

Κεφάλαιο 11 :

Γλώσσες Λογικού Προγραμματισμού

Αρχές Γλωσσών Προγραμματισμού και Μεταφραστών

Λογικός Προγραμματισμός

- Βασίζεται στον κατηγορηματικό λογισμό
- Κατηγορήματα – δομικά συστατικά $P(a_1, a_2, \dots, a_k)$
- P από το Predicates (κατηγορήματα)....
- “Logic Programming (LP) is at the nexus of knowledge representation, AI, mathematical logic, databases, and programming languages. It allows programming to be more declarative, by specifying “**what**” to do instead of “**how**” to do **it**”. The opposite is PROCEDURAL (or NON-DECLARATIVE)

Έννοιες του Λογικού Προγραμματισμού

■ Τελεστές

- σύζευξη, διάξευξη, άρνηση, συνεπαγωγή

■ Καθολικοί και υπαρξιακοί ποσοδείκτες

■ Προτάσεις

- κάποιες φορές είναι αληθείς, κάποιες φορές ψευδείς, συχνά δε γνωρίζουμε
- αξιώματα – θεωρούνται αληθή
- θεωρήματα – μπορούν να αποδειχθούν αληθή
- υποθέσεις (στόχοι) – αυτά που θέλουμε να αποδείξουμε ότι είναι αληθή

Prolog

■ Η σημασία της πρότασης

```
mother(mary, fred) .
```

```
% μπορείτε να το σκεφτείτε σαν ένα
```

```
% κατηγορημα που βεβαιώνει ότι η mary
```

```
% είναι η μητέρα του fred -
```

```
% ή σαν μια δομή δεδομένων (δένδρο)
```

```
% στην οποία το συναρτησιακό σύμβολο
```

```
% (άτομο) mother είναι η ρίζα,
```

```
% η mary είναι το αριστερό παιδί, και
```

```
% ο fred είναι το δεξιό παιδί
```

```
fat(albert) .
```

```
rainy(rochester) .
```

Prolog

- Οι κανόνες είναι θεωρήματα που επιτρέπουν στο διερμηνέα να συναγάγει την αλήθεια προτάσεων
- Για να έχουν ενδιαφέρον, οι κανόνες συνήθως περιέχουν μεταβλητές `employed(X) :- employs(Y, X).`

μπορεί να διαβαστεί ως:

για όλα τα X , το X εργάζεται αν υπάρχει ένα Y τέτοιο ώστε το Y να απασχολεί το X

- Κατεύθυνση της συνεπαγωγής:

Prolog

- Η εμφάνιση μιας μεταβλητής είναι η πρόταση στην οποία εμφανίζεται
 - Οι μεταβλητές που εμφανίζονται πρώτη φορά στο αριστερό μέλος έχουν έμμεσα καθολικούς ποσοδείκτες
 - Οι μεταβλητές που εμφανίζονται πρώτη φορά στο σώμα της πρότασης έχουν έμμεσα υπαρξιακούς ποσοδείκτες

Prolog

■ Παρομοίως:

```
grandmother(A, C) :- mother(A, B),  
                    mother(B, C).
```

μπορεί να διαβαστεί ως:

για όλα τα A, C [το A είναι η grandmother του C αν υπάρχει κάποιο B ώστε το A να είναι η μητέρα του B και το B να είναι η μητέρα του C].

Θα θέλουμε και έναν άλλο κανόνα που να λέει

```
grandmother(A, C) :- mother(A, B),  
                    father(B, C).
```

Prolog

- Για να εκτελέσουμε ένα πρόγραμμα σε Prolog, κάνουμε μια ερώτηση στο διερμηνέα
 - Αυτό γίνεται διατυπώνοντας ένα θεώρημα – βεβαιώνοντας μια πρόταση – το οποίο ο διερμηνέας προσπαθεί να αποδείξει
 - Αν μπορεί, λέει *ναι*
 - Αν δε μπορεί, λέει *όχι*
 - Αν η πρότασή σας περιείχε μεταβλητές, ο διερμηνέας τυπώνει τις τιμές που πρέπει να τους δώσει για να κάνει την πρόταση αληθή.