

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής

Εργασία 5 για το μάθημα 'Σχεδιασμός και Χρονοπρογραμματισμός'

Κωνσταντίνος Πασβάντης

Email: aid23005@uom.edu.gr

Αριθμός Μητρώου: aid23005

30 Μαΐου, 2023



Σε αυτό το pdf παρουσιάζεται ο τρόπος εκτέλεσης του κώδικα καθώς και κάποιες δοκιμές όσον αφορά την διαδρομή του αμαξιού ακολουθώντας τις βέλτιστες πολιτικές σε κάθε περίπτωση. Η τεκμηρίωση του κώδικα φαίνεται σε σχόλια τα οποία έγραψα για κάθε βήμα που εκτελώ, και για κάθε συνάρτηση που χρησιμοποιώ.

Αρχικά, προκειμένου να διαβάσω την πίστα αγώνων δημιούργησα ένα txt αρχείο, το οποίο επισυνάπτεται. Το αρχείο αυτό όταν το διαβάζω με την βοήθεια της συνάρτησης, καταλήγουμε να έχουμε έναν δισδιάστατο πίνακα ο οποίος στις θέσεις εκκίνησης αναγράφει 'S', στις θέσεις τερματισμού 'F', στις διαθέσιμες θέσεις που μπορεί να μετακινηθεί το αυτοκίνητο '.' και στις θέσεις όπου υπάρχει τοίχος '#'. Το περιβάλλον που τελικά δημιουργείται παρουσιάζεται παρακάτω (απόκομμα από το output του κώδικα όταν αυτός εκτελέστηκε στο περιβάλλον google colab) :

```
[['#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#'],
 ['#', 'S', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '#', '#'],
 ['#', 'S', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '#'],
 ['#', 'S', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '#'],
 ['#', 'S', '.', '.', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '.', '.', '#'],
 ['#', '#', '#', '#', '#', 'F', 'F', '.', '.', '.', '#', '.', '.', '#'],
 ['#', '#', '#', '#', '#', 'F', 'F', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '#'],
 ['#', '#', '#', '#', '#', 'F', 'F', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '#'],
 ['#', '#', '#', '#', '#', 'F', 'F', '.', '.', '.', '.', '.', '.', '#'],
 ['#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#', '#']]
```

Στην συνέχεια, και χρησιμοποιώντας τις συναρτήσεις μας, ο κώδικας βρίσκει για κάθε κατάσταση στην οποία βρισκόμαστε, την καλύτερη ενέργεια που πρέπει να εκτελέσει προκειμένου να φτάσει στον τερματισμό, και τις αποθηκεύει με μορφή λεξικού, όπου τα κλειδιά είναι στην μορφή (y, x, vy, vx), όπου y και x οι συντεταγμένες του αυτοκινήτου, και vy, vx οι ταχύτητες με τις οποίες φτάνει το αμάξι σε αυτή τη θέση. Οι βέλτιστες πολιτικές υπολογίζονται για κάθε κατάσταση ανεξαρτήτως αν αυτές είναι τοίχος ή όχι, απλά δεν έχει κανένα νόημα να τις κοιτάμε.. Όλες οι πολιτικές τελικά εκτυπώνονται σαν output, και έχουν την μορφή:

```
Best action to take when car is on state (4, 11, 1, 1) : [1, -1]
Best action to take when car is on state (4, 11, 1, 2) : [1, -1]
Best action to take when car is on state (4, 11, 2, -2) : [-1, -1]
Best action to take when car is on state (4, 11, 2, -1) : [0, 1]
Best action to take when car is on state (4, 11, 2, 0) : [0, 0]
Best action to take when car is on state (4, 11, 2, 1) : [0, -1]
Best action to take when car is on state (4, 11, 2, 2) : [0, -1]
Best action to take when car is on state (4, 12, -2, -2) : [-1, -1]
Best action to take when car is on state (4, 12, -2, -1) : [-1, -1]
Best action to take when car is on state (4, 12, -2, 0) : [1, 1]
Best action to take when car is on state (4, 12, -2, 1) : [1, 1]
Best action to take when car is on state (4, 12, -2, 2) : [-1, 0]
Best action to take when car is on state (4, 12, -1, -2) : [-1, -1]
Best action to take when car is on state (4, 12, -1, -1) : [1, -1]
Best action to take when car is on state (4, 12, -1, 0) : [1, 0]
Best action to take when car is on state (4, 12, -1, 1) : [1, 1]
```

