

# Λογικός Προγραμματισμός με Περιορισμούς

## Τμ. Εφαρμοσμένης Πληροφορικής

Εργασία 2 2016-2017

### 1. Exams!

Σε μια πανεπιστημιακό τμήμα , πρέπει να γίνουν οι ακόλουθες εξετάσεις :

- εξέταση μαθήματος Α, διάρκειας 150' και φοιτητές 120,
- εξέταση μαθήματος Β, διάρκειας 180' και φοιτητές 200,
- εξέταση μαθήματος Γ, διάρκειας 230' και φοιτητές 190,
- εξέταση μαθήματος Δ, διάρκειας 130' και φοιτητές 250,
- εξέταση μαθήματος Ε, διάρκειας 210' και φοιτητές 70,

Υποθέστε ότι:

- υπάρχει ένας μεγάλος χώρος εξετάσεων χωρητικότητας 400 ατόμων και ότι
- ένα ή περισσότερα μαθήματα μπορούν να εξεταστούν ταυτόχρονα σε αυτό τον χώρο,
- οι χρόνοι έναρξης και τέλους κάθε εξέτασης είναι ανεξάρτητοι για κάθε μάθημα, ακόμη και αν γίνονται στην ίδια αίθουσα.
- Το μάθημα Α δεν μπορεί να συμπίπτει με το μάθημα Γ.

Ζητούμενα είναι (α) ο ελάχιστος χρόνος που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ο χώρος εξετάσεων για να ολοκληρωθούν όλες οι εξετάσεις και (β) η χρονική στιγμή που θα πρέπει να ξεκινήσει η κάθε εξέταση (από την χρονική στιγμή 0, όπου και ξεκινούν όλες οι εξετάσεις). Να γράψετε ένα κατηγορημα **exams/2** σε CLP το οποίο να επιστρέφει τον χρόνο έναρξης της κάθε εξέτασης και το συνολικό χρόνο που θα χρησιμοποιηθεί η αίθουσα. Για παράδειγμα:

```
?- exams(L, Duration).  
L = [0, 0, 150, 380, 180]  
Duration = 510
```

**TIP:** Λεπτά ή δεκάλεπτα? Ποια είναι η καλύτερη αναπαράσταση για την γρήγορη εύρεση λύσης;

### 2. Διανύσματα

Υπάρχουν τρεις λίστες ακεραίων, όπως φαίνονται παρακάτω.

```
list(1, [2, 3, 4, 10, 22, 11, 17]) .  
list(2, [1, 2, 3, 4, 10, 22, 11, 11, 10, 24]) .  
list(3, [2, 3, 4, 5, 10, 23, 10, 22, 11, 17]) .
```

Στόχος είναι να βρεθεί η **κοινή τριάδα διαδοχικών ακεραίων** στις παραπάνω λίστες, η οποία έχει μέγιστο άθροισμα. Προφανώς σε κάθε λίστα η τριάδα μπορεί να βρίσκεται σε διαφορετική θέση. Στο παράδειγμά μας η τριάδα που αναζητείται φαίνεται παρακάτω.

```
[2, 3, 4, 10, 22, 11, 17]) .  
      | (θέση 4)  
[1, 2, 3, 4, 10, 22, 11, 11, 10, 24]) .  
      | (θέση 5)  
[2, 3, 4, 5, 10, 23, 10, 22, 11, 17]) .  
      | (θέση 7)
```

Να υλοποιήσετε ένα κατηγορημα **align/3** το οποίο στο πρώτο όρισμα επιστρέφει τις θέσεις από όπου ξεκινούν οι τριάδες που αναζητούμε σε κάθε λίστα, στο δεύτερο όρισμα την τριάδα, και στο τρίτο το άθροισμά της.

```
?- align(Pos, Triple, Sum).  
Pos = [4, 5, 7]  
Triple = [10, 22, 11]  
Sum = 43  
Yes (0.00s cpu)
```

### 3. Πρωινό Πρόγραμμα

Τρεις φοιτητές, οι Απόστολος, Βασίλης και Γιάννης, μοιράζονται ένα διαμέρισμα. Αύριο το πρωί θα πρέπει να κάνουν τα ακόλουθα.

