

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Ι

1. ΘΕΩΡΙΑ

Η PROLOG (PROgramation et LOGique) είναι μια γλώσσα προγραμματισμού που βασίζεται στην κατηγορηματική λογική, δηλαδή ένα πρόγραμμα στην PROLOG αποτελείται από σχέσεις μεταξύ αντικειμένων, οι οποίες εκφράζονται από ένα σύνολο προτάσεων.

Η PROLOG είναι από τις πρώτες γλώσσες λογικού προγραμματισμού, και ενώ στην αρχικά ο σκοπός της ήταν η επεξεργασία φυσικής γλώσσας, αργότερα η χρήση της επεκτάθηκε και στα πεδία της απόδειξης θεωρημάτων, παιχνίδια, συστήματα αυτόματων απαντήσεων, έμπειρα συστήματα κ.α..

Η λογική ενός προβλήματος, δηλαδή ενός προγράμματος στην PROLOG είναι ένα σύνολο προτάσεων που περιγράφει τα δεδομένα του προβλήματος και τις σχέσεις που τα συνδέουν. Οι προτάσεις αυτές δημιουργούνται χρησιμοποιώντας όρους οι οποίοι μπορεί να είναι:

- Μεταβλητές (π.χ. *X*, *Colour*)
- Σταθερές
 - ο Άτομο (π.χ. *car*, *chris*)
 - ο Αριθμός (π.χ. *5*)
 - ο Σύνθετοι όροι (π.χ. *f(n1, n2, ...)*)

Υπάρχουν δύο είδη προτάσεων σε ένα πρόγραμμα PROLOG, τα γεγονότα και οι κανόνες.

A. ΓΕΓΟΝΟΤΑ

Τα γεγονότα εκφράζουν σχέσεις ανάμεσα στα αντικείμενα και αποτελούν ουσιαστικά τα δεδομένα του προβλήματος. Για παράδειγμα, αν θέλουμε να δηλώσουμε ότι «Ο Γιώργος είναι πατέρας της Μαρίας», γράφουμε στην PROLOG ένα γεγονός της μορφής:

***father (george, mary)* . ← Κατηγορημα 2^{ης} τάξης (*father* / 2)**

Ο αριθμός των ορισμάτων που αντιστοιχεί σε κάποιο κατηγορημα ονομάζεται τάξη (arity) του κατηγορήματος αυτού π.χ. *mother (eleni, john)* το κατηγορημα *mother* έχει δύο ορίσματα: *eleni* και *john* και μπορούμε να το περιγράψουμε ως

εξής: `mother` / 2.

Η PROLOG, δεν γνωρίζει τη φυσική σημασία των κατηγορημάτων π.χ. `father`, για αυτό και αν γράψουμε `father(eleni, maria)`, η PROLOG δε θα θεωρήσει ότι είναι λανθασμένη πρόταση, αλλά θα το δεχθεί ως δεδομένο του προγράμματος. Επίσης αν γράψουμε `father(john, john)` πάλι θα το δεχθεί ως δεδομένο του προγράμματος.

B. KANONEΣ

Οι κανόνες εκφράζουν γενικότερες σχέσεις ανάμεσα στα αντικείμενα, οι οποίες ορίζονται με τη βοήθεια άλλων σχέσεων. Για παράδειγμα η σχέση κόρη ορίζεται ως εξής : «Η *X* είναι κόρη του/της *Y*, εάν η *X* είναι γυναίκα και ο/η *Y* είναι γονέας της», σε PROLOG γράφονται ως εξής:

`daughter(X, Y) :- woman(X) , parent(Y, X) .`

Σημείωση: Τα *X* και *Y* που εμφανίζονται στους παραπάνω κανόνες είναι μεταβλητές. Το σύμβολο “:-” διαβάζεται σαν **EAN**. Το “,” μεταξύ των ατομικών τύπων στο σώμα ενός κανόνα ή στην ερώτηση αποτελεί τη λογική σύζευξη AND. Η τελεία “.” εκφράζει το τέλος μιας πρότασης και πρέπει να μπαίνει πάντα.

Το σύμβολο “_” αποτελεί την ανώνυμη μεταβλητή, η οποία χρησιμοποιείτε όταν δεν μας απασχολεί ποια τιμή θα πάρει κάποια μεταβλητή.

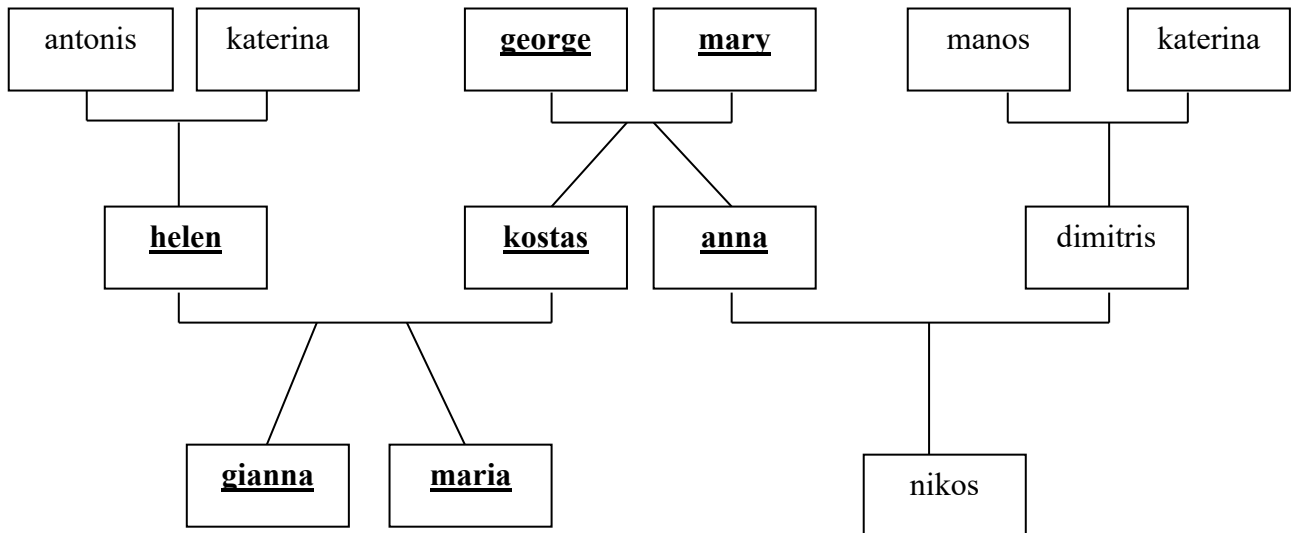
Π.χ.

