

Ontologii și Web-ul semantic

Ștefan Trăușan-Matu

Facultatea de Automatică și Calculatoare, UPB;

Institutul de Inteligență Artificială al Academiei Romane

<http://www.racai.ro/~trausan>

Web-ul semantic

- # Următoarea generație a WWW (Tim Berners-Lee)
- # Utilizat nu numai pentru a fi parcurs de utilizatorii umani prin “browsere” ci și de programe care:
 - accesează selectiv (caută și filtrează) paginile (resursele) web,
 - efectuează anumite prelucrări ale acestora,
 - eventual generează alte resurse web.

Web-ul semantic necesită:

- # adnotarea și metadescrierea resurselor web folosind limbaje bazate pe XML;
- # reprezentarea și prelucrarea cunoștințelor (de exemplu, prin logici terminologice sau decripționale) - **ONTOLOGII**;
- # prelucrarea resurselor web de către sisteme multi-agent.

Ontologiile

- # Constituie repertorii de termeni, vocabulare pentru metadescrieri
- # Sunt baze de cunoștințe declarative
- # Sunt partajate de comunitățile de agenți (ACL prevede precizarea ontologiei folosite în comunicare)

Ontologia

- # în filosofie denotă teoria asupra existenței, mai corect spus, asupra ceea ce consideră că există cel care întocmește teoria;
- # construirea oricărui sistem filosofic pleacă de la o ontologie - definirea categoriile fundamentale de entități din realitate și a relațiilor dintre ele;
- # nu este întotdeauna explicită, orice demers însă necesitând-o.

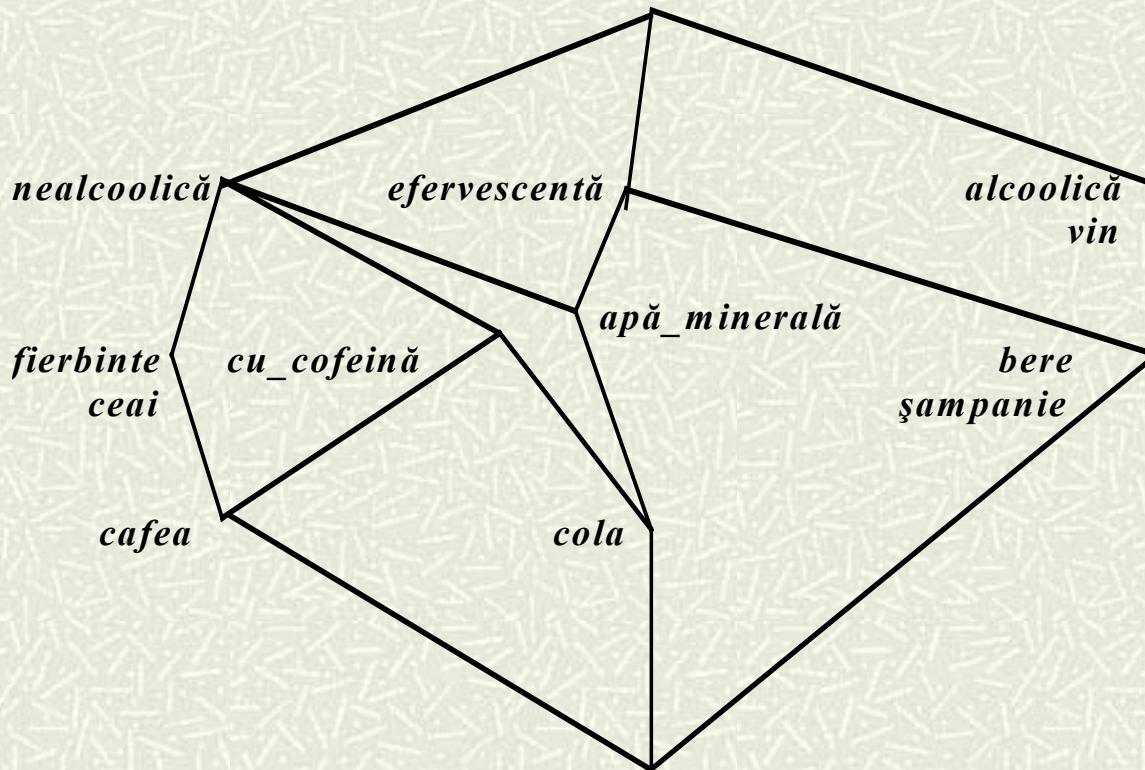
Ontologiile conțin :

- # categoriile, conceptele fundamentale,
- # proprietățile conceptelor,
- # relațiile și distincțiile între concepte,
- # axiome.

