

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ III

ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

ΜΕΡΟΣ I

ΓΕΓΟΝΟΤΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΕΣ - ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Στα παρακάτω γεγονότα - κανόνες το κατηγορήμα *foititis/2* δείχνει την τάξη στην οποία φοιτά ο κάθε μαθητής. Το κατηγορήμα *didasketai/2* δείχνει σε ποια τάξη διδάσκονται τα μαθήματα. (Το πρόγραμμα μπορείτε να το βρείτε έτοιμο στην εξής διαδρομή: http://iiwm.teikav.edu.gr/digital_lessons/ στο μάθημα Λογική και Λογικός Προγραμματισμός – Ενότητα 3)

```
foititis(minas,class(3)).  
foititis(maria,class(2)).  
foititis(sofia,class(5)).  
foititis(george,class(2)).  
foititis(elen,class(3)).
```

```
didasketai(maths,class(1)).  
didasketai(maths,class(2)).  
didasketai(maths,class(5)).  
didasketai(history,class(1)).  
didasketai(greek,class(2)).  
didasketai(music,class(2)).  
didasketai(music,class(5)).
```

Η σχέση *ίδια_τάξη(Μαθητής1,Μαθητής2)* ορίζεται ως εξής:

```
idia_taksi(M1,M2) :- foititis(M1,Y),foititis(M2,Y), M1\=M2.
```

Η σχέση *παρακολουθώ(Μάθημα, Όνομα)* ορίζεται ως εξής:

```
attend(Lesson,Name) :-  
didasketai(Lesson,class(Y)),foititis(Name,class(Y)).
```

Διατυπώστε τον κανόνα για τη σχέση *διδάσκεται1(Μαθητής1, Μάθημα, Τάξη)*:

```
didasketai1(Name,Sub,C1) :-
```

Να γράψετε τις τρεις παραπάνω σχέσεις στο πρόγραμμά σας και να διατυπώσετε τις αντίστοιχες ερωτήσεις που θα δώσουν απάντηση στα παρακάτω:

1. Ποιοι μαθητές ανήκουν στην ίδια τάξη;

```
idia_taksi(X,Y).
```

2. Ποιοι μαθητές παρακολουθούν το μάθημα της Ελληνικής Γλώσσας;

3. Ποια μαθήματα παρακολουθεί η Μαρία;

`attend(L, maria) .`

4. Ποιά μαθήματα διδάσκονται στην Τάξη 2 και ποιοι τα παρακολουθούν;

ΜΕΡΟΣ II

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ

Οι μεταβλητές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να συμπυκνώσουμε πολλά γεγονότα σε ένα. Έτσι αν υποθέσουμε ότι θέλουμε να κωδικοποιήσουμε την πρόταση «Η μουσική αρέσει σε όλους», θα μπορούσαμε να αρχίσουμε να απαριθμούμε γεγονότα της μορφής:

`likes(music, nick) .`

`likes(music, mary) .`

.... κ.λ.π. για όλα τα γνωστά μας πρόσωπα

Όλα αυτά μπορούμε να τα συμπυκνώσουμε στο γεγονός : **`likes(music,X)`**. Η χρήση των μεταβλητών με αυτόν τον τρόπο θέλει κάποια προσοχή, γιατί μπορεί να προκύψουν παράξενα αποτελέσματα. Για παράδειγμα, αν υποβάλλουμε την ερώτηση :

`?- likes(music, car) .`

Η απάντηση της Prolog θα είναι καταφατική.

Προσθέστε στο αρχείο `lab3_1.pl` :

A) μία πρόταση για να περιγράψετε ότι η ελληνική γλώσσα αρέσει σε όλους.

B) μία πρόταση για να περιγράψετε ότι τα μαθηματικά διδάσκονται σε όλες τις τάξεις.

ΜΕΡΟΣ III

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ PROLOG - ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ – ΟΠΙΣΘΟΔΡΟΜΗΣΗ

Η διαδικασία που ακολουθείται για την απάντηση μιας ερώτησης στην Prolog είναι η εξής:

Έστω ότι η ερώτηση που υποβάλλουμε είναι :

`?- foititis(maria,X), didasketai(maths,X) .`

- ✓ Η Prolog προσπαθεί να "αποδείξει" μία-μία τις επιμέρους προτάσεις της ερώτησης από τα αριστερά προς τα δεξιά.
- ✓ Για να αποδειχθεί μια πρόταση, πρέπει αυτή να ταυτοποιηθεί είτε: με ένα γεγονός της βάσης γνώσης, είτε με την κεφαλή ενός κανόνα της βάσης γνώσης.
- ✓ Στην περίπτωση ταυτοποίησης με την κεφαλή ενός κανόνα, το πρόβλημα "μετατίθεται" στην απόδειξη όλων των επιμέρους προτάσεων στο σώμα του κανόνα.
- ✓ Η διαδικασία συνεχίζεται μέχρι να μην υπάρχει πλέον άλλη κλήση, που να πρέπει να ικανοποιηθεί. Η ερώτηση θεωρείται ότι απαντήθηκε, όταν απαντηθούν επιτυχώς όλες οι κλήσεις της. Εφόσον οι κλήσεις της ερώτησης περιέχουν κοινές μεταβλητές, θα πρέπει αυτές να πάρουν την ίδια τιμή. Η διαδικασία αυτή μπορεί να αναπαρασταθεί με το δέντρο υπολογισμού. Κάθε κόμβος του δέντρου αντιστοιχεί στην τρέχουσα ερώτηση. Οι συνδέσεις μεταξύ των κόμβων αντιπροσωπεύουν ένα υπολογιστικό βήμα και χαρακτηρίζονται από τις αντικαταστάσεις των μεταβλητών που γίνονται σε αυτό. Κάθε διαδρομή από τον αρχικό κόμβο μέχρι κάποιο φύλλο του δέντρου καταλήγει είτε σε επιτυχία είτε σε αποτυχία. Οι διαδρομές που καταλήγουν σε επιτυχία αντιπροσωπεύουν τις εναλλακτικές απαντήσεις στην ερώτηση του χρήστη. Σε περίπτωση που μια κλήση ενοποιείται με περισσότερες από μια προτάσεις του προγράμματος, τότε από τον κόμβο αυτόν ξεκινούν περισσότερα του ενός κλαδιά. Το σημείο αυτό είναι ένα σημείο οπισθοδρόμησης.

