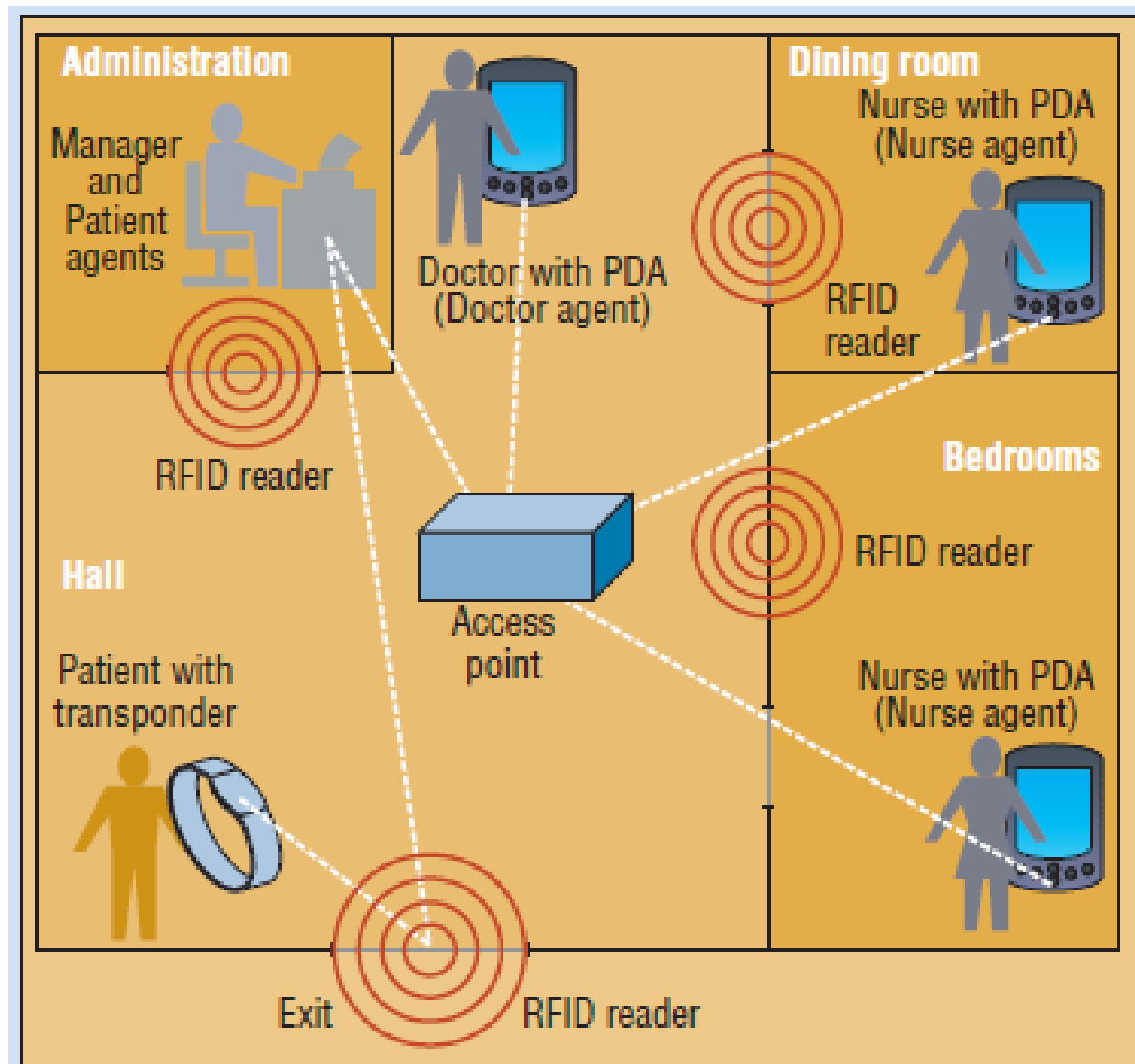
Forgalomirányítás (makro/mikro szimulátorok)



