

# Kooperatív és Tanuló Rendszerek

## 5. Logikai modellektől – emocionális modellekig

Dobrowiecki Tadeusz

Horváth Gábor



## Ágens modell kívánatos komponensei (informális)

Hiedelmek explicit reprezentációja (logikai 'hiedelem nyelvben')

Hiedelmek néhány logikai következményének a kiszámítása

Más ágensek hiedelmeinek befolyásolása kommunikáció útján

DE az ágens modell célja:

nem egy ember, hanem egy gépi rendszer leírása,

nem egy kanonikus modell létrehozása,

egy idealizált, leegyszerűsített modell, amely csak a leglényegesebb vonásokat tartalmazza (BDI – hiedelmek, célok, szándékok).

Logikai leírások lehetősége:

logika **rendje**: ítéletlogika (0'), vagy predikátum kalkulus (1') jellegű,

**idő** modell: lineáris temporális logika, elágazó temporális logika.

(elágazó időmodell igénye:

egy ágensrendszerben többféle döntés lehetséges, az adódó lehetőségek és folytatások miatt - ezeket az elágazó időmodellel rendelkező logikákkal lehet modellezni).

Logika kiterjesztése: **modalitások**

pl. *Júlia azt hiszi, hogy P, Júlia azt tudja, hogy P, Júliának az a célja, hogy P, ...*

Kétféle probléma:

Szintaktikai (milyen legyen a hiedelem állítások külalakja)

Szemantikai (hogyan lehessen megállapítani az értéküket).

Szintaktikai probléma megoldása:

- **modális logika**: modális operátorok, amelyek viszont nem igazságfüggvények,
- **metanyelv**: pl. olyan 1' rendű logika, melynek termjei egy másik nyelv állításai.

Szemantikus probléma megoldása:

- **lehetséges világok** (megadjuk, hogy egy modális állítás milyen 'világban' igaz),

## Lehetséges világok és a modális logika

„Lehetséges világok” szemantika:

kezdemények – Leibnitz, majd

1950 körül Saul Kripke (USA),

alkalmazás tudás ábrázolására Jaakko Hintikka

[en.wikipedia.org/wiki/Semantics\\_of\\_modal\\_logic](http://en.wikipedia.org/wiki/Semantics_of_modal_logic)

Legyen:  $n$  db ágens,  $\Sigma$  (logikai) nyelv,  $W$  a lehetséges világok halmaza

$\pi: W \rightarrow 2^\Sigma$  értékelő függvény (mi igaz egy világban)

$A = (W, \pi, I_1, I_2, \dots, I_n)$

$I_k$  – lehetséges világok olyan halmaza, amit egy ágens megkülönböztetni nem tud (mert a tudása véges, nem teljes)

$I_k$  a  $W$  egy pártíciója:  $I_k = (W_{k1}, \dots, W_{kr})$

$W_{kj} \cap W_{kn} = \emptyset, \cup W_{kj} = W$

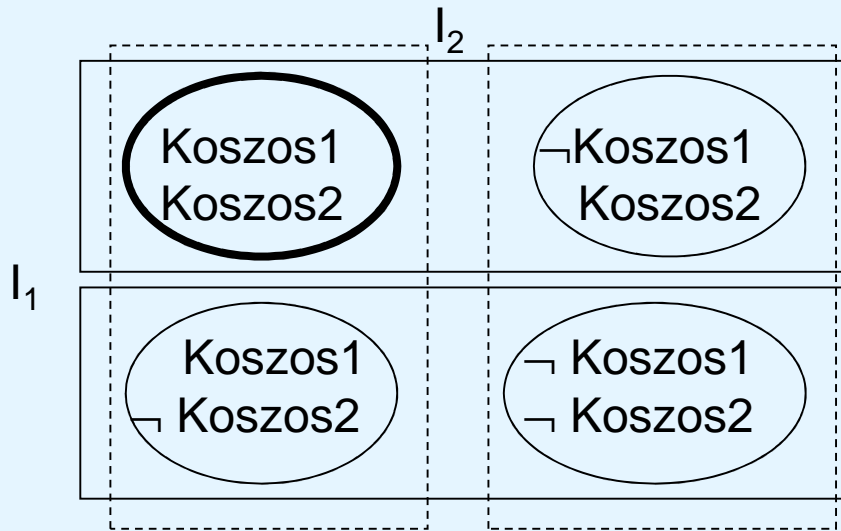
$I_k(w) = \{ w' \mid w \in W_{kj} \text{ és } w' \in W_{kj} \}$

a  $w$ -t tartalmazó partíció minden világa

k-adik ágens szerint

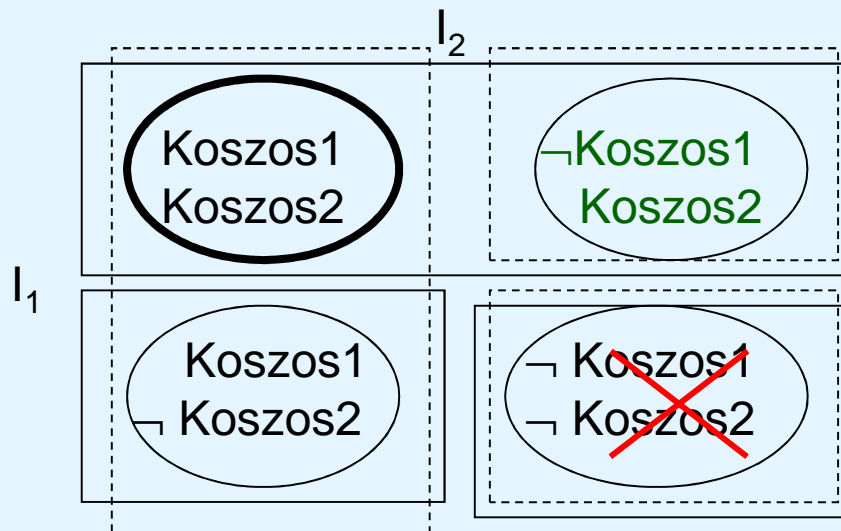
Ami minden  $I_k(w)$ -ra igaz, azt az ágens „tudja”.

