

ΠΛΗ31

PROLOG

Μάθημα 5:
Έλεγχος Οπισθοδρόμησης

Δημήτρης Ψούνης



www.psounis.gr



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A.Θεωρία

1. Οπισθοδρόμηση

1. Μη προσδοκώμενα αποτελέσματα
2. Το κατηγορημα ! / o

2. Βίαιος Τερματισμός Προγράμματος

1. Το κατηγορημα fail / o

B.Ασκήσεις



A. Θεωρία

1. Οπισθοδρόμηση

1. Μη προσδοκώμενα Αποτελέσματα

- Το παρακάτω πρόγραμμα εντοπίζει τον μέγιστο μεταξύ δύο αριθμών:

```
max(X,Y,M) :-  
    X>Y,  
    M=X.  
max(X,Y,M) :-  
    X=<Y,  
    M=Y.
```

- Εκτελούμε τις παρακάτω ερωτήσεις:

```
?- max(4,5,N).  
N = 5.  
  
?- max(5,4,N).  
N = 5 ;  
false.
```

- Η δεύτερη απάντηση κρίνεται παράλογη και καταχρηστική!

$X > Y,$

$M = X.$

$\text{max}(X, Y, M) :-$

$X = < Y,$

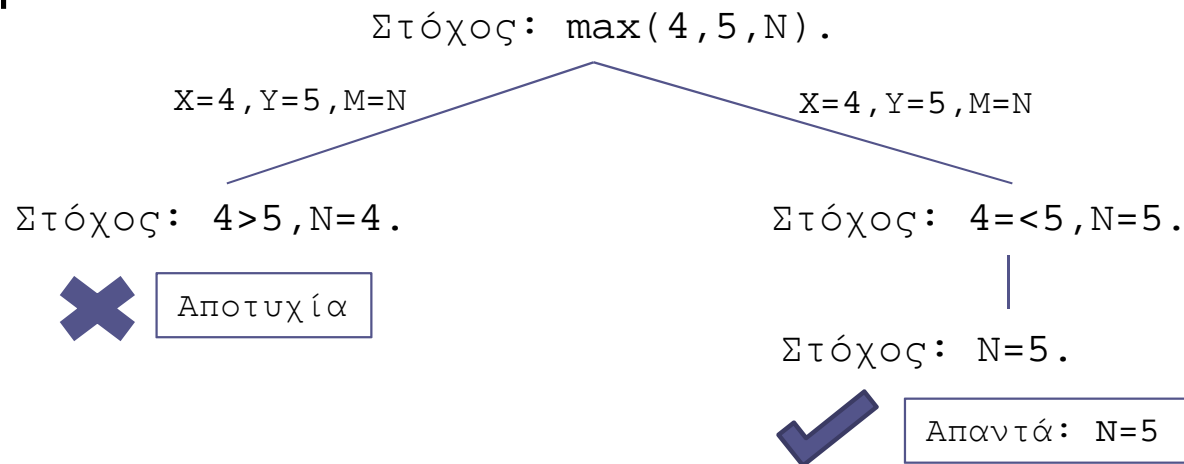
$M = Y.$

A. Θεωρία

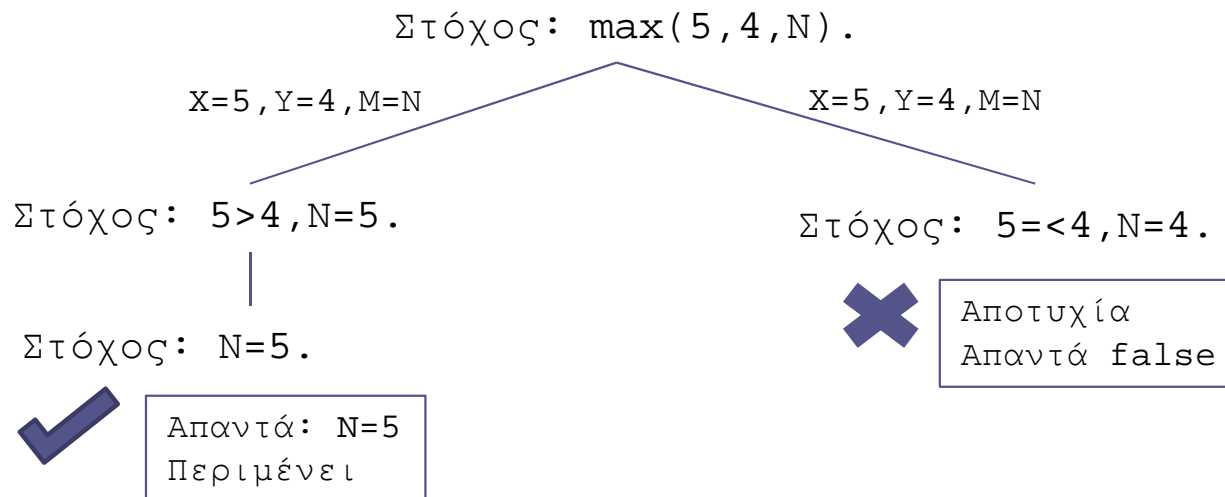
1. Οπισθοδρόμηση

1. Μη προσδοκώμενα Αποτελέσματα

Για να δούμε γιατί συμβαίνει αυτό θα μελετήσουμε το δένδρο εκτέλεσης των δύο ερωτημάτων:



?- $\text{max}(4, 5, N).$
 $N = 5.$



?- $\text{max}(5, 4, N).$
 $N = 5 ;$
false.