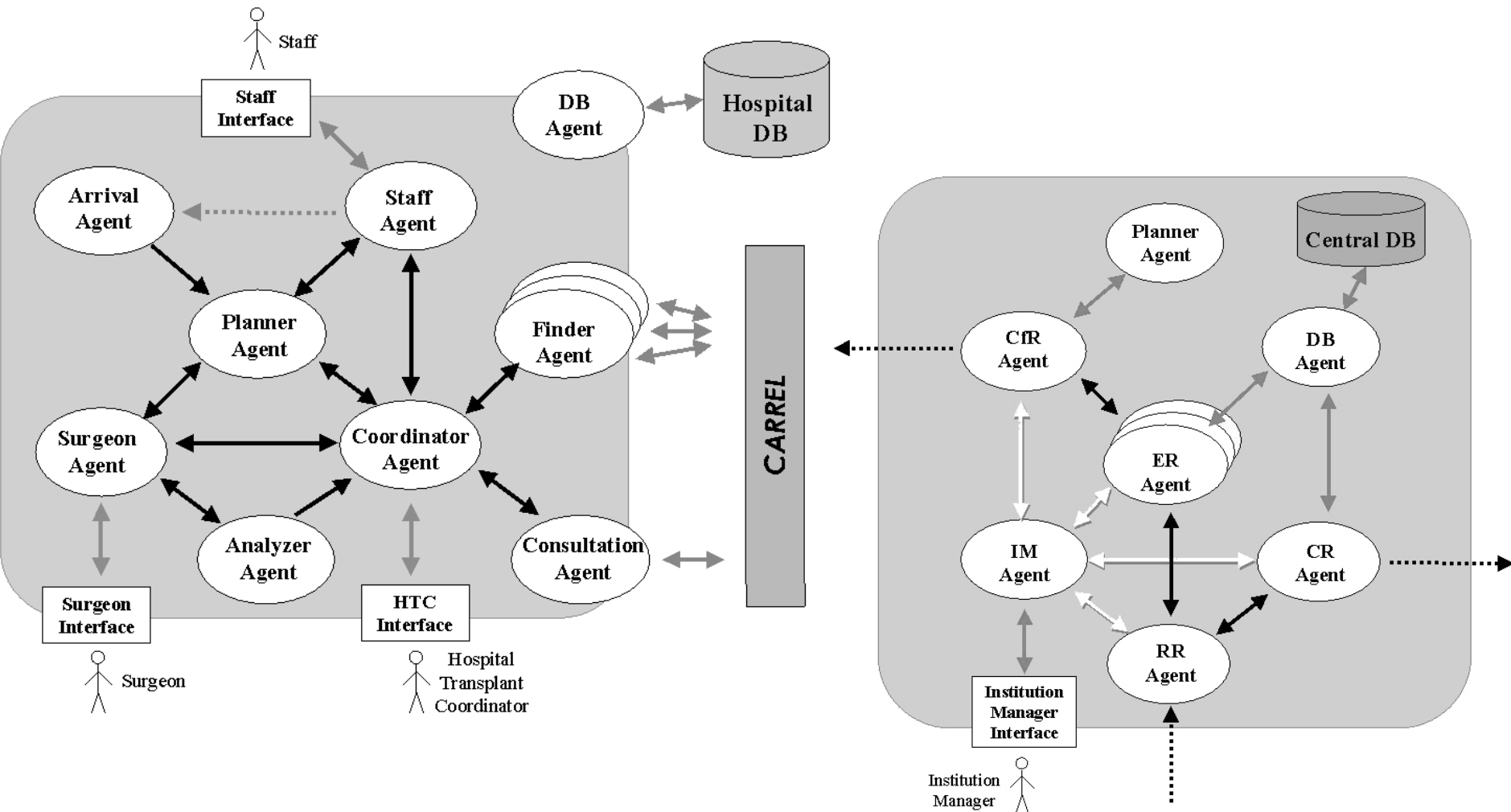
Grid Manufacturing EQUIPMENT és PRODUCT ÁGENSEK EGYÜTTESÉ