Ami csak egy olyan világban igaz, a többiben nem biztos, azt az ágens „talán tudja”?



Aki koszos, menjen moszkodni!

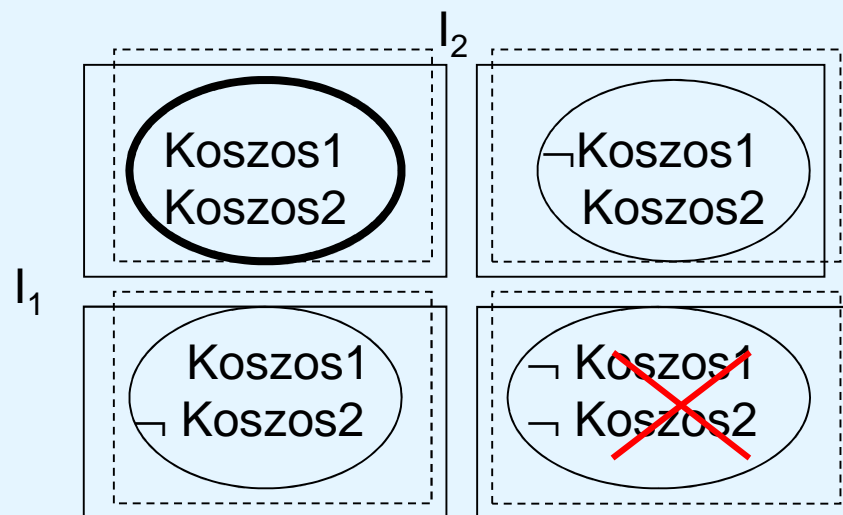
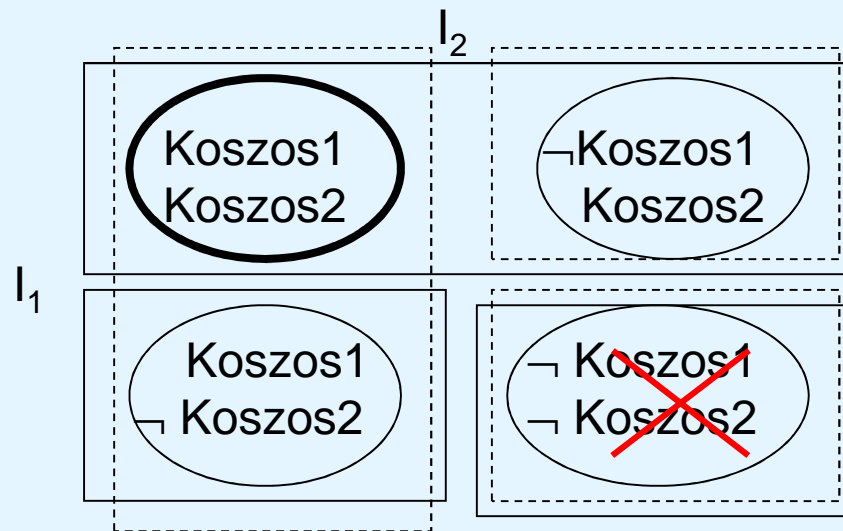
$K_1$  Koszos2  
 $K_2$  Koszos1  
 $K_1 \neg K_2$  Koszos2  
 ...



Legalább egy koszos!

Ha pl. csak egy koszos  
 $K_1$  Koszos2  
 $K_2 \neg$  Koszos1  
 akkor belőle következik már:  
 $K_1 \neg$  Koszos1  
 $K_2$  Koszos2  
 és „2” szalad moszkodni.

De ha igazi világ Koszos1, Koszos2, akkor bejelentés ellenére sem tudják eldönteni!



Végleges partíció

Legalább egy koszos!

Hallgatnak, de „1” szempontjából ez azt jelenti, hogy „2” nem képes eldönteni:

„2” mentálisan a bal oldali partícióban van!

De ez azt jelenti, hogy Koszos1, tehát:

$K_1$  Koszos1, és „1” fut mosdóba. „2” szempontjából az, hogy korábban „1” nem ment mosdóba azt jelentette, hogy „1” mentálisan a felső partícióban volt. Ha most Már mosdóba fut, akkor akkor egyetlen lehetséges világ a bal felső, és:

$K_2$  Koszos2 és „2” is indul mosdóba.

## Modális logikák

Normál modális logika\_(eredetileg egy filozófiai fejlemény)

az igazságok különböző szilárdsága:

**szükségszerű igazság** (pl.  $\sqrt{2}$  nem racionális szám,

másképpen nem is lehetne, **szükségszerű igazság**,  
lehetséges világban igaz);

**lehetséges igazság** (pl. Duna állása ma alacsony, most igaz,  
lehetne másképpen is); **(emlékezzünk monoton logikára?)**

amely minden

de

Modális logika: ítélet kalkulus + 2 új operátor:

□ - 'szükségszerű, hogy'

◇ - 'lehetséges, hogy'

Új operátorok esetén meg kell oldani:

- az új szintaktika, avagy milyen alakú állítás egy jól definiált állítás.