Ο **Απόστολος** πρέπει:

- να διαβάσει την εφημερίδα του για 60 λεπτά,
- να κάνει τις τελευταίες διορθώσεις στην εργασία του (H/Y - 30 λεπτά)
- μετά τις διορθώσεις, κάποια στιγμή να τυπώσει την εργασία (30 λεπτά).

Ο **Βασίλης** πρέπει:

- να δει μια ανακοίνωση στο web του τμήματος (H/Y 15 λεπτά)
- να τυπώσει και την δική του εργασία (30 λεπτά), η οποία είναι ήδη έτοιμη
- να διαβάσει την εφημερίδα για 15 λεπτά.

Ο **Γιάννης** πρέπει:

1. να διαβάσει πρώτα την εφημερίδα (15 λεπτά), και
2. μετά την ανάγνωση της εφημερίδας, κάποια στιγμή να δει τα email του (H/Y 45 λεπτά).

Ισχύουν τα ακόλουθα:

- Υπάρχουν 2 H/Y στο σπίτι (οι φοιτητές μπορούν να εργαστούν σε οποιονδήποτε).
- Αγοράζουν πάντα δύο ίδιες εφημερίδες.
- Υπάρχει μόνο ένας εκτυπωτής και δεν απαιτείται να είναι ο φοιτητής στον H/Y όσο ο εκτυπωτής τυπώνει μια εργασία.
- Οι φοιτητές δεν μπορούν να χρησιμοποιούν H/Y και ταυτόχρονα να διαβάσουν εφημερίδα.
- Με εξαίρεση τον Γιάννη, δεν έχει σημασία αν οι φοιτητές θα διαβάσουν πρώτα την εφημερίδα ή θα κάνουν κάτι άλλο.

Όλοι οι φοιτητές ξυπνούν μετά τις 8:00. Αν θα πρέπει να ολοκληρωθούν όλα τα παραπάνω μέχρι τις 9:30, τι ώρα το αργότερο θα πρέπει να ξυπνήσει ο καθένας; Να γράψετε ένα CLP κατηγορημα **students([WakeA,WakeV,WakeG])**, που θα επιστρέφει στις μεταβλητές WakeA, WakeV και WakeG, πόσα λεπτά μετά τις 8:00 θα πρέπει ο Απόστολος, Βασίλης και Γιάννης αντίστοιχα να ξυπνήσουν. Για παράδειγμα:

```
?- students(L).  
L = [0, 60, 30]  
Yes
```

ή αλλιώς

```
?- students([WakeA, WakeV, WakeG]).  
WakeA = 0  
WakeV = 60  
WakeG = 30  
Yes
```

## ΠΑΡΑΔΟΣΗ

Θα παραδώσετε εντός της ημερομηνίας που αναφέρεται στο compus τα ακόλουθα:

- Ένα αρχείο με το όνομα **exec2.ecl** το οποίο θα περιέχει **όλες τις λύσεις των ασκήσεων**.
- Ένα αρχείο **report.pdf** (σε μορφή pdf) το οποίο θα περιέχει:
  - Στην πρώτη σελίδα το Όνομά σας, τον Αριθμό μητρώου σας και το email σας.
  - Για κάθε μια από τις τρεις ασκήσεις:
    - τον **κώδικα** (ασχέτως αν βρίσκεται και στο αντίστοιχο αρχείο) και σχολιασμό σχετικά με αυτόν.
    - Παραδείγματα εκτέλεσης (1-2 για κάθε κατηγορία, όπου έχει νόημα)
    - Bugs και προβλήματα που έχει ο κώδικάς σας.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** ΝΑ ΑΚΟΛΟΥΘΗΣΕΤΕ ΑΥΣΤΗΡΑ ΤΑ ΟΝΟΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΗ ΣΕΙΡΑ ΤΩΝ ΟΡΙΣΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΔΙΝΕΤΑΙ ΠΑΡΑΠΑΝΩ (ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΩΔΙΚΑ)

Καλή επιτυχία (και *have fun with Prolog!*)