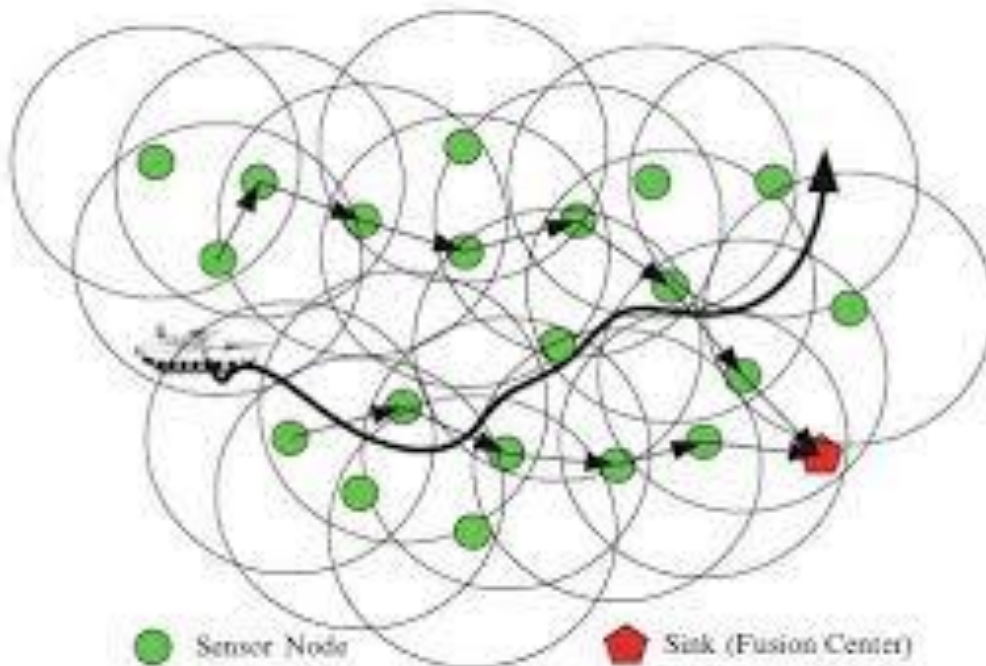
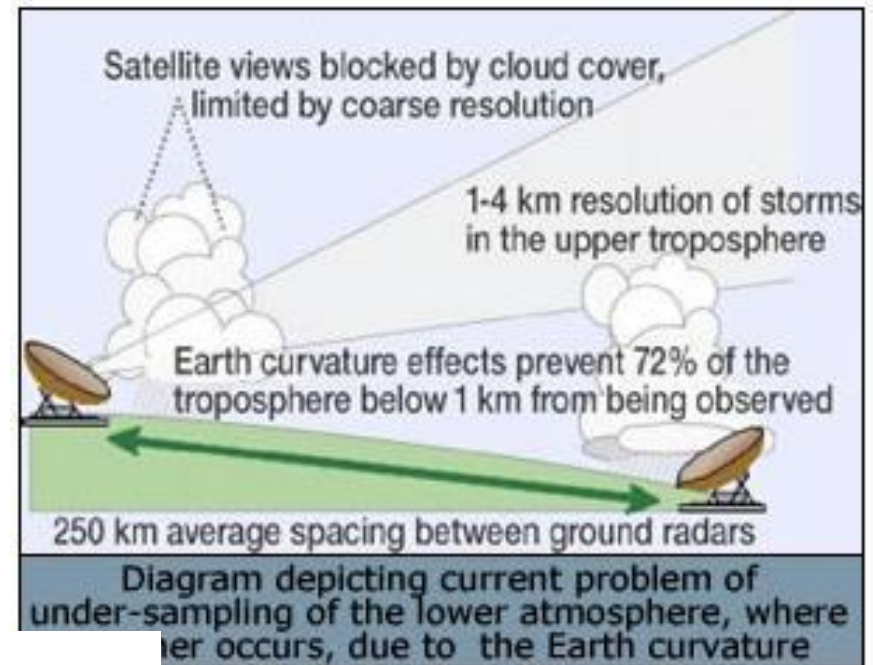
GerAmi – titkári ágensek idősek otthonában