- az új szemantika, két általános megközelítés lehetséges:

adott problémakörre vonatkozó, heurisztikus kiszámítási szabályok,  
általánosabb, általában absztrakt algebrai struktúrákra alapozó  
több problémakörben is alkalmazható kiszámítási szabályok.

és

## Szintaktikai szabályok

Legyen  $\text{Prop} = \{p, q, \dots\}$  az atomi propozíciók egy megszámlálható halmaza, akkor:

1. Ha  $p \in \text{Prop}$ , akkor  $p$  egy állítás;
2. Ha  $p, q$  egy-egy állítás, akkor: igaz,  $\neg p$ ,  $p \vee q$  szintén állítások;  
(miért nincs több művelet?)
3. Ha  $p$  egy állítás, akkor  $\Box p$ ,  $\Diamond p$  szintén állítások.

Szemantika: A normál modális ítélet logika modellje:  $M = (W, R, \pi)$ ,

$W$  a lehetséges világok egy halmaza,  
 $R \subset W \times W$  az un. hozzáférési reláció világok felett  
 $\pi$ : ld. előbb: értékelő függvény:  
melyik  $w \in W$  –ben mi (elemi állítások) igaz

*Ezek a S. Kripke által bevezetett struktúrák (Kripke-struktúrák) J. Hintikka megfogalmazásában (Kripke modell)*

Szemantikai szabályok:  $(M, w) \models$  állítás referencia világban, modellben



## Alapszabályok:

$M, w \models \text{igaz}$

$M, w \models p$   $p \in \text{Prop}$ , a.cs.a., ha  $p \in \pi(w)$ ,

$M, w \models \neg p$  a.cs.a., ha  $M, w \not\models p$ ,

$M, w \models p \vee q$  a.cs.a., ha  $M, w \models p$ , vagy  $M, w \models q$ ,

$M, w \models \Box p$  a.cs.a., ha  $\forall w' \in W$  (ha  $wRw'$ , akkor  $M, w' \models p$ )

azaz igaz  $w$ -ben, ha igaz minden belőle hozzáférhető világban,

$M, w \models \Diamond p$  a.cs.a., ha  $\exists w' \in W$ . ( $wRw'$ , és  $M, w' \models p$ )

azaz igaz  $w$ -ben, ha igaz legalább egy belőle hozzáférhető lehetséges világban.

Fontos dualitás:  $\Box p \equiv \neg \Diamond \neg p$

$\Diamond p \equiv \neg \Box \neg p$

egy állítás lehet:

kielégíthető, ha igaz valamelyik  $(M, w)$  párban, különben nem kielégíthető;

$M, w \models p$

igaz egy modellben, ha kielégített minden hozzátartozó világban;

$M, \models_M p$  (azaz az igaza nem világfüggő)

érvényes modellek osztályában, ha minden modellre igaz;

$\models p$  (azaz az igaza nem modell)

## Axiómák

A szintaktikai és a szemantikai szabályok megadása még nem elég.

A logika tulajdonságait konkretizálni kell annak definiálásával, hogy a szokásos és az újonnan bevezetett operátorok milyen kapcsolatban vannak egymással.

Mivel a modális operátorok bevezetése heurisztikus volt, az **igazságfukciónál és modális operátorok kapcsolatát formálisan levezetni nem lehet, axiómaként kell definiálni.**

Igaz (legyen), vagy sem pl., hogy:  $\Box(p \wedge q) = \Box p \wedge \Box q$ ?

K axiómarendszer:

(Klasszikus): minden ítélet tautológia érvényes

(K (Kripke)):  $(\Box p \wedge \Box(p \rightarrow q)) \rightarrow \Box q$  érvényes

(Modus Ponens) ha  $p, p \rightarrow q$  érvényesek, érvényes a  $q$

(NR - Necessitation Rule)

ha  $p$  érvényes, érvényes  $\Box p$

Tétel: Az összes Kripke modellosztályban K axiómarendszer helyes és teljes.

## Elsőrendű modális logikák?

Klasszikus predikátum kalkulus  $\Box$  és  $\Diamond$  operátorokkal, amiket tetszőleges modális, vagy 1' rendű állításra lehet alkalmazni.

Ez jó, mert így dolgozhatunk pl.  $\forall x. \Box P(x) \rightarrow Q(x)$   
 $P(a) \wedge \Box \exists x. P(x)$  ... alakú állításokkal is.

Az ítéletlogikához képest az atomi formulákban most függvények (predikátumok) is állhatnak, azokban változók vannak. Az állítások logikai értéke akkor értelmezve van, ha azokban a változók konstansokkal vannak helyettesítve, vagy kvantáltak.

Lehetséges világok = első rendű modellek = domén objektumai

Barcan-féle formulák:  $\forall x. \Box P(x) \rightarrow \Box \forall x. P(x)$   
 $\Box \forall x. P(x) \rightarrow \forall x. \Box P(x)$

Érvényes, ha minden világ doménje megegyezik

Problémák:  $a = b$  következik-e, hogy  $\Box (a = b)$

Estcsillag = Hajnalcsillag (= Vénusz)

$\Box$  (Estcsillag = Hajnalcsillag) ágens tudja?

