



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2007-2013



Platformă de e-learning și curriculum e-content pentru învățământul superior tehnic

Proiect nr. 154/323 cod SMIS – 4428 cofinanțat de prin Fondul European de Dezvoltare Regională “Investiții pentru viitorul dumneavoastră”.

Programul Operațional Sectorial Creșterea Competitivității Economice - POS CCE



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2007-2013



Platformă de e-learning și curriculum e-content
pentru învățământul superior tehnic

Interacțiunea om-calculator

12. OWL

Webul 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.

Webul semantic necesită:

- adnotarea și metadescrierea resurselor web folosind limbaje bazate pe XML;
- reprezentarea și prelucrarea cunoștințelor (de exemplu, prin logici terminologice sau decripționale) – **ONTOLOGII** - OWL
- prelucrări ale conținutului documentelor web – **Prelucrarea Limbajului Natural**

Ontologiile

- Constituie repertorii de termeni, vocabulare pentru metadescrieri
- Sunt baze de cunoștințe declarative

Ontologiile

- 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

"An ontology is a specification of a conceptualization...That is, an ontology is a description (like a formal specification of a program) of the concepts and relationships that can exist for an agent or a community of agents" (Gruber)

Ontologiile conțin :

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

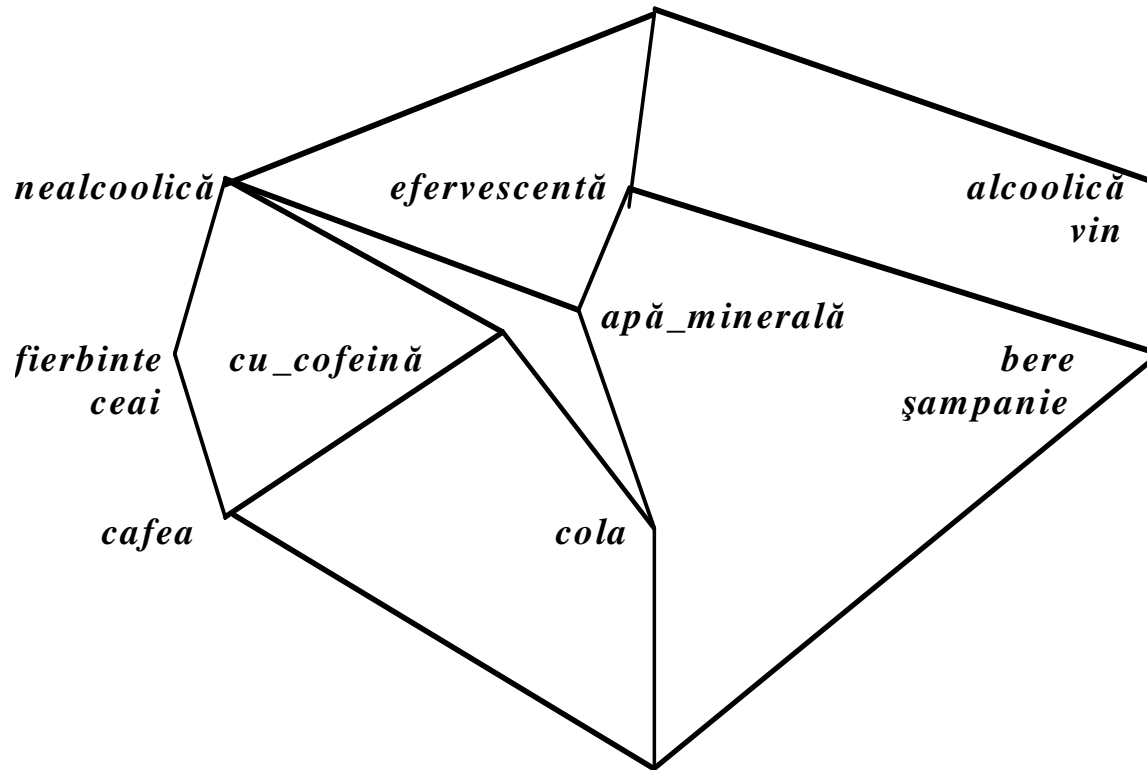
Ontologii

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

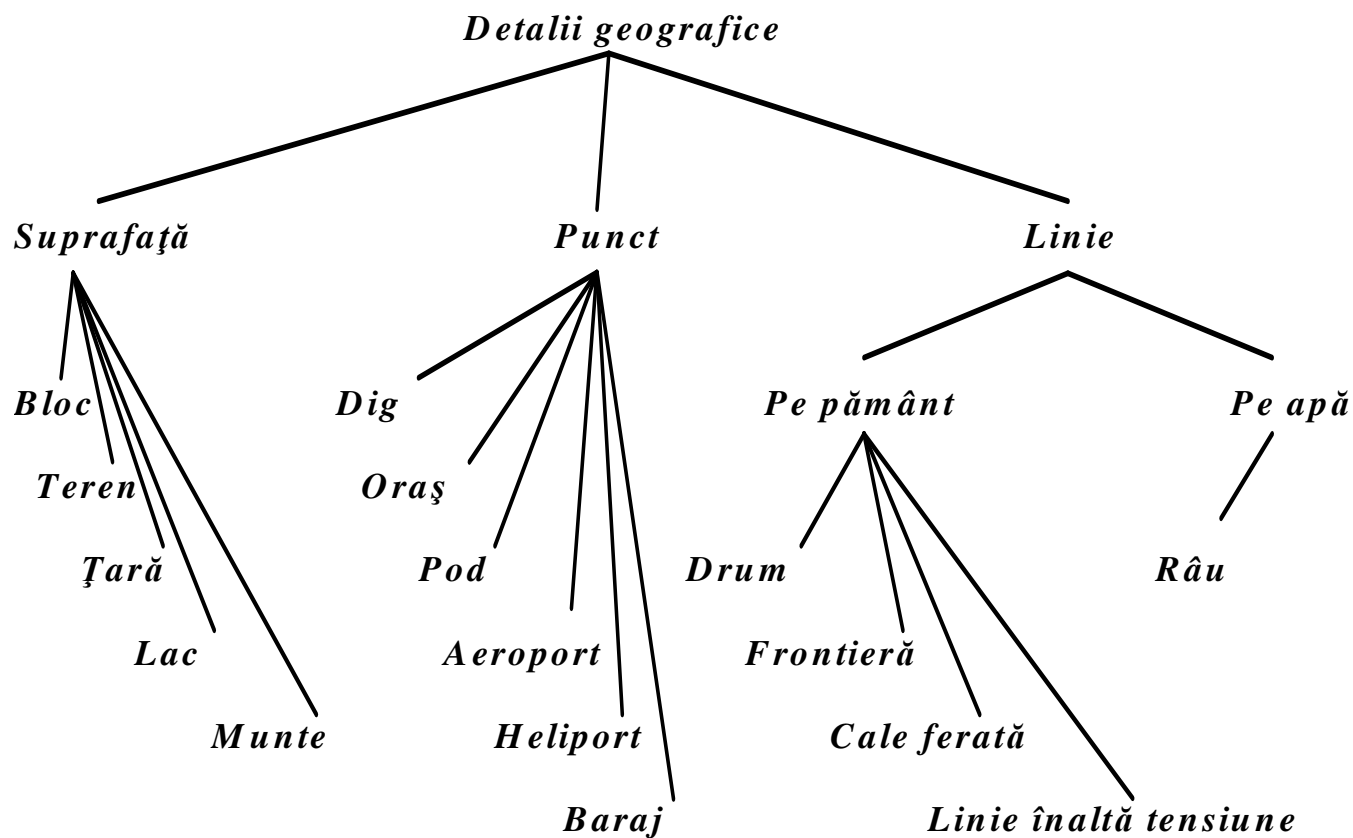
Metode pentru dezvoltarea ontologiilor

- Ad-hoc
- Analiza formală a conceptelor
- Psiholingvistică (WordNet)
- De la un tezaur, bază de date, o taxonomie
- Alinierea ontologiilor
- Extragere de cunoștințe din texte (text mining)
- Plecând de la categorii filosofice (e.g. Sowa)

