

Πρόβλημα Αναζήτησης – Γέφυρα στο Σκοτάδι

(Παράδοση 11/04/10)

Μια ομάδα τουριστών θέλει να περάσει μια γέφυρα από την αριστερή πλευρά στη δεξιά, μέσα στο σκοτάδι. Έχουν μόνο ένα φακό και, επιπλέον, η γέφυρα είναι παλιά και μπορούν να την περνάνε το πολύ ανά δύο. Αν δύο τουρίστες περάσουν μαζί την γέφυρα, ο χρόνος που χρειάζονται είναι ο χρόνος του πιο αργού.

Περιγραφή του χώρου κατάστασης

Η πλήρης αποτύπωση μίας κατάστασης θα μπορούσε να περιλαμβάνει:

- ποιοί βρίσκονται αριστερά
- ποιοί βρίσκονται δεξιά
- πού βρίσκεται ο φακός

Στην αρχική κατάσταση όλοι οι τουρίστες και ο φακός είναι αριστερά.

Στην τελική κατάσταση όλοι οι τουρίστες και ο φακός είναι δεξιά.

Τελεστές θα μπορούσε να είναι οι ακόλουθοι (με τα αντίστοιχα προκείμενα):

- διάλεξε δύο τουρίστες από αριστερά και πήγαινέ τους δεξιά
 - ο αριστερά υπάρχουν τουλάχιστον δύο τουρίστες και ο φακός
- διάλεξε έναν τουρίστα από τα δεξιά και πήγαινέ τον αριστερά
 - ο δεξιά υπάρχει τουλάχιστον ένας τουρίστας και ο φακός

Επίλυση συγκεκριμένου προβλήματος με Prolog

Υλοποιήστε το predicate `cross/2`, έτσι ώστε η ερώτηση `cross(X,T)` να επιτυγχάνει αν υπάρχει τρόπος να περάσουν όλοι οι τουρίστες την γέφυρα σε χρόνο όχι μεγαλύτερο από `T`. Επιπλέον, αν το `cross/2` επιτυγχάνει θα πρέπει να φαίνεται ο τρόπος που γίνεται η μετάβαση των τουριστών από την μία πλευρά της γέφυρας στην άλλη.

Δοκιμάστε τη λύση σας με τα ακόλουθα δεδομένα (που θα ενσωματώσετε στο αρχείο `Prolog` που θα υποβάλετε).

```
tourists([petros,dimitris,kostas,maria]).
```

```
walks(petros,6).
```

```
walks(dimitris,7).
```

```
walks(kostas,10).
```

```
walks(maria,15).
```

Υπόδειξη

- Μία ενδιάμεση κατάσταση απεικονίζεται ως `st(P,L)` όπου `L` είναι η λίστα από τους τουρίστες που είναι στην αριστερή πλευρά και `P` είναι ένα flag που (παίρνει τιμές `left` και `right`) δείχνει σε ποιά πλευρά είναι ο φακός.
- Το κατηγορημα `move/4` παράγει κινήσεις στο τρίτο του όρισμα. Μία κίνηση προς τα δεξιά παράγεται αν ο φακός είναι αριστερά και αντίστροφα. Το κατηγορημα συνδέει την παλιά κατάσταση (πρώτο όρισμα) με τη νέα κατάσταση (δεύτερο όρισμα). Το τελευταίο όρισμα δίνει το χρόνο που απαιτείται για την κίνηση.

- Μία κίνηση προς τα δεξιά απαιτεί υπολογισμό του χρόνου που απαιτείται με το κατηγορημα $cost/2$ που υπολογίζει το μέγιστο χρόνο κίνησης για μία ομάδα τουριστών.
- Οι πιθανές ομάδες τουριστών για κίνηση προς τη δεξιά πλευρά υπολογίζονται από το κατηγορημα $split/3$, που παράγει λίστες δύο στοιχείων. Τα στοιχεία των λιστών είναι ταξινομημένα (ώστε, πρακτικά, οποιαδήποτε στοιχεία X και Y να εμφανίζονται μόνο [X, Y]).
- Η κίνηση προς την αριστερή πλευρά εμπλέκει μόνο ένα τουρίστα και ο υπολογισμός του χρόνου γίνεται με απλό $look-up$ ($walks/2$).
- Το κατηγορημα $trans/4$ παράγει όλους τους δυνατούς συνδυασμούς μετακίνησης μαζί με τον υπολογισμό του αντίστοιχου χρόνου.
- Το κατηγορημα $cross/2$ αναπαριστά το συνολικό πρόβλημα αναζήτησης με βάση την αρχική και τελική κατάσταση του χώρου.