Lehetséges axiómák:

További axiómák már függenek az R hozzáférési reláció tulajdonságaitól:

<u>új axióma</u>	<u>R tulajdonságai</u>	<u>1' rendű jellemzés</u>
T $\Box p \rightarrow p$	reflexív	$\forall w \in W. wRw.$
D $\Box p \rightarrow \Diamond p$	soros	$\Box w \Box W. \Box w' \Box W. wRw'.$
4 $\Box p \rightarrow \Box \Box p$	tranzitív	$\Box w, w'. w'' \Box W'.(wRw' \Box w'Rw'') \Box wRw''.$
5 $\Diamond p \rightarrow \Box \Diamond p$	euklideszi	$\Box w, w', w'' \Box W.(wRw' \Box wRw'') \Box w'Rw''.$

Megfeleltetési elmélet (*correspondence theory*):

Az R reláció tulajdonságai és a lehetséges axiómák összefüggenek.

A 4 db. axióma elvileg 16 különböző logikai rendszerhez vezet, de abból csak 11 az igazán különböző logikai rendszer.

Azok szokásos jelölése az axiómanevék felsorolásából áll:

K, K4, K5, KD, KT (=KDT), K45, KD5, KD4, KT4 (=KDT4), KD45,  
KT5 (=KT45, KDT5, KDT45)

A leginkább használt modális rendszereknek “saját” nevük van:

KT        T logika,  
KD45        gyenge-S5 logika (un. hiedelem logika) = K+D+4+5,  
KT4        S4 logika,  
KT45        S5 logika (un. tudáslogika) = K+T+4+5.

Tétel: Legyen  $X \subseteq \{D, T, 4, 5\}$ ,  $X \subseteq \{\text{soros, reflexív, tranzitív, euklideszi}\}$ .  
Akkor  $K \cup X$  a tudás modális operátor helyes és teljes axiomatizálása az  $X$  hozzáférési relációt teljesítő Kripke modellek számára.

'Tudás' kifejezése normál modális logikával  
- episztemikus (*epistemic*) logika

$\Box p$  - 'ismert, hogy'  $p$ , 'ágens tudja, hogy  $p$ ', 'ágens hiszi a  $p$ -t', ...

Ez alapvetően az egyedi ágens logikája.

Több ágens esetén több hozzáférési relációt kell definiálni, mindegyik ágenshez külön-külön (hiszen ágensek episztemikus tulajdonságai igen különbözőek lehetnek).

A több ágenses modell tehát:  $(W, R_1, R_2, \dots, R_n, \pi)$

az  $\Box$  operátor helyett be kell vezetni:

$K_i$  - 'i-edik ágens tudja, hogy' modális operátort.

$M, w \models K_i p$  a.cs.a  $\forall w' \in W$  . ha  $wR_i w'$ , akkor  $M, w' \models p$

Mennyire jó normál modális logika a tudás és hiedelem kifejezésére?

(K (Kripke))  $\models K_i (p \rightarrow q) \rightarrow (K_i p \rightarrow K_i q)$

(NR - Necessitation Rule) ha  $\models p$ , akkor  $\models K_i p$

(NR): egy ágens minden érvényes állítást tud  $\Rightarrow$  ezen belül minden ítélet kalkulusbeli tautológiát  $\Rightarrow$  azokból viszont végtelen sok van, így az ágens tudása végtelen;

(K): az ágens tudása implikációra nézve zárt.

Legyen  $p$  egy  $\Xi = \{p_1, \dots, p_n\}$  állításhalmaz logikai konzekvenciája (vonzata).

Minden olyan világban, ahol  $\Xi$  igaz,  $p$  is igaz lesz.

Abból kifolyólag érvényes állítás az, hogy:  $\models p_1 \wedge p_2 \wedge \dots \wedge p_n \rightarrow p$ .

Az ágens elhiszi azt, és mivel hiedelmei implikációra zártak, ha elhiszi  $\Xi$ -t, el kell hinnie  $p$ -t is. Abból kifolyólag az ágens tudása logikai konzekvenciára nézve zárt.

Intuícióellenes: pl. Peano-axiómák birtokában tudni (hinni) kellene, hogy Fermat-féle nagytétel igaz, vagy sem, stb. (200 oldalas indirekt bizonyítás nélkül).

Logikai 'mindentudás' (omniscience) probléma: minden érvényes állítást tudni, tudás/ hiedelem zárt logikai konzekvenciára nézve (logikai konzisztencia túlságosan erős megkötés korlátos erőforrásokkal érvelő ágens számára, ha viszont nem

## Axiómák a hiedelemhez és a tudáshoz

A D, T, 4, 5 axiómák hasznossága tudás ábrázolásához több ágens esetén:

$D_n, T_n, 4_n, 5_n, K_n$  - 'n-ik ágens tudja'

Azon túl:  $\Box p \Box \Box \Diamond \Box p$ , vagy  $\Diamond p \Box \Box \Box \Box p$

$D_n: \Box p \rightarrow \Diamond p$

$K_i p \rightarrow \Box K_i \Box p$ , ha i-edik ágens p-t tud, akkor a  $\Box p$ -t nem tudja  
(ágens tudása konzisztens, nem ellentmondásos)

$T_n: \Box p \rightarrow p$

$K_i p \rightarrow p$  amit tud, az igaz (tudás = igaz hiedelem:  
i tudja a p-t, ha i hiszi a p-t és a p igaz)

$4_n: \Box p \rightarrow \Box \Box p$

$K_i p \rightarrow K_i K_i p$  pozitív introspekció ('saját magának a vizsgálat')  
(ágens tudja, amit tud)

$5_n: \Diamond p \rightarrow \Box \Diamond p$

$\Box K_i \Box p \Box K_i (\Box K_i \Box p)$  negatív introspekció (ágens tisztában van azzal,  
hogyan mit nem tud) tehát ágensnek tökéletes  
tudása van arról, mit tud, és amit nem tud