Στην συνέχεια δημιουργούμε 3 νέες συναρτήσεις για να παρουσιάσουμε τις δοκιμές 5 αγώνων, αν σε κάθε κατάσταση στην οποία καταλήγει το αμάξι, διαλέγει πάντα την βέλτιστη πολιτική. Τα αποτελέσματα βγαίνουν με την μορφή ενός περιβάλλοντος, στο οποίο σημειώνεται σε κάθε βήμα η θέση του αυτοκινήτου με ένα X. Μόλις το αμάξι φτάσει στον τερματισμό, η δοκιμή τελειώνει και εμφανίζεται στην οθόνη μία σημαία δίπλα από την οποία γράφει τον αριθμό των βημάτων που χρειάστηκε το αμάξι για να φτάσει στον τερματισμό. Σχετικό παράδειγμα:

```
#S.#####...#
#####FF...#...#
#####FF.....#
#####FF...X...#
#####FF.....##
#####
#####
#S.....##
#S.....#
#S.....#
#S.#####...#
#####FF...#...#
#####FF.....#
#####FF...X...#
#####FF.....##
#####
#####
#S.....##
#S.....#
#S.....#
#S.#####...#
#####FF...#...#
#####FX.....#
#####FF.....#
#####FF.....##
#####
```



```
In race #5
Car finished in 14 steps
```

Τώρα βρισκόμαστε σε θέση να αποτυπώσουμε την διαδρομή του αυτοκινήτου έως ότου τερματίσει. Για να το κάνουμε αυτό θα σημειώνουμε σε κάθε βήμα την θέση του αμαξιού με τον αριθμό που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο βήμα. .

1^η Προσπάθεια

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|----|---|----|---|----|----|----|----|-------|--|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | | | |
| 6 | 0 | 1 | | | | | | | | | 6 | | 9, 10 | |
| 5 | | | | | | | | | | | | 11 | 7, 8 | |
| 4 | | | | | 16 | | 15 | | | | | 12 | | |
| 3 | | | | | | | | | 14 | | 13 | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |

2^η Προσπάθεια

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-----|----|---|----|---|-----|-------|----|-------|----|--|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | 6,7 | 8 | | | | |
| 7 | | | | 2,3 | 4 | | 5 | | | | 9 | | | |
| 6 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | 10 | | | |
| 4 | | | | | 20 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | 19 | | 18 | 16,17 | 11 | | | |
| 2 | | | | | | | | | | 15 | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | 14 | 12,13 | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |

3^η Προσπάθεια

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|-----|----|---|----|---|----|----|-------|-------|--|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | 5 | 6,7 | 8 | | 9 | | | | | | |
| 7 | | | | 2,3,4 | | | | | | 10 | | | | |
| 6 | | 1 | | | | | | | | | 11 | | | |
| 5 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | 20 | | | | | 12 | | | |
| 3 | | | | | | | | 19 | | | | 17 | | |
| 2 | | | | | | | | | | 18 | | 13,14 | 15,16 | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |

4^η Προσπάθεια

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|----|-------|---|----|----|----|----|-----|--|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 0 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | 6 | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | 7,8 | |
| 5 | | | | | | | | | | | | 9 | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | 10 | | | |
| 2 | | | | | | | | | 11 | | | | | |
| 1 | | | | | | 14 | 12,13 | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |

5^η Προσπάθεια

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|----|----|--------|----|--|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 0 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | 6 | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | 7 | | | |
| 3 | | | | | | 14 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | 13 | | 12 | 11 | 8,9,10 | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |

Βλέπουμε ότι το αμάξι βρίσκει τον τερματισμό αρκετά γρήγορα (Στις 5 προσπάθειες ο χειρότερος αριθμός βημάτων που έκανε είναι τα 20 βήματα.

Για να εκτελεστεί ο κώδικας δεν χρειάζεται κάτι συγκεκριμένο. Το κατέβασα και το έτρεξα στον σερβερ του μεταπτυχιακού και έτρεξε χωρίς καμία επιπλοκή. Οπότε μπορείτε να κάνετε το ίδιο και να απολαύσετε τους αγώνες, αρκεί να έχετε και το αρχείο Race.TXT στο ίδιο directory.