Carrel - e-intézmény a szervátültetés megszervezéséhez

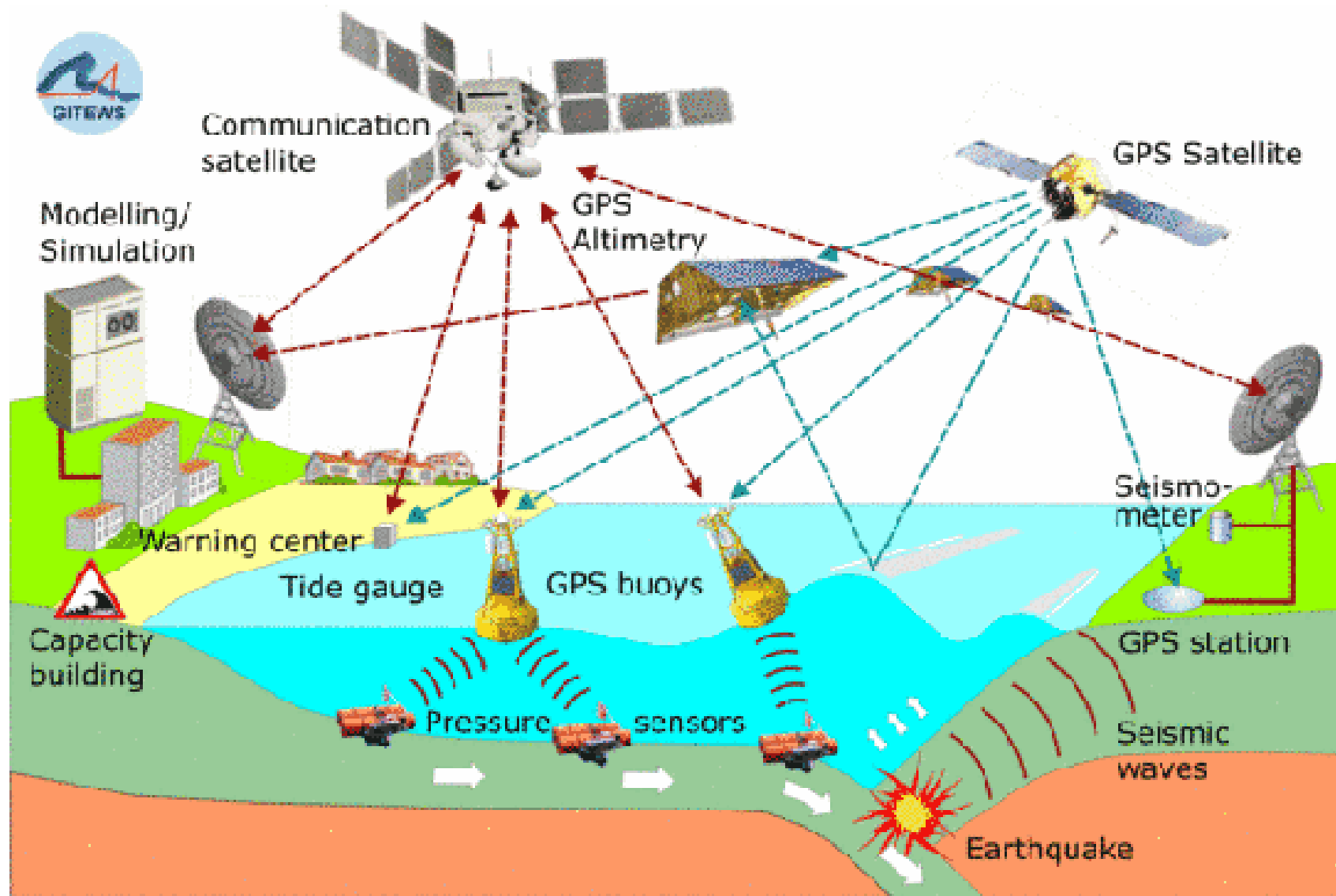


Elosztott szenzor rendszerek Tornádó korai előrejelzése időjárási radárokkal



Elosztott szenzor rendszerek

GITEWS: German Indonesian Tsunami Early Warning System

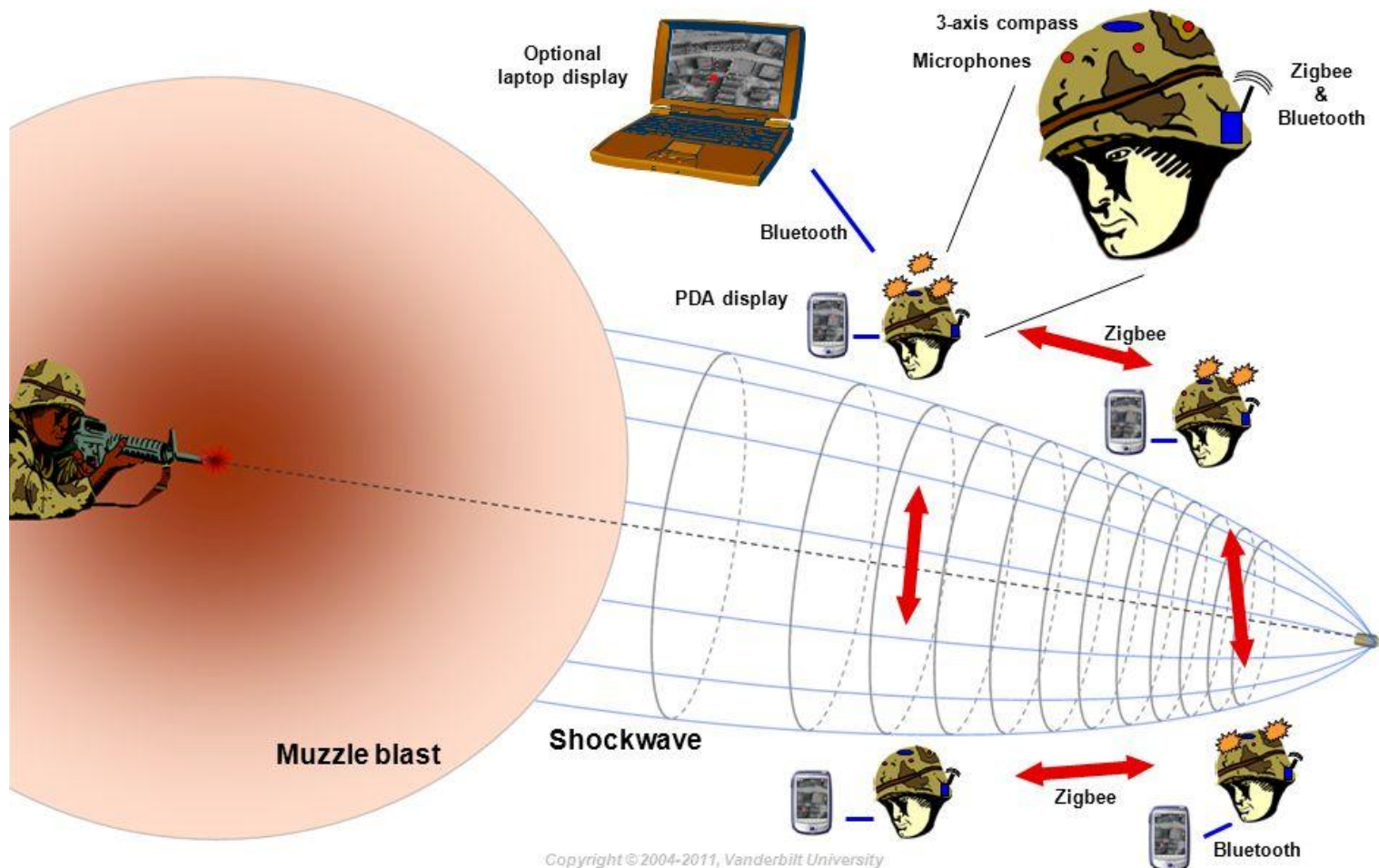


Elosztott szenzor rendszerek

Orrv/mesterlövész beazonosítása

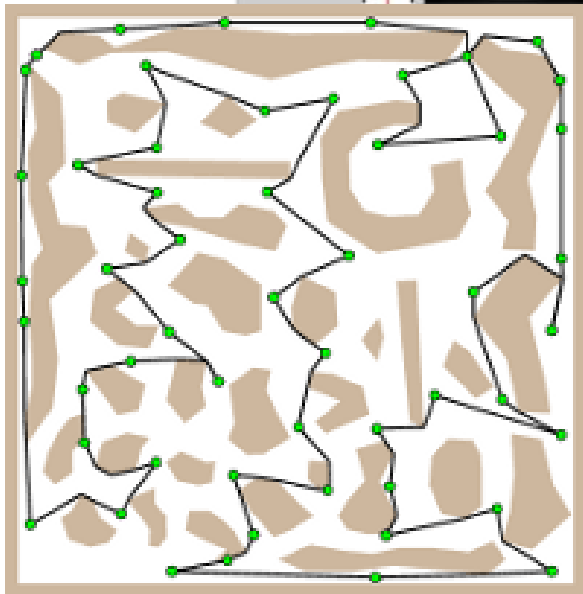
