

**Τμήμα:** Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών  
**Μάθημα:** Λογικός Προγραμματισμός  
**Διδάσκων:** Μανόλης Μαρακάκης, Καθηγητής  
**Ημερομηνία παράδοσης** 21/10/2020  
Χειμερινό εξάμηνο 2020-21

## Εργασία 1

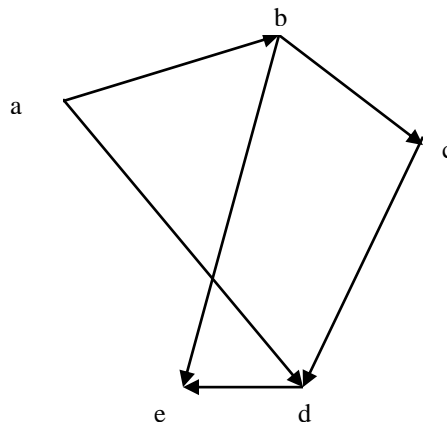
### Άσκηση 1

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 κατηγορημα `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

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

- Να αναπαραστήσετε σε Prolog το κατευθυνόμενο γράφημα του σχήματος, Σχήμα1.
- Να γράψετε κατηγορημα `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.

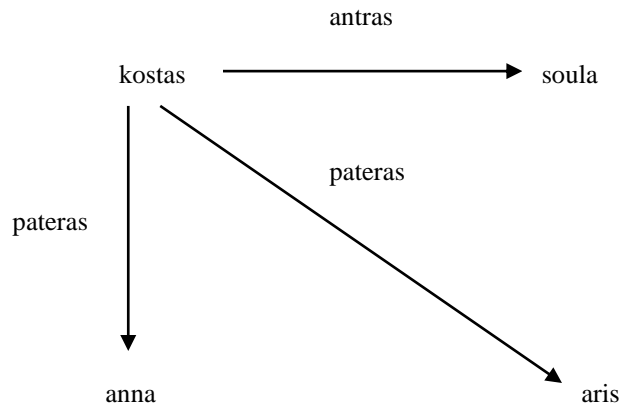
### Άσκηση 3

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.

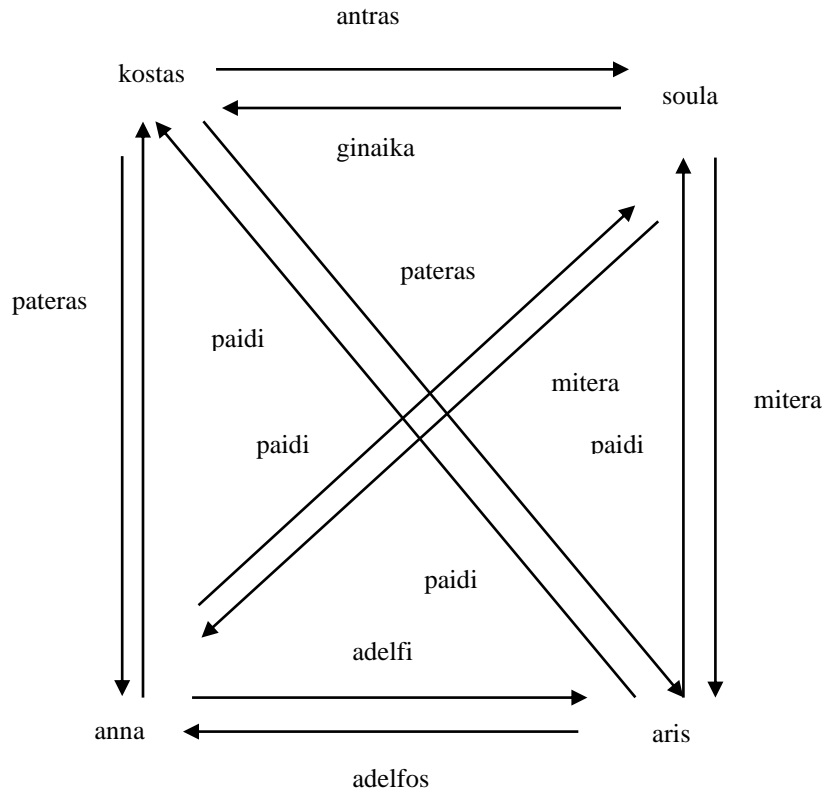


**Σχήμα 2:** Ένα σημασιολογικό δίκτυο με τις βασικές σχέσεις μιας οικογένειας.

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.

