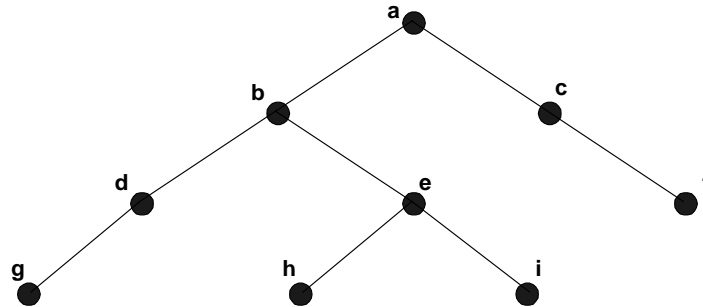


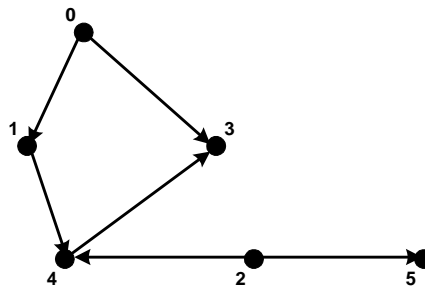
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ - 27/6/2003

1. α. Με τον όρο διάσχιση ενός δένδρου, εννοούμε ότι επισκεπτόμαστε με κάποια σειρά όλες τις κορυφές του δένδρου ακριβώς μία φορά την καθεμία. Δείξτε τις σειρές με τις οποίες επισκεπτόμαστε τις κορυφές του δένδρου του σχήματος που ακολουθεί στις περιπτώσεις της προδιατεταγμένης, της μεταδιατεταγμένης και της ενδοδιατεταγμένης διάσχισης.

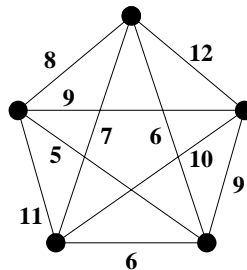


- β. Βρείτε μία τοπολογική ταξινόμηση στο γράφο του σχήματος που ακολουθεί (εξηγήστε τα βήματα του αλγορίθμου που χρησιμοποιείτε):



M=3.0

2. Βρείτε ένα ελάχιστο ζευγνύον δένδρο στο γράφο του σχήματος που ακολουθεί (εξηγήστε τα βήματα του αλγορίθμου που χρησιμοποιείτε):



M=2.0

3. Η συνάρτηση “subset”, που ακολουθεί, δέχεται ως παραμέτρους δύο συνδυαστικές λίστες ακεραίων και ελέγχει αν η πρώτη είναι υποσύνολο της δεύτερης. Βρείτε ένα κατάλληλο (άνω ή κάτω ή άνω και κάτω) ασυμπτωτικό όριο, για τη χειρότερη περίπτωση, ως συνάρτηση των αριθμών των στοιχείων, που περιέχονται στις λίστες. Πότε εκδηλώνεται η χειρότερη περίπτωση εκτέλεσης της “subset”;

```
type numlist = record
    value: integer;
    next: ^numlist;
end;
```

```
function element(X:integer; Q:^numlist):boolean;
var found: boolean;
begin found:=false;
    while (Q<>nil and not found) do
        begin found:= Q^.value=X;
            Q:=Q^.next;
        end;
    return(found)
end;
```

```

function subset(L,M: ^numlist)
var success: boolean;
begin success:=true;
  while (L<>nil) and success do
    begin success:=element(L^.value,M);
      L:=L^.next;
    end;
  return(success)
end;

```

M=2.0

4. Το πρόβλημα του γραμμικού διαχωρισμού

Έστω τρεις υπάλληλοι που ερευνούν σε ένα ράφι με βιβλία, για τον εντοπισμό συγκεκριμένου λήμματος. Για την ταχύτερη διεκπεραίωση της εργασίας, αποφασίζεται από τον υπεύθυνο ο διαχωρισμός της εργασίας σε τμήματα και η ανάθεση σε κάθε υπάλληλο ενός συγκεκριμένου τμήματος, με τα βιβλία που αυτό περιέχει. Αν όλα τα βιβλία αποτελούνταν από 100 σελίδες, τότε μία δίκαιη κατανομή του έργου θα ήταν η

100 100 100 | 100 100 100 | 100 100 100

Τι γίνεται όμως αν πρόκειται για βιβλία με διαφορετικό αριθμό σελίδων; Στην κατανομή

100 200 300 | 400 500 600 | 700 800 900

ο πιο τυχερός υπάλληλος θα έπρεπε να ερευνήσει μόνο 600 σελίδες και ο πιο άτυχος 2400 σελίδες. Σε μία τέτοια περίπτωση η δικαιότερη κατανομή θα ήταν η

100 200 300 400 500 | 600 700 | 800 900

κατά την οποία το πιο μεγάλο τμήμα της εργασίας περιλαμβάνει 1700 σελίδες και το πιο μικρό 1300.

Το πρόβλημα του γραμμικού διαχωρισμού διατυπώνεται ως εξής:

Είσοδος: Μία σειρά S από μη αρνητικούς αριθμούς $\{s_1, \dots, s_n\}$ και ένας ακέραιος k

Έξοδος: Ο διαχωρισμός των αριθμών σε k τμήματα, έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται το μέγιστο των αθροισμάτων των τιμών των επί μέρους τμημάτων.

Στη συνέχεια παραθέτουμε δύο αλγορίθμους υπολογισμού του μέγιστου αθροίσματος των τιμών των επί μέρους τμημάτων, για τη δικαιότερη δυνατή κατανομή.

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ Α

$$M[n, k] = \min_{i=1}^n \max(M[i, k-1], \sum_{j=i+1}^n s_j)$$

με αρχικές συνθήκες: $M[1, k] = s_1$, για όλα τα $k > 0$ και

$$M[n, 1] = \sum_{i=1}^n s_i$$

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ Β

$p[0]=0$

for $i=1$ to n do $p[i]=p[i-1]+s_i$

for $i=1$ to n do $M[i, 1]=p[i]$

for $j=1$ to k do $M[1, j]=s_1$

for $i=2$ to n do

 for $j=2$ to k do

$M[i, j]=\infty$

 for $x=1$ to $i-1$ do

$s=\max(M[x, j-1], p[i]-p[x])$

 if $(M[i, j] > s)$ then

$M[i, j] = s$

i. Σχολιάστε την προσέγγιση επίλυσης, που χρησιμοποιείται στον κάθε ένα από τους δύο προαναφερόμενους αλγορίθμους.

ii. Ποιος από τους δύο αλγορίθμους πιστεύετε ότι είναι πιο αποδοτικός και γιατί;

M=3.0