

# ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

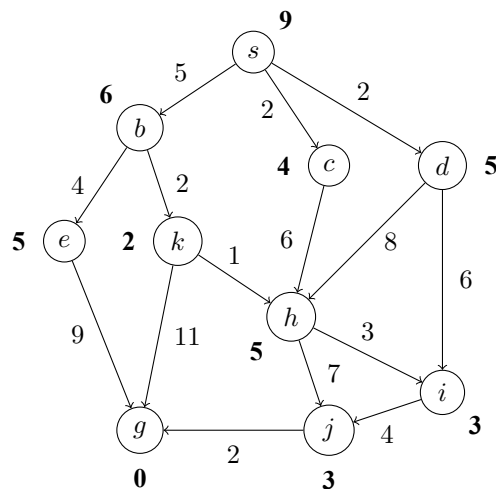
ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2018

ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ 1

## Άσκηση 1

Δίνεται ο παρακάτω χώρος αναζήτησης, όπου  $s$  είναι η αρχική και  $g$  η τελική κατάσταση. Οι αριθμοί δίπλα σε κάθε ακμή αντιπροσωπεύουν την πραγματική απόσταση των κόμβων που συνδέει η ακμή, και οι αριθμοί δίπλα σε κάθε κατάσταση (με έντονα γράμματα) αντιπροσωπεύουν την τιμή της ευριστικής εκτίμησης της απόστασης μέχρι την τελική κατάσταση.



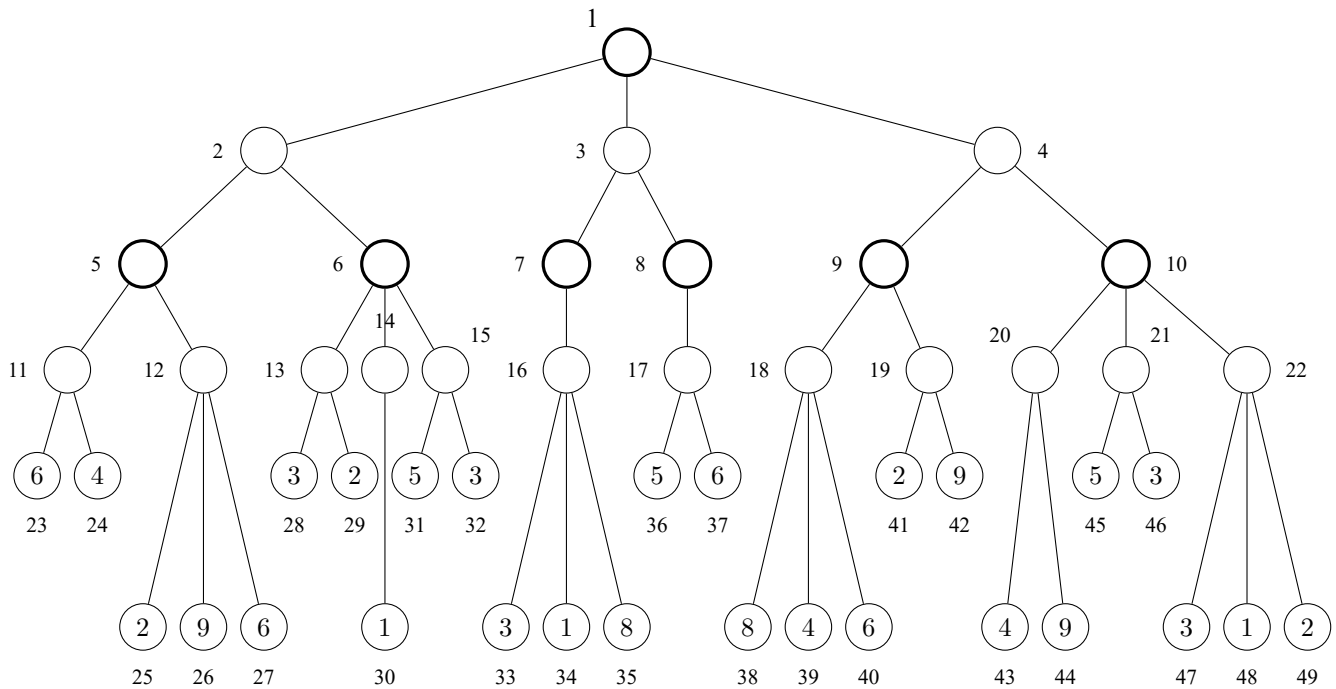
- Εκτελέστε τους αλγορίθμους αναρρίχησης λόφων, Best First και  $A^*$  για το παραπάνω πρόβλημα. Για να παρουσιάσετε την εκτέλεση των αλγορίθμων, κατασκευάστε έναν πίνακα που να περιέχει μία γραμμή για κάθε βήμα του αλγορίθμου (επίσκεψη σε κατάσταση). Κάθε γραμμή πρέπει να περιέχει το μέτωπο αναζήτησης, το κλειστό σύνολο (για τους Best First και  $A^*$ ), την τρέχουσα κατάσταση, και τα παιδιά της τρέχουσας κατάστασης μαζί με τις αντίστοιχες τιμές των συναρτήσεων εκτίμησης της απόστασης. Γράψτε το μέτωπο αναζήτησης ως μια λίστα στοιχείων της μορφής  $(κατασταση, τιμή)^{μονοπάτια}$ , όπου κατάσταση είναι η επόμενη προς εξέταση κατάσταση, τιμή είναι η τιμή της συνάρτησης εκτίμησης απόστασης (για τον  $A^*$  η τιμή πρέπει να είναι το ζεύγος  $G; F$ ) και μονοπάτια είναι όλες οι ακολουθίες κόμβων μέχρι τη συγκεκριμένη κατάσταση που έχει επισκεφθεί μέχρι στιγμής ο αλγόριθμος και αντιστοιχούν στο συγκεκριμένο στοιχείο.