általában: 'tudás' logika:  $S5_n$

'hiedelem' logika: gyenge- $S5_n$



## Józan ész (common sense) és az elosztott ('közösségi') tudás

- mindenki tudja, hogy:  $EK p$

$$EK p = K_1 p \wedge K_2 p \wedge \dots \wedge K_n p$$

$$M, w \models EK p \quad \text{a.cs.a, ha } M, w \models K_i p \quad \forall i \in \{1, \dots, n\}$$

- mindenki tud k-fokig:  $EK_k p$

$$EK_1 p = EK p, \quad EK_k p = EK (EK_{k-1} p)$$

- józan ész tudás:

$$CK p = EK p \wedge EK_2 p \wedge \dots \wedge EK_k p \dots$$

- elosztott tudás: ágensek 'közös' tudása

pl. A1: azt tudja, hogy:  $p$

A2: azt tudja, hogy:  $p \rightarrow q$

így az elosztott tudáshoz  $q$  is tartozik (ágensközösség tudja a Modus Ponens-t)

$$M, w \models DK p \quad \text{a.cs.a } M, w' \models p \text{ minden olyan } w' \text{-re, amire } w(R_1 \cap \dots \cap R_n)w'$$

operátorok hierarchiája:  $CK p \rightarrow \dots \rightarrow EK_k p \rightarrow \dots \rightarrow EK p \rightarrow DK p$



A valóságban rögzített (grounded) lehetséges világok

A lehetséges világok (informatikailag) precízebb megfogalmazása.

Jó a modális logikákkal társuló ágensszámítási modellhez is.

Különben a szemantikát az ágens programjával összekapcsolni nem lehet.

Egy elosztott rendszer egyszerű modelljéből indulunk ki.

Rendszer komponensek:

- környezet, amely E állapotok valamelyikében van,
- n db folyamat  $\{1, \dots, n\}$ , L 'lokális' állapotok valamelyikében,
- az egész rendszer a G globális állapotok valamelyikében lehet

$$G = E \times L \times \dots \times L$$

- a rendszer futása ('run') egy-egy globális állapotot időpillanathoz rendel hozzá:

$$\text{Run} = N \rightarrow G$$

- egy pont ('point') a futás az időpontjával együtt:

$$\text{Point} = \text{Run} \times N$$

A pontok a lehetséges világok szerepét töltik majd.

A rendszer a futások halmaza:

$$\text{System} = 2^{\text{Run}}$$

Globális állapotok:  $s = (e, l_1, \dots, l_n)$  és  $s' = (e', l_1', \dots, l_n')$ .

Az  $i$ -edik folyamatra definiáljuk a következő ekvivalencia relációt:

$$s \sim_i s' \quad \text{a.cs.a,} \quad \text{ha } (l_i = l_i')$$

azaz az állapotok az  $i$ -edik folyamat szempontjából nem különböztethetők meg.

**A folyamat lokális állapota az ő 'tudása'.** Ha a két globális állapot semmiben sem különbözik, akkor mindkét állapotban az  $i$  folyamat ugyanilyen cselekvésekhez fog folyamodni.

Szemantikai szabályok:  $M, r, u \models$  állítás

$M = (R, \pi)$  - interpretált rendszer,  $(r, u)$  egy pont.

$R$  a rendszer és  $\pi: \text{Point} \rightarrow 2^{\text{Prop}}$

$M, r, u \models p$  ahol  $p \in \text{Prop}$ , a.cs.a  $p \in \pi((r, u))$

$M, r, u \models K_i p$  a.cs.a  $M, r', u' \models p \quad \forall r' \in R, u' \in N,$   
úgy, hogy:  $r(u) \sim_i r'(u')$

$p$  igaz minden, az  $i$  folyamat szempontjából az  $r$ -től megkülönböztethetetlen állapotban, stb.

Mivel a reláció egy ekvivalencia (azaz szimmetrikus, reflexív, tranzitív), így a logika lényegében az  $S5_n$  logika.

## Semantic Language SL

...

B <agent> <expr> (KD45)

U <agent> <expr>

I <agent> <expr> szándéka van és tervez

PG <agent> <expr> (KD) tartós célja van, de nem szükségk. tervez

(feasible <actexpr> <Wff>) igaz, hogy cselekvés megtörténhet  
közvetlenül utána Wff igaz lesz

(done <actexpr> <Wff>) igaz, hogy cselekvés épp megtörtént  
és előtte Wff igaz volt

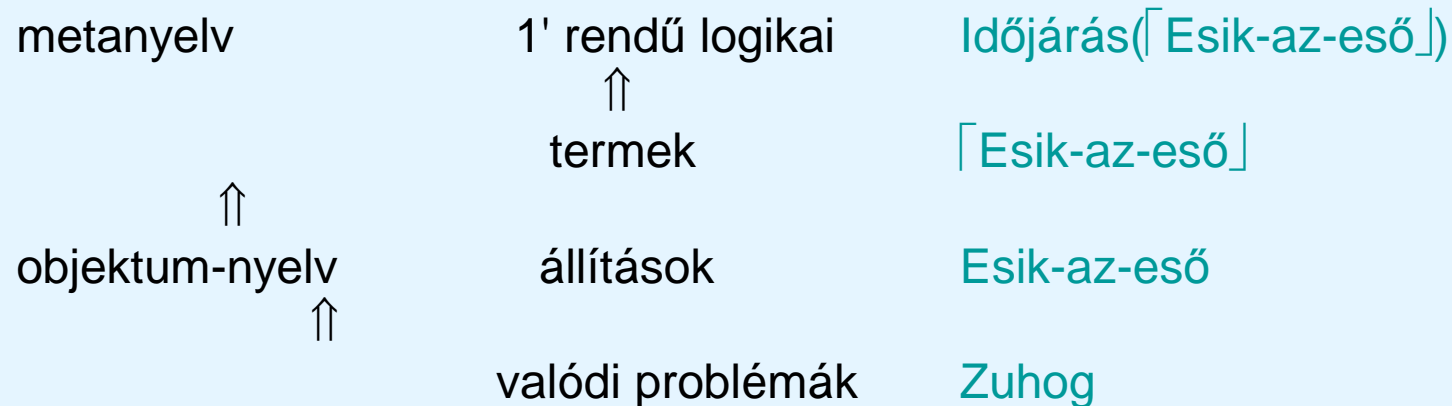
(iota x (P x)) pont olyan x, amire igaz P(x)