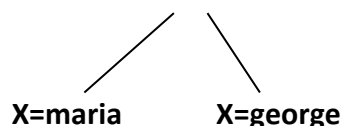
ΑΣΚΗΣΗ

Δίνονται τα δέντρα υπολογισμού για τις παρακάτω ερωτήσεις (έχουν σχηματιστεί μόνο τα κλαδιά του δέντρου που καταλήγουν σε επιτυχία)

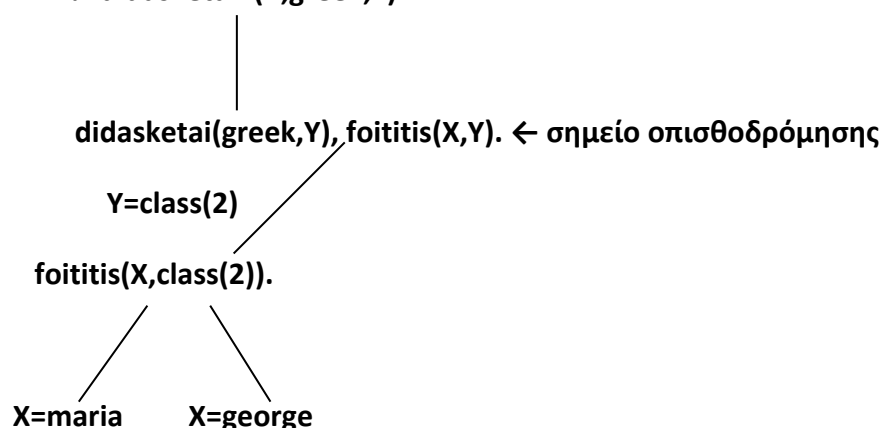
A. Ποιοι είναι οι μαθητές της 2^{ης} τάξης;

B. Στις τάξεις ποιων μαθητών διδάσκονται Ελληνικά (greek);

A. $?- \text{foititis}(X, \text{class}(2)).$ ← σημείο οπισθοδρόμησης



B. $?- \text{didasketai1}(X, \text{greek}, Z).$



Να επαληθεύσετε την ορθότητα των παραπάνω δέντρων υπολογισμού χρησιμοποιώντας την εντολή `trace`.

Σημείωση: Διευκρινήσεις για την **trace**:

CALL : Σηματοδοτεί την αρχική κλήση του κατηγορήματος.

EXIT: Σηματοδοτεί την επιτυχία στην κλήση ενός κατηγορήματος (επιστροφή).

REDO: Σηματοδοτεί ότι η προηγούμενη κλήση του κατηγορήματος έχει αποτύχει, και δοκιμάζεται η επόμενη εναλλακτική πρόταση για την ικανοποίηση της κλήσης. Το ίδιο μπορεί να συμβαίνει και όταν ζητούμε εναλλακτικές λύσεις.

FAIL: Σηματοδοτεί ότι η συγκεκριμένη κλήση απέτυχε εντελώς δηλαδή δεν υπάρχουν προτάσεις που να ικανοποιούν την κλήση.

2. Να κατασκευάσετε το δέντρο υπολογισμού για την παρακάτω ερώτηση:
`attend(greek, X)` .

Ασκήσεις για εξάσκηση πάνω στην ύλη του εργαστηρίου

- 1 Δίνεται το ακόλουθο πρόγραμμα, όπου το κατηγορήμα `aresei/2` δείχνει ότι σε κάποιον φοιτητή αρέσει κάποιο μάθημα και το κατηγορήμα `filos1/2` δείχνει ότι κάποιος είναι φίλος με κάποιον άλλο.

```
aresei(giorgos,istoria).  
aresei(giorgos,agglika).  
aresei(janis,istoria).  
filos1(giorgos,petros).  
filos1(giorgos,janis).
```

- a. Κάντε την ακόλουθη ερώτηση στην Prolog: «Υπάρχει φίλος του Γιώργου (giorgos) στον οποίο αρέσει η ιστορία (istoria);» Να κατασκευάσετε το δέντρο υπολογισμού για την παραπάνω ερώτηση.
b. Κάντε την ακόλουθη ερώτηση στην Prolog: «Έχει φίλους ο Πέτρος (petros);»
c. Να ορίσετε το κατηγορήμα `filos2/2`, θεωρώντας ότι κάποιος φοιτητής είναι φίλος με κάποιον άλλο εάν τους αρέσει το ίδιο μάθημα.