

ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ**6^ο Εξάμηνο****- Ενότητα 4 -**

**Αναπαράσταση Γνώσης και Συλλογιστική
στην Τεχνητή Νοημοσύνη**

Δημοσθένης Σταμάτης

<http://www.iee.ihu.gr/~demos>

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής & Ηλεκτρονικών Συστημάτων

Περιεχόμενα

- ❖ Μέθοδοι αναπαράστασης γνώσης
- ❖ Συλλογιστική
- ❖ Περιγραφή Προβλημάτων
- ❖ Ανοιχτός και κλειστός κόσμος προβλήματος
- ❖ Χώρος καταστάσεων - Χώρος αναζήτησης
- ❖ Οι Αλγόριθμοι αναζήτησης ως μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων

Αναπαράσταση Γνώσης

TN = Αναπαράσταση Γνώσης + Συλλογιστική
(AI = Knowledge Representation + Reasoning)

Συλλογιστική:

Το να παράγουμε πληροφορία που υπονοείται από άλλες πληροφορίες που ήδη υπάρχουν (και έχουν αναπαρασταθεί με κάποια μορφή).

Αναπαράσταση γνώσης:

Οι μορφές αναπαράστασης γνώσης είναι χρήσιμες όταν μπορούμε να δράσουμε επί αυτών συλλογιστικά

3

Αναπαράσταση Γνώσης



(*) <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/3381>

4

Λογική

- Μαθηματική Λογική
- Κατηγορηματικός Λογισμός 1^{ης} τάξης
- Λογικός Προγραμματισμός
- Λογική με χρόνο

-
- *parent(kostas, nikos).*
 - *parent(dimitra, nikos).*
 - *parent(kostas, antonis).*
 - *parent(nikos, yanna).*
 - *parent(nikos, vasilis).*
 - *grandparent(X,Y) <= parent(X,Z), parent(Z,Y).*

5

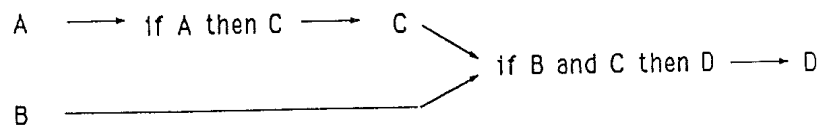
Συστήματα κανόνων

- ⇒ Κανόνας 1
if <η μηχανή τροφοδοτείται με βενζίνη> and
 <η μηχανή γυρίζει>
then <πρόβλημα με τα μπουζιά>
- ⇒ Κανόνας 2
if <η μηχανή δεν γυρίζει> and
 <τα φώτα δεν ανάβουν>
then <πρόβλημα με τη μπαταρία> or
 <πρόβλημα με τα καλώδια>
- ⇒ Κανόνας 3
if <η μηχανή δεν γυρίζει> and
 <τα φώτα ανάβουν>
then <πρόβλημα με τη μίζα>
- ⇒ Κανόνας 4
if <υπάρχει βενζίνη στο ντεπόζιτο> and
 <υπάρχει βενζίνη στο καρμπυρατέρ>
then <η μηχανή τροφοδοτείται με βενζίνη>

6

Συστήματα κανόνων - Ορθή συλλογιστική

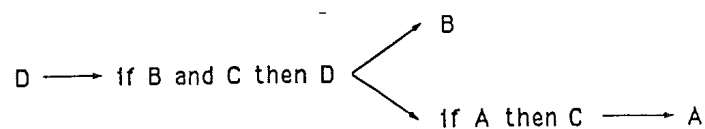
A (is true)
 B (is true)
if A then C
if B and C then D



7

Συστήματα κανόνων - Ανάστροφη συλλογιστική

A (is true)
 B (is true)
if A then C
if B and C then D



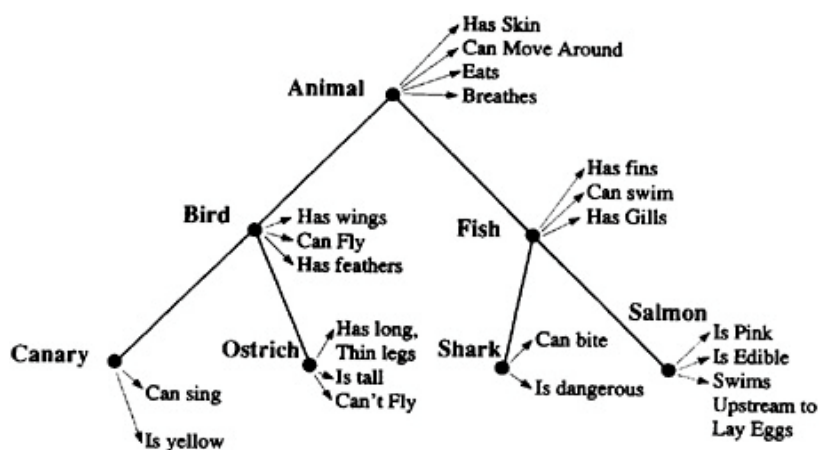
8

Σημασιολογικά Δίκτυα

- Το **σημασιολογικό δίκτυο** είναι μία απλή σχηματική μέθοδος αναπαράστασης γνώσης που βασίζεται σε ένα κατευθυνόμενο γράφο στον οποίο:
 - ❖ Οι κόμβοι αναπαριστούν **αντικείμενα, έννοιες και συμβάντα**
 - ❖ Οι ακμές αναπαριστούν **διμελείς σχέσεις** ανάμεσα στους κόμβους