(any <term> <formula>) akármilyen objektum, ami a formulát  
teljesíti

(all <term> <formula>) minden objektum, ami ...

De nem informatikai valóságban ágyazott!

## Metanyelvek lehetősége?!



- probléma: az objektum-nyelv termeire nem lehet kvantálni, egy állítás valójában egy objektum a meta-nyelv doménjében.

### Előnyök

1. Kifejező erő  $\exists x . \text{Bel}(i, x)$  'i hisz valamit'

$\forall x. \text{Bel}(i, x) \rightarrow \text{Bel}(j, x)$  'i mindazt hiszi, amit j'

- nagyon jó! Modális logikában ez lehetetlen lenne! Miért? Mert ott x egy logikai állítás, amire kvantálni nem lehet.

2. Számíthatóság:

- 1' rendű logika marad  $\rightarrow$  algoritmizálás lehetősége

De: önhivatkozások és inkonzisztencia?

Alapvető hozzáállás: Tudás = biztos hiedelem

$$\text{Know} ([p]) \Leftrightarrow \text{Bel} ([p]) \wedge \text{True} ([p])$$

(modális logikában:  $K p \Leftrightarrow \text{Bel } p \wedge p$ )

De hogyan értelmezzük a True függvényt (igaz predikátumot)? A p állítás az objektum-nyelvben igaz vagy hamis állítás, de a meta-nyelvben csak egy term, aminek logikai értéke nincs!

Egy természetes axióma:  $\text{True} ([p]) \Leftrightarrow p$  (\*)

Kellene egy önhivatkozó nyelv, pl. meta-nyelv = objektum-nyelv, de minden 1' rendű logika + (\*) axióma kombináció INKONZISZTENS (Tarski).

Önhivatkozó metanyelv alternatívája - hierarchikus metanyelv:

$L_0 < L_1 < L_2 < \dots < L_k < \dots$ ,  $L_0$ : nem önhivatkozó (normál 1' rendű)

önhivatkozás paradoxonjai eltűnnek, de probléma most:

[A elhiszi, hogy minden, amit B hisz, igaz] modellezése

- $L_0$ -ban nem megy,
- $\text{Bel} (A, [\forall x. \text{Bel} (B, x) \rightarrow \text{True} (x)])$

**Emóciók:** (empirikus evidencia)

Mentális folyamatokat szabályozzák, koordinálják

Uralják és torzítják a figyelmet és a szelektivitást

Értelmes dolgokat jeleznek

Segítik az intelligens döntéshozatalt

Lehetővé teszik, hogy egy erőforrás-korlátozott rendszer képes legyen  
előre nem látható komplex bemeneti információt is kezelni

....