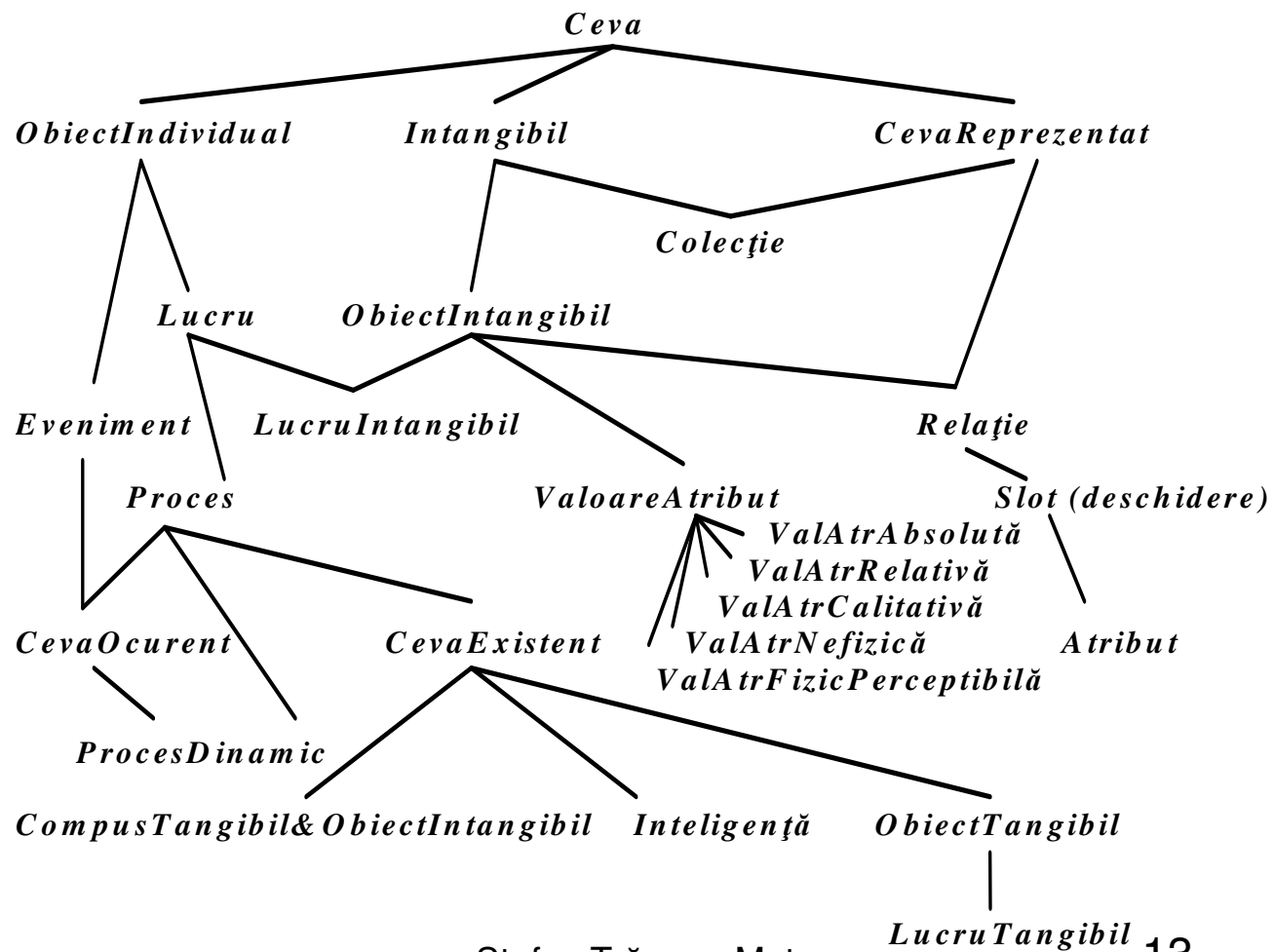
Lattice construită prin metoda analizei formale a conceptelor (Sowa, 2001)