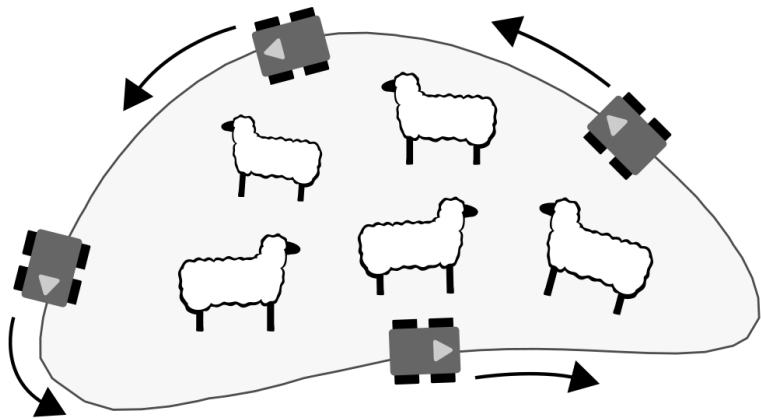


Soldier-Wearable Shooter Localization System DARPA IPTO ASSIST



Elosztott szenzor rendszerek

Területörzés



First Responder – Első Válaszadó robotok



MAS – Ágens modellek

Kommunikáció egy cselekvésfajta: kikövetkeztethető, megtervezhető,

Kommunikációnak **szemantikus értelmezése** van:

üzenetet meg kell érteni, miért jött, miért ilyen, hogyan kell rá reagálni...

