

7η Σειρά Εργαστηριακών Ασκήσεων

Οι εργαστηριακές ασκήσεις είναι **ατομικές**. Οι απαντήσεις θα πρέπει να υποβληθούν με **turnin**, το αργότερο μέχρι την **Τρίτη 9 Μαΐου 2023, ώρα 23:59**.

Οι ώρες οι οποίες έχουν δεσμευτεί για το εργαστήριο του μαθήματος είναι την Παρασκευή 16:00-18:00. Η παρουσία στο εργαστήριο τις παραπάνω ώρες δεν είναι υποχρεωτική. Μπορείτε να έρχετε στο εργαστήριο τις ώρες αυτές για όποια βοήθεια χρειάζεστε σχετικά με την εκπόνηση των εργαστηριακών ασκήσεων και γενικότερα τον προγραμματισμό στη γλώσσα Prolog, καθώς και για την επίλυση προβλημάτων που παρουσιάζονται κατά τη συγγραφή των προγραμμάτων στο πλαίσιο των εργαστηριακών ασκήσεων. Για αντίστοιχα προβλήματα ή απορίες που θα προκύψουν στο διάστημα από την περάτωση του εργαστηρίου μέχρι την υποβολή της εργασίας μπορείτε να επικοινωνήσετε με την κ. Βίκυ Σταμάτη την Τρίτη 9:00-10:30 είτε δια ζώσης (Γραφείο B11) είτε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (vstamati@uoi.gr). Θα απαντηθούν μόνο ηλεκτρονικά μηνύματα που έχουν σταλεί από τον ιδρυματικό σας λογαριασμό.

Πριν ξεκινήσετε να γράφετε τα προγράμματα που ζητούνται στις ασκήσεις της σειράς αυτής, **διαβάστε πολύ προσεκτικά τις αναλυτικές οδηγίες** που ακολουθούν.

Οδηγίες

- Για τη συγγραφή των προγραμμάτων επιτρέπεται να χρησιμοποιήσετε προκαθορισμένα κατηγορήματα και προκαθορισμένους τελεστές **μόνο εφόσον αναφέρονται στις σημειώσεις του μαθήματος**.
- Για τη συγγραφή των προγραμμάτων θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε το αρχείο πρότυπο Lab7.pro (που υπάρχει στην ιστοσελίδα του μαθήματος), στο οποίο για κάθε κατηγορήμα που ζητείτε να ορίσετε στις παρακάτω ασκήσεις, υπάρχει ένας κανόνας ο οποίος το ορίζει έτσι ώστε να επιστρέφει πάντα την απάντηση no. Για να απαντήσετε στις ασκήσεις αντικαταστήστε καθέναν από τους παραπάνω κανόνες με ένα κατάλληλο σύνολο προτάσεων που να ορίζει το αντίστοιχο κατηγορήμα. **Δεν θα πρέπει να τροποποιήσετε το όνομα κανενός κατηγορήματος ούτε το πλήθος των ορισμάτων του**.
- Μπορείτε να ορίσετε όσα βοηθητικά κατηγορήματα θέλετε, τα οποία θα χρησιμοποιούνται για τον ορισμό των κατηγορημάτων που σας ζητείται να υλοποιήσετε. Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να προσθέσετε άλλα ορίσματα στα κατηγορήματα που σας ζητούνται.
- Αν χρησιμοποιήσετε προκαθορισμένα κατηγορήματα ή τελεστές που δεν αναφέρονται στις σημειώσεις του μαθήματος, η αντίστοιχη άσκηση δεν θα βαθμολογηθεί.

- Ο έλεγχος της ορθότητας των απαντήσεων θα γίνει με ημι-αυτόματο τρόπο. Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει ο βαθμολογητής να χρειάζεται να κάνει παρεμβάσεις στο αρχείο που θα υποβάλετε. Συνεπώς θα πρέπει να λάβετε υπόψη τα παρακάτω:
 1. Καθένα από τα κατηγορήματα που σας ζητείται να υλοποιήσετε θα πρέπει να έχει το συγκεκριμένο όνομα και το συγκεκριμένο πλήθος ορισμάτων που περιγράφεται στην εκφώνηση της αντίστοιχης άσκησης και που υπάρχει στο αρχείο πρότυπο Lab7.pro. **Αν σε κάποια άσκηση το όνομα ή το πλήθος των ορισμάτων δεν συμφωνεί με αυτόν που δίνεται στην εκφώνηση, η άσκηση δεν θα βαθμολογηθεί.**
 2. Το αρχείο που θα παραδώσετε δεν θα πρέπει να περιέχει συντακτικά λάθη. Αν υπάρχουν τμήματα κώδικα που περιέχουν συντακτικά λάθη, τότε θα πρέπει να τα διορθώσετε ή να τα αφαιρέσετε πριν από την παράδοση. **Αν το αρχείο που θα υποβάλετε περιέχει συντακτικά λάθη, τότε ολόκληρη η εργαστηριακή άσκηση θα μηδενιστεί.**
 3. Οι ερωτήσεις που δίνονται στο τέλος κάθε άσκησης θα πρέπει να επιστρέφουν απάντηση. Αν κάποιες από τις επιστρεφόμενες απαντήσεις δεν είναι σωστές, αυτό θα ληφθεί υπόψη στη βαθμολογία, ωστόσο η άσκηση θα βαθμολογηθεί κανονικά. **Αν ωστόσο κάποια από τις παραπάνω ερωτήσεις δεν επιστρέφει απάντηση, (π.χ. προκαλείται υπερχείλιση στοίβας, ατέρμονος υπολογισμός ή κάποιο σφάλμα χρόνου εκτέλεσης) τότε ο βαθμός για την υλοποίηση του αντίστοιχου κατηγορήματος θα είναι μηδέν.**
 4. Κατα τη διόρθωση των ασκήσεων οι βαθμολογητές δεν θα κάνουν χρησιμοποιήσουν ερωτήσεις που εμπεριέχουν τα βοηθητικά κατηγορήματα τα οποία ενδεχομένως θα έχετε ορίσει. Η χρήση των βοηθητικών κατηγορημάτων θα πρέπει να γίνεται μέσα από τα κατηγορήματα που σας ζητείται να υλοποιήσετε.
- Μετά το τέλος της εκφώνησης κάθε άσκησης δίνονται παραδείγματα ερωτήσεων με τις αντίστοιχες αναμενόμενες απαντήσεις, που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για έλεγχο της ορθότητας των προγραμμάτων σας.
- Για υποβολή με turnin γράψτε:

turnin Prolog-7@myy401 Lab7.pro

Άσκηση 1.

Γράψτε ένα πρόγραμμα σε Prolog το οποίο με δεδομένους δύο πραγματικούς αριθμούς A και X θα υπολογίζει τον ελάχιστο θετικό ακέραιο N για τον οποίο η τιμή του αθροίσματος $\sum_{i=1}^N (1 - \frac{A}{i})$ γίνεται μεγαλύτερη ή ίση του X . Συγκεκριμένα, ορίστε ένα κατηγορήμα $p(X,A,N)$ το οποίο θα αληθεύει αν το N είναι ο ελάχιστος θετικός ακέραιος τέτοιος ώστε $\sum_{i=1}^N (1 - \frac{A}{i}) \geq X$.

Για έλεγχο χρησιμοποιήστε τις παρακάτω τιμές:

| ?- p(3,0,N).

N = 3

| ?- p(1,1,N).

N = 3

| ?- p(3,1,N).

N = 6

| ?- p(100,0,N).

N = 100

| ?- p(100,1,N).

N = 106

| ?- p(100,2,N).

N = 111

| ?- p(100,10,N).

N = 157

| ?- p(50,-1,N).

N = 46

| ?- p(-30,200,N).

N = 1556

| ?- p(-30,0,N).

N = 1

| ?- p(1000,3,N).

N = 1023

| ?- p(10000,3,N).

N = 10030

Άσκηση 2.

Γράψτε ένα πρόγραμμα σε Prolog το οποίο με δεδομένη μία λίστα L και δύο ακέραιους αριθμούς I και J θα κατασκευάζει τη λίστα S η οποία αποτελείται από τα στοιχεία της L που βρίσκονται σε θέσεις που είναι μεγαλύτερες ή ίσες του I και μικρότερες ή ίσες του J. Συγκεκριμένα, ορίστε ένα κατηγορημα fromTo(L,I,J,S) το οποίο θα αληθεύει αν L και S είναι λίστες, I και J είναι ακέραιοι αριθμοί και η λίστα S αποτελείται από τα στοιχεία της L που βρίσκονται σε θέσεις που είναι μεγαλύτερες ή ίσες του I και μικρότερες ή ίσες του J.

Θεωρήστε ότι η κεφαλή μίας λίστας βρίσκεται στη θέση 1.

Για έλεγχο χρησιμοποιήστε τις παρακάτω ερωτήσεις:

```
| ?- fromTo([a,b,c,d,e,f,g,h,i,j],3,7,S).  
S = [c,d,e,f,g]
```

```
| ?- fromTo([a,b,c,d,e,f,g,h,i,j],1,6,S).  
S = [a,b,c,d,e,f]
```

```
| ?- fromTo([a,b,c,d,e,f,g,h,i,j],4,10,S).  
S = [d,e,f,g,h,i,j]
```

```
| ?- fromTo([a,b,c,d,e,f,g,h,i,j],5,5,S).  
S = [e]
```

```
| ?- fromTo([a,b,c,d,e,f,g,h,i,j],9,3,S).  
S = []
```

```
| ?- fromTo([a,b,c,d,e,f,g,h,i,j],-5,2,S).  
S = [a,b]
```

```
| ?- fromTo([a,b,c,d,e,f,g,h,i,j],3,29,S).  
S = [c,d,e,f,g,h,i,j]
```

```
| ?- fromTo([a,b,c,d,e,f,g,h,i,j],-7,-4,S).  
S = []
```

```
| ?- fromTo([a,b,c,d,e,f,g,h,i,j],32,88,S).  
S = []
```

```
| ?- fromTo([a,b,c,d,e,f,g,h,i,j],a,b,S).  
no
```