9

Σημασιολογικά Δίκτυα



Semantic Network by Collins and Quillian

10

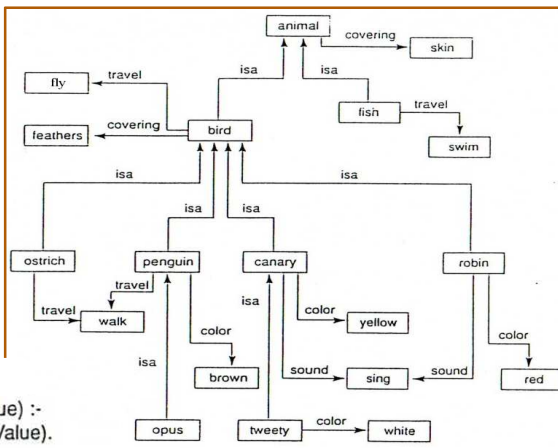
Κωδικοποίηση Σημασιολογικού δικτύου σε Prolog

isa(canary, bird).
 isa(ostrich, bird).
 isa(bird, animal).
 isa(opus, penguin).
 isa(robin, bird).
 isa(penguin, bird).
 isa(fish, animal).
 isa(tweety, canary).

hasprop(tweety, color, white).
 hasprop(canary, color, yellow).
 hasprop(bird, travel, fly).
 hasprop(ostrich, travel, walk).
 hasprop(robin, sound, sing).
 hasprop(bird, cover, feathers).

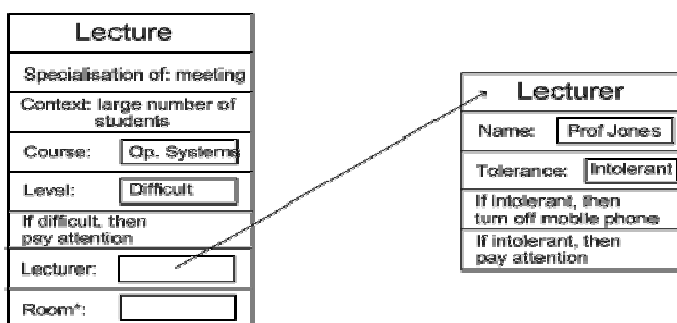
hasproperty(Entity, Property, Value) :-
 hasprop(Entity, Property, Value).

hasproperty(Entity, Property, Value) :-
 isa(Entity, Supentity),
 hasproperty(Supentity, Property, Value).



Πλαίσια (Frames)

- Ένα πλαίσιο αποτελεί μία **δυναμική** αναπαράσταση μιας έννοιας.
- Αποτελείται από **πεδία (slots)** τα οποία δηλώνουν ιδιότητες ανάμεσα σε αντικείμενα.
- Μερικά πεδία μπορεί να δημιουργούνται **αυτόματα** και άλλα μπορεί αρχικά να είναι **κενά** για να πάρουν τιμή όταν αυτή γίνει γνωστή.
- Μερικά πεδία μπορεί να είναι **σύνδεσμοι** σε άλλα πλαίσια.



ΤΜΗΜΑ ΜΗΧ. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΠΤΑΕ

Πλαίσια (Frames)

```

    graph TD
      HR["hotel room  
specialization of: room  
location: hotel  
contains: (hotel chair  
hotel phone  
hotel bed)"]
      HC["hotel chair  
specialization of: chair  
height: 20-40 cm  
legs: 4  
use: sitting"]
      HP["hotel phone  
specialization of: phone  
use: (calling room service)  
billing: through room"]
      HB["hotel bed  
superclass: bed  
use: sleeping  
size: king  
part: (mattress frame)"]
      M["mattress  
superclass: cushion  
firmness: firm"]

      HR --> HC
      HR --> HP
      HR --> HB
      HB --> M
      HC --> M
  
```

13

ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ 6ο ΕΞΑΜΗΝΟ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧ. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΠΤΑΕ

Αναπαράσταση Γνώσης

Από τα

- τη λογική
- τα σημασιολογικά δίκτυα και
- τους κανόνες στο

Σημασιολογικό Ιστό (*) (Semantic Web)

```

    graph TD
      URI["URI / IRI"]
      XML["XML"]
      XMLQ["XML Query"]
      XMLS["XML Schema"]
      NSP["Namespaces"]
      RDF["RDF Model & Syntax"]
      ONT["Ontology"]
      RQ["Rules / Query"]
      LOG["Logic"]
      PRF["Proof"]
      TRU["Trust"]

      URI --- XML
      XML --- XMLQ
      XMLQ --- XMLS
      XMLS --- NSP
      XMLS --- RDF
      XMLS --- SIG["Signature"]
      XMLS --- ENC["Encryption"]
      XMLS --- TRU
      RDF --- ONT
      ONT --- RQ
      RQ --- LOG
      LOG --- PRF
      PRF --- TRU
  
```

(*) Ο στόχος του σημασιολογικού ιστού είναι να γίνει δυνατή η αναγνώριση και επεξεργασία των δεδομένων του Διαδικτύου από τις μηχανές.

14

ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ 6ο ΕΞΑΜΗΝΟ