

Ontológiák, 1.

Elmélet

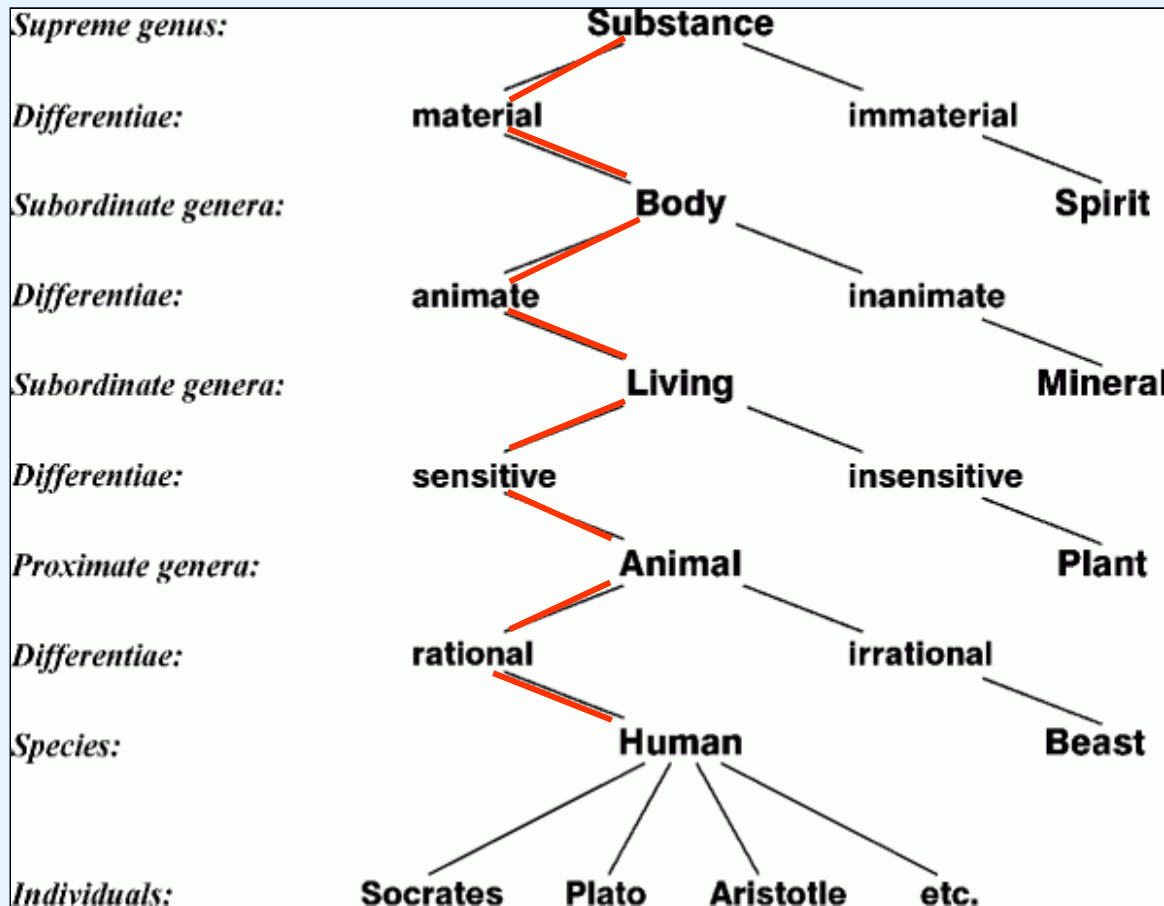
Mechanizmusfeltáró elmélet – **prediktív** (jósló) modell

Tartalomelmélet – **deskriptív** (leíró) modell - **ontológia**

objektumok, objektumok tulajdonságai
objektumok közötti relációk

Arisztotelész kategóriái:

ontológia = *ontos* (létező) + *logos* (szó), XIX sz. német filozófia



Differencia: egy kategória (genus) elemeit megkülönböztető tulajdonság. Pl. Szubsztancia anyagi differenciával a Test, nem anyagival a Szellem ...

