

Εργασία 1^η

Τεχνητή Νοημοσύνη

Μαθητές:

Νικόλαος Ρώσσης (3200168)

Γεράσιμος Ποταμιάνος (3200160)

Λογική Λύσης Προβλήματος

Ο Αλγόριθμος A^* λειτουργεί ακριβώς όπως ο BestFS με κλειστό set αλλά στον υπολογισμό του score συμπεριλαμβάνει και τα βάρη του Γράφου. Προκειμένου να λύσουμε το πρόβλημα της γέφυρας λοιπόν έπρεπε να το μετατρέψουμε σε γράφο, και αυτό κάναμε.

Όταν πρόκειται να περάσουν τη γέφυρα από δεξιά προς τα αριστερά, τότε το πρόγραμμα φτιάχνει ζεύγη από όλα τα άτομα στη δεξιά μεριά (πχ. $\text{rightSide}\{1,3,6\} \rightarrow \{1,3\}, \{1,6\}, \{3,6\}$).

Όταν πρόκειται να περάσουν τη γέφυρα από τα αριστερά προς τα δεξιά τότε το πρόγραμμα φτιάχνει μία περίπτωση για κάθε άτομο που βρίσκεται στην αριστερή μεριά (πχ. $\text{leftSide}\{1,8,12\} \rightarrow \{1\}, \{8\}, \{12\}$)

Λογική Λύσης Προβλήματος (συνέχεια)

Τα αντίστοιχα sublists που δημιουργούνται αποτελούν τα παιδιά της προηγούμενης περίπτωσης. Γίνονται evaluated και τοποθετούνται στο μέτωπο.

Το evaluation λειτουργεί ως εξής: $f(x) = h(x) + g(x)$

$h(x)$ είναι η ευρετική και $g(x)$ το βάρος του edge από την αρχή έως το node x

Επίσης χρησιμοποιούνται δύο λίστες rightSide και leftSide (όπως φαίνεται στις παρενθέσεις της προηγούμενης διαφάνειας) για τα άτομα που βρίσκονται δεξιά και αριστερά αντίστοιχα

Λογική Λύσης Προβλήματος (συνέχεια)

Κάθε φορά που ο A^* καλεί την `getChildren()` για να βάλει τα παιδιά στο μέτωπο γίνεται το `evaluation`, το οποίο χωρίζεται σε 2 περιπτώσεις ανάλογα με το αν πρέπει να κινηθούμε από δεξιά στα αριστερά ή το ανάποδο. Στην πρώτη περίπτωση το `weight` ισούται με το `max` του `sublist` που θα δημιουργηθεί ενώ στη δεύτερη το `weight` είναι το ίδιο το `sublist` (αφού έχει μέγεθος 1). Το `Sort` γίνεται ανάλογα με το μικρότερο χρόνο $f(n)$ με n κάθε `child`.

(Το `HashCode` υπολογίζεται με μια απλή χρήση `Math.random()` όπου αναθέτει σε κάθε `State object` του `closedSet` μία τιμή από 0 – 9999)

Υπολογισμός ευρετικής και Ανάλυση

Η ευρετική που επιλέξαμε είναι το άθροισμα των χρόνων των ατόμων στα δεξιά. (πχ. 1 3 (αριστερά) | 6 8 12 (δεξιά), $h(x) = 6+8+12 = 26$)

Η ευρετική είναι αποδεκτή γιατί υποεκτιμάει τον συνολικό χρόνο για την ολοκλήρωση, καθώς υπολογίζει μόνο τα μεγαλύτερα μεγέθη ΧΩΡΙΣ να λαμβάνει υπόψιν της τον χρόνο επιστροφής. Επομένως θα κάνει πάντα περισσότερο χρόνο από τον καλύτερο.