Ha cselekvés, akkor vannak **előfeltételei** és **következményei**, mik azok?

Új ágensarchitektúra - **BDI – Belief, Desire, Intention**

belief – hiedelem – információs attitűd,
az ágens által rendelkezett információ reprezentálása.

desire (goal) - kíváncsalom (cél) – motivációs attitűd,
célállapot reprezentációja – a cselekvés végrehajtásának az oka.

intention (plan) – szándék (terv) – deliberatív attitűd,
a cél elérésének eszközei → **a jövőbeli cselekvések**

Ágens leírása többnyire emberre alkalmazott elvek alapján: ágens **tud/ elhisz** dolgokat, **szándékai, kíváncsagai, céljai** vannak, ágens **köteles** valamire ...,

Intencionális megközelítés

egy bonyolult rendszer viselkedésének magyarázata v. jóslása anélkül,
hogy a működését megértenénk (ember, mint **fekete doboz**)

Mit szabad hinnie egy ágensnek?



Azaz ágensek tudásának logikai leírásával várhatóan problémáink lesznek

- modális logikák modális operátorokkal
- lehetséges világok szemantikája

MAS – Ágens szervezetek

Ágensszervezetek

Szervezet: *szerepek, relációk, tekintélystruktúrák* együttese

Egy szervezet célokat szolgál.

Célok: konkrét...

absztrakt: valamilyen jellegű komplexitás csökkenése

(munka, következtetés, kommunikáció, keresés, ...)

Nyílt - ágensek jönnek-mennek, felveszik a kommunikációt
előny: rugalmas, nyílt, hátrány: nem stabil, nem megbízható

Félig nyílt - kapuőrző (gate-keeper) ágensek, lehet csatlakozni, de
szervezeti korlátok felvállalásával

Félig zárt - „külső” ágens nem léphet be, de belül inicializálható egy
olyan ágens, amely a “külső” ágens érdekeit képviseli,
belül rugalmas

Zárt - MAS team struktúrák, minden tervezési fázisban dől el, nincs
ehetőség „külső” ágens bevitelére, csökkentett rugalmasság,
megnőtt stabilitás és megbízhatóság

Szervezetek típusai:

Hierarchia

Holárchia

Koalíció

Team

Kongregáció

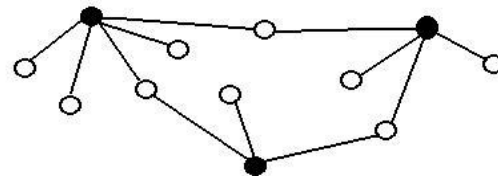
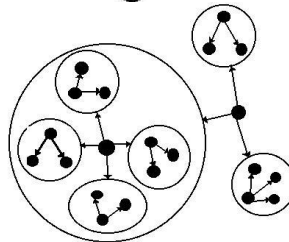
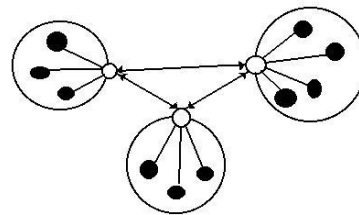
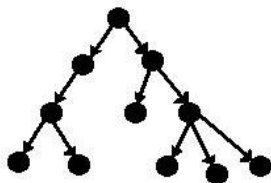
Közösség

Federáció

Piac

Mátrix

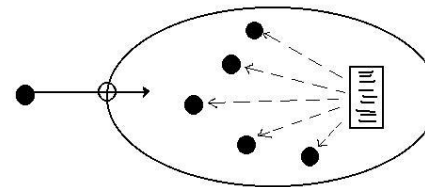
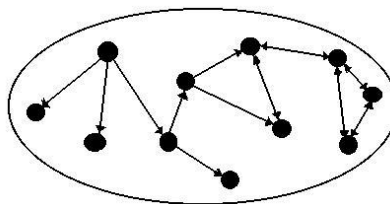
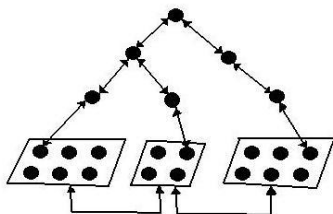
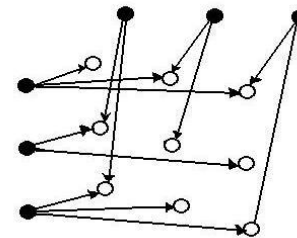
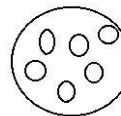
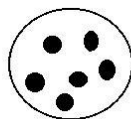
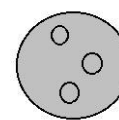
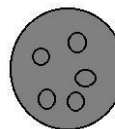
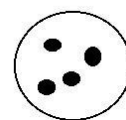
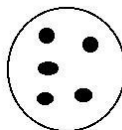
(Összetett)



homogén \Leftrightarrow heterogén ágensek

egyéni \Leftrightarrow közös cél

elosztott \Leftrightarrow központosított döntések



Agent Communication Language (ACL)

Emberi nyelv funkciói

Információ átadása

- Ma szépen süt a nap.
- Éhes vagyok.
- Ebédelni szándékozom.