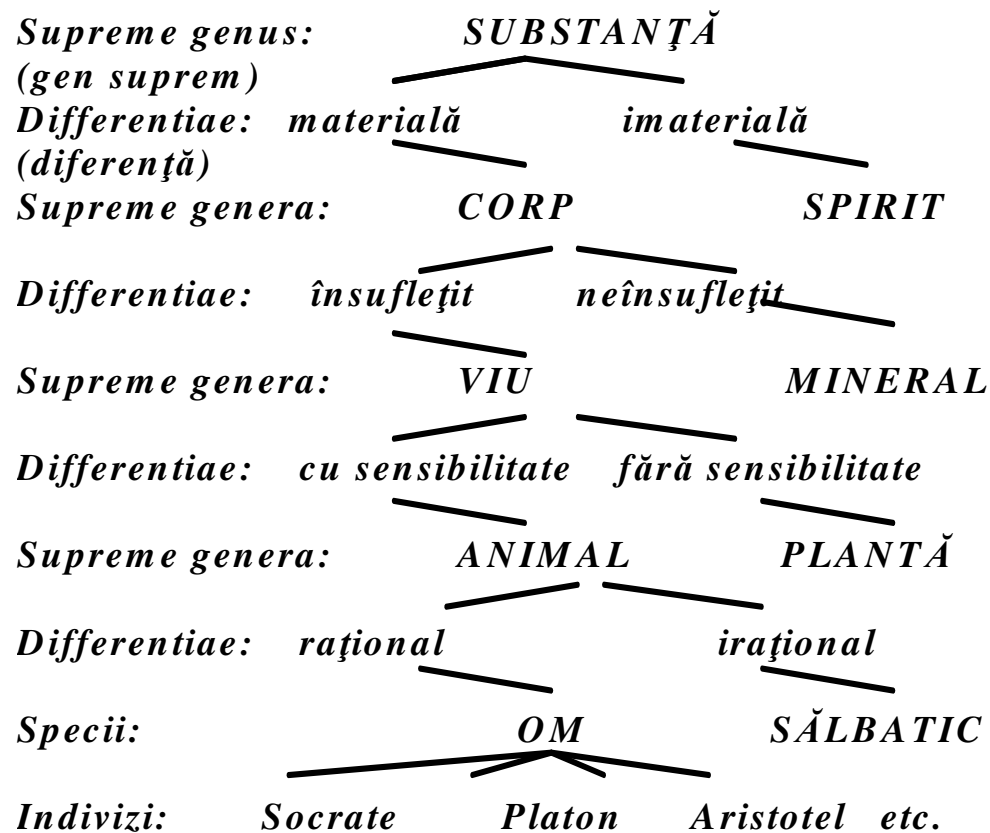
Categorii geografice - Chat-80 (Sowa, 2001)