Ontologii

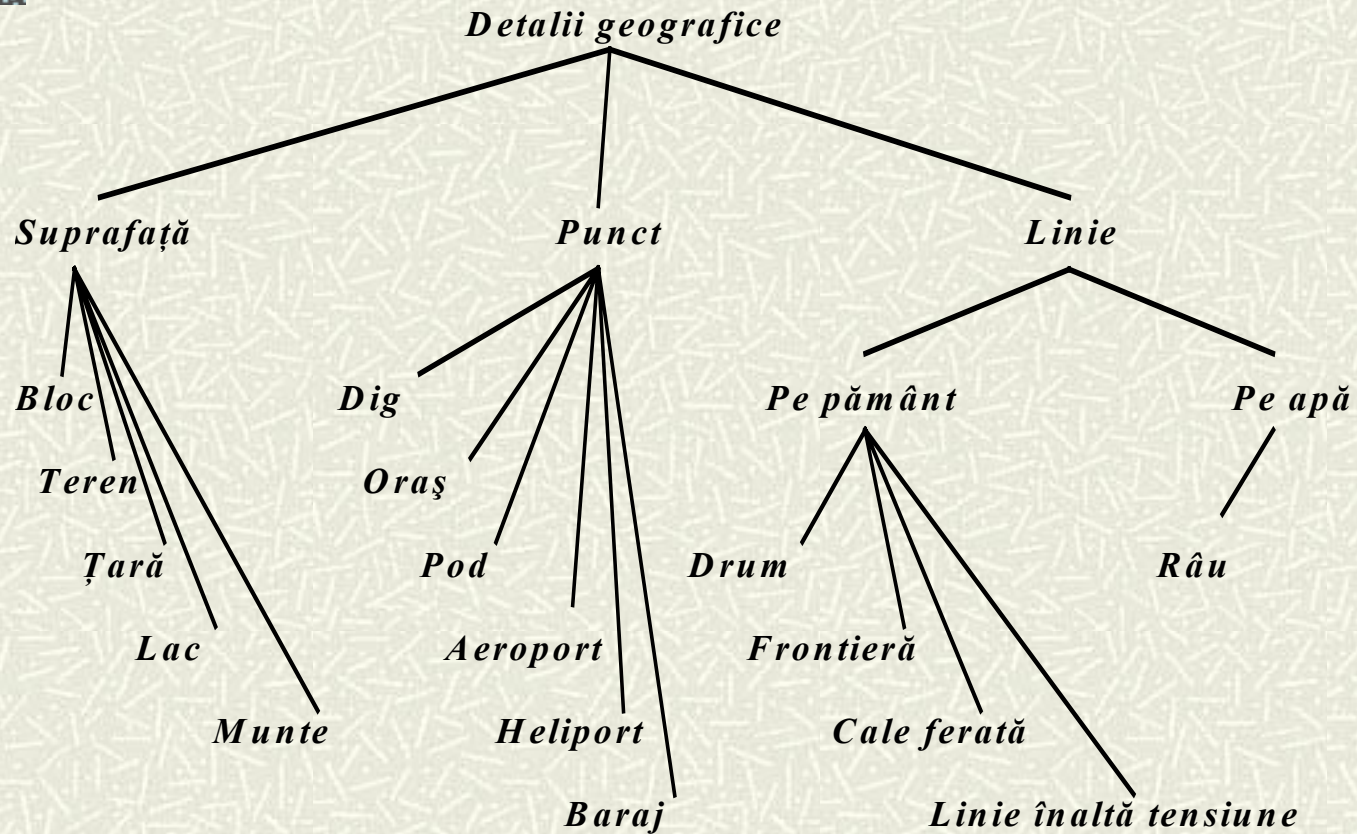
- # Lexicalizate (WordNet, EuroWordNet, BalkanNet, FrameNet, MikroKosmos).
- # Pentru reprezentarea cunoștințelor.
- # Implicite în, de exemplu, biblioteci de clase în OOP

Lattice construită prin metoda analizei formale a conceptelor (Sowa, 2001)