Παράδειγμα με χρήση BestFS και A*

```
"C:\Program Files\Eclipse Adoptium\jdk-17
This program has no args
-----
      |
      | 1 3 6 8 12
      |
-----
      |
      | 1 3 6 8 12
      |
-----
      |
      | 8 12 | 1 3 6
      |
-----
      |
      | 12 | 1 3 6 8
      |
-----
      |
      | 12 6 8 | 1 3
      |
-----
```

```
-----
      |
      | 12 8 | 1 3 6
      |
-----
      |
      | 12 8 3 6 | 1
      |
-----
      |
      | 12 8 6 | 1 3
      |
-----
      |
      | 12 8 6 1 3 |
      |
-----
Search time:0.002 sec.
Everyone crossed in 46 Minutes
Process finished with exit code 0
```

BestFS



A*

```
"C:\Program Files\Eclipse Adoptium\jdk-17
This program has no args
-----
      |
      | 1 3 6 8 12
      |
-----
      |
      | 1 3 6 8 12
      |
-----
      |
      | 1 3 | 6 8 12
      |
-----
      |
      | 3 | 6 8 12 1
      |
-----
      |
      | 3 8 12 | 6 1
      |
-----
```

```
-----
      |
      | 8 12 | 6 1 3
      |
-----
      |
      | 8 12 6 1 | 3
      |
-----
      |
      | 8 12 6 | 3 1
      |
-----
      |
      | 8 12 6 3 1 |
      |
-----
Search time:0.002 sec.
Everyone crossed in 29 Minutes
Process finished with exit code 0
```

Παραδείγματα με args

```
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

Install the latest PowerShell for new features and improvements! https://aka.ms/PSWindows

PS C:\Users\nickr\OneDrive\Desktop\3200168_3200160\3200168_3200160\src> javac Main.java 4
PS C:\Users\nickr\OneDrive\Desktop\3200168_3200160\3200168_3200160\src> java Main 5 1 3 6 8
This program has args!
Incorrect args, the individuals are not as many as indicated...
PS C:\Users\nickr\OneDrive\Desktop\3200168_3200160\3200168_3200160\src>
PS C:\Users\nickr\OneDrive\Desktop\3200168_3200160\3200168_3200160\src> java Main 5 1 3 6 8 12 18 6
This program has args!
Incorrect args, the individuals are more than indicated...
PS C:\Users\nickr\OneDrive\Desktop\3200168_3200160\3200168_3200160\src>
```

Το πρώτο argument είναι το N (άτομα που πρέπει να περάσουν τη γέφυρα) και όλα τα υπόλοιπα είναι ο χρόνος του κάθε ατόμου. Περιπτώσεις λάθους:

- 1) Οι χρόνοι είναι για λιγότερα άτομα (πχ. $N = 5$, ΠλήθοςΧρόνων = 4)
- 2) Οι χρόνοι είναι για περισσότερα άτομα (πχ. $N = 5$, ΠλήθοςΧρόνων = 6)

Παραδείγματα και Αποτελέσματα

```
PS C:\Users\nickr\OneDrive\Desktop\3200168_3200160\3200168_3200160\src> java Main 4 1 3 5 7
This program has args!

-----
| 1 3 5 7 |
-----
| 1 3 5 7 |
-----
| 1 3 | 5 7 |
-----
| 3 | 5 7 1 |
-----
| 3 5 7 | 1 |
-----
| 5 7 | 1 3 |
-----
| 5 7 1 3 |
-----

Search time:0.001 sec.
Everyone crossed in 17 Minutes
PS C:\Users\nickr\OneDrive\Desktop\3200168_3200160\3200168_3200160\src>
```

```
PS C:\Users\nickr\OneDrive\Desktop\3200168_3200160\3200168_3200160\src> java Main 6 13 5 1 10 3 7
This program has args!

-----
| 13 5 1 10 3 7 |
-----
| 13 5 1 10 3 7 |
-----
| 1 3 | 13 5 10 7 |
-----
| 3 | 13 5 10 7 1 |
-----
| 3 13 10 | 5 7 1 |
-----
| 13 10 | 5 7 1 3 |
-----
| 13 10 5 1 | 7 3 |
-----
| 13 10 5 | 7 3 1 |
-----
| 13 10 5 7 1 | 3 |
-----
| 13 10 5 7 | 3 1 |
-----
| 13 10 5 7 3 1 |
-----

Search time:0.004 sec.
Everyone crossed in 37 Minutes
PS C:\Users\nickr\OneDrive\Desktop\3200168_3200160\3200168_3200160\src>
```


Ευχαριστούμε Πολύ

Μαθητές:

Νικόλαος Ρώσσης (3200168)

Γεράσιμος Ποταμιάνος (3200160)