öröklődés: differenciák fuzionálása egy pálya mentén a kategória felett:

ÉlőDolog = élő +
anyag Szubsztancia

**Ember = racionális + érző +
élő + anyagi Szubsztancia,**
stb.

Ontológia fontossága

- „**letisztítja**” a tudásanyag struktúráját
- lehetővé teszi a tudás **megosztását**

ontológia = **dómén-függő tudás intenzív tudásreprezentációk alapja**

Ontológiák: **különbségek az absztrakciók szintjében**

pl. tér, idő, részek
helytelen működés
hepatitis

minden doménben
mérnöki, biológiai domén
orvosi domén

doménbeli problémák megoldása:

specifikus tudás

általános tudás pl. anyagfolyam, erőter, ...

felső (upper, top level) ontológia

...

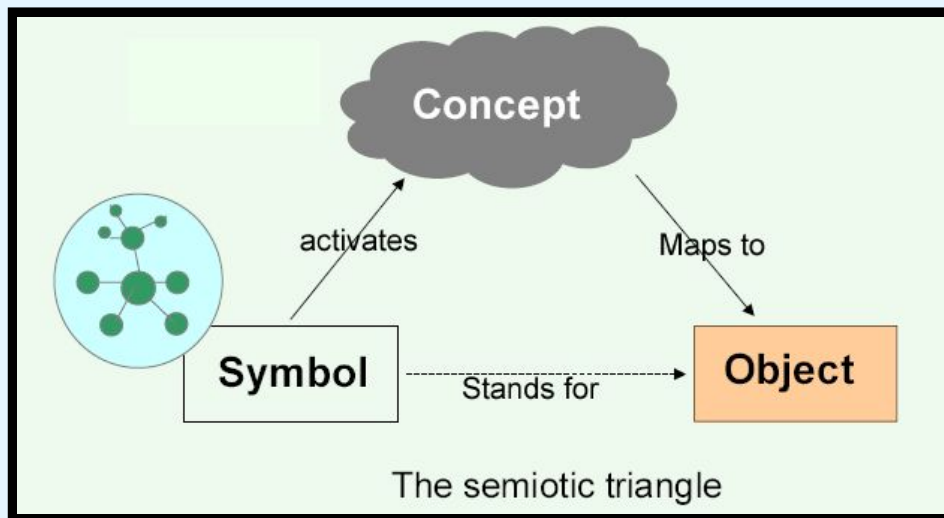
domén, taszk ontológia

...

applikáció ontológia

...

alsó ontológiák (-ból nagyon sok)



(Peirce, 1860)

Kooperáció és intelligencia, BME-MIT

Többféle ontológia lehet, de egyetértés, hogy:

- a világ objektumokból áll,
- objektumoknak tulajdonságai (attribútumai) vannak, azoknak értékei vannak,
- objektumok relációkban vannak egymással,
- tulajdonságok és relációk időben változhatnak,
- időpillanatokban események történnek,
- léteznek folyamatok, amikben az idő folyamán objektumok részt vesznek,
- a világ és objektumai különböző állapotokban lehetnek,
- események eseményekre és állapotokra vannak hatással,
- objektumoknak részei lehetnek.

Ahogy lefelé mozgunk, **elkötelezzük magunkat hinni egyre konkrétabb dolgok létezéséről: Tükrözze a valóságot!** (tengeri szörny, ..., vegyi elemek, ...)

In 2010, a joint Russia–US collaboration at Dubna, claimed to have synthesized **six atoms** of ununseptium (element 117), making it the most recently claimed discovery

Miért is fejlesztenénk egy ontológiát?