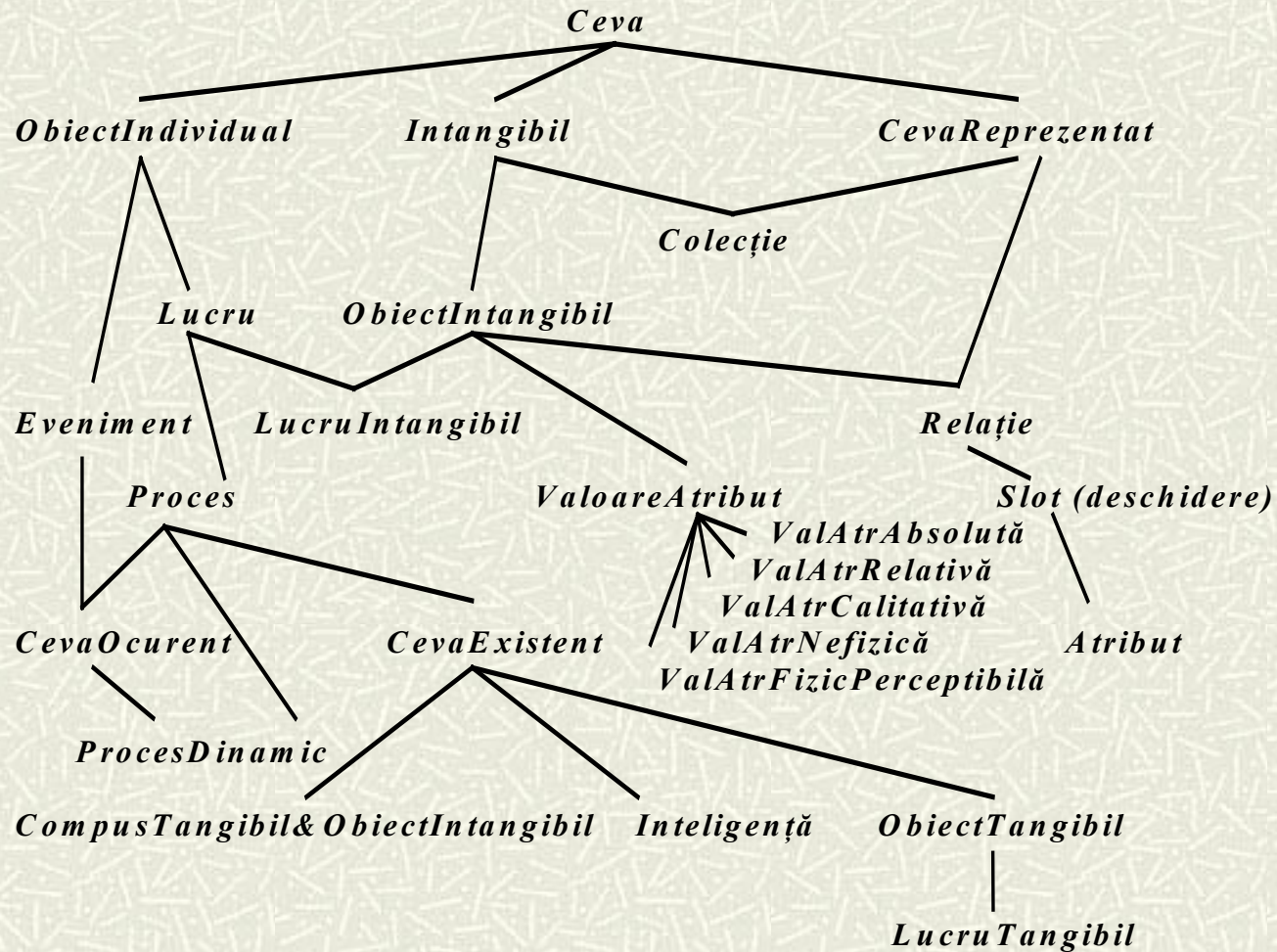


Categorii geografice - Chat-80

(Sowa, 2001)

