

Τμήμα: Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών
Μάθημα: Λογικός Προγραμματισμός
Διδάσκοντες: Μανόλης Μαρακάκης, Χαρίδημος Κονδυλάκης
Ημερομηνία παράδοσης 31/10/2021

Χειμερινό εξάμηνο 2021-22

Εργασία 1

Άσκηση 1

Να αναπαραστήσετε ως ένα σύνθετο όρο της Prolog τα βασικά στοιχεία των σπουδαστών των Ανώτατων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων (ΑΕΙ). Ο σύνθετος όρος να περιέχει τον αριθμό μητρώου (μέχρι 5 ψηφία), ονοματεπώνυμο (όνομα και επώνυμο), τη διεύθυνση διαμονή του (οδός, αριθμός, ταχυδρομικός κώδικας και πόλη) και λεπτομέρειες για τις σπουδές του (όνομα ΑΕΙ, σχολή, τμήμα, κατεύθυνση). Το κατηγορήμα `student(X)` είναι αληθές εάν `X` είναι βασικά στοιχεία ενός φοιτητή. Να φτιάξετε 5 γεγονότα του `student/1` με ορίσματα στιγμιότυπα του παραπάνω σύνθετου όρου. Τέλος, να φτιάξετε στόχους οι οποίοι θα σας επιστρέφουν τα εξής αποτελέσματα: α) τους φοιτητές που σπουδάζουν Πληροφορική, β) τους φοιτητές που σπουδάζουν σε ΑΕΙ του Ηρακλείου, και γ) όλα τα στοιχεία του φοιτητή με αριθμό μητρώου 00001.

Άσκηση 2

Θεωρήσατε τα παρακάτω γεγονότα στο πρόγραμμα σας.

`healthy(yannis).` `healthy(maria).` `healthy(tasos).`

`has_job(yannis).` `has_job(anna).` `has_job(kostas).`

`has_kids(yannis).` `has_kids(maria).` `has_kids(anna).`

Να κάνετε τα εξής.

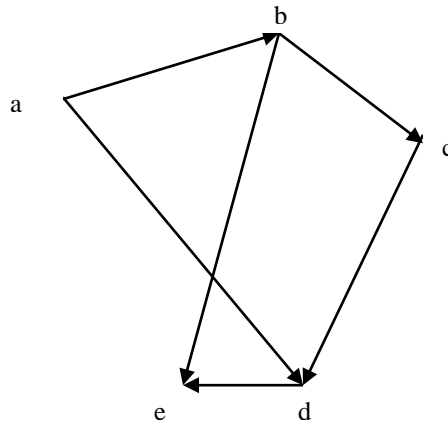
1. Να γράψετε κατηγορήμα `happy(X)` (χαρούμενος) το οποίο είναι αληθές εάν ο `X` είναι είτε υγιής (`healthy`), ή εργάζεται (`has_job`) ή έχει παιδιά (`has_kids`).
2. Να γράψετε κατηγορήμα `very_happy(X)` (πολύ χαρούμενος) το οποίο είναι αληθές εάν ο `X` είναι υγιής (`healthy`) και εργάζεται (`has_job`) ή εάν ο `X` είναι υγιής (`healthy`) και έχει παιδιά (`has_kids`).
3. Να τρέξετε τους στόχους «?- happy(X).» και «?-very_happy(X).».

Άσκηση 3

Να γράψετε πρόγραμμα σε Prolog το οποίο να βρίσκει εάν δυο κορυφές σ' ένα κατευθυνόμενο μη κυκλικό γράφημα είναι συνδεδεμένες. Να κάνετε τα εξής:

α. Να αναπαραστήσετε σε Prolog το κατευθυνόμενο γράφημα του σχήματος, Σχήμα1.

β. Να γράψετε κατηγορήμα `connected(A, B)` το οποίο επιστρέφει `true` εάν η κορυφή `A`, είναι συνδεδεμένη με την κορυφή `B`, σε ένα κατευθυνόμενο μη κυκλικό γράφημα όπως αυτό της ερώτησης α. Μπορείτε να θεωρήσετε ότι κάθε κορυφή, π.χ. `a`, `b`, είναι συνδεδεμένη με τον εαυτό της. Δηλαδή, ερωτήσεις της μορφής «?- connected(a,a).» είναι αληθείς. *Σημείωση:* Το πρόγραμμα σας πρέπει να τρέχει για οποιοδήποτε κατευθυνόμενο γράφημα.