# PAD (emberi) emóció modell (Pleasure – Arousal – Dominance)

3 független dimenzió

öröm – elégedetlenség

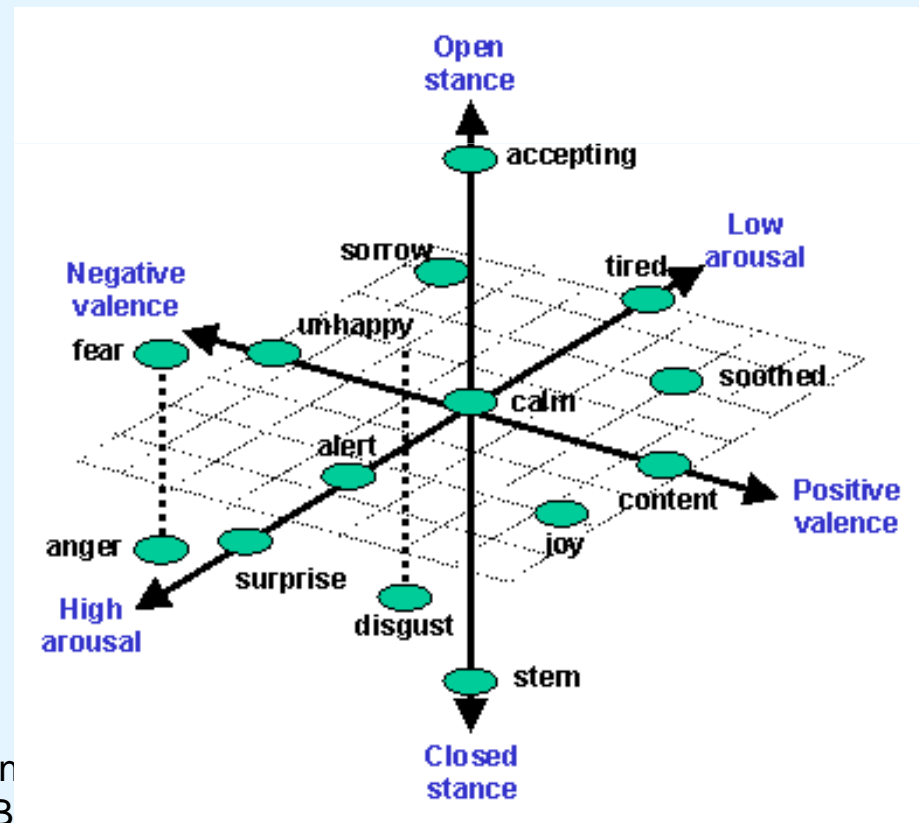
emocionális állapot +/- kvalitása

felizgatás – nyugalom

fizikai aktivitás és mentális éberség keveréke

nyitottság – bezárkozottság irányít, irányítás hiánya

mérges (-.51, .59, .25),  
unott (-.65, -.62, -.33),  
kíváncsi (.22, .62, -.01),  
méltóságos (.55, .22, .61),  
emelkedett hangulatú (.50, .42, .23),  
éhes (-.44, .14, -.21),  
gátlásos (-.54, -.04, -.41),  
szeretett (.87, .54, -.18),  
zavart (-.41, .48, -.33),  
álmos (.20, -.70, -.44),  
közönyös (-.13, -.41, .08),  
agresszív (-.50, .62, .38),  
...





## PAD (emberi) emóció modell (Pleasure – Arousal – Dominance)

8 alap és sok származtatott emóció:

(+P és -P), (+A és -A), (+D és -D) kombinációi

Aggódó (-P+A-D) állapotok: megdöbbsent, levert, bizonytalan, zaklatott ...

Ellenséges (-P+A+D) állapotok: mérges, ravasz, dacos, arcátlan, and komisz

Kicsattanó (+P+A+D) állapotok: merész, gondtalan, izgatott, beképzelt, ...

....

Mérges: igen kellemetlen, igen felizgatott, közepesen nyitott emocionális állapot.

Álmatag: közepesen kellemes, bezárkozott, kifejezetten nem felizgatott állapot.

Unott: igen kellemetlen, igen kevésbé felizgatott, közepesen bezárkozott állapot.

....

Emocionális állapotfüggvény, pl.:  $Se(rp, ra, rd) = rp \cdot (1 + ra) - rd$

ahol  $rp, ra, rd \in (-1, 1)$  a 3 PAD dimenzió mérése

Pl. a „mérges” emocionális állapotban:  $\{-0.51, 0.59, 0.25\}$ , azaz:

$rp = -0.51, ra = 0.59, rd = 0.25,$  és  $Se = -1.06$

Se befolyásolja a kommunikációban, az együttműködésben való részvételt.

# Emóciók és együttműködés

Javasolt irodalom: Zsoldos Péter, „Ellenpont”

<http://mek.oszk.hu/01700/01704/>

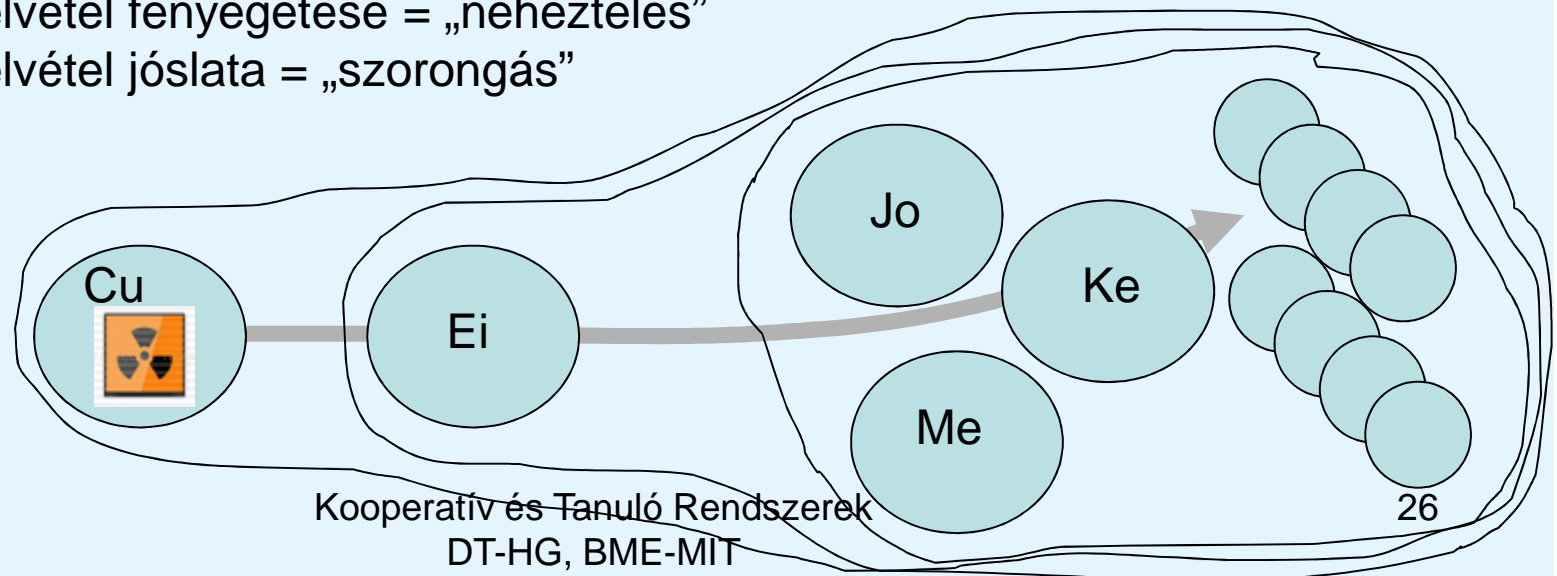
„ ... Jo 2 a lap aljához ért, Joker megállította. Jo 2 magától is megállt volna, de Joker az utóbbi időben bizalmatlan volt, túl sok váratlan történt már ebben a járatban. Jo 1 és négy Leo odaveszett, nem csoda, hogy Einstein is ideges. Ez befolyásolta Jokert. ...”