- tudásstruktúra közös megértésének **megosztása** (ágensek között)
- doméntudás **újrafelhasználása**
- doménre vonatkozó feltételezések **explicitté tétele**
- domén és operatív tudás **szétválasztása**
- doméntudás **elemzése**

szóval: a tudás kezelésének valamilyen jellegű „javítása”

Kooperáció és intelligencia, BME-MIT

Ontológia típusok

informális ontológia

terminológiai ontológia

kategóriai nem szükségképpen specifikáltak axiómákkal és definíciókkal:

pl. WordNet

Legtöbb mérnöki, tudományos, üzleti, jogi területen léteznek az oda való fogalmakat rögzítő, osztályozó, szabványosító terminológiai rendszerek. Egyes részei lehetnek axiomatizáltak, **de többféle axiomatizálás általában inkonzisztens.**

formális ontológia

olyan terminológiai ontológia, melynek kategóriáit logikai, vagy logikára automatikusan fordítható nyelven megírt axiómákkal és definíciókkal adják meg.

prototípus-alapú ontológia

olyan terminológiai ontológia, melynek kategóriáit nem definíciókkal, hanem prototípusokkal adják meg. Minden c kategóriához létezik p **prototípus** és adott **$d(x,p,c)$ szemantikus távolság** x és p között, ha azokat c elemeinek tekintjük. Ha $x \in c$, és $s_i \subset c$ a c alkategóriái p_i prototípusokkal, akkor **$\min d(x,p_i,c)$** adja meg a további finomítás helyét.

vegyes ontológia

formális/ prototípus keveréke. Top = formális, Bottom = prototípus

Ontológiák és Tudásbázisok/tudásreprezentációk

1. Ontológia = a filozófia része.
2. Ontológia = egy informális fogalomrendszer (egy tudásbázis háttérében).
3. Ontológia = egy formális szemantikus helyzetkép (egy tudásbázis háttérében, de formális struktúrákkal kifejezve).
4. Ontológia = a fogalomképzés specifikációja.
5. Ontológia = a fogalomrendszer formális reprezentációja logikai elméletek révén (azaz ontológia nem más, mint egy logikai elmélet).
 - 5.1 speciális formális tulajdonságok révén (amiktől ez az elmélet egy „ontológia”, pl. esete(x,y)).
 - 5.2 csakis speciális rendeltetés révén (a cél miatt egy „normál” logikai elmélet egy „ontológia”, pl. családfa).
6. Ontológia = egy logikai elmélet által használt „szókincs”.
7. Ontológia = a logikai elméletek (méta-szintű) specifikációja.

Műveletek ontológiával

igazítás (alignment)

két A és B ontológia fogalmainak és relációinak olyan leképezése egymásba, ami a két ontológiára külön-külön jellemző típusrendezettséget egyaránt megtartja.

Ha az igazítás egy $x \in A$ fogalmat, vagy relációt egy $y \in B$ fogalomba, vagy relációba képez le, akkor a két fogalom **ekvivalens**.

integrálás

annak folyamata, ahogy két különböző A és B ontológiában közös információkat tárunk fel, és azok alapján egy harmadik C ontológiát fejlesztünk ki, az A és B ontológián alapuló működésű alkalmazások interoperabilitásának megvalósítására.

finomítás

egy A ontológia minden kategóriájának igazítása egy B ontológia valamelyik kategóriájához (a B = az A finomítása).

Az A minden kategóriáját a B ekvivalens kategóriájához kell megfeleltetni, de **A-nak egyes primitív fogalmai a B összetett fogalmaival lehetnek ekvivalensek**. Finomítás ontológiák közt részleges rendezést valósít meg:

ha a B az A finomítása, és a C a B finomítása, akkor a C az A finomítása is

ha az A a B finomítása, és a B az A finomítása, akkor A és B izomorf.

Ontológiai elkötelezettség formális kidolgozása (N. Guarino)

Legyen egy logikai elmélet:

$T2 :$

$$\begin{aligned}\forall x. apple(x) &\supset fruit(x). \\ \forall x. pear(x) &\supset fruit(x).\end{aligned}$$

$T1 :$

$$\begin{aligned}\forall x. apple(x) &\supset fruit(x). \\ \forall x. pear(x) &\supset fruit(x). \\ \\ apple(a1). \\ red(a1)\end{aligned}$$

Mi ennek az „ontológia tartalma”? Mely axiómáknak inkább köze van a szándékolt jelentésekhez?