#### Άσκηση 4

Οι παρακάτω κανόνες και γεγονότα είναι μέρος από τη βάση γνώσης ενός συστήματος γνώσης το οποίο υποστηρίζει το τμήμα αποζημιώσεων μιας ασφαλιστικής εταιρίας. Η εταιρία προσφέρει διάφορους τύπους συμβολαίων ασφάλισης. Σε αυτή τη περίπτωση, ο Κώστας έχει κάνει ασφάλεια πλήρους νοσοκομειακής περίθαλψης για την οικογένεια του. Δηλαδή, η ασφάλεια θα τον αποζημιώνει για οποιοδήποτε ποσό νοσηλείας σε νοσοκομείο. Ο Νίκος έχει κάνει ασφάλεια μερικής νοσοκομειακής περίθαλψης για την οικογένεια του. Δηλαδή, η ασφάλεια θα τον αποζημιώνει για δαπάνες νοσηλείας σε νοσοκομείο μέχρι το ποσό των 5000 ευρώ. Να κωδικοποιήσετε σε Prolog τους παρακάτω **“if .. then ..”** κανόνες και γεγονότα ώστε να μπορείτε να τρέξετε τους εξής στόχους «?- apozemiose (nikos, Poso).» και «?- apozemiose (kostas, Poso).».

#### Κανόνες

**if** κάλυψη\_ασθενούς (Ασφαλισμένος, Ασθενής) **and**  
     κάλυψη\_υπηρεσίας\_περίθαλψης(Ασφαλισμένος, νοσοκομειακή) **and**  
     είδος\_υπηρεσίας\_περίθαλψης(Ασθενής, νοσοκομειακή) **and**  
     αιτούμενη\_αποζημίωση (Ασφαλισμένος, Ποσό) **and**  
     κάλυψη\_ασφάλισης (Ασφαλισμένος, πλήρης)  
**then** αποζημίωση (Ασφαλισμένος, Ποσο)

**if** κάλυψη\_ασθενούς (Ασφαλισμένος, Ασθενής) **and**  
     κάλυψη\_υπηρεσίας\_περίθαλψης(Ασφαλισμένος, νοσοκομειακή) **and**  
     είδος\_υπηρεσίας\_περίθαλψης(Ασθενής, νοσοκομειακή) **and**  
     αιτούμενη\_αποζημίωση (Ασφαλισμένος, Ποσό) **and**  
     Ποσό ≤ 5000 **and**  
     κάλυψη\_ασφάλισης (Ασφαλισμένος, μερική)  
**then** αποζημίωση (Ασφαλισμένος, Ποσό)

**if** συγγένεια (Ασφαλισμένος, Ασθενής, παιδί) **and**  
     είδος\_ασφάλειας (Ασφαλισμένος, οικογενειακή)  
**then** κάλυψη\_ασθενούς (Ασφαλισμένος, Ασθενής)

**if** συγγένεια (Ασφαλισμένος, Ασθενής, σύζυγος) **and**  
     είδος\_ασφάλειας (Ασφαλισμένος, οικογενειακή)  
**then** κάλυψη\_ασθενούς (Ασφαλισμένος, Ασθενής)

#### Γεγονότα

συγγένεια(κώστας, μαρία, παιδί)  
κάλυψη\_υπηρεσίας\_περίθαλψης(κώστας, νοσοκομειακή)  
είδος\_υπηρεσίας\_περίθαλψης(μαρία, νοσοκομειακή)  
κάλυψη\_ασφάλισης(κώστας, πλήρης)  
είδος\_ασφάλειας(κώστας,οικογενειακή)  
αιτούμενη\_αποζημίωση(κώστας, 8000)

συγγένεια(νίκος, άννα, σύζυγος)  
κάλυψη\_υπηρεσίας\_περίθαλψης(νίκος, νοσοκομειακή)  
είδος\_υπηρεσίας\_περίθαλψης(άννα, νοσοκομειακή)  
κάλυψη\_ασφάλισης(νίκος, μερική)  
είδος\_ασφάλειας(νίκος,οικογενειακή)  
αιτούμενη\_αποζημίωση(νίκος, 5000)

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