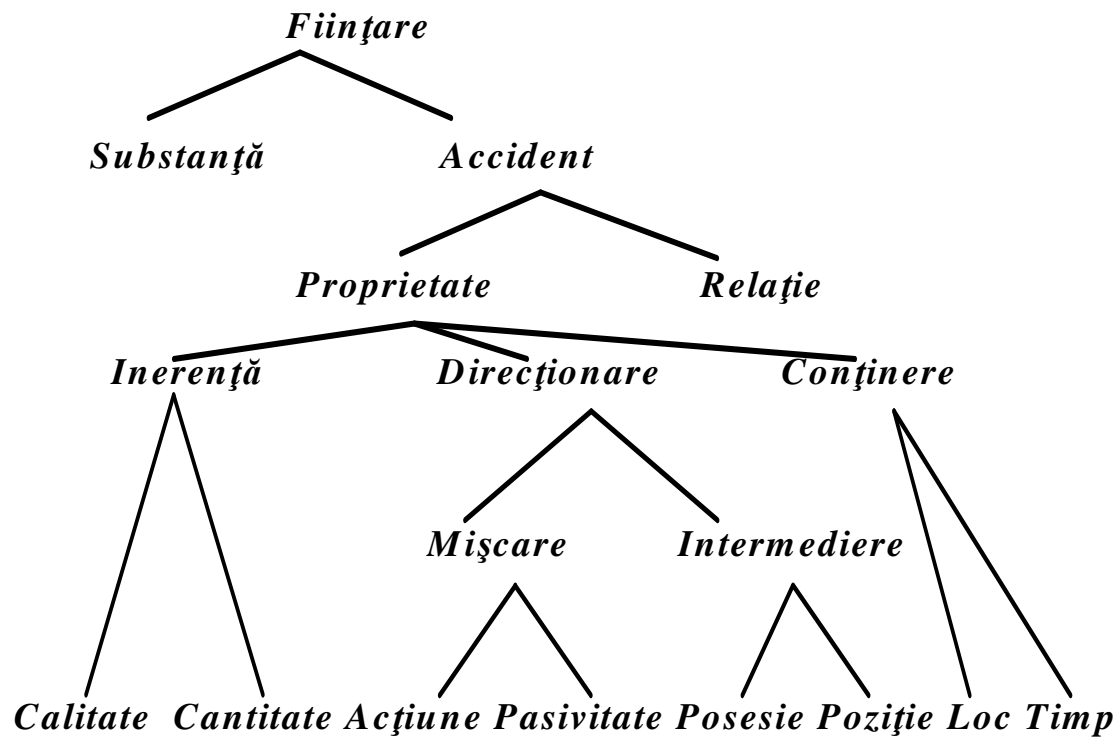
Categorii fundamentale în Cyc (Sowa, 2001)



Arborele lui Porfir (traducere după Petrus Hispanus)