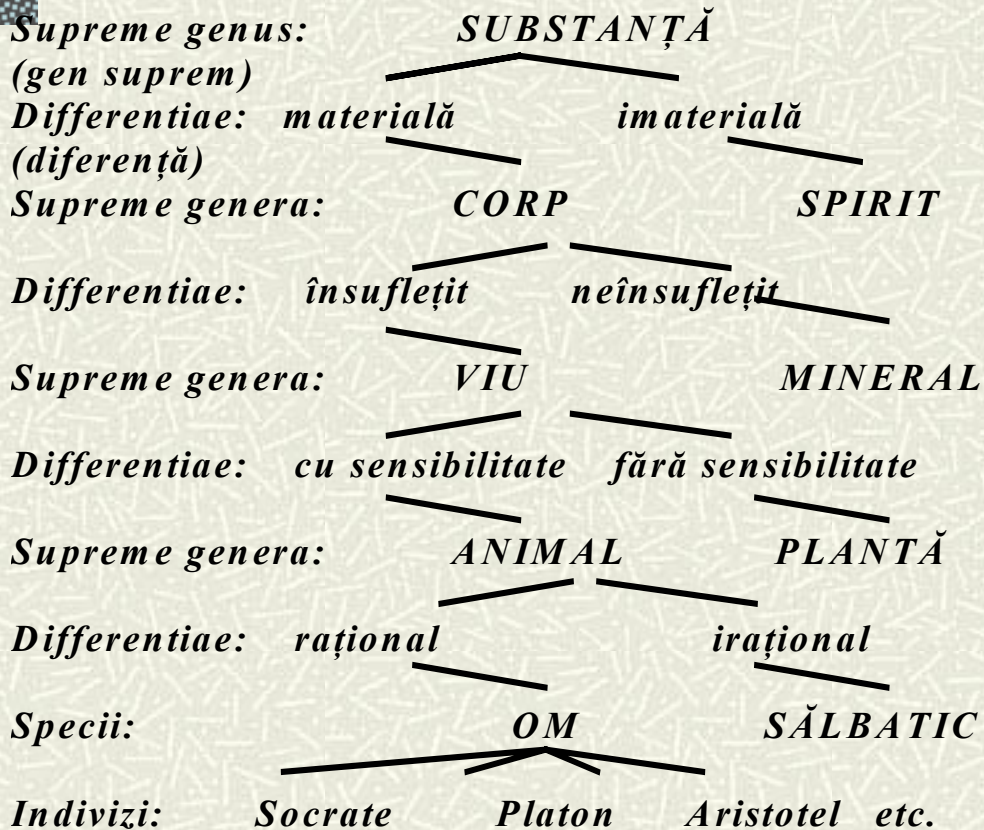


Categorii fundamentale în Cyc (Sowa, 2001)

