



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Λογικός Προγραμματισμός

Ασκήσεις

Παναγιώτης Σταματόπουλος

Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

Περιεχόμενα

1.	Α' Ομάδα Ασκήσεων "Λογικού Προγραμματισμού" Ακαδημαϊκού Έτους 2008-09.....	3
1.1	Άσκηση 1.....	3
1.2	Άσκηση 2.....	3
1.3	Άσκηση 3.....	3
1.4	Άσκηση 4.....	4

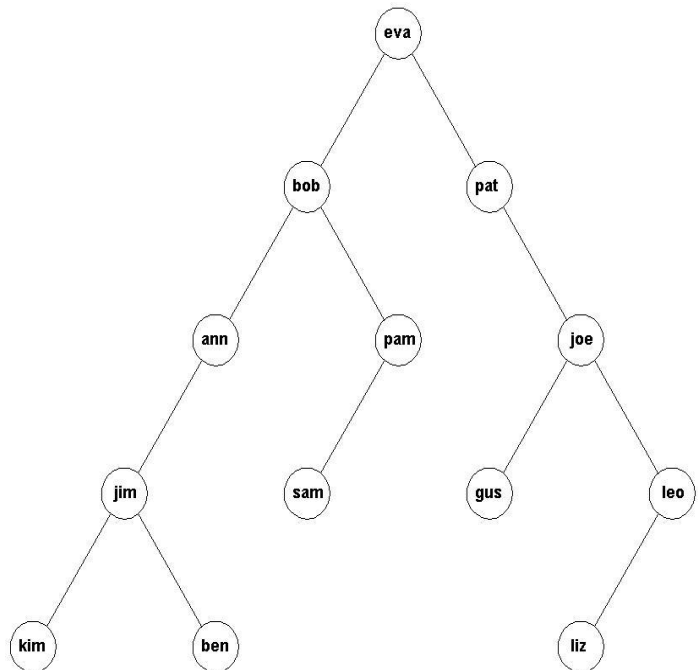
1. Α' Ομάδα Ασκήσεων "Λογικού Προγραμματισμού" Ακαδημαϊκού Έτους 2008-09

1.1 Άσκηση 1

Διατυπώστε σε Prolog, με τη βοήθεια ενός κατηγορήματος `parent/2`, το γενεαλογικό δέντρο που φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Υλοποιήστε επίσης σε Prolog και τα κατηγορήματα `siblings/2`, `cousin/2` και `same_gen/2` έτσι ώστε:

- Το `siblings(X,Y)` να αληθεύει όταν οι `X` και `Y` είναι αδέρφια.
- Το `cousin(X,Y)` να αληθεύει όταν ο/η `X` είναι εξάδελφος/εξαδέλφη (πρώτ-ος/-η) του/ της `Y`.
- Το `same_gen(X,Y)` να αληθεύει όταν οι `X` και `Y` είναι άτομα ίδιας γενιάς (π.χ. ο `jim` και ο `gus`).

Σχεδιάστε το δέντρο ανάλυσης για την ερώτηση "Ποια είναι τα πρώτα εξαδέλφια του `joe`," (έχοντας φροντίσει να διατυπώσετε τη γνώση σας με τέτοιο τρόπο ώστε το δέντρο ανάλυσης να μην είναι ιδιαίτερα μεγάλο). Σχεδιάστε επίσης το δέντρο ανάλυσης και για μία "ενδιαφέρουσα" ερώτηση της επιλογής σας επάνω στο κατηγορήμα `same_gen/2`.



Πιστεύετε ότι ανάλογα με τη μορφή κάποιας ερώτησης που υποβάλλουμε για το κατηγορήμα `same_gen/2` (και τα δύο ορίσματα σταθερές, το πρώτο σταθερά και το δεύτερο μεταβλητή ή αντίστροφα, ή και τα δύο μεταβλητές) ενδέχεται κάποια υλοποίηση του κατηγορήματος να είναι προτιμότερη, όσον αφορά την αποδοτικότητα στον υπολογισμό της απάντησης, από άλλες πιθανές υλοποιήσεις;

Παραδοτέο για την άσκηση είναι ένα αρχείο zip, στο οποίο θα περιλαμβάνεται το πηγαίο αρχείο του προγράμματος Prolog που θα γράψετε, αρχεία εικόνας με τα δέντρα ανάλυσης και κάποιο αρχείο κειμένου με την απάντησή σας στην τελευταία ερώτηση κρίσεως.