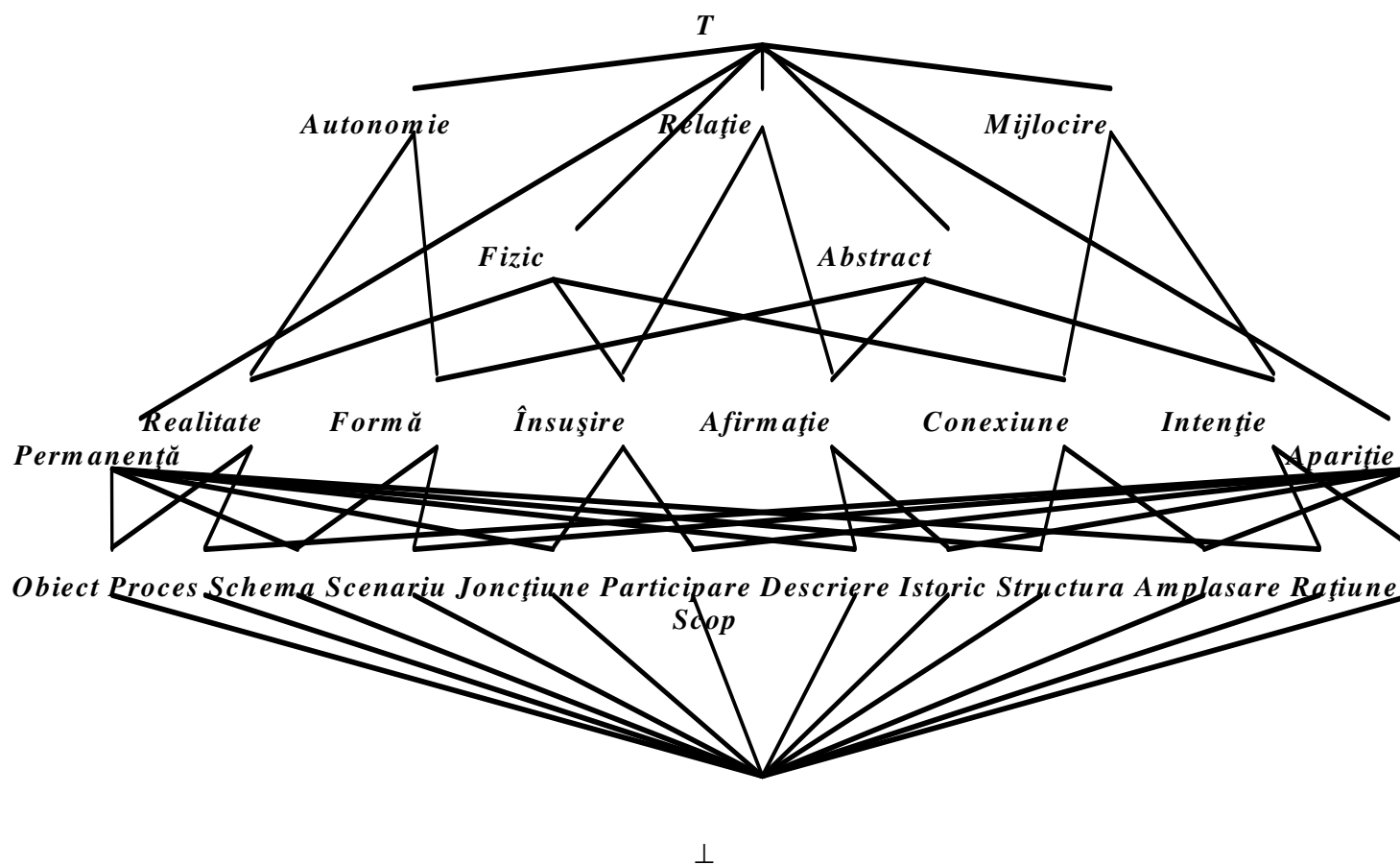
Arborele lui Brentano pentru categoriile lui Aristotel