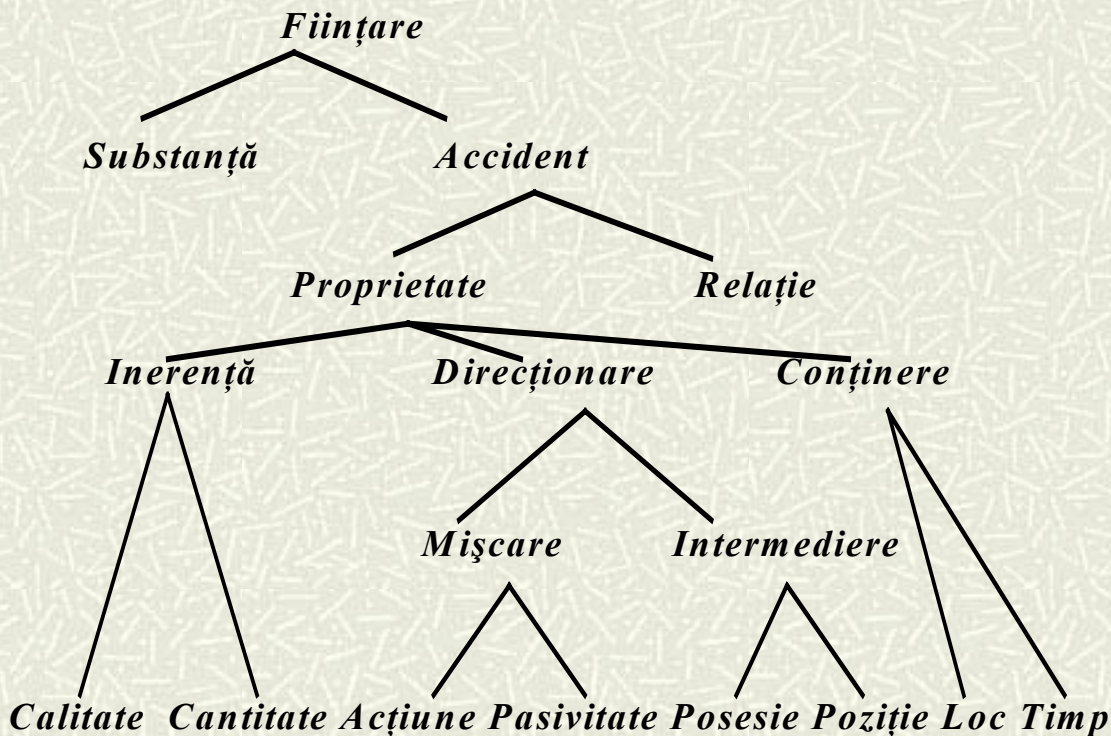


Arborele lui Porfir

(traducere după Petrus Hispanus)