Fogalomalkotás:

- a használt nyelv ontológiailag releváns aspektusai
- közelítő jellemzés modális elmélettel

hierarchia

merevség

$T3 :$

$$\begin{aligned}\Box(\forall x. apple(x) &\supset fruit(x)). \\ \Box(\forall x. pear(x) &\supset fruit(x)). \\ \Box(\forall x. apple(x) &\supset \Box apple(x)). \\ \Box(\forall x. pear(x) &\supset \Box pear(x)). \\ \Box(\forall x. fruit(x) &\supset \Box fruit(x)). \\ \neg\Box(\forall x. red(x) &\supset \Box red(x)).\end{aligned}$$

Létezzen „piros alma”. FOL: $\forall x. \text{Alma}(x) \wedge \text{Piros}(x)$

Mik ezek az objektumok? Hogyan ismerjük fel az identitásukat?

Alma tulajdonságú pirosság objektuma? Alma objektum piros tulajdonsággal?

Miben van a különbség? **Mi a fogalom és mi a tulajdonság?**

Képes-e egy predikátum adott objektumot mások halmazából kiválasztani?

Ez egy P, ez egy ***más*** P, ez ***nem*** P”.

Ha **fajta**t definiáló (sortal) predikátum, akkor lehetséges kérdezni: Hány P?

Def. Egy **jelleget definiáló (discriminating)** P predikátum **fajta**t definiál (sortal), ha megszámlálható, különben nem (non-sortal).

„Alma” = sortal, megszámlálható

„Piros” = non-sortal, nem megszámlálható (szándékolt interpretációban)

„Alma” tulajdonságot nem lehet elveszíteni identitás elvesztése nélkül.

Def. P jelleg predikátum **ontológiailag merev**, akka, ha $O \models \forall x. (P(x) \rightarrow \Box P(x))$.

Egy r reláció **identitási feltétel** IC egy f tulajdonság számára, ha r szűkítése f-re egy ekvivalencia reláció. Pl. **Személy** tulajdonság IC-t visel, ha pl. **ugyanaz-a-újlenyomat** reláció a személyekre egy IC.

Adott idő pillanatban egy x objektum w (általánosított kapcsolatreláció) erejéig **egész**, ha x minden része w révén csakis az x más részeivel van kapcsolatban (és semmi mással).

Def. *Topológiai egész*: valamilyen topológiai kapcsolat (pl. szénrög)

Def. *Morfológiai egész*: alaki alapon (pl. gömb, csillagkép)

Def. *Funkcionális egész* (pl. kalapács, öltöny)

Def. Egy f tulajdonság egész feltételt visel (**+U**), akka, ha van olyan reláció w , hogy f minden egyede w erejéig egy egész.

Függőség (Dependence) Ha egy tulajdonság egyedei más tulajdonság egyedeinek létezését megkövetelik. Pl. Szülő tulajdonság egyedei Gyereke tulajdonság egyedeinek létezését tételezik fel.

Szisztematikus elemzés

(meta-tulajdonságok

O – IC-t szállít (own ident)

