

Πρόβλημα 5

Ορισμός του προβλήματος

Στόχος

Ο στόχος αυτού του προβλήματος είναι η πλοήγηση μιας ομάδας K μικρών ανθρώπων σε ένα πλέγμα $n \times n$ με εμπόδια για να φτάσουν σε K καθορισμένα τετράγωνα, που συμβολίζονται με ευρώ (€), με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο. Τα ανθρωπάκια κινούνται ταυτόχρονα, κάνοντας το καθένα ένα βήμα τη φορά. Μπορούν να κινούνται οριζόντια ή κάθετα κατά ένα τετράγωνο κάθε φορά.

Περιορισμοί

- ☐ Το πλέγμα έχει μέγεθος $n \times n$.
- ☐ Τα ανθρωπάκια πρέπει να φτάσουν στα τετράγωνα K euro.
- ☐ Κάθε τετράγωνο μπορεί να περιέχει μόνο ένα ανθρωπάκι κάθε φορά.
- ☐ Τα μαύρα τετράγωνα είναι ανυπέρβλητα εμπόδια.
- ☐ Τα καφέ τετράγωνα είναι παγίδες με διπλάσιο κόστος διέλευσης.
- ☐ Η διέλευση ενός κενού τετραγώνου έχει κόστος 1, ενώ ένα καφέ τετράγωνο έχει κόστος 2.

Πρόβλημα αναζήτησης

Χώρος καταστάσεων

Ο χώρος καταστάσεων αποτελείται από όλες τις πιθανές διαμορφώσεις των ανθρωπάκων στο πλέγμα, συμπεριλαμβανομένων των θέσεων τους και των υπόλοιπων ευρώ που πρέπει να επιτευχθούν.

Αρχική κατάσταση

Η αρχική κατάσταση περιλαμβάνει τις αρχικές θέσεις των μικρών ανθρώπων και τις θέσεις των K ευρώ που πρέπει να επιτευχθούν.

Ενέργειες

Οι ενέργειες αντιστοιχούν στις πιθανές κινήσεις κάθε ανθρωπάκου, δηλαδή μετακίνηση οριζόντια ή κάθετα κατά ένα τετράγωνο.

Μοντέλο μετάβασης

Το μοντέλο μετάβασης ορίζει πώς αλλάζει η κατάσταση ως αποτέλεσμα των ενεργειών που αναλαμβάνουν τα ανθρωπάκια.

Κατάσταση στόχου

Η κατάσταση στόχου επιτυγχάνεται όταν όλα τα ανθρωπάκια καταλαμβάνουν τα τετράγωνα με ευρώ.

Μέγεθος χώρου αναζήτησης και μέγιστος συντελεστής διακλάδωσης

Μέγεθος χώρου αναζήτησης

Το μέγεθος του χώρου αναζήτησης είναι εκθετικό του αριθμού των ανθρωπάκων K και του μεγέθους του πλέγματος $n \times n$.

Μέγιστος παράγοντας διακλάδωσης

Ο μέγιστος συντελεστής διακλάδωσης είναι 4, λαμβάνοντας υπόψη ότι κάθε ανθρωπάκι μπορεί να κινηθεί προς τέσσερις κατευθύνσεις (πάνω, κάτω, αριστερά, δεξιά) σε ένα κενό τετράγωνο.

Βέλτιστο βάθος λύσης

Το βέλτιστο βάθος λύσης ποικίλλει ανάλογα με τη συγκεκριμένη διαμόρφωση του πλέγματος και τις θέσεις των ευρώ. Εξαρτάται από τη συντομότερη διαδρομή για να φτάσετε σε όλα τα ευρώ ταυτόχρονα.

Ευρετικές συναρτήσεις για το A^*

Πιθανές ευρετικές συναρτήσεις

Απόσταση Μανχάταν από το πλησιέστερο μη προσεγγισμένο ευρώ:

Υπολογίζει το άθροισμα των αποστάσεων Μανχάταν από κάθε μικρό άτομο προς το πλησιέστερο μη προσεγγισμένο ευρώ.

Μέγιστη ποινή παγίδας:

Προσδιορίστε τη μέγιστη ποινή παγίδευσης (2) μεταξύ των μη προσεγγισμένων ευρώ και θεωρήστε την ως ευρετική τιμή.

Ελάχιστο βάρος του δέντρου διάσχισης:

Κατασκευάστε ένα ελάχιστο δέντρο που συνδέει όλα τα μη προσεγγισμένα ευρώ και χρησιμοποιήστε το βάρος του ως ευρετική τιμή.