A. Θεωρία

1. Οπισθοδρόμηση

2. Το κατηγορήμα ! / 0

- Το κατηγορήμα ! / 0 (διαβάζεται cut) χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της οπισθοδρόμησης:
 - Η εκτέλεση του επιτυγχάνει πάντα.
 - Θέτει φραγμό στην οπισθοδρόμηση. Όταν συναντίεται κατά την οπισθοδρόμηση, αυτή σταματά!
- Το χρησιμοποιούμε όταν γνωρίζουμε ότι εφόσον επιτυγχάνει ένας δρόμος υπολογισμού δεν πρέπει να γίνει οπισθοδρόμηση από το σημείο χρήσης του ! και πριν.
- Διορθώνουμε τον ορισμό του κατηγορήματος max ως εξής:

```
max ( X , Y , M ) :-  
    X > Y , ! ,  
    M = X .  
max ( X , Y , M ) :-  
    X <= Y ,  
    M = Y .
```

A. Θεωρία

1. Οπισθοδρόμηση

2. Το κατηγορήμα ! / 0

Βλέπουμε εκ νέου την εκτέλεση των ερωτημάτων

Στόχος: $\text{max}(4, 5, N)$.

$X=4, Y=5, M=N$

$X=4, Y=5, M=N$

Στόχος: $4 > 5, !, N=4$.



Αποτυχία

Στόχος: $4 = < 5, N=5$.

Στόχος: $N=5$.



Απάντά: $N=5$

Στόχος: $\text{max}(5, 4, N)$.

$X=5, Y=4, M=N$

$X=5, Y=4, M=N$

Στόχος: $5 > 4, !, N=5$.

Στόχος: $!, N=5$.

Στόχος: $N=5$.



Απάντά: $N=5$

Στόχος: $5 = < 4, N=4$.

Δεν εξετάζεται

$\text{max}(X, Y, M) :-$

$X > Y, !,$

$M=X.$

$\text{max}(X, Y, M) :-$

$X = < Y,$

$M=Y.$

$?- \text{max}(4, 5, N).$

$N = 5.$

$?- \text{max}(5, 4, N).$

$N = 5.$



A. Θεωρία

1. Οπισθοδρόμηση

2. Το κατηγορήμα ! / 0

- Με χρήση του ! μπορούμε να έχουμε κομψές αναπαραστάσεις στα προγράμματα μας.
 - Στην ουσία προσομοιώνουμε και το if-else
- Καλύτερες αναπαραστάσεις του ίδιου κατηγορήματος:

```
max(X, Y, M) :-  
    X > Y, !,  
    M = X.  
max(X, Y, M) :-  
    X <= Y,  
    M = Y.
```

```
max(X, Y, M) :-  
    X > Y, !,  
    M = X.  
max(X, Y, M) :-  
    M = Y.
```

```
max(X, Y, X) :-  
    X > Y, !.  
max(X, Y, Y).
```



A. Θεωρία

2. Βιαίος Τερματισμός

1. Το κατηγορήμα fail / 0

- Το κατηγορήμα fail / 0 είναι το κατηγορήμα της αποτυχίας:
 - Η εκτέλεση του αποτυγχάνει πάντα.
 - (άρα εκκινά την οπισθοδρόμηση)
- Από μόνο του δεν κάνει και πολλά πράγματα.
 - Ωστόσο αν έχουμε ακολουθιακά τις δηλώσεις ! **και έπειτα fail** τερματίζουμε στην ουσία επι τόπου το πρόγραμμα.
 - Είναι χρήσιμο εργαλείο σε μεγάλες αναζητήσεις όταν καταλαβαίνουμε ότι πρέπει να τερματίσουμε την εκτέλεση του προγράμματος με αρνητική απάντηση.



Β. Ασκήσεις

Εφαρμογή 1

Έστω το παρακάτω πρόγραμμα Prolog:

```
first:- room(X),
        write(X),
        nl,
        fail.
second:- room(X),
        !,
        write(X),
        nl,
        fail.
third:- room(X),
        write(X),
        nl,
        !,
        fail.
fourth:- !,
        room(X),
        write(X),
        nl,
        fail.
fifth:- room(X),
        write(X),
        nl,
        fail,
        !.

room(a).
room(b).
room(c).
room(d).
```

Σας δίνονται τα παρακάτω ερωτήματα:

(a1) first.

(a2) second.

(a3) third.

(a4) fourth.

(a5) fifth.

Για κάθε ένα από τα παραπάνω ερωτήματα αντιστοιχείστε μία από τις παρακάτω απαντήσεις:

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| a | a | a | a | a |
| No | b | No | b | b |
| | c | | c | c |
| | d | | d | d |
| | No | | No | No |

Γράψτε την απάντηση σε μορφή ζεύγους, π.χ. a3->2



B. Ασκήσεις

Εφαρμογή 1



Β. Ασκήσεις

Εφαρμογή 2

Επιλέξτε από τις παρακάτω εναλλακτικές τον ορθό κώδικα Prolog, που υλοποιεί τη συνάρτηση κατωφλίου:

$$\varphi(v) = \begin{cases} 1, & v \geq 0 \\ 0, & v < 0 \end{cases}$$

Τεκμηριώστε την επιλογή σας παραθέτοντας τα αποτελέσματα για τις κλήσεις $f(-1)$, $f(5)$.

| | |
|-----|---|
| (α) | <code>f(X,Y):- X<0,!, Y=0.</code> |
| | |
| (β) | <code>f(X,Y):- X<0,!, Y=0. f(_,0).</code> |
| | |
| (γ) | <code>f(X,Y):- X>=0,!, Y=0. f(_,1).</code> |
| | |
| (δ) | <code>f(X,Y):- X<0,!, Y=0. f(_,1).</code> |
| | |
| (ε) | <code>f(_,1). f(X,Y):- X<0,!, Y=0.</code> |



B. Ασκήσεις

Εφαρμογή 2