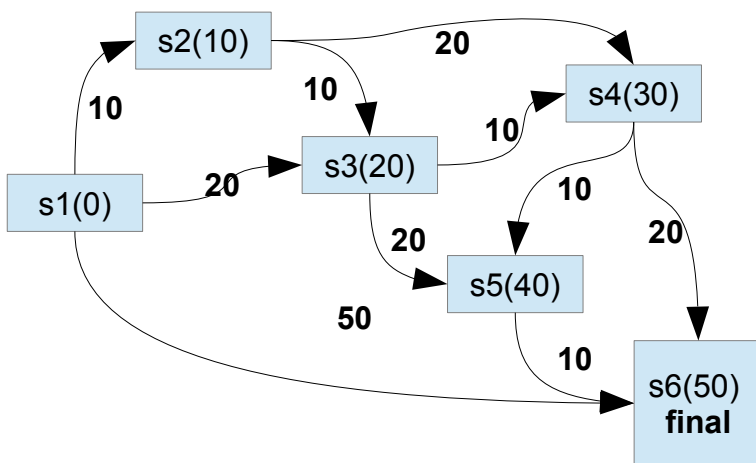


Ασκήσεις Φυλλάδιο 7

Αναζήτηση σε Γράφους

1. Ένα μηχάνημα αυτόματης πώλησης εισιτηρίων σε αστικά, λεωφορεία μοντελοποιείται από την ακόλουθη μηχανή πεπερασμένων καταστάσεων. Η τιμή του εισιτηρίου είναι 50 λεπτά, και το μηχάνημα μπορεί να δεχθεί νομίσματα των 10, 20 και 50 λεπτών (hardware περιορισμός). Ο αυτόματος πωλητής επιστρέφει εισιτήριο μόνο αν το ακριβές αντίτιμο εισάγεται στη μηχανή. Η μηχανή πεπερασμένων καταστάσεων που περιγράφει την λειτουργία του αυτόματου πωλητή είναι η ακόλουθη:



- (a) Να υλοποιήσετε ένα κατηγορημα **transitions/3** το οποίο περιγράφει τις μεταβάσεις του παραπάνω αυτομάτου. Το κατηγορημα θα έχει σαν ορίσματα δύο καταστάσεις και το νόμισμα που απαιτείται για την μετάβαση από την πρώτη κατάσταση στη δεύτερη.

Για παράδειγμα

?- transition(s1, C, s2).

C = 10

Yes

?- transition(s1, C, s3).

C = 20

Yes

?- transition(s1, C, s5).

No (0.00s cpu)

- (b) Να υλοποιήσετε το κατηγορημα **coins_to_insert/3**, το οποίο δεδομένης μιας αρχικής κατάστασης και μιας επιθυμητής στην οποία θα “πάει” το αυτόματο, να επιστρέφει σε λίστα τα νομίσματα που απαιτούνται.

Για παράδειγμα

?- coins_to_insert(s1, Coins, s4).

Coins = [10, 10, 10]

Yes

?- coins_to_insert(s1, Coins, s3).

Coins = [10, 10]

Yes ;

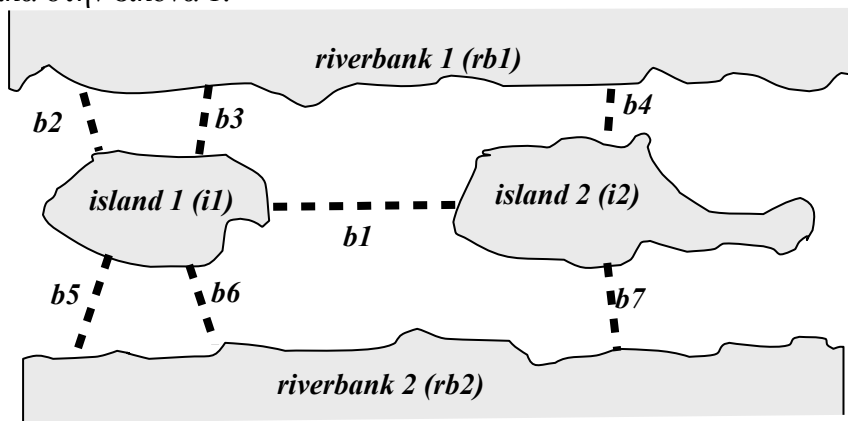
Coins = [20]

Yes

- (c) Μπορείτε να υπολογίσετε πόσοι διαφορετικοί τρόποι υπάρχουν (συνδυασμοί νομισμάτων) για να αγοράσει κάποιος εισιτήριο? Θα πρέπει να σημειωθεί ότι δύο ακολουθίες όπου τα νομίσματα εμφανίζονται διαφορετικά, θεωρούνται διαφορετικές μεταξύ τους.

2. Οι γέφυρες του Königsberg

Η πόλη του Königsberg καταλαμβάνει τις δύο όχθες (rb1, rb2) και τα δύο νησιά (i1, i2) του ποταμού Pregel και τα προηγούμενα συνδέονται με γέφυρες (b1, b2, ...b7), όπως φαίνεται σχηματικά στην εικόνα 1.



Εικόνα 1 Η πόλη του Königsberg

- (α) Να ορίσετε ένα κατηγορημα **connection/3** το οποίο πετυχαίνει όταν τα πρώτα δύο ορίσματα του είναι τοποθεσίες, δηλαδή όχθες ή νησιά και το τρίο μια γέφυρα που τα ενώνει. Για παράδειγμα:

?- connection(rb1,i2,Bridge).

Bridge = b4

yes

?- connection(rb1,i1,Bridge).

Bridge = b2 ;

Bridge = b3 ;

No

?- connection(rb1,rb2,Bridge).

No

- (β) Το κύριο τουριστικό αξιοθέατο της πόλης είναι οι γέφυρες, έτσι οι περιηγητές προσπαθούν να σχεδιάσουν διαδρομές που περιλαμβάνουν διέλευση από αυτές. Να ορίσετε ένα κατηγορημα **walk/3** το οποίο πετυχαίνει όταν τα δύο πρώτα του ορίσματα είναι τοποθεσίες και το τρίτο μια λίστα από γέφυρες τις οποίες θα πρέπει να διέλθει ο περιηγητής για να φτάσει από την πρώτη τοποθεσία στην δεύτερη. Θα πρέπει σημειωθεί ότι ο περιηγητής θα πρέπει να διέλθει κάθε γέφυρα **μόνο μια φορά**, ασχέτως πόσες φορές θα επισκεφτεί μια τοποθεσία (όχθη ή νησί). Για παράδειγμα:

?- walk(rb1,i1,L).

L = [b2] ;

L = [b3] ;

L = [b2, b1, b4, b3]

..(υπάρχουν και πολλές άλλες λύσεις)...

Yes

?- walk(rb1,rb2,L).

L = [b2, b5] ;

L = [b2, b6] ;

L = [b2, b1, b7] ;

L = [b2, b1, b4, b3, b6] ;

..(υπάρχουν και πολλές άλλες λύσεις)...

- (γ) Ο **Euler** ήταν ο πρώτος που απέδειξε ότι δεν υπάρχει διαδρομή που να διέρχεται από οποιαδήποτε τοποθεσία και καταλήγει σε οποιαδήποτε τοποθεσία που να διέρχεται από όλες τις γέφυρες μόνο μια φορά. Να ορίσετε ένα κατηγορημα **euler/0** που να αποδεικνύει ότι δεν υπάρχει τέτοια διαδρομή.

?- euler.

yes