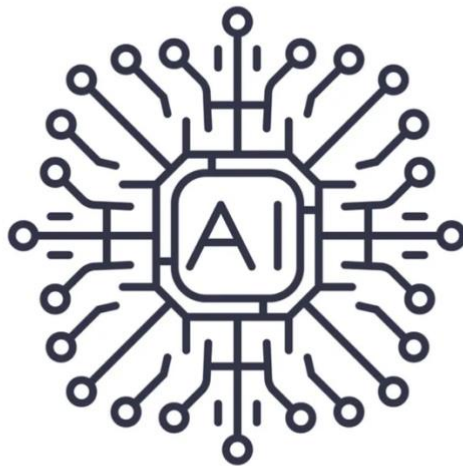


Τεχνητή Νοημοσύνη
Εαρινό Εξάμηνο 2021-2022

ΑΝΑΦΟΡΑ



Γάζος Δημήτριος ΑΜ: 4035

Άσκηση 1: 2^ο ερώτημα

Για να βρούμε την καλύτερη και συντομότερη διαδρομή βάση κόστους χρησιμοποιώντας Αναζήτηση Α* θα πρέπει να βρούμε την ευρετική συνάρτηση.

Ευρετική συνάρτηση είναι δεν είναι η πραγματική απόσταση σε ένα λαβύρινθο αλλά μια «εκτίμηση» της απόστασης χρησιμοποιώντας Manhattan distance formula.

Εφόσον το ρομπότ μας μπορεί να κινηθεί πάνω, κάτω, δεξιά, αριστερά αλλά και διαγώνια θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσουμε μια παραλλαγή του τύπου αυτού, ώστε να λαμβάνει υπόψιν και τα διαγώνια κόστη.

Ο τύπος είναι:

$$|X_f - X_s| + |Y_f - Y_s| + (D_{diag} - 2 * D) * \min(|X_f - X_s|, |Y_f - Y_s|)$$

Όπου:

X_f, Y_f = Τελική θέση

X_s, Y_s = θέση που βρίσκεται το ρομπότ

D = ελάχιστο κόστος κίνησης στους άξονες (=1)

D_{diag} = ελάχιστο κόστος κίνησης διαγώνιος (=0.5)

Για να είναι αποδέκτη η ευρετική συνάρτηση θα πρέπει να πρέπει σε οποιοδήποτε σημείο η τιμή της να είναι μικρότερη ή το πολύ ίση με την πραγματική απόσταση της πλησιέστερης τελικής κατάστασης.

Υπολογίζουμε τον αριθμό των βημάτων που θα χρειάζονταν για να πάμε σε ένα διαγώνιο κελί άμα δεν μπορούσαμε να κινηθούμε διαγώνια αφαιρώντας τα κελιά που «κερδίζουμε» άμα χρησιμοποιούσαμε τη διαγώνιο (1 διαγώνιος – 2 κελιά χωρίς διαγώνιο).

Παράδειγμα Εκτέλεσης

Τυχαίος Λαβύρινθος

S	W	W	3	3	W	1	3	4	W
W	3	1	1	W	3	4	2	4	1
W	3	2	4	4	1	W	3	4	W
3	1	4	W	W	2	2	4	1	W
W	3	W	1	4	1	3	2	1	W
4	2	W	1	W	3	1	4	3	3
4	1	W	W	W	4	2	1	3	2
1	2	W	W	2	2	1	G1	2	4
2	W	2	3	1	2	W	4	G2	2
2	3	3	2	4	2	2	3	3	2

Μονοπάτι Λύσης

S	W	W	3	3	W	1	3	4	W
W	3	1	1	W	3	4	2	4	1
W	3	2	4	4	1	W	3	4	W
3	1	4	W	W	2	2	4	1	W
W	3	W	1	4	1	3	2	1	W
4	2	W	1	W	3	1	4	3	3
4	1	W	W	W	4	2	1	3	2
1	2	W	W	2	2	1	G1	2	4
2	W	2	3	1	2	W	4	G2	2
2	3	3	2	4	2	2	3	3	2

- Αρχή = (1,1)
- Τελικό Κελί 1 = (8,8)
- Τελικό Κελί 2 = (9,9)

Το μονοπάτι που θα ακολουθήσει το ρομπότ στο συγκεκριμένο παράδειγμα είναι το εξής:

S – 3 – 2 – 4 – 4 – 2 – 3 – 3 – 2 -> G1

(1,1) – (2,2) – (3,3) – (4,3) – (5,3) – (6,4) – (7,5) – (6,6) – (7,7) – (8,8)

	S	3	2	4	4	2	3	3	2	G1
A(n)	12.5	12	10.5	10	8,5	6	5	2	0.5	0
H(n)	3.5	3	2	3	3,5	3	2.5	1	0.5	0

Άρα παρατηρούμε ότι σε οποιαδήποτε στιγμή του μονοπατιού η ευρετική συνάρτηση η οποία μας δίνει την εκτιμώμενη απόσταση είναι μικρότερη ή ίση με την πραγματική απόσταση. Άρα η συνάρτηση μας είναι αποδεκτή και βρίσκει την βέλτιστη λύση.

Σύγκριση Αποδοτικότητας UCS-A*

Για να συγκρίνουμε την αποδοτικότητα των 2 αλγορίθμων συγκρίνουμε τις επεκτάσεις που εκτέλεσε ο αλγόριθμος.

Επεκτάσεις	UCS	A*
S(1,1),G1(4,4),G2(5,5),R=5,P:5	11	6
S(2,4),G1(7,1),G2(9,9),R=10,P:3	49	23
S(2,2),G1(9,9),G2(7,9),R=9,P:9	104	42
S(9,9),G1(2,2),G2(3,1),R=10,P:10	245	67
S(8,1),G1(2,5),G2(1,9),R=10,P:6	65	32
S(7,5),G1(1,1),G2(9,9),R=9,P:3	30	7
S(5,4),G1(3,8),G2(9,2),R=9,P:5	31	9

Παρατηρούμε στον παραπάνω πίνακα πως οι επεκτάσεις που πραγματοποιεί η A* είναι αρκετά λιγότερες συγκριτικά με την UCS. Άρα το ρομπότ μας βρίσκει το μονοπάτι πολύ πιο γρήγορα και χρησιμοποιώντας λιγότερους πόρους όπως μνήμη. Άρα ο A* αλγόριθμος είναι πιο αποδοτικός.

(οι τιμές που μπορεί να πάρει ο λαβύρινθος ξεκινάνε από 1)