Σχήμα 1: Κατευθυνόμενο μη κυκλικό γράφημα.

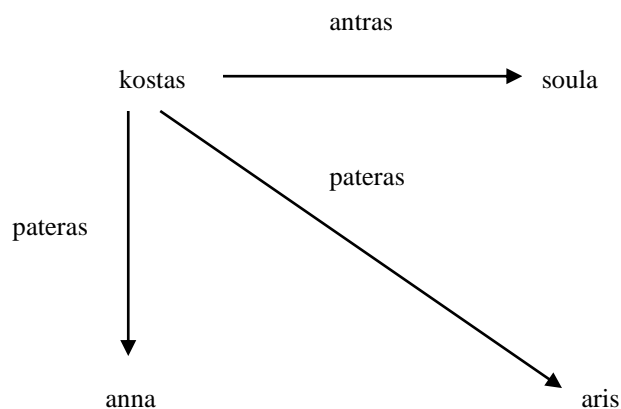
Άσκηση 4

Στο σημασιολογικό δίκτυο του σχήματος Σχήμα 2 υπάρχουν οι βασικές σχέσεις μιας οικογένειας οι οποίες εκφράζονται από τα κατηγορήματα *pateras/2* και *antras/2* με την εξής σημασιολογία.

1. Η σχέση *pateras*(X, Y) είναι αληθής εάν ο X είναι πατέρας του/της Y.
2. Η σχέση *antras*(X, Y) είναι αληθής εάν ο X είναι ο άντρας της Y.

Επιπλέον στη βάση δεδομένων του προβλήματος μας υπάρχουν οι παρακάτω ιδιότητες των αντικειμένων του σημασιολογικού δικτύου.

1. Η ιδιότητα *filo_aren*(X) είναι αληθής εάν ο X είναι φύλου αρσενικού.
2. Η ιδιότητα *filo_thiliko*(X) είναι αληθής εάν η X είναι φύλου θηλυκού.

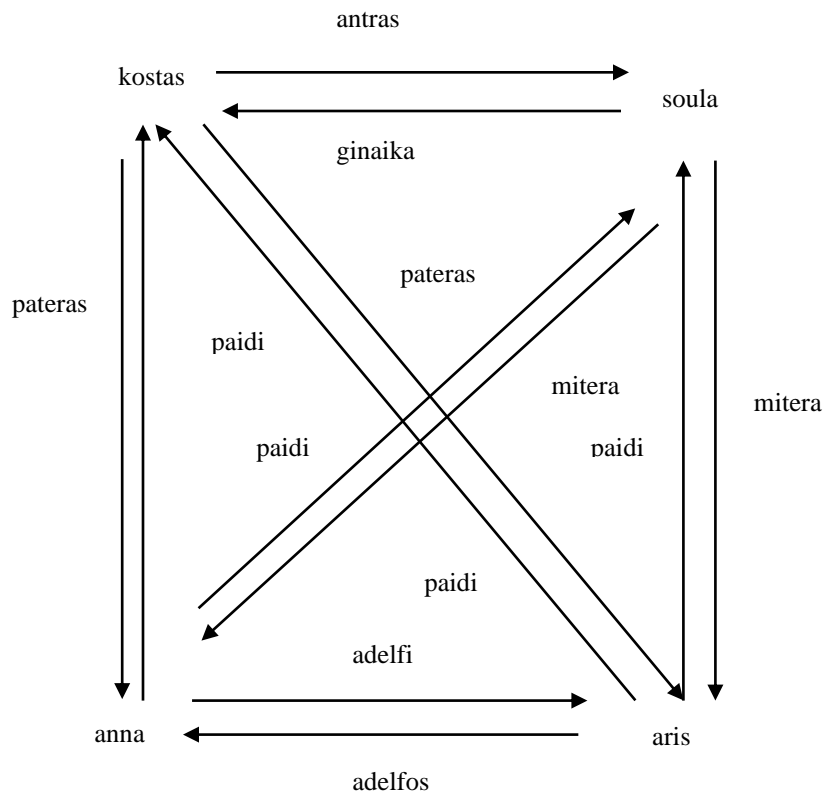


Σχήμα 2: Ένα σημασιολογικό δίκτυο με τις βασικές σχέσεις μιας οικογένειας.