1.2 Άσκηση 2

Ορίστε σε Prolog ένα κατηγορήμα `cartprod/2`, το οποίο όταν καλείται με ένα σύνολο συνόλων σαν πρώτο όρισμα (στη μορφή μίας λίστας λιστών), να επιστρέφει στο δεύτερο όρισμα το καρτεσιανό γινόμενο των συνόλων, σαν ένα σύνολο (λίστα) πλειάδων, όπου κάθε πλειάδα είναι μία λίστα στοιχείων. Ένα παράδειγμα εκτέλεσης είναι το εξής:

```
?- cartprod([[a,b,c],[1,2],[x,y,z,w]], CP).
CP = [[a,1,x],[a,1,y],[a,1,z],[a,1,w],[a,2,x],[a,2,y],
      [a,2,z],[a,2,w],[b,1,x],[b,1,y],[b,1,z],[b,1,w],
      [b,2,x],[b,2,y],[b,2,z],[b,2,w],[c,1,x],[c,1,y],
      [c,1,z],[c,1,w],[c,2,x],[c,2,y],[c,2,z],[c,2,w]]
```

1.3 Άσκηση 3

Ορίστε σε Prolog ένα κατηγορημα `exchange/2`, το οποίο να παίρνει σαν πρώτο όρισμα μία λίστα θετικών ακεραίων και να επιστρέφει στο δεύτερο όρισμα τη μέγιστη αποτίμηση αυτής της λίστας, όπως θα εξηγηθεί αυτός ο όρος στη συνέχεια. Η βασική αποτίμηση μίας λίστας ακεραίων είναι η αριθμητική τιμή της έκφρασης που προκύπτει αν εναλλάσσουμε αφαιρέσεις και προσθέσεις μεταξύ των στοιχείων της λίστας, με τη σειρά που είναι αυτά δοσμένα. Για παράδειγμα, η λίστα $[9,8,2]$ έχει βασική αποτίμηση $9-8+2=3$, ενώ η $[1,4,89,12]$ έχει βασική αποτίμηση $1-4+89-12=74$. Οποιαδήποτε άλλη αποτίμηση μίας λίστας είναι η βασική αποτίμηση μίας λίστας που παίρνουμε με εναλλαγή στις θέσεις των αριθμών ενός ή περισσότερων ζευγαριών διαδοχικών στοιχείων με ταυτόχρονη αντιστροφή στη σειρά των ψηφίων αυτών των αριθμών. Δηλαδή οι διαδοχικοί αριθμοί 17, 34 μπορούν να γίνουν 43, 71 και οι 123, 45 να γίνουν 54, 321. Όμως, κανείς αριθμός δεν μπορεί να μετακινηθεί περισσότερο από μία θέση μακριά από την αρχική του. Το ζητούμενο από το κατηγορημα `exchange/2` είναι να μας επιστρέφει τη μέγιστη δυνατή αποτίμηση μίας λίστας ακεραίων, από τη βασική της ή από αυτές που προκύπτουν με εναλλαγές στοιχείων, όπως περιγράφηκε προηγουμένως. Κάποια παραδείγματα εκτέλεσης είναι τα εξής:

```
?- exchange([1,2],V).
```

```
V = 1
```

```
?- exchange([12,56,34],V).
```

```
V = 78
```

```
?- exchange([210,123,34,455,8,100],V).
```

```
V = 934
```

1.4 Άσκηση 4

Ένα σταυρόλεξο τετραγώνου σχήματος μπορεί να ορισθεί από τη διάστασή του και τις συντεταγμένες των μαύρων θέσεων. Για παράδειγμα, το σταυρόλεξο

	1	2	3	4	5
1			■		
2			■		
3		■			
4			■		
5	■				■

μπορεί να περιγραφεί από τα γεγονότα Prolog:

```
dimension(5).
```

```
black(1,3).
```

```
black(2,3).
```

```
black(3,2).
```

```
black(4,3).
```

```
black(5,1).
```

```
black(5,5).
```

Δεδομένου και ενός γεγονότος με κατηγορημα `words/1` μέσω του οποίου δίνονται οι λέξεις που πρέπει να τοποθετηθούν στο σταυρόλεξο, ορίστε ένα κατηγορημα `crossword/1` που να επιστρέφει τη λίστα των διαθεσίμων λέξεων με τη σειρά που αυτές μπορούν να τοποθετηθούν στο σταυρόλεξο, πρώτα οι οριζόντιες και μετά οι κάθετες. Για παράδειγμα, αν δίνεται και το

```
words([do,ore,ma,lis,ur,as,po,so,pirus,oker,al,adam,ik]).
```

