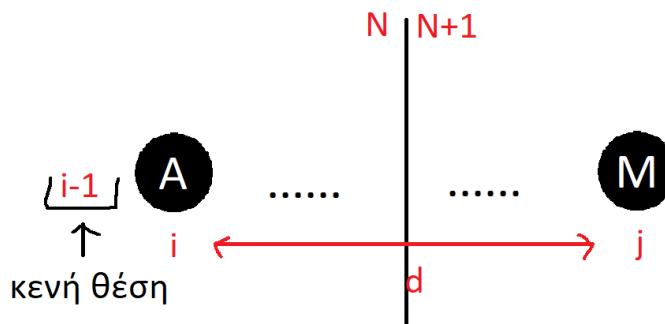


Ομάδα:

Άγγελο Τόδρι 3090, Νικόλαος Παπανικολάου 4145, Φίλιππο Πρίφτης 4162

Αιτιολόγηση αποδεκτότητας Ευρετικής Συνάρτησης

Για την ευρετική συνάρτηση θεωρήσαμε ότι ανταλλάσσουμε Άσπρες με Μαύρες σφαίρες αντί για να μετακινούμε μία σφαίρα στην κενή θέση. Το κόστος της ανταλλαγής (k) είναι ίσο με την απόσταση των 2 σφαιρών χωρίς την απαίτηση $k \leq N$. Γενικά για ένα ζεύγος A και M το ελάχιστο πραγματικό κόστος (k_{min}) το έχουμε εάν η M τοποθετηθεί αριστερά της A με μία κίνηση τότε $k_{min} = j - i + 1$. Η $h(n)$ μας δίνει πάντα $h(n) = j - i < k_{min}$ για κάθε ζεύγος A-M. Άρα η συνάρτηση μας είναι **αποδεκτή**.



Εξήγηση Υλοποίησης

Στον υπολογισμό της ευρετικής συνάρτησης βρίσκουμε τις θέσεις από τις άσπρες σφαίρες μέσα στις πρώτες N θέσεις. Έπειτα αντιστοιχούμε την κάθε άσπρη σφαίρα με μία μαύρη από τη θέση $N+1$ μέχρι $2N+1$. Υπολογίζουμε την απόσταση του κάθε ζεύγους και τέλος προσθέτουμε όλες τις αποστάσεις για να βγάλουμε το αποτέλεσμα ($h(n)$). Το αποτέλεσμα αυτό αποτελεί μια υποεκτίμηση του πραγματικού κόστους.

Σύγκριση A* με UCS

Παρατηρούμε ότι ο αλγόριθμος A* παράγει λιγότερες επεκτάσεις σε σχέση με τον UCS επειδή ο UCS βρίσκει πρώτα όλες τις λύσεις και μετά επιλέγει αυτή με το μικρότερο κόστος ενώ ο A* χάρη στην Ευρετική Συνάρτηση ($h(n)$) η πρώτη λύση που βρίσκει είναι η βέλτιστη.

```
PS D:\Code\Github\Project_AI\Ask1> python test.py 7
Running UCS on input AMMMAMAAAMMAM-A
Give me a starting state:
Best path is: AMMMAMAAAMMAM-A AMMMAM-AAMMAMAA AMMMAMMAA-MAMAA AMMM-MMAAAAMAMAA AMMMMMMAAA-AMAA
AMMMMMMM-AAAAAMAA -MMMMMMMAAAAAMAA MMMMM-MAAAAAMAA MMMMMMMMAAAAA-AA
Cost is 43
Total extensions: 51465

Running A_star on input AMMMAMAAAMMAM-A
Give me a starting state:
Best path is: AMMMAMAAAMMAM-A AMMMAM-AAMMAMAA AMMMAMMAA-MAMAA AMMMAM-MAAAMAMAA AMMMAMMMMAA-AMAA
AMMM-MMAAAAMAMAA AMMMMMMM-AAAAAMAA -MMMMMMMAAAAAMAA MMMMM-MAAAAAMAA MMMMMMMMAAAAA-AA
Cost is 43
Total extensions: 5985
```

Παράδειγμα εκτέλεσης