`father(kostas, _)`.

Εδώ ελέγχουμε αν ο Κώστας είναι πατέρας (δεν εξετάζουμε ποιο είναι το παιδί του).

2. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Έστω ότι έχετε το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο:



Να αναπαρασταθούν στην PROLOG όλες οι παραπάνω σχέσεις μεταξύ των προσώπων, που τα ονόματά τους είναι υπογραμμισμένα, με τη βοήθεια γεγονότων της μορφής:

```
man (george) .  
woman (mary) .  
father (george, anna) .  
mother (mary, kostas) .
```

Γνωρίζοντας ότι κάθε προηγούμενο επίπεδο στο δέντρο αποτελεί γονέα και κάθε επόμενο, παιδί.

Σημείωση : Ανοίξτε το **Σημειωματάριο** (notepad) και γράψτε τις προτάσεις. Στη συνέχεια σώστε το αρχείο με όνομα **"exercise1.pl"**.

Δημιουργία κανόνων

Να ορισθούν μέσω κανόνων τα παρακάτω κατηγορήματα :

α) γονέας, **parent(X,Y)**, [parent /2] όπου ο/η X είναι ο γονέας του/της Y,

parent(X,Y) :- father(X,Y) .

parent(X,Y) :- mother(X,Y) .

β) παιδί, **child(X,Y)**, [child /2] όπου ο/η X είναι το παιδί του/της Y,

child(X,Y) :- father(Y,X) .

child(X,Y) :- mother(Y,X) .

γ) παππούς, **grandfather(X,Y)**, [grandfather / 2] όπου ο X είναι ο παππούς του/της Y,

δ) αδέρφια, **sibling(X,Y)**, [sibling / 2] όπου ο/η X είναι αδερφός/ή του/της Y
(Σημείωση: το διαφορετικό στην PROLOG συμβολίζεται ως “\=”).

sibling(X,Y) :-parent(Z,X) , parent(Z,Y) , X\=Y.

ε)αδερφή, **sister(X,Y)**, [sister / 2] όπου η X είναι αδερφή του/της Y,

στ) κόρη, **daughter(X,Y)**, [daughter / 2] όπου η X είναι κόρη του/της Y.

Σημείωση : Μπορείτε να χρησιμοποιείτε τα κατηγορήματα των κανόνων που έχετε ήδη ορίσει.

ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τρέξτε το πρόγραμμα **SWI-Prolog**.
2. Επιλέξτε **File → Consult**
3. Βρείτε και ανοίξτε το αρχείο **exercise1.pl**
4. Εκτελέστε την εντολή “**listing.**” για να δείτε το πρόγραμμα που γράψατε μέσα από το **SWI-Prolog.(προαιρετικό θήμα)**
5. Κάντε τις παρακάτω ερωτήσεις:
 - α) Ποιοι άνδρες υπάρχουν; ?- **man (X) .**
 - β) Είναι ο george άνδρας; ?- **man (george) .**
 - γ) Ποιανού παιδί είναι η anna; ?- _____
 - δ) Ποιες είναι αδερφές ποιων; ?- **sister (X,Y) .**
 - ε) Ποια είναι παιδιά της mary; ?- **child(X,mary) .**
 - στ) Υπάρχει κάποια γυναίκα; ?- **woman (_) .**
 - ζ) Ποιες μητέρες έχουν ποιες κόρες; ?- **mother (X,Y) , woman (Y) .**
 - η) Ποιος είναι ο παππούς της gianna; ?- _____
 - θ) Υπάρχουν κάποιες κόρες; ?- _____

Σημείωση : Αν περιμένετε να πάρετε πάνω από μία απαντήσεις στην ερώτηση σας, μετά την πρώτη απάντηση πληκτρολογήστε “;”.

3. ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΞΑΣΚΗΣΗ

Να ορισθούν μέσω κανόνων τα παρακάτω κατηγορήματα:

α) ανηψιός, **nephew(X,Y)**, όπου ο X είναι ανηψιός του/της Y,

β) ανηψιά, **niece(X,Y)**, όπου η X είναι ανηψιά του/της Y,

γ) θείος, **uncle(X,Y)**, όπου ο X είναι θείος του/της Y,

δ) θεία, **aunt(X,Y)**, όπου η X είναι θεία του/της Y, και

ε) ανδρόγυνο, **married(X,Y)**, όπου ο X είναι παντρεμένος με την Y (θεωρώντας ότι ο X είναι παντρεμένος με την Y αν έχουν ένα τουλάχιστον παιδί).