η σωστή απάντηση στο προηγούμενο σταυρόλεξο, δηλαδή αυτή που πρέπει να επιστρέψει το `crossword/1`, είναι η

```
[as,po,do,ik,ore,ma,ur,lis,adam,so,al,pirus,oker]
```

που αντιπροσωπεύει την εξής λύση:

	1	2	3	4	5
1	a	s		p	o
2	d	o		i	k
3	a		o	r	e
4	m	a		u	r
5		l	i	s	

Αν τυχόν υπάρχουν περισσότερες της μίας λύσεις, πρέπει το `crossword/1` να τις υπολογίζει όλες μέσω οπισθοδρόμησης. Φυσικά, αν δεν υπάρχει λύση, πρέπει να αποτυγχάνει. Θεωρείται γνωστό, επίσης, ότι στα σταυρόλεξα δεν λογίζονται σαν λέξεις αυτές του ενός γράμματος. Δοκιμάστε το πρόγραμμά σας και σε μεγαλύτερα σταυρόλεξα, όπως:

```
dimension(20).
```

```
black(1,1). black(1,3). black(1,5). black(1,7).
black(1,9). black(1,16). black(1,20). black(2,10).
black(2,12). black(2,14). black(3,1). black(3,3).
black(3,5). black(3,7). black(3,9). black(3,19).
black(4,10). black(4,12). black(5,1). black(5,3).
black(5,5). black(5,16). black(6,6). black(6,8).
black(6,10). black(6,11). black(6,12). black(6,18).
black(7,1). black(7,3). black(7,5). black(7,12).
black(7,14). black(7,15). black(7,16). black(7,17).
black(7,18). black(7,20). black(8,4). black(8,9).
black(8,11). black(8,20). black(9,2). black(9,7).
black(9,13). black(9,15). black(9,19). black(10,2).
black(10,4). black(10,6). black(10,10). black(10,11).
black(10,19). black(11,8). black(11,12). black(11,17).
black(12,2). black(12,4). black(12,6). black(12,14).
black(12,16). black(13,6). black(13,8). black(13,14).
black(14,2). black(14,4). black(14,9). black(14,15).
black(14,16). black(14,19). black(15,5). black(15,6).
black(15,13). black(15,15). black(15,20). black(16,1).
black(16,5). black(16,12). black(16,17). black(16,18).
black(16,20). black(17,6). black(17,12). black(17,20).
black(18,2). black(18,3). black(18,4). black(18,6).
black(18,7). black(18,8). black(18,11). black(18,17).
black(19,8). black(19,14). black(19,15). black(20,2).
black(20,4). black(20,6). black(20,16).
```

words ([ados, aere, aleser, alliee, apis, apivor, aria, arno, attire, attristee, ave, aviser, blocage, blonde, bol, ca, casse, caverne, client, colibri, cou, cultiver, dada, deite, demi, doter, eau, eclos, ecrase, ecrin, ecuri, eden, egri, elevation, emier, envol, eole, eolie, epte, ese, esope, et, etendard, etier, etoilee, etroitese, europeenne, evier, evoe, feu, fraisier, gambader, gre, hesperides, id, ille, ils, in, ios, ir, isar, isole, lace, lave, le, les, levrette, lie, lieue, lippe, lo, mer, mulet, nato, nep, nie, noel, norme, notaire, ohe, ointe, ole, olt, orienter, oui, peler, pitre, puissante, rale, ratier, rose, savonner, soir, tavele, tirer, tresorier, trou, tulle, usa, usurper, utilise, va, valse, vilipe, voleter]).

Τα δεδομένα για τα δύο σταυρόλεξα της εκφώνησης μπορείτε να τα βρείτε στα <http://www.di.uoa.gr/~takis/cross1.pl> και <http://www.di.uoa.gr/~takis/cross2.pl>.

Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Παναγιώτης Σταματόπουλος.
«Λογικός Προγραμματισμός, Η γλώσσα προγραμματισμού Prolog». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015.
Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/DI117/>.

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Διατήρηση Σημειωμάτων

- Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:
- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων

- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει) μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