Θεωρήστε ότι: α) στο μέτωπο αναζήτησης δεν εισέρχονται καθόλου καταστάσεις που υπάρχουν στο κλειστό σύνολο, β) στο μέτωπο αναζήτησης δεν μπορεί να υπάρχει η ίδια κατάσταση δύο φορές, και γ) σε περίπτωση ισοβαθμίας καταστάσεων η νεοεισερχόμενη κατάσταση τοποθετείται στο μέτωπο αναζήτησης μετά από τις υπάρχουσες.

- Πόσες λύσεις έχει το πρόβλημα και ποια είναι η βέλτιστη λύση του προβλήματος; Βρίσκουν όλοι οι παραπάνω αλγόριθμοι λύση, και αν ναι βρίσκουν την βέλτιστη λύση; Υπάρχει κάποια ιδιότητα του συγκεκριμένου χώρου αναζήτησης που να διασφαλίζει την εύρεση λύσης από όλους τους παραπάνω αλγορίθμους;

## Άσκηση 2

Δίνεται το παρακάτω δένδρο ενός παιχνιδιού που έχει κατασκευάσει ο αλγόριθμος Minimax, όπου οι κόμβοι με έντονο περίγραμμα αντιστοιχούν στο επίπεδο Max. Στους τερματικούς κόμβους καταγράφεται η τιμή της συνάρτησης αξιολόγησης. Όλοι οι κόμβοι παρουσιάζονται αριθμημένοι.



1. Συμπληρώστε τις τιμές των κόμβων του δένδρου που έχει υπολογίσει ο Minimax.
2. Σημειώστε τις τιμές που θα υπολογίσει ο αλγόριθμος AB για όσους κόμβους επισκεφθεί. Γράψτε τη σειρά με την οποία θα επισκεφθεί τους κόμβους (θεωρώντας ότι επισκέπτεται έναν κόμβο όταν βρίσκεται σε αυτόν για πρώτη φορά).
3. Ποιες είναι οι βέλτιστες ακολουθίες κινήσεων που θα πρέπει να κάνει ο παίκτης του οποίου σειρά είναι να παίξει, ανάλογα και με τις κινήσεις του αντιπάλου;