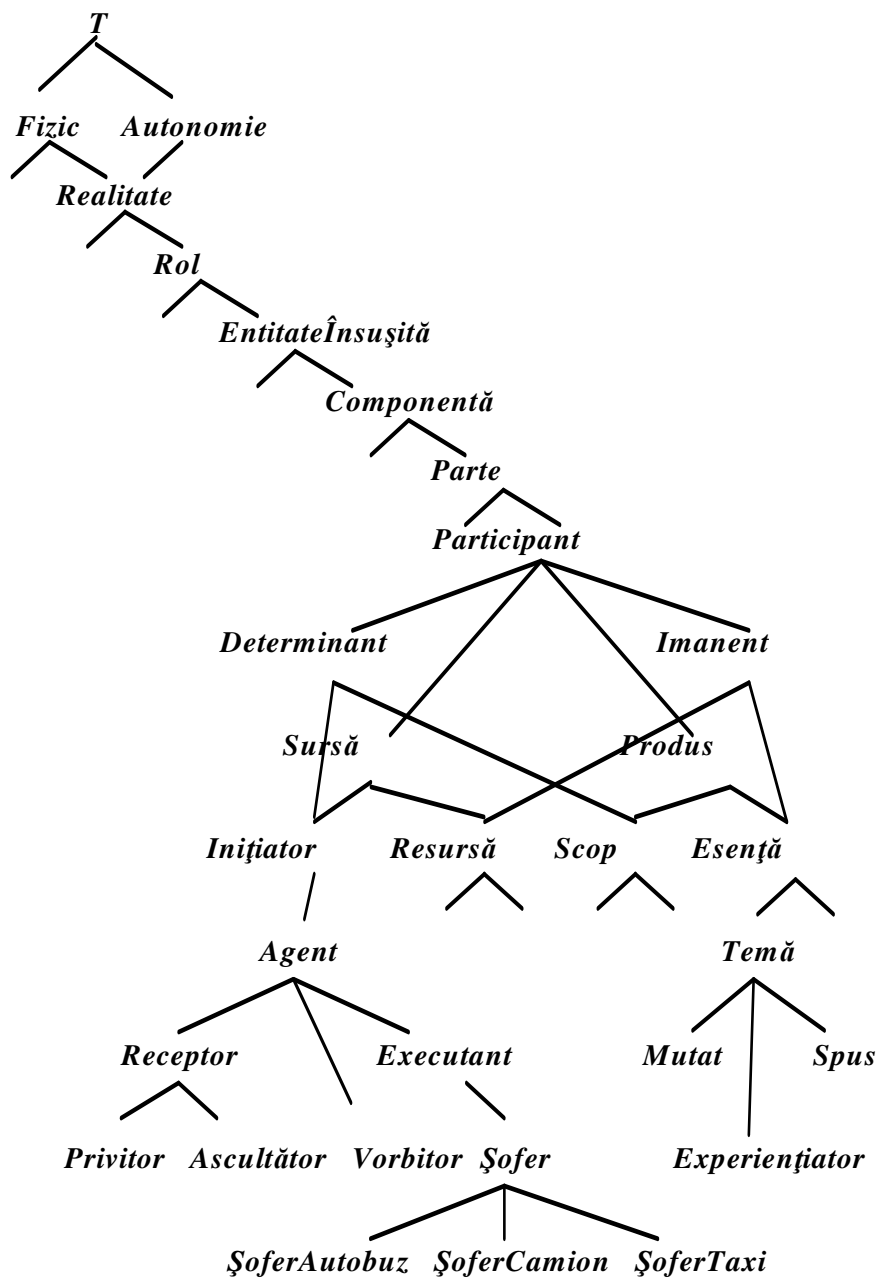


Categoriile lui Kant

| <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)





PROGRAMMING_CONCEPT

PROGRAMMING_ABSTRACTION

DATA_ABSTRACTION

MAPPING

ARRAY

CONTAINER

TABLE

HASHTABLE

INDEXTABLE

ARRAY

SYMBOLTABLE

COLLECTION

IMPLICITCOL

EXPLICITCOL

SET

SYMBOLTABLE

BAG

DISPENSER

STACK

QUEUE

HEAP

CURSORSTR

CONTROL_ABSTRACTION

EXCEPTION

IF_THEN

Ştefan Trăuşan-Matu

OWL –Ontology Web Language

```
<owl:Class rdf:ID="Man">  
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Person" />  
  <owl:disjointWith rdf:resource="#Woman" />  
</owl:Class>
```

OWL (cont.)

```
<owl:Class rdf:ID="EyesColor">  
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#ManDescr"/>  
  <owl:oneOf rdf:parseType="Collection">  
    <owl:Thing rdf:about="#Blue"/>  
    <owl:Thing rdf:about="#Green"/>  
    <owl:Thing rdf:about="#Brown"/>  
    <owl:Thing rdf:about="#Black"/>  
  </owl:oneOf>  
</owl:Class>
```

OWL constraint

```
<owl:ObjectProperty rdf:ID="author">  
  <rdfs:domain rdf:resource="#Book" />  
  <rdfs:range   rdf:resource="#Person" />  
</owl:ObjectProperty>
```

OWL constraint

```
<owl:Restriction>  
  <owl:onProperty rdf:resource="#author"/>  
    <owl:minCardinality  
      rdf:datatype="&xsd;nonNegativeInteger">  
        1  
      </owl:minCardinality>  
</owl:Restriction>
```