Οι παραπάνω βασικές σχέσεις και ιδιότητες της οικογένειας παριστάνονται από την εξής βάση γεγονότων.

pateras(kostas,anna).
 pateras(kostas,aris).
 antras(kostas,soula).
 filo_aren(kostas).
 filo_aren(aris).
 filo_thiliko(soula).
 filo_thiliko(anna).

Έστω το σημασιολογικό δίκτυο του σχήματος Σχήμα 3, το οποίο αναπαριστά τις πλήρεις σχέσεις της ίδιας οικογένειας



Σχήμα 3: Ένα σημασιολογικό δίκτυο με τις πλήρεις σχέσεις μιας οικογένειας.

Θα θέλαμε να εκφράσουμε όλες τις σχέσεις του σχήματος Σχήμα 3 χρησιμοποιώντας τις βασικές σχέσεις των αντικειμένων και τις ιδιότητες τους. Οι παρακάτω κανόνες εκφράζουν τη γνώση για όλες τις οικογενειακές σχέσεις του σχήματος Σχήμα 3.

1. **Εάν** ο X είναι ο άντρας της Y **τότε** η Y είναι η γυναίκα του X.
2. **Εάν** ο X είναι πατέρας του/της Y **τότε** ο/η Y είναι παιδί του X.
3. **Εάν** ο X είναι πατέρας του/της Y **και** η Z είναι γυναίκα του X **τότε** η Z είναι μητέρα του/της Y.
4. **Εάν** η X είναι μητέρα του/της Y **τότε** ο/η Y είναι παιδί της X.

5. **Εάν** ο X είναι πατέρας του Y **και** ο X είναι πατέρας του/της Z **και** ο Y είναι φύλου αρσενικού **και** ο Y είναι διαφορετική οντότητα από τον/την Z **τότε** ο Y είναι αδελφός του/της Z.
6. **Εάν** η X είναι μητέρα του Y **και** η X είναι μητέρα του/της Z **και** ο Y είναι φύλου αρσενικού **και** ο Y είναι διαφορετική οντότητα από τον/την Z **τότε** ο Y είναι αδελφός του/της Z.
7. **Εάν** ο X είναι πατέρας της Y **και** ο X είναι πατέρας του/της Z **και** η Y είναι φύλου θηλυκού **και** η Y είναι διαφορετική οντότητα από τον/την Z **τότε** η Y είναι αδελφή του/της Z.
8. **Εάν** η X είναι μητέρα της Y **και** η X είναι μητέρα του/της Z **και** η Y είναι φύλου θηλυκού **και** η Y είναι διαφορετική οντότητα από τον/την Z **τότε** η Y είναι αδελφή του/της Z.

Αρχικά, κάθε κανόνα να τον γράψετε σε μια ενδιάμεση τυποποιημένη μορφή ως ***if-then*** κανόνα στον οποίο οι σχέσεις οικογένειας θα παριστάνονται με κατηγορήματα. Στη συνέχεια να μετατρέψετε κάθε ***if-then*** κανόνα σε κανόνα της Prolog. Τέλος, να τρέξετε τους επόμενους στόχους: «?- mitera(X,Y).», «?- pateras(X,Y).», «?- ginaika(X,Y).», «?- adelfos(X,Y).», «?- adelfi(X,Y).», «?- mitera(X,anna).», «?- pateras(X,aris).», «?- ginaika(X,kostas).», «?- adelfos(X,anna).» και «?- adelfi(X,aris).». Οι στόχοι θα πρέπει να βρίσκουν όλες τις σχέσεις της οικογένειας που παριστάνονται στο σημασιολογικό δίκτυο του σχήματος Σχήμα 3.

Σημείωση: Κάθε άσκηση βαθμολογείται με **2.5 μονάδες**.