



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Η/Υ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

PROJECT ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ "ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΕΥΡΕΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ"

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Υπεύθυνος Καθηγητής
Λυκοθανάσης Σπυρίδων

Ακαδημαϊκό Έτος: 2011-2012

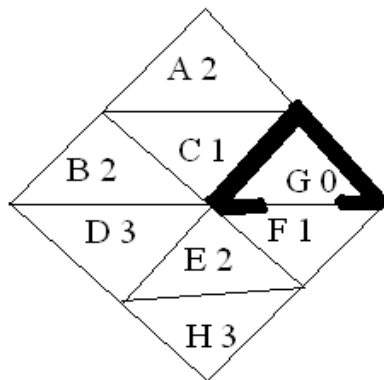
ΠΡΟΒΛΗΜΑ 1

Έχετε στην διάθεσή σας δύο δοχεία, που κάθε ένα έχει χωρητικότητα 3 και 4 λίτρα, και μία βρύση με νερό. Μπορείτε να γεμίσετε τα δοχεία από την βρύση, να αδειάσετε το περιεχόμενό τους στο έδαφος ή να αδειάσετε νερό από το ένα στο άλλο. Πρέπει να βρείτε έναν τρόπο ώστε να υπολογίσετε ακριβώς 2 λίτρα.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ 2

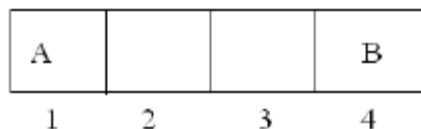
Θεωρείστε το ακόλουθο πρόβλημα εύρεσης μονοπατιού. Κάποιος μπορεί να κινηθεί από ένα μικρό τρίγωνο σε ένα άλλο εάν αυτά μοιράζονται από κοινού έναν κόμβο (π.χ., ο A μπορεί να πάει στον B ή στον C). Παρόλαυτα, ο στόχος G μπορεί να προσπελαστεί μόνο από τον F. Ο αριθμός δίπλα στο γράμμα είναι η τιμή της εκτιμώμενης απόστασης (κόστους) της συγκεκριμένης κατάστασης από την τερματική κατάσταση. Το πραγματικό κόστος κάθε κίνησης είναι:

- Κίνηση ένα επίπεδο κάτω (π.χ. A -> C ή B -> E) κοστίζει 1
- Κίνηση παράλληλα στο ίδιο επίπεδο (π.χ. C -> B ή E -> F) κοστίζει 2
- Κίνηση ένα επίπεδο πάνω (π.χ. B -> A ή C -> A) κοστίζει 3



ΠΡΟΒΛΗΜΑ 3

Θεωρείστε το ακόλουθο παιχνίδι όπου ο παίκτης A κινείται πρώτος. Οι δύο παίκτες παίζουν εναλλάξ. Κάθε παίκτης πρέπει να κινηθεί σε ένα ανοικτό γειτονικό χώρο. Εάν ο αντίπαλος απασχολεί ένα γειτονικό χώρο, τότε ο παίκτης πρέπει να «πηδήξει» πάνω από τον αντίπαλο στο επόμενο ανοικτό χώρο, εάν υπάρχει (για παράδειγμα, εάν ο A βρίσκεται στο 1 και ο B στο 2, τότε ο A πρέπει να πηδήξει στο 3). Το παιχνίδι τερματίζεται όταν ο A φτάσει στο 4, ή ο B φτάσει στο 1.