„ ... Ennek ellenére, ha baj történik, Einstein nyugtalansága nehezteléssé változik, és ezt Joker szeretne volna elkerülni. ...”

Energia elvétel fenyegetése = „neheztelés”

Energia elvétel jóslata = „szorongás”

...



# Emóciók és együttműködés

Emóció:           hasznos tudás forrása - emóció = állapotváltozó

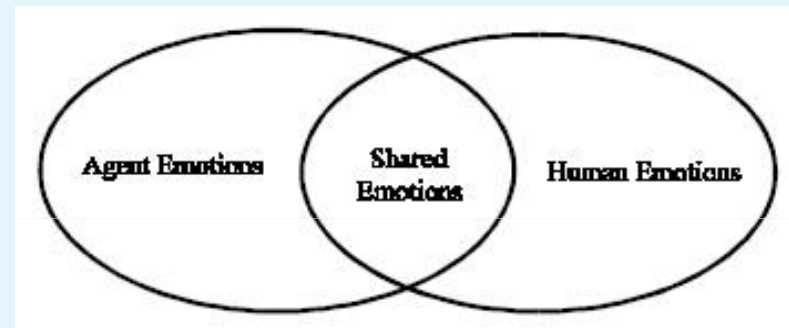
**extremálisan tömör információ** - saját állapot

- mások állapota

mivel „közös modell” – hatékonyan átadható információ

direkt befolyásgyakorlás

kommunikáció jobban „humanizált”



**értékes „emocionálisan stabil” egyed,**  
**mert megjósolható a viselkedése**

emóciók:       - humán           - közös fiziológia, hosszú fejlődés, nem megértett

- gépi           - H/S rendelkezés szerint, célorientált kialakítás

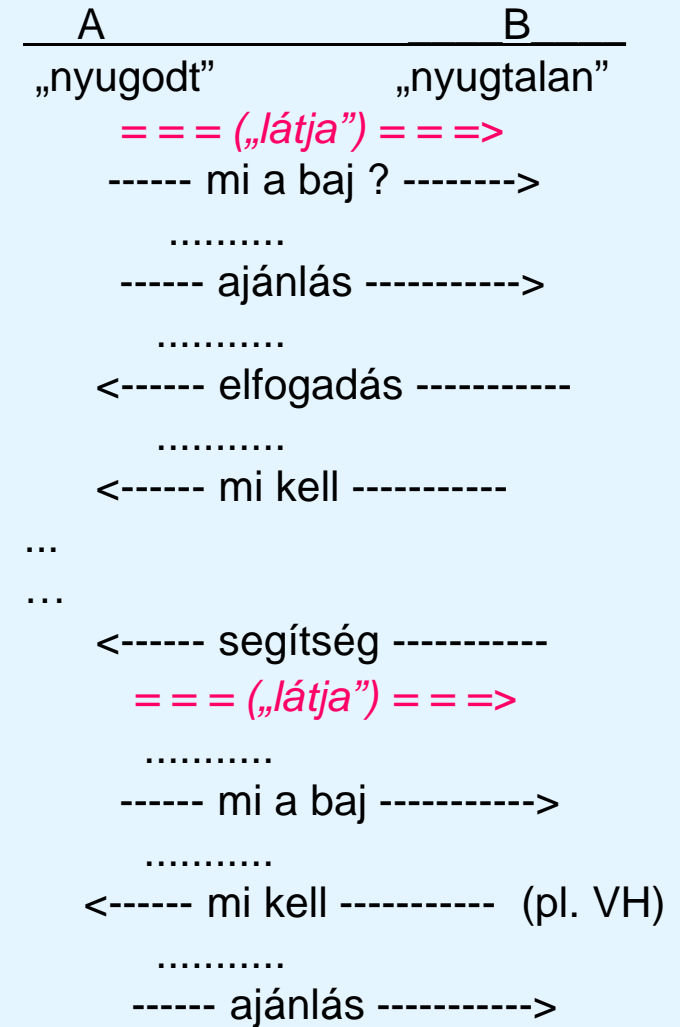
- formálisan specifikált, verifikált

- „megosztott”       - humán/ gépi közös halmaz?

# Emóciók és együttműködés

- emocionális modell? mit definiálni?  
hogyan kapcsolódnak össze?
- mi az emóciók forrása gép esetén? mik az emóciói?
- véges erőforrás rendszer
- célorientált rendszer
- szolgáltató rendszer
- erőforrások és emóciók kapcsolata?
- emóciók és protokollok?

célkitűzés: emocionális modell,  
amely *Ágens-Ágens*,  
*Ágens-Ember*  
kapcsolattartást egyszerűsíti/ segíti



# Emóciók és együttműködés

Intelligens ágens (BDI modell) (emocionális gépi intelligencia)

- **szándék:** szolgáltatás fenntartása
  - folyamatos,
  - korrekt,
  - megbízható.

- **attitűdök:**

minden erőforrást „szeret”, amit a szándéka megvalósításához szükséges, vagy hasznos

- **emóciók:** „elégedett” – szándékai nincsenek veszélyeztetve  
„nyugtalan” – máskülönben

cselekvés ----- erősen együttműködés felé,  
negatív emóciók mérséklése a közösségben  
(saját és mások emóciói)

emóció → tudás → párbeszéd, protokoll - inicializálás  
- fenntartása