

# Kooperatív és Tanuló Rendszerek

Carrel - elektronikus intézmény  
esettanulmány



## E-intézmény a szervátültetés megszervezéséhez

- > 1 millió sikeres szervátültetés,
- nagy a szervhiány,
- 10 ember hal meg naponta az átültethető szerv hiányában,
- minden 18 percben új paciens iratkozik fel a váró listára. (2007)

Átültetés:

**Szövet:** csont, bőr, szaruhártya, in, ...

homogén sejtek, optimális hőmérséklet u.a.

**hosszú tárolás:** szaruhártya – 7 nap, ..., csont – évek ⇒ **szövetbank**  
egyeztetés **szükséglet vezérelt** (demand-driven)

trigger: receptor jelenik meg bizonyos igénnyel

cselekvés: donor (bank) keresése

**Szerv:** szív, máj, tüdő, vese, hasnyálmirigy, ...

komplex struktúra, többféle sejt, többféle opt. tárolási hőmérséklet

**rövid tárolás**, nincs szervbank

egyeztetés **kínálat vezérelt** (supply driven)

trigger: donor jelenik meg

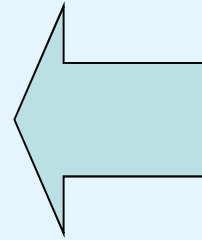
cselekvés: receptorok keresése

Organ	Allowable time from Donor to Recipient
Heart	4 to 5 (hours)
Lung	5 to 6 (hours)
Heart-Lung	4 to 6 (hours)
Pancreas	12 to 15 (hours)
Liver	12 to 18 (hours)
Kidney	15 to 18 (hours)

Több kórház, szervezet, belföldön, külföldön, ...

### Problémák:

adatcsere probléma  
kommunikációs probléma  
koordinálási probléma  
szabályozások figyelembe vétele



technológiák  
ontológiák  
többágenses rendszerek  
e-intézmények

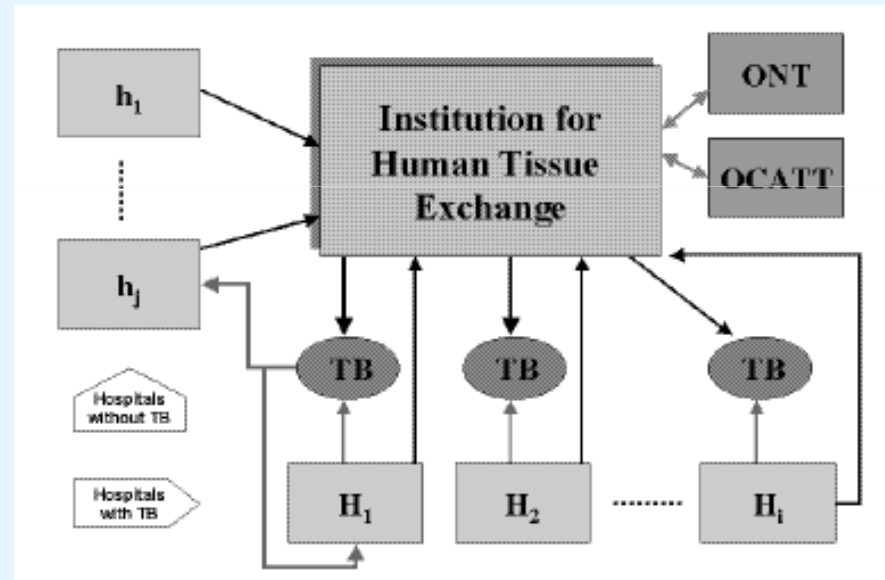
### Carrel: Szövet és szerv elosztási intézménye

ágens szintű modell: szervezet

- szövet felkérés kórháztól
- a legjobb donor szövet allokálása ismert bankokból
- szerv felajánlás kórháztól
- a legjobb recipiens allokálása ismert várólisták alapján

Szervezeti egységek:

- kórházak
- szövetbankok
- országos szervátültetési szervezetek (megfigyelők)
- Organizacion Nacional de Transplantes (ONT)
- Organizacio CATalana de Transplantaments (OCATT))



**Procurement stage** - Coordination team inside a certain hospital: **aware** of a **potential** donor. A **donor alarm** is then sent to the ONT (in Catalonia to OCATT). By telephone, a human staff member has to list the basic attributes of the donor, the results of clinical analysis, and a first evaluation of the organs and tissues that could be extracted is carried out. This first call is done as early as possible.

**Search** - The intermediary organization (ONT, OCATT) carries out a **recipient search** for each organ by calling all hospitals with information.

Speed up search: looking first for recipients in the **same hospital** as the donor, then to hospitals **nearby**, then the **same city**, the **same area**, and lastly anywhere in the **country**. Then an organ is offered to **third countries**.