Να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

1. [3%]

- 1.1 Να ορίσετε ένα αποδεκτό ευρετικό για το Πρόβλημα 1 (το Πρόβλημα με τα δοχεία), καθώς και ένα αποδεκτό ευρετικό για το Πρόβλημα 3 (παιχνίδι με δύο παίκτες). Για το πρόβλημα 1, να θεωρήσετε σαν κόστος κάθε τελεστή το ποσό των λίτρων νερού που (1) μετακινείται μεταξύ δοχείων, ή (2) αδειάζεται από ένα δοχείο ή (3) γεμίζει ένα δοχείο. Για το πρόβλημα 3, να θεωρήσετε σαν κόστος κάθε τελεστή τον αριθμό από θέσεις που μετακινείται ο παίκτης που παίζει, δηλαδή η απλή μετακίνηση δεξιά ή αριστερά θα έχει κόστος 1, ενώ το πήδημα κόστος 2 (σαν μετακίνηση δύο θέσεων δεξιά ή αριστερά).
- 1.2 Είναι το ευρετικό που είναι σημειωμένο στα τρίγωνα του Προβλήματος 2 ένα αποδεκτό ευρετικό;
- 1.3 Θεωρείστε τώρα (για το Πρόβλημα 2) πως για κάθε κατάσταση ορίζουμε σαν ευρετικό την απόσταση του συγκεκριμένου γράμματος της κατάστασης από το γράμμα της τελικής κατάστασης (που είναι η G). Δηλαδή η κατάσταση A θα έχει ευρετικό ίσο με 6 εφόσον το A απέχει από το G, έξι θέσεις στο αλφάβητο. Είναι το συγκεκριμένο ευρετικό αποδεκτό?

2. [3%]

- 2.1 Θεωρείστε ένα πρόβλημα όπου κάθε κατάσταση συμβολίζεται με ένα γράμμα από το αγγλικό αλφάβητο. Ως Αρχική Κατάσταση ορίζουμε την A. Κάθε κατάσταση θεωρούμε πως παράγει δύο επόμενες καταστάσεις, οι οποίες θα είναι το επόμενο σύμφωνο και το επόμενο φωνήεν μετά το τρέχον γράμμα (κατάσταση) στο αγγλικό αλφάβητο. Στόχος είναι η κατάσταση P. Μία κατάσταση ενδέχεται να μπορεί να δημιουργήσει μία ή και καμία επόμενη κατάσταση (πχ. η κατάσταση Z). Δημιουργήστε το δέντρο αναζήτησης που προκύπτει από τον αλγόριθμο αναζήτησης κατά βάθος καθώς και το δέντρο αναζήτησης που προκύπτει από τον αλγόριθμο αναζήτησης κατά πλάτος στον συγκεκριμένο πρόβλημα **1**. Δώστε επίσης την σειρά των καταστάσεων από τις οποίες πέρασε ο κάθε αλγόριθμος. Υποθέστε σαν σύμβαση ότι ο τελεστής παραγωγής του συμφώνου έχει μεγαλύτερη προτεραιότητα από τον τελεστή παραγωγής του φωνήεντος.
- 2.2 Ποιος από τους δύο αλγορίθμους βρήκε γρηγορότερα (σε λιγότερα βήματα) την λύση;

3. [3%]

- 3.1 Εφαρμόστε τον αλγόριθμο αναρρίχησης λόφων (Hill Climbing) στο Πρόβλημα 2 **1**. Δημιουργήστε το δέντρο αναζήτησης που προκύπτει από την εφαρμογή του αλγορίθμου και εξηγήστε αναλυτικά κάθε βήμα του.
- 3.2 Εφαρμόστε τους αλγορίθμους: Best-First και A star στο Πρόβλημα 2. Να δημιουργήσετε έναν κατάλληλο πίνακα ο οποίος θα περιέχει το μέτωπο αναζήτησης καταστάσεων, το κλειστό σύνολο καταστάσεων, την τρέχουσα κατάσταση και τα παιδιά της τρέχουσας κατάστασης για κάθε βήμα του αλγορίθμου. Όταν δύο καταστάσεις έχουν το ίδιο ευρετικό (με βάση τον αλγόριθμο A star) να επιλέξετε την κατάσταση με την μικρότερη εκτίμηση από την τελική λύση (όπως δίνονται στο σχήμα).

