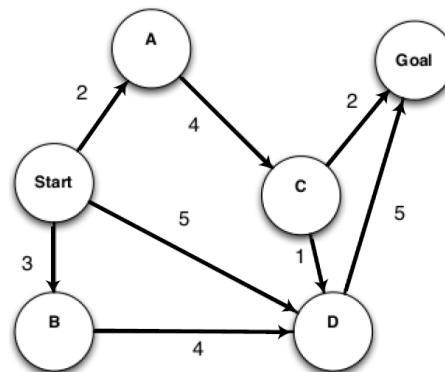


Τεχνητή Νοημοσύνη 1^ο Σύνολο Ασκήσεων: Αναζήτηση

Διδάσκων: Χρήστος Δίου

Άσκηση 1.1 (3 μονάδες)

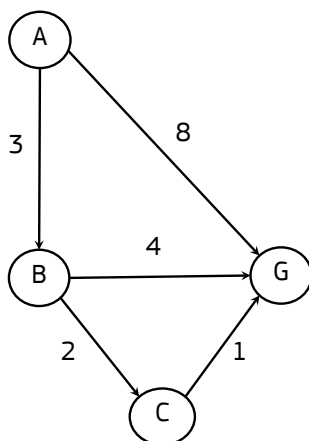


Για τον γράφο της εικόνας και για κάθε μία από τις παρακάτω στρατηγικές αναζήτησης, περιγράψτε τη σειρά με την οποία επεκτείνονται οι κόμβοι του δέντρου, καθώς και το μονοπάτι που επιστρέφεται. Σε όλες τις περιπτώσεις υποθέστε ότι οι ισοπαλίες (δηλ. ίσο κόστος) επιλύονται με τέτοιο τρόπο ώστε οι καταστάσεις με μικρότερη αλφαβητική σειρά επεκτείνονται πρώτες.

1. Αναζήτηση πρώτα σε βάθος (Depth-First Search)
2. Αναζήτηση πρώτα σε πλάτος (Breadth-First Search)
3. Αναζήτηση ομοιόμορφου κόστους (Uniform Cost Search)

Άσκηση 1.2 (3 μονάδες)

Θεωρήστε το πρόβλημα που αναπαρίσταται με τον ακόλουθο γράφο όπου ο στόχος αντιστοιχεί στον κόμβο G. Θεωρήστε επίσης τις ευρετικές συναρτήσεις που εμφανίζονται στον πίνακα.



	A	B	C	G
h_1	1	1	1	0
h_2	5	4	3	0
h_3	5	3	0	0
h_4	6	2	1	0
h_5	3	2	1	0

1. Για κάθε μία από τις $h_i, i = 1, 2, 3, 4, 5$, απαντήστε αν είναι (α) αποδεκτή, (β) συνεπής. Εξηγήστε γιατί.
2. Εντοπίστε όλα τα ζεύγη h_i, h_j όπου η h_i επικρατεί της h_j .

Άσκηση 1.3 (4 μονάδες)

Σε 10 χρόνια από τώρα, προγραμματίζετε ένα ρομπότ για ψώνια. Το ρομπότ παίρνει από το χρήστη μία λίστα που περιέχει N αντικείμενα, $L = \{l_1, l_2, \dots, l_N\}$ και οδηγεί από κατάσταση σε κατάσταση ώστε να αγοράσει όλα τα αντικείμενα της λίστας. Υπάρχουν M καταστήματα $S = \{s_1, s_2, \dots, s_M\}$, καθένα από τα οποία πουλάει συγκεκριμένα αντικείμενα. Λέμε ότι $l_k \in s_i$ αν το κατάστημα s_i πουλάει το αντικείμενο l_k . Το σπίτι σας είναι το s_1 και δεν έχει κανένα αντικείμενο της λίστας.

Μία ενέργεια του ρομπότ είναι η μετάβαση από την τρέχουσα τοποθεσία s_i σε μία άλλη s_j και η αγορά όλων των αντικείμενων της λίστας που πωλούνται στο s_j . Ο χρόνος που απαιτεί μία τέτοια ενέργεια είναι $t(s_i, s_j)$. Θεωρήστε ότι οι ενέργειες αυτές αντιστοιχούν στα συντομότερα μονοπάτια (επομένως δεν υπάρχει γρηγορότερος τρόπος να μεταβούμε από το s_i στο s_j μέσω κάποιου άλλου καταστήματος). Ξεκινώντας από το σπίτι (s_1) και χωρίς κανένα αντικείμενο στη λίστα, θέλουμε το ρομπότ να ψωνίσει όλα τα αντικείμενα της λίστας και να επιστρέψει σπίτι όσο γίνεται πιο σύντομα.

Γι αυτό το πρόβλημα σχεδιασμού χρησιμοποιούμε έναν χώρο καταστάσεων όπου κάθε κατάσταση είναι ένα ζεύγος (s, u) όπου s είναι η τρέχουσα τοποθεσία και u είναι τα αντικείμενα που απομένουν για αγορά στη λίστα (δηλ. αν $l \in u$ τότε το αντικείμενο l δεν έχει αγοραστεί ακόμα).

1. Πόσο μεγάλος είναι ο χώρος καταστάσεων;
2. Για καθεμία από τις ακόλουθες ευρετικές συναρτήσεις, υποδείξτε αν είναι αποδεκτές ή συνεπείς (μπορεί να είναι και τα δύο ή τίποτα από τα δύο). Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
 - (α') $h = \min_{s' \neq s} t(s, s')$, δηλ. ο συντομότερος χρόνος από το τρέχον κατάστημα προς οποιοδήποτε άλλο κατάστημα
 - (β') Ο χρόνος για το σπίτι από την τρέχουσα τοποθεσία $h = t(s, s_1)$
 - (γ') Ο συντομότερος χρόνος προς οποιοδήποτε κατάστημα που πουλάει ένα αντικείμενο που έχει απομείνει στη λίστα, δηλ. $h = \min_{l \in u} (\min_{s': l \in s'} t(s, s'))$
 - (δ') Ο συνολικός χρόνος που θα χρειαστούμε ώστε να αγοράσουμε χωριστά το κάθε αντικείμενο που απομένει στη λίστα $h = \sum_{l \in u} \min_{s': l \in s'} t(s, s')$
 - (ε') Το γινόμενο του πλήθους των αντικειμένων που δεν έχουν αγοραστεί με το χρόνο προς το κοντινότερο κατάστημα $h = |u| \min_{s_i, s_j \neq s_i} t(s_i, s_j)$

Βοήθεια: Για να απαντήσετε σε ορισμένα από τα ερωτήματα σκεφτείτε ποια είναι η συνθήκη επίτευξης στόχου του προβλήματος.