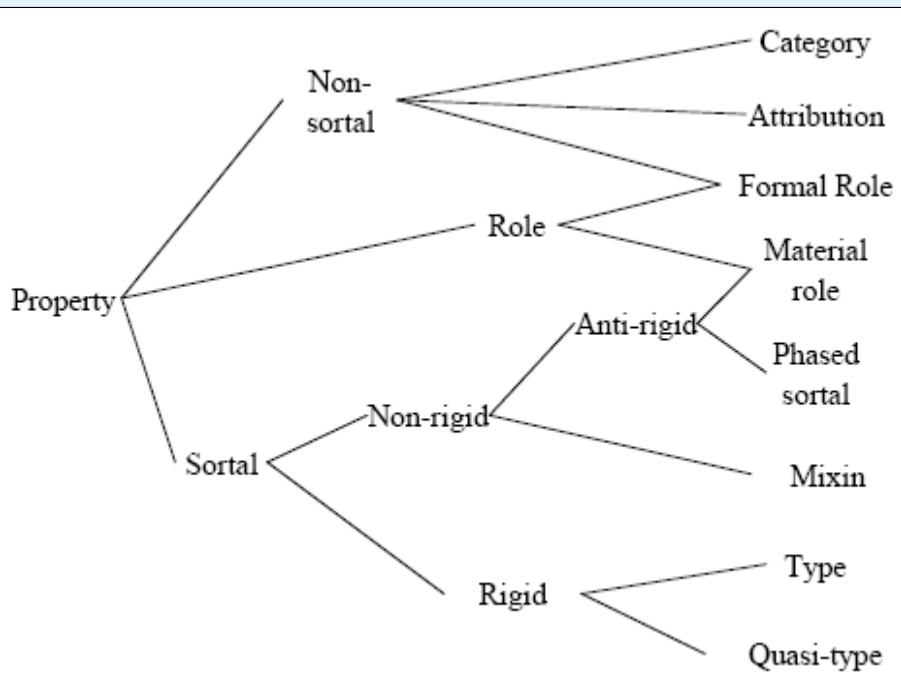
I – IC-t visel

R – rigid

D - dependent)

pl. +O-ból következik +I és +R

pl. mind a Személy, mind a Hallgató IC-t visel,(+I), de csak Személy IC-t szállít (+O)



+O	+I	+R	+D	Type	Sortal
			-D		
-O	+I	+R	+D	Quasi-type	
			-D		
-O	+I	~R	+D	Material role	
-O	+I	~R	-D	Phased sortal	
-O	+I	~R	+D	Mixin	
			-D		
-O	-I	+R	+D	Category	Non-sortal
			-D		
-O	-I	~R	+D	Formal Role	
-O	-I	~R	-D	Attribution	
		~R	+D		
			-D		
+O	-I			incoherent	
	+I	~R			
		-R			

Kategória: merev, de nem visel identitást.

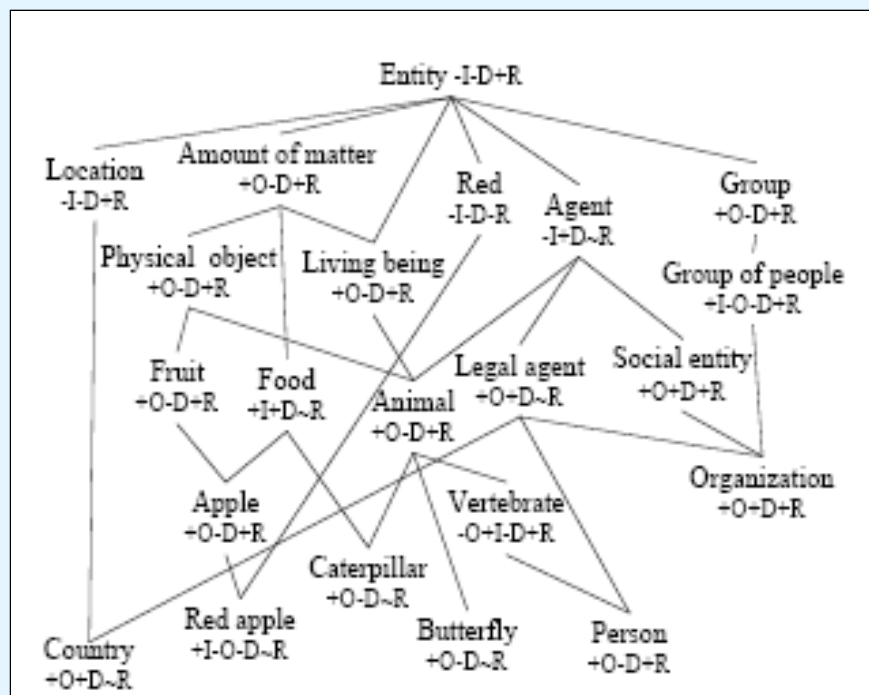
Nem lehet más fogalom alárendeltje.

A hierarchia legfelsőbb szintjei.