Arborele lui Brentano pentru categoriile lui Aristotel

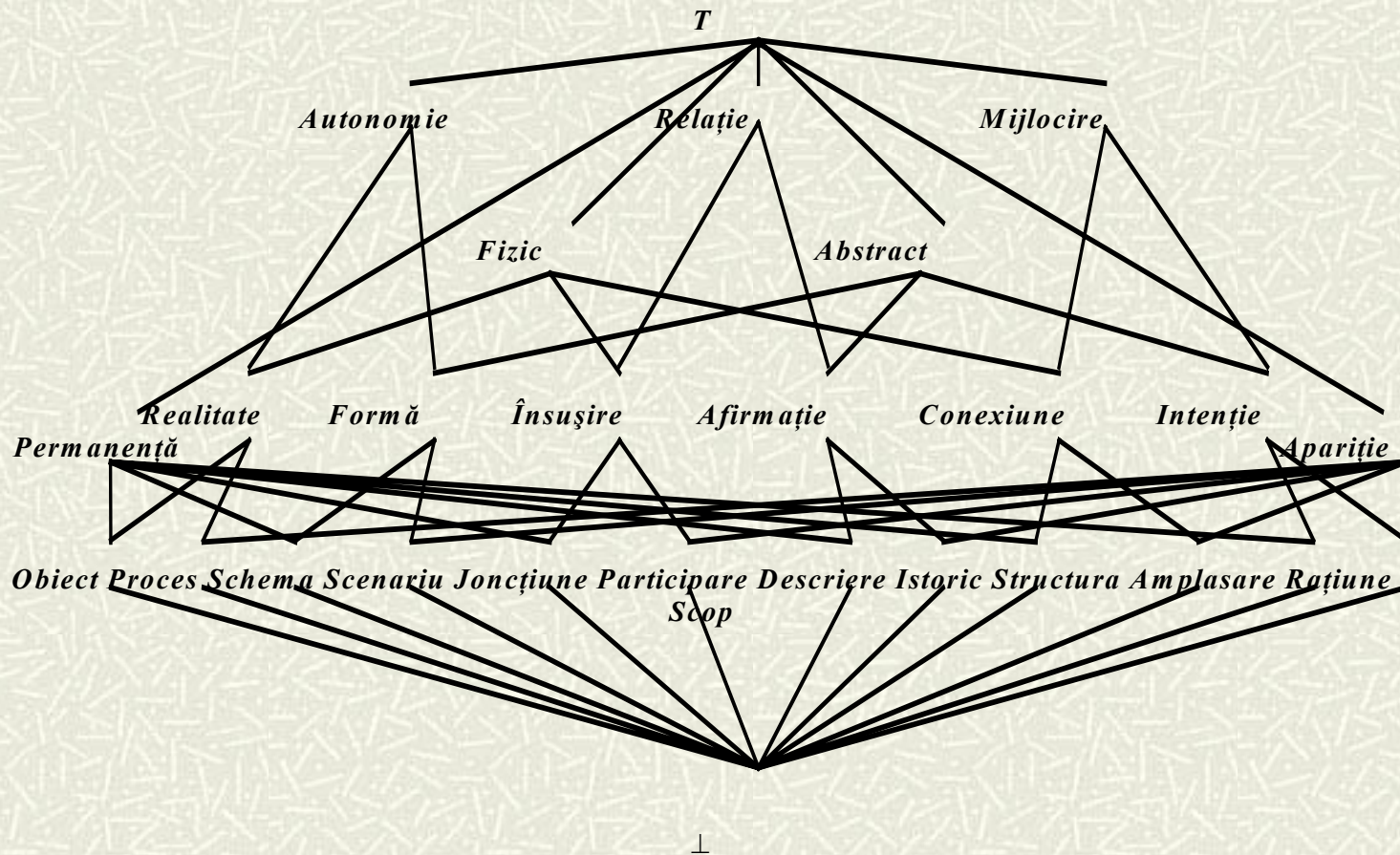


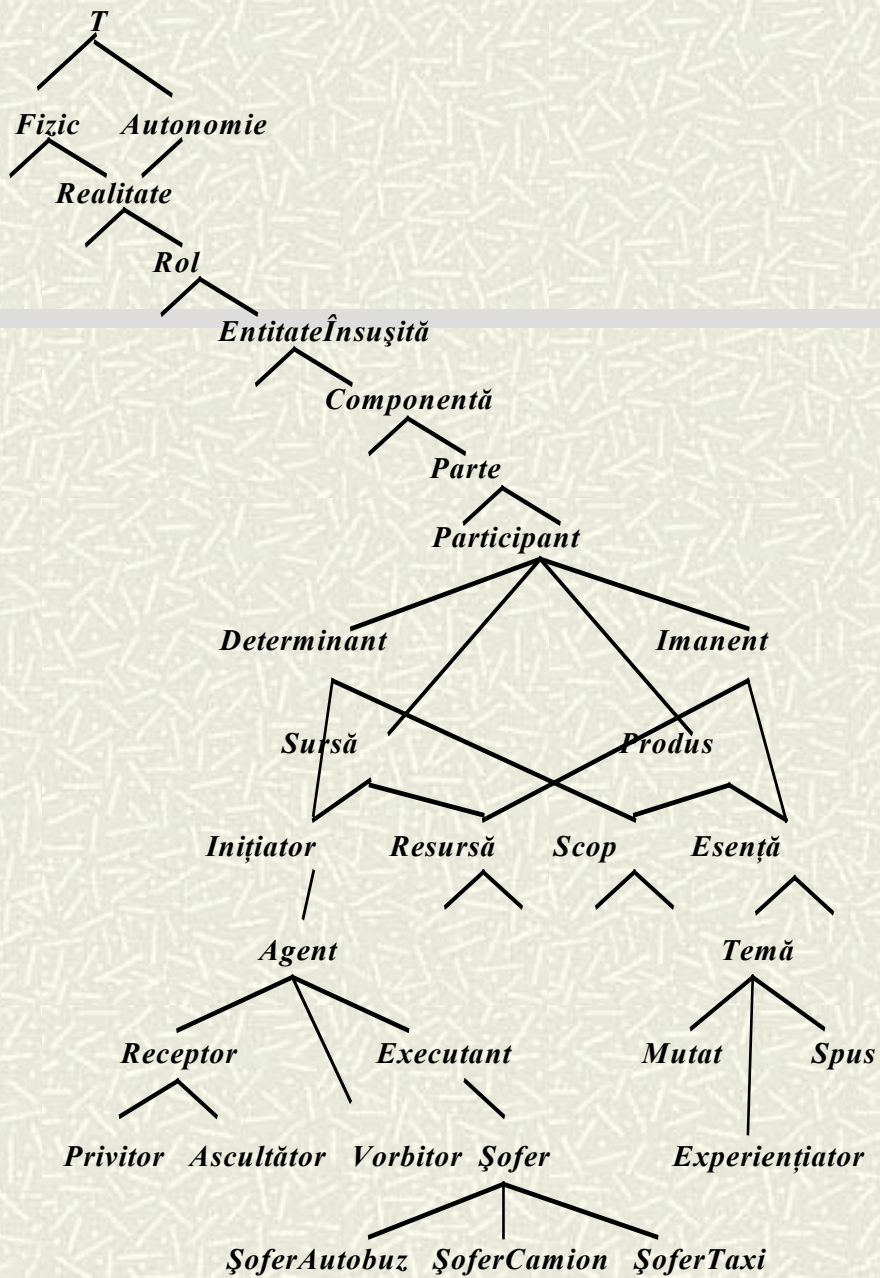
Categoriile lui Kant

<i>Cantitate</i>	<i>Calitate</i>	<i>Relație</i>	<i>Modalitate</i>
<i>Unitate</i>	<i>Existență</i>	<i>Substanță</i>	<i>Posibilitate</i>
<i>Pluralitate</i>	<i>Inexistență</i>	<i>Cauzalitate</i>	<i>Realitate</i>
<i>Totalitate</i>	<i>Limitație</i>	<i>Comunitate</i>	<i>Necesitate</i>