ONT – a list of **urgent cases** - all the recipients whose condition is life-threatening.

**Offer** - Recipient identified - a formal offer sent to the surgery team, that will implant the organ via the Hospital Transplant Coordinator. The team can analyze all the information available about the organ and decide whether they **want to accept** the organ.

**Delivery** - Planning all the **vehicles** that will be needed (ambulance or helicopter from one hospital to one nearby, to the airport or to a train station; plane and/or train from one city to the other). Thus, **delivery plans** must take into account transportation system schedules.

## Carrel: Szövet és szerv elosztási intézménye

Szerepe:

- biztosítani, hogy intézményen belül ágensek megfelelően viselkednek
- kurrens adatokkal rendelkezni a szövetbankokra és a várólistákra nézve
- ellenőrizni, hogy minden kórház és bank Carrelen keresztül „kereskedik”
- ellenőrizni, hogy az intézményen belül vállalt kötelességeket betartják
- szövet/szerv szállítását koordinálni
- minden vonatkozó eseményt dokumentálni.

Kórház:

### Transplant Coordination Unit Agency

*Finder Agent*

*Sealed Envelope*

*Urgency level*

*Hospital identification*

*Tissue information*

*recipient data*

*Selection function*

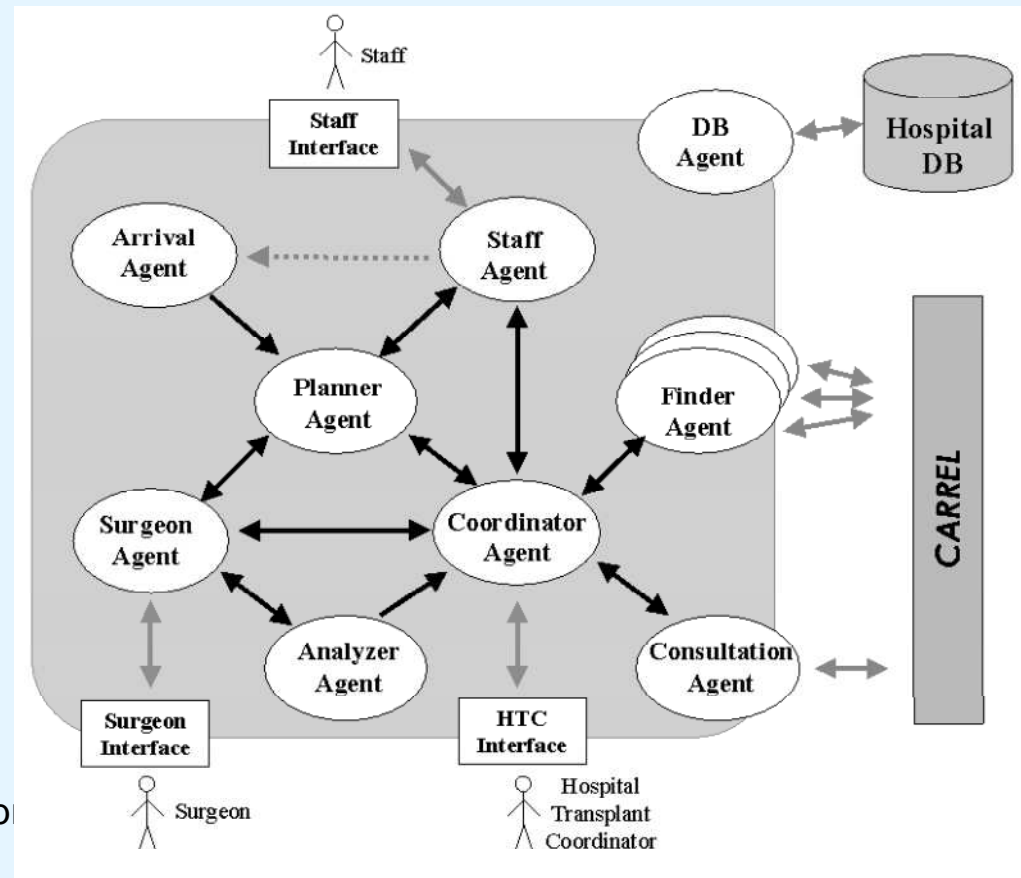
*piece predicates*

*origin predicates*

*cost predicates*

2011

KTR, Dob



## Carrel: Szövet és szerv elosztási intézménye

Intézményi kölcsönhatások:  
felvonások – protokollok

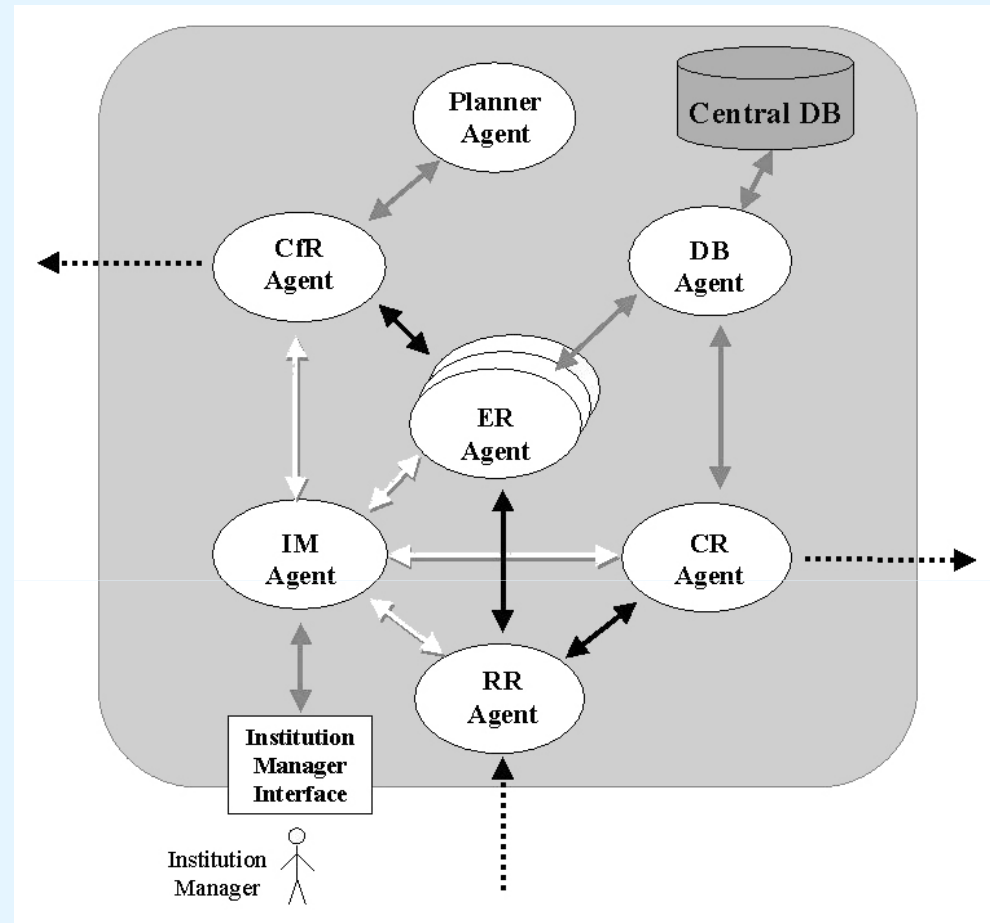
**Reception Room**  
**Consultation Room**  
**Exchange Room**  
**Confirmation Room**