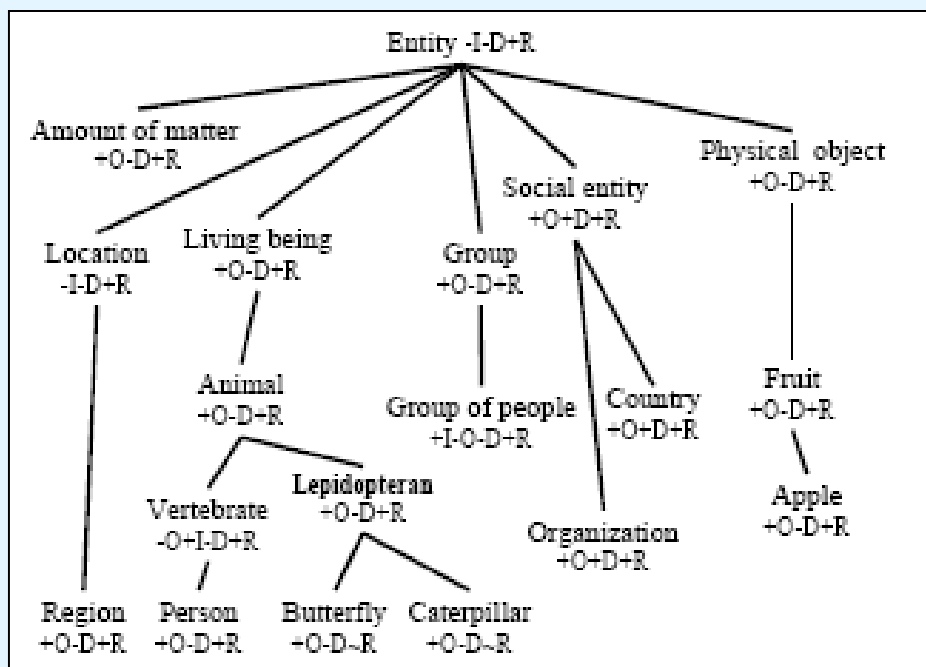
Típus: merev, saját identitást szállít.

(az ontológia legfontosabb tulajdonságai, **csak ők szállítanak identitást, minden domén elem legalább egy típushoz kell tartozzon**)

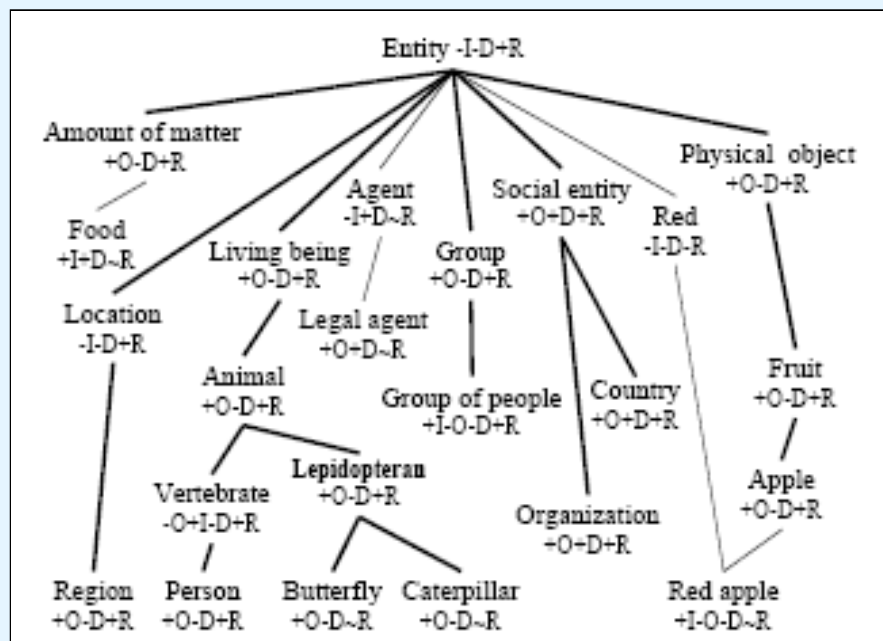
Gerinc ontológia: merev tulajdonságok (kategória, típus, kvázi-típus) (-O-I) (+O+I) (-O+I)



Kezdetleges taxonómia



Gerinc taxonómia



Letisztított taxonómia kihangsúlyozott gerinc taxonómiával

és intelligencia, BME-MIT