A közös cselekvések koordinálása

- Jössz velünk ebédelni?
- Fizessünk külön-külön.

Szociális kapcsolatok létesítése és fenntartása

- Menjünk enni!
- „csevegő közeledés” (fatikus, *phatic communication*) – szociális funkciójú tartalmi közlés nélküli „fecsegő, csevegő” kommunikáció, érzetek, hangulat keltése, hallgató figyelmének felkeltése, társalgás fenntartása.

Jelzés, jeladás

- Hadd fizessenek én!

Az emberi nyelv aspektusai (nyelvi elméletek):

A nyelv **szintaxisa**: szavak, frázisok, mondatok, nyelvtan

A nyelv **szemantikája**: milyen jelentést kölcsönzünk a szavaknak, a frázisoknak, a mondatoknak – azaz milyen a jól definiált nyelvi kifejezések és a világ objektumainak ill. koncepcióinak a kapcsolata.

A nyelv **pragmatizmusa**: a jelentés nem szemantikai aspektusa, pl. mi a beszélő szándéka, hogy azt mondta, amit mondott.

A beszélő szándéka

Alíz azt mondja Bélának, hogy:

“A megbeszélés holnap ötkor lesz ”

Bélának mit lenne szabad ebből kikövetkeztetnie?

Hogy:

A megbeszélés holnap lesz.

Alíz azt hiszi, hogy a megbeszélés holnap lesz.

Alíz azt akarja, hogy Béla azt higye, hogy a megbeszélés holnap lesz.

Alíz azt akarja, hogy Béla azt higye, hogy a megbeszélés nem holnap lesz.

Alíz azt akarja, hogy Béla azt higye, hogy Alíz azt hiszi, hogy a megbeszélés holnap lesz.

Alíz azt akarja, hogy Béla azt higye, hogy Alíz nem hiszi, hogy a megbeszélés holnap lesz.

Alíz azt akarja, hogy Béla azt higye, hogy Alíz azt akarja, hogy Béla azt higye, hogy a megbeszélés holnap lesz.

A megbeszélés nem holnap lesz.

stb. (ad infinitum).

Kijelentések és a szemantikájuk

Kijelentés – tényközlés, annak az állítása, hogy a világra érvényes valami (valamilyen tulajdonság). Egy kijelentés lehet **igaz**, vagy **hamis**.

(Filozófiai kutatások többsége, a történelem nagyobb részében a kijelentések kutatására összpontosított.)

Legyen P egy kijelentés, pl. „Ma vörös a naplemente”.

Igazságfeltétel (truth-conditional) szemantika (Frege, Tarski)

A Beszélő azt mondja, hogy: “Én hiszem a P-t”

E állítás kérdőre vonása: “Igaz a P?”

Verifikációs szemantika (Dummett, Wright)

Számos tényszerű kijelentés nem verifikálható objektíve

A Beszélő azt mondja, hogy: “Én hiszem a P-t”

E állítás kérdőre vonása: “Tudod igazolni, miért hiszed a P-t?”

Nem minden kimondás egy kijelentés

Beszédaktus (speech act) elmélet

John L. Austin (1911-1960), Harvard Egyetem,
1955 előadás sorozat, halála után kiadva (1962):
„How to Do Things with Words”

nyelv = eszköz:

- konstatívum (a világ állását konstatáló) megnyilatkozás
- **performatívum**: „kimondás = csinálás” **(Bocsánat!)**
logikai értéke nincs!
magának a világállapotnak a létrehozása!

Beszédaktusok

- a természetes nyelv pragmatikus elmélete, avagy nem a nyelv felépítését, hanem a használatát magyarázó elmélet.

Az alap premissza:

- kimondott mondatok, mondatfoszlányok is egyfajta cselekvések!
- a beszélőnek tipikusan szándéka van, hogy a megnyilatkozása révén a világ (környezet) valamilyen megváltoztatását érje el,
- a megnyilatkozások a fizikai cselekvések mintájára befolyásolják a fizikai valóságot is.