Külső szerep

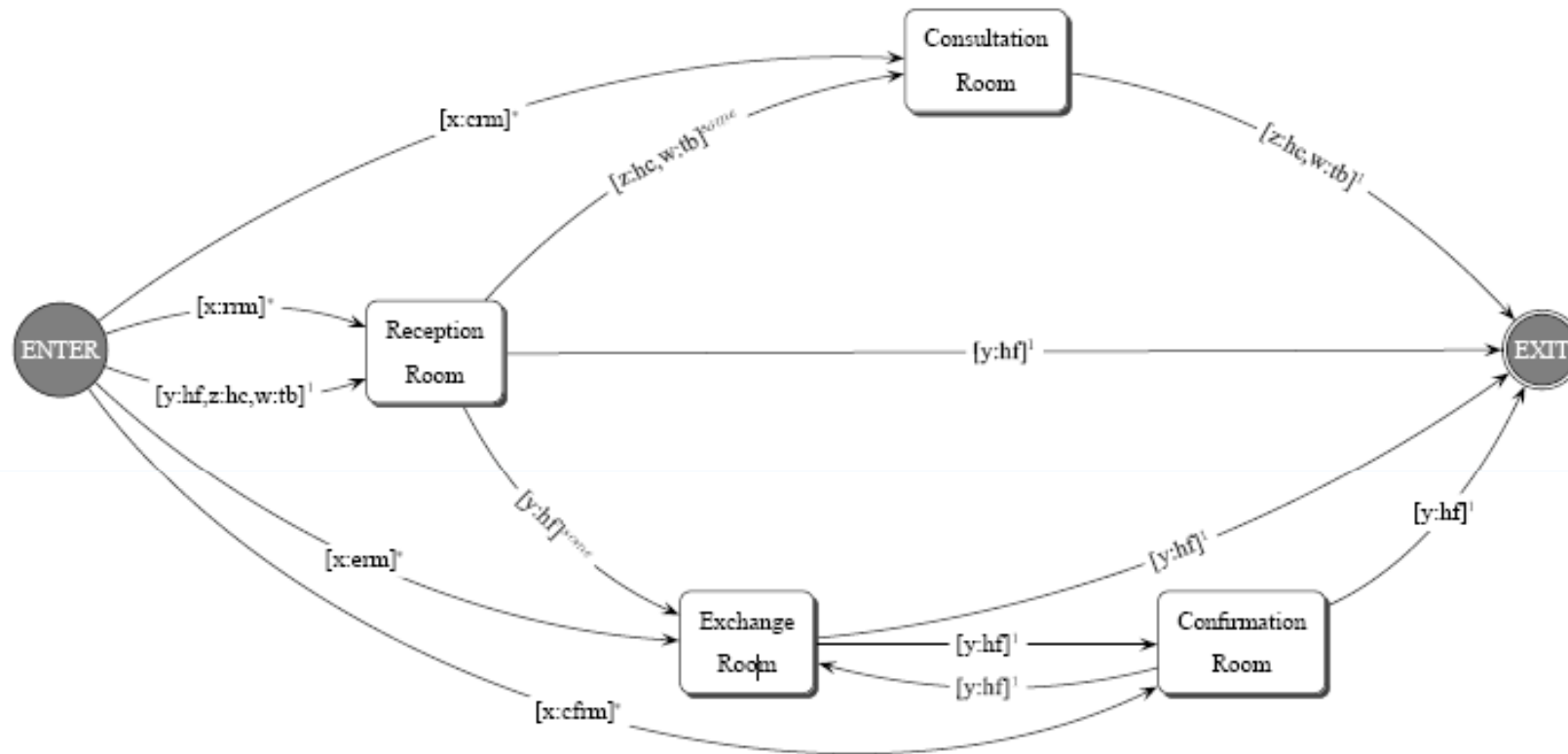
**Hospital Finder Agent (hf)**  
**Hospital Contact Agent (hc)**  
**Hospital Information Agent (hi)**  
**Tissue bank notifier (tb)**

Intézményi szerep

**Institution Manager (im)**  
**Reception Room Manager (rrm)**  
**Tissue Exchange Room Manager (trm)**  
**Organ Exchange Room Manager (orm)**  
**Confirmation Room Manager (cfrm)**  
**Consultation Room Manager (crm)**



## Carrel: Szövet és szerv elosztási intézménye



$[variable:role]^{access}$

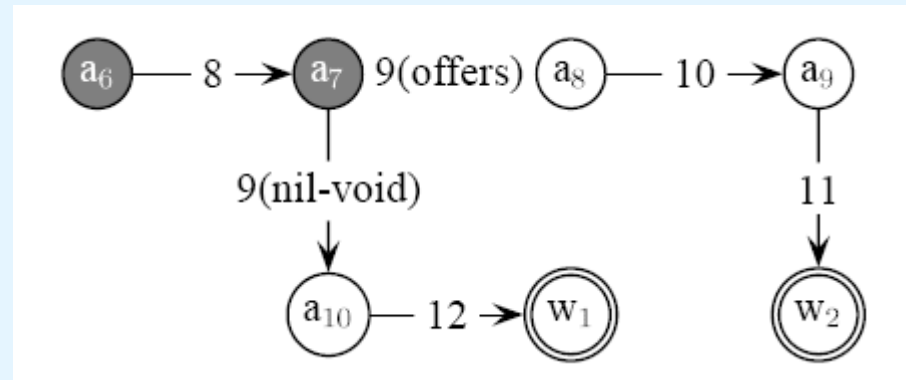
*variable* = ágens

*role* = Carrel rendszer valamelyik szerepe

*access* = hány ágens ebben a szerepben,

\* a szcenáriót létesítő ágens.

## Exchange room párbeszéd gráfja



## Exchange room üzenetei (példa)

Msg#	Illocution
8	<code>(query-if (?x hf) (?y erm) (offer_list ?id_petition))</code>
9	<code>(inform (!y erm) (!x hf) (offer_list !id_petition (list (?id_piece1 ?info_piece1) ... (?id_piecen ?info_piecen)))</code>
10	<code>(inform (?x hf) (?y erm) (weighted_list !id_petition (list (!id_piece1 ?weight) ... (!id_piecen ?weight)))</code>
11	<code>(query-if (?y erm) (?x hf) (piece_offer (?id_petition ?id_piece ?cost_estimation) void))</code>
12	<code>(request (?x hf) (y im) (exit ?exit_reason))</code>