4. [3%]

4.1 Να εφαρμοστούν οι αλγόριθμοι αναζήτηση κατά βάθος και αναζήτηση κατά πλάτος στο Πρόβλημα 3 και να αναφερθεί η λύση που δίνει ο καθένας. Ποιος παίκτης νίκησε σε κάθε περίπτωση; Να σχεδιαστούν επιπλέον και τα δέντρα αναζήτησης που προκύπτουν από την αναζήτηση που εφαρμόζει ο κάθε αλγόριθμος. Υποθέστε σαν σύμβαση ότι οι τελεστές μετακίνησης προς τα αριστερά έχουν μεγαλύτερη προτεραιότητα από τους τελεστές μετακίνησης προς τα δεξιά.

5. [3%]

5.1 Να εφαρμόσετε στο Πρόβλημα 1 τον αλγόριθμο κατά βάθος, τον αλγόριθμο κατα πλάτος και τον αλγόριθμο αναρρίχησης λόφων (*hill climbing*). Σχεδιάστε τα δέντρα αναζήτησης που προκύπτουν από την εφαρμογή των τριών αλγορίθμων. Θα πρέπει να οριστεί μια προτεραιότητα των τελεστών για την επέκταση των καταστάσεων. Σαν ευρετικό να χρησιμοποιήσετε αυτό που ορίσατε στο ερώτημα (α) και σαν αρχική κατάσταση, την περίπτωση που και τα δύο δοχεία είναι γεμάτα. Θα πρέπει να εξηγήσετε αναλυτικά κάθε επιλογή του αλγορίθμου.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

1. Το δέντρο αναζήτησης που προκύπτει από την εφαρμογή ενός αλγορίθμου είναι διαφορετικό από το πλήρες δέντρο αναζήτησης που είδαμε στο Πρώτο μέρος της άσκησης. Το δέντρο αναζήτησης για έναν αλγόριθμο σχεδιάζεται ως εξής:

- Κάθε κόμβος του δέντρου, επεκτείνεται ως προς όλες τις δυνατές επόμενες μεταβάσεις. Από αυτές επιλέγεται μία, εκείνη που θα επιλέξει ο αλγόριθμος. Οι υπόλοιπες δεν επεκτείνονται. Δηλαδή σε κάθε κόμβο του δέντρου δείχνουμε μεν ποιες είναι όλες οι επόμενες καταστάσεις, αλλά επιλέγουμε να συνεχίσουμε με μία από αυτές. Έτσι απεικονίζεται μόνο η διαδρομή που ακολουθεί ο αλγόριθμος πάνω στο δέντρο μέχρι να βρει μια λύση, και δεν αναλύεται το πλήρες δέντρο αναζήτησης.

2. Για τον αλγόριθμο αναρρίχησης λόφων (*hill climbing*), συμβουλευτείτε την διαδικασία που περιγράφεται στην σελίδα 156 των σημειώσεων του μαθήματος. Να υποθέσετε ότι για να μεταβεί ο αλγόριθμος σε μία επόμενη κατάσταση θα πρέπει το ευρετικό της επόμενης κατάστασης να είναι "καλύτερο" (και όχι το ίδιο καλό) με το ευρετικό της τρέχουσας κατάστασης.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

1. Οι απαντήσεις σας πρέπει να σταλούν ηλεκτρονικά (.doc ή .pdf και το όνομα του αρχείου θα έχει τη μορφή: ΧΨ_ΕΕΜ_2°, όπου Χ = επώνυμο και Ψ= αρχικό ονόματος) στο: dimitrakopoul@gmail.com, μέχρι τις 30/04/2012 στις 23.59'.
2. Στην αρχή πρέπει να έχετε τα πλήρη στοιχεία σας (ονομ/μο, ΑΜ., Εξάμηνο) και θα πρέπει να έχετε αριθμήσει κατάλληλα τις απαντήσεις σας (π.χ. Π.1.α. Π.3.γ, κλπ.).

3. Για απορίες θα απευθύνεστε στον κο Δημητρακόπουλο ή την κα Κορφιάτη, Τετάρτη ώρα 13:00 - 15:00 και Πέμπτη ώρα 11:00 - 15:00 ή στο forum της σχολής στο αντίστοιχο θέμα.