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Beszédaktus-elmélet>

Beszélve ágens 3 fajta cselekvést hajt végre:

lokució aktus (locutionary act) (beszédcselekedet)
a kommunikáció puszta ténye,
a szintaktikailag helyes beszéd kimondása,

illokució aktus (illocutionary act): szándékhatás
performatív ige által, pl.: felkér, követel, állít, ragaszkodik,
megállapodik, figyelmeztet, parancsol, ...

szándékható erő, illokució erő, cselekvési erő
(illocutionary force):

fontos pl. hogy kitől jön? (király kérése parancs)

ettől függ a megnyilatkozás illokució erejének az erőssége

perlokució aktus (perlocutionary act): a valódi hatás
kieszközölése a hallgatón, amit a beszélő cselekvése a
beszédaktus során a hallgatóra valóban gyakorol.

Pl. *Ígér*em, hogy *holnap segít*ek *festeni a kerítést*.

beszéddel hivatkozom: magamra, órá, cselekvésre, időre, ...

*Ígér*em, hogy *holnap segít*ek *festeni a kerítést*.

a szándékható erő tisztázása, lehetne 'gondolom', 'sejtem', 'álmodtam', ... (felvállalás megnyilatkozása)

Beszédaktusok (BA) és a feltételrendszerük

egy párbeszéd, egy beszélgetés nem más, mint egy szabály alapú viselkedés.

a beszédaktusok struktúrája: a **szükséges és elégséges feltételek** rendszere.

Eszerint történik a BA értékelése:

sikeresen, helyesen, helytelenül alkalmazott BA

Két (First Responder) ágens kommunikál.

Ag1 érzékelni képes szenzorával, hogy egy ipari létesítménynél szivarog-e valahol a gáz. Ag2 ilyen szenzorral nem rendelkezik.

X = „Gázszívárgás Szelep-1-nél” (Ag1 ténye, leendő információ Ag2-nek)

Ag1 továbbítja Ag2 számára az X információt. **Mikor hiteles ez?**

Mielőtt Ag1 elküldené a ténymegerősítő üzenetet, Ag1-nek magának el kell hinnie, hogy X igaz, és hinnie kell azt is, hogy Ag2 az üzenet hiányában nem lehet biztos az X igazában.

Az üzenet elküldése után Ag2 már elhiszi az X igazát. Viszont Ag1 is hinni fogja, hogy Ag2 a vele konzisztens módon hiszi a világot.

Üzenet $\langle \text{Ag1, confirm (Ag2, X)} \rangle$

Előfeltételek: $B_{\text{Ag1}}(X) \wedge B_{\text{Ag1}}(U_{\text{Ag2}}(X))$

B - Belief

Tényleges hatás: $B_{\text{Ag2}}(X) \wedge B_{\text{Ag1}}(B_{\text{Ag2}}(X))$

U - Uncertain

Párbeszéd formális elméletei

pl. párbeszéd fajták: Walton és Krabbe osztályozás

Párbeszéd típusa	Kezdeti helyzet	Résztevők célja	Párbeszéd célja
Rábeszélés (Persuasion)	Vélemény-különbség	Rábeszélni az ellenfelet	Problémát letisztázni
Kivizsgálás (Inquiry)	Bizonyítás igénye	Megtalálni és verifikálni a tényállást	Bizonyítani (pro, v. kontra)
Tárgyalás (Negotiation)	Érdekkonfliktus	Megkapni, amire legjobban vágyik	Értelmes megállapodás
Informálódás (Information seeking)	Információ igénye	Megszerezni, vagy megadni információt	Információcsere
Mérlegelés (Deliberation)	Dilemma, gyakorlati döntés	Célokat és cselekvéseket koordinálni	A rendelkezésre álló legjobb teendő meghatározása
Veszekedés (Eristic)	Személyes konfliktus	Verbálisan támadni	Konfliktus mélyebb okának a feltárása

Más párbeszéd (nincsenek W&K listán)

Információt szolgáltató (information giving) párbeszéd
– az egyik fél igyekszik információt adni a másik félnek

Kivizsgáló (examination) párbeszéd
– az egyik fél igyekszik felmérni, hogy a másik fél tényszerű, vagy képesség tudása meddig terjed

Felfedező (discovery) párbeszéd
– kettő, vagy több fél igyekszik minősített jövőbeli állapotokat/
cselekvéseket azonosítani (pl. egy terv rizikószintje; cselekvési
lehetőséget,, **affordánciák**)

Parancs (command) párbeszéd
– az egyik fél ráveszi a másik felet valamilyen cselekvés végrehajtására.
stb.