Nivele OWL

- Lite
- DL
- Full

Logici descriþionale

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

Logici descriþionale

- Concepte
- Roluri
- Axiome
- Individuali

Logici descripționale

- Subsumare
- Verificare consistenței
- Clasificare
- Tractabilitate vs. expresivitate

Definiții

- Extensionale
 - $E(\text{man}) = \{\text{John, Fred, Bob, Dan}\}$
- Intensionale

Definiții intensionale

(**and** *concept1 concept2*)

(**or** *concept1 concept2*)

(**not** *concept*)

(**some** *proprietate1 concept1*)

(**all** *proprietate1 concept1*)

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

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

Descreri extensionale

$$E[(:\text{and } c_1 c_2)] = E(c_1) \cap E(c_2)$$

$$E[(\text{all } r v)] = \{d \in D \mid E[r(d)] \subseteq E(v)\}$$

Concepte și roluri

```
(concept algorithm :primitive)
(concept data-struct :primitive)
(disjoint algorithm data-struct)
(concept container (and data-struct))
(role input
  (:domain algorithm)
  (:range data-struct))
```

Concepte și roluri (cont.)

```
(concept container-algorithm  
  (and algorithm (:the input container)))
```


Concepte și roluri (cont.)

(:the r c)

echivalent cu:

(and (all r c) (atleast 1 r) (atmost 1 r))

(some r c)

echivalent cu:

(and (all r c) (atleast 1 r))

Servicii terminologice

- Subsumare
 - $c1$ subsumes $c2 \Leftrightarrow E(c1)$ includes $E(c2)$
- Clasificare

Protégé (<http://protege.stanford.edu>)

The screenshot shows the Protégé-2000 interface. The top menu bar includes 'Project', 'Window', 'Help', and 'Algernon'. Below the menu is a toolbar with icons for file operations and a tabbed interface with 'Classes', 'Slots', 'Forms', 'Instances', 'Queries', and 'Algernon' selected.

The left pane displays a class hierarchy under the 'Relationship Superclass' tab. The hierarchy starts with ':THING' and includes various subclasses such as ':SYSTEM-CLASS', 'Concept', 'Domain-concept', 'AA-concept', 'Computability', 'Algorithm', 'Algorithm-schema', 'Complexity', 'Corectness-proof', 'Data-structure', 'Array', 'Disjoint-set', 'Graph', 'Directed-graph', 'DAG', 'Lattice', 'Tree', 'Binary-tree', 'Binary-search-tree', 'Optimum-binary-search-tr', 'AVL-tree', 'Multi-way-tree', 'Partially-equilibrated-tree', 'Full-tree', 'Almost-full-tree', 'Linear-list', 'Acyclic-graph', 'Heap', 'Queue', 'Stack', 'List', and 'Priority'.

The right pane shows the details for the 'AVL-tree' class (type=:STANDARD-CLASS). It includes a 'Name' field with 'AVL-tree', a 'Role' dropdown set to 'Concrete', and a 'Template Slots' table.

| Name | Type | Cardinality | Other Facets |
|---------------------|----------|-------------|---|
| element | Class | single | parents={Data-structure} |
| representation | Instance | multiple | classes={Data-structure} value={anc...} |
| text | String | single | |
| references | Instance | multiple | classes={Document-concept} |
| property | Class | multiple | parents={Property} |
| requires | Any | multiple | |
| similar-to | Any | multiple | |
| inverse_of_requires | Any | multiple | |
| needed | Class | multiple | parents={Learning-task} |
| romanian_name | String | multiple | |
| created_by | String | single | default={Stefan Trausan-Matu} |

Ontologii lexicale pe web

- WordNet (<http://wordnet.stanford.edu>)
- EuroWordNet
- BalkanNet
- FrameNet (<http://framenet.icsi.berkeley.edu/>)
- VerbNet

WordNet

- > 100,000 concepte
- Substantive, verbe, adjective, adverbe
- Din experimente psiholingvistice → o reșea semantică a conceptelor comune din limbaj