Ontologia lui John Sowa

(Sowa, 2001)





DAML+ OIL

- # Reprezentare în XML, RDF, RDFS
- # Descrie structura domeniului (Tbox)
- # RDF descrie instanțe (Abox)
- # Structura descrisă în termeni de clase și proprietăți
- # Clasele pot fi nume sau expresii
- # Axiome

Nivele de reprezentare OIL

- # XML - Nivel sintactic de transport
- # RDF - Primitive ontologice de bază
- # DAML+OIL - Nivel logic decidabil de bază
- # + ... ? - reguli de producție

Axiome, fapte despre clase

```
<daml:Class rdf:ID="Animal"/>
<daml:Class rdf:ID="Man">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Person"/>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Male"/>
</daml:Class>
<daml:Class rdf:ID="MarriedPerson">
  <daml:intersectionOf rdf:parseType="daml:collection">
    <daml:Class rdf:about="#Person"/>
    <daml:Restriction daml:cardinality="1">
      <daml:onProperty rdf:resource="#hasSpouse"/>
    </daml:Restriction>
  </daml:intersectionOf>
</daml:Class>
```

Fapte despre proprietăți

```
<daml:ObjectProperty rdf:ID="hasParent"/>
<daml:UniqueProperty rdf:ID="hasMother">
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#hasParent"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Female"/>
</daml:UniqueProperty>
<daml:TransitiveProperty rdf:ID="descendant"/>
<daml:ObjectProperty rdf:ID="hasChild">
  <daml:inverseOf rdf:resource="#hasParent"/>
</daml:ObjectProperty>
<daml:ObjectProperty rdf:ID="hasMom">
  <daml:samePropertyAs rdf:resource="#hasMother"/>
</daml:ObjectProperty>
```

Individuali

```
<Person rdf:ID="John"/>
<Person rdf:ID="Mary"/>
<rdf:Description rdf:about="#John">
  <hasParent:resource="#Mary"/>
  <age>25</ age>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="#John">
  <differentIndividualFrom:resource="#Mary"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="#Clinton">
  <sameIndividualAs:resource="#BillClinton"/>
</rdf:Description>
```

Logici descricționale

- # KL/ONE
- # CLASSIC
- # KRYPTON
- # LOOM
- # FaCT
- # ...

Logici descriþionale

- # Concepte
- # Roluri
- # Axiome
- # Individuali

Logici descriþionale

```
(defconcept fatã)
```

```
(defconcept bãiat)
```

```
(defconcept om)
```

```
(defrole are_copil_pe)
```

```
(is_a fatã om)
```

```
(is_a bãiat om)
```

Logici descriþionale

(**and** *concept1 concept2*)

(**or** *concept1 concept2*)

(**not** *concept*)

(**some** *proprietate1 concept1*)

(**all** *proprietate1 concept1*)

(**atleast** *numar1 proprietate1
concept1*)

(**atmost** *numar1 proprietate1
concept1*)

Logici descriþionale

- # Subsumare
- # Verificare consistenþei
- # Clasificare

Bibliografie

- # Constandache, G.G., Ștefan Trăușan-Matu, Ontologia și hermeneutica calculatoarelor, Ed. Tehnică, 2001
- # Constandache, G.G., Ștefan Trăușan-Matu, M. Albu, C. Niculescu, Filosofie și științe cognitive, MatrixRom, 2002
- # Gruber, T., What is an Ontology,
<http://www.kr.org/top/definitions.html>
- # Ștefan Trăușan-Matu, Interfațarea evoluată om-calculator, Ed. MatrixRom, 2000
- # J. Sowa, Ontologia și reprezentarea cunoștințelor, în (Constandache și Trăușan-Matu, 2001)
- # <http://www.w3.org/2001/sw/WebOnt/>
- # <http://www.daml.org/>
- # <http://www.cs.man.ac.uk/~horrocks/Slides/index.html>