

ΥΣ02 Τεχνητή Νοημοσύνη – Χειμερινό Εξάμηνο 2022-2023 - Εργασία Πρώτη

1115201700113 - Παναγιωτόπουλος Γεώργιος

November 7, 2022

Πρόβλημα 2:

Γνωρίζουμε ότι η λύση βρίσκεται στο βάθος g , οπότε ο αριθμός των κόμβων δίνεται από το τύπο:

$$NumberOfNodes = (g + 1) + gb + (g - 1)b^2 + \dots + b^g$$

Στην καλύτερη περίπτωση έχουμε ότι $g = 0$, δηλαδή ο στόχος είναι και ο αρχικός μας κόμβος. Έτσι δημιουργούμε μόνο έναν κόμβο.

$$MinNumberOfNodes = 1$$

Στην χειρότερη περίπτωση έχουμε ότι $g = d$, δηλαδή θα χρειαστεί να ψάξουμε σε όλο το βάθος του δέντρου, άρα:

$$MaxNumberOfNodes = (d + 1) + db + (d - 1)b^2 + \dots + b^d$$

Πρόβλημα 3:

(a)

Η ευρετική που μας δίνεται φαίνεται να είναι μια προσέγγιση της manhattan απόστασης κάθε κόμβου από τον κόμβο r123 δεδομένου ότι η απόσταση μεταξύ γειττονικών κόμβων είναι περίπου ίση με 4 μονάδες. Επομένως η ευρετική είναι συνεπής και παραδεκτή.

(b)

- BFS Expanded

0103	ts	b3	0109	mail	b1	b4	0119	0111	c2	b2	storage	0123	c1	c3	0125	r123
------	----	----	------	------	----	----	------	------	----	----	---------	------	----	----	------	------

- DFS Expanded

0103	0109	0111	0119	storage	0123	r123
------	------	------	------	---------	------	------

- IDS Expanded
Τίτλο με το DFS στο τέταρτο βήμα.
- Best-first with Heuristic Expanded

0103	b3	b1	c2	c1	c3	b2	b4	ts	0109	0119	0123	r123
------	----	----	----	----	----	----	----	----	------	------	------	------

- A* Expanded

0103	b3	b1	c2	c1	c3	b2	b4	ts	mail	0109	0119	0123	r123
------	----	----	----	----	----	----	----	----	------	------	------	------	------

Πρόβλημα 4:

(a)

- InitialState = [mail, (0, 0, ..., 0)] όπου τα μηδενικά συμβολίζουν ότι τα πακέτα ούτε έχουν παραδωθεί, ούτε είναι στον δρόμο της παράδοσης και ο αριθμός τους ισούται με τον συνολικό αριθμό πακέτων.
- GoalState = [mail, (2, 2, ..., 2)] όπου τα δυάρια συμβολίζουν ότι τα πακέτα έχουν παραδωθεί.
- State = [node, (p₁, p₂, ..., p_n)] όπου 0 ≤ p_i ≤ 2 με 1 ≤ i ≤ n και νοδε οποιοδήποτε από τα nodes.
- StatesSpace = NumberOfNodes*3ⁿ (όλοι οι συνδιασμοί node και, παραδομένων ή μη, πακέτων)
- SuccessorFunction = [[NeighbouringNodes], (p₁', p₂', ..., p_n')] με την προϋπόθεση ότι

$$\sum_{i=1}^n p_{i'} = \begin{cases} \sum_{i=1}^n p_i \\ \sum_{i=1}^n p_i + 1 \end{cases}$$

δηλαδή ότι όλα τα p_i αυξάνονται το πολύ κατά 1, σε κάθε διαφορετική κατάσταση.

(b)

Μια παραδεκτή ευρετική συνάρτηση είναι η συνάρτηση της απόστασης κάθε κόμβου από τον κόμβο mail εφόσον για οποιοδήποτε πρόβλημα, ο κόμβος mail παραμένει η τελική κατάσταση. Επομένως, οποιαδήποτε διαδρομή και να ακολουθήσει το ρομποτ για την παράδοση των πακέτων, κάποια στιγμή θα αναγκαστεί να γυρίσει (είτε απευθείας, είτε εμμέσως) στον κόμβο αυτόν.

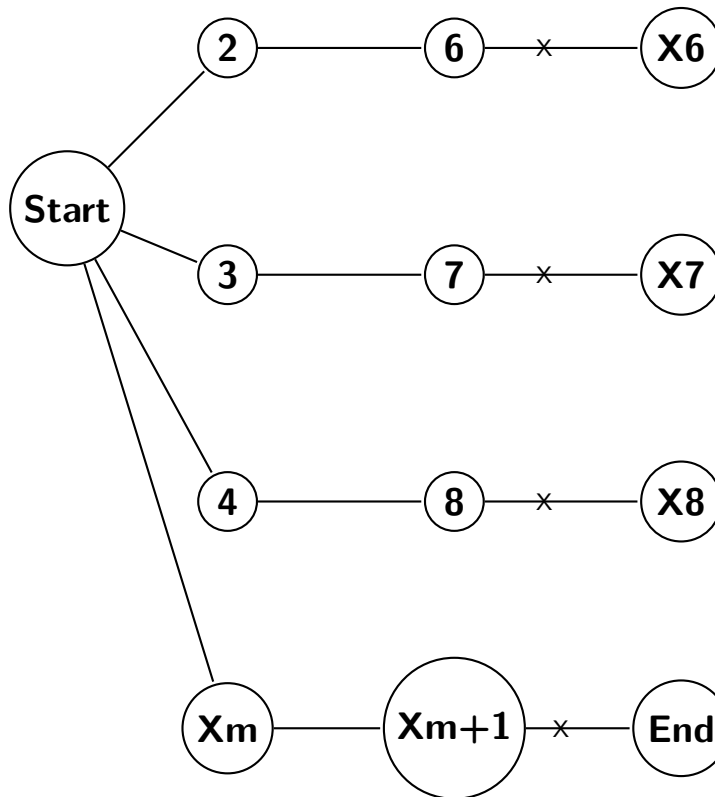
$$h(\text{node}) = \text{dist}(\text{mail}, \text{node})$$

Πρόβλημα 5:

(a)

BFS and DLS:

- Πλήρης: Ναι, εφόσον ο παράγοντας διακλάδωσης είναι πεπερασμένος (ακόμα και αν το επιτρεπτό βάθος είναι τετριμμένης μορφής, δηλαδή 0 ή 1, ο BFS αναπόφευκτα θα συναντήσει τον DLS).
- Βέλτιστος: Ναι, αν ο παράγοντας διακλάδωσης αρχίζοντας από τον στόχο και για βάθος d είναι μικρός, ενώ ο παράγοντας διακλάδωσης του σημείου έναρξης του BFS είναι μεγάλος αλλά για μικρό βάθος.



(b)

IDS and DLS:

- Ναι, εφόσον ο παράγοντας διακλάδωσης είναι πεπερασμένος.
- Βέλτιστος: Αν ο παράγοντας διακλάδωσης αρχίζοντας από τον στόχο και για βάθος δείναι μικρός, ενώ ο παράγοντας διακλάδωσης του σημείου έναρξης του IDS είναι μεγάλος και δεν γνωρίζουμε για πόσο βάθος.

(c)

A* and DLS:

- Πλήρης: Ναι
- Βέλτιστος: Ναι, αν ο παράγοντας διακλάδωσης αρχίζοντας απο τον στόχο και για βάθος δείναι μικρός και χωρίς κανέναν άλλο περιορισμό.

(d)

A* and A*:

Πλήρης: Ναι

Βέλτιστος: Ναι