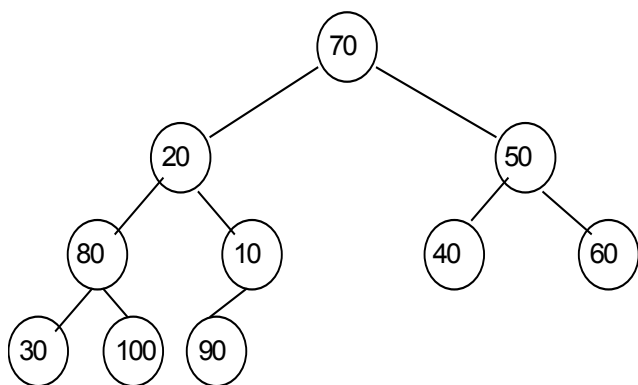


541 - ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
 ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2000

ΘΕΜΑ 1ον.

α. Να εισάγετε σε ένα αρχικά κενό δυαδικό δένδρο διερεύνησης και με την σειρά που δίνονται τους αριθμούς 70, 20, 40, 100, 80, 110, 60, 10, 50, 30, 90. Δείξτε το δένδρο μετά από κάθε εισαγωγή. Στο τελικό δυαδικό δένδρο διερεύνησης να διαγραφεί η ρίζα και να δείξετε το δένδρο που προκύπτει.

β. Θεωρούμε σωρούς με το μεγαλύτερο στοιχείο στην ρίζα. Το επόμενο δυαδικό δένδρο έχει το σχήμα του σωρού αλλά δεν είναι σωρός. Να μετατραπεί σε σωρό και να διαγραφεί η ρίζα. Δείξτε τα ενδιάμεσα δένδρα.



ΘΕΜΑ 2ον.

α. Έστω οι παρακάτω τρεις κώδικες για τα γράμματα της αλφαβήτου Κ,Λ,Μ,Ν,Ρ,Σ,Τ με αντίστοιχες συχνότητες 10,5,15,10,5,30,25.

Κώδικας 1	Κώδικας 2	Κώδικας 3
Κ 000	Κ 000	Κ 010
Λ 1100	Λ 1000	Λ 011
Μ 101	Μ 101	Μ 100
Ν 011	Ν 001	Ν 101
Ρ 1001	Ρ 1001	Ρ 110
Σ 11	Σ 11	Σ 111
Τ 01	Τ 01	Τ 00

Δύο από τους κώδικες δεν μπορεί να είναι κώδικες Huffman για τα παραπάνω δεδομένα και μόνο ένας μπορεί να έχει προέλθει από τον αλγόριθμο του Huffman. Χωρίς να υπολογίσετε το δένδρο Huffman να επιχειρηματολογήσετε γιατί οι δύο κώδικες δεν μπορεί να είναι κώδικες Huffman και να υποδείξετε αυτόν που είναι.

β. Δίδονται οι παρακάτω διελεύσεις ενός δυαδικού δένδρου.

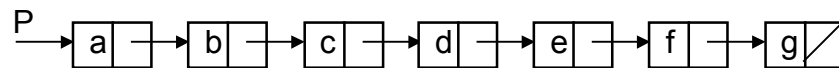
Ενθετική: ΔΒΚΗΕΘΑΓΙΖ

Επιθηματική: ΔΚΗΘΕΒΙΖΓΑ

Να κατασκευαστεί το δυαδικό δένδρο.

ΘΕΜΑ 3ον.

α. Έστω ότι P δείχνει σε μία απλά συνδεδεμένη λίστα χαρακτήρων για την οποία ισχύουν οι συνήθεις δηλώσεις.



```
List:=^node;  
node=record  
    data: char;  
    next: List;  
end;  
Var L,P: List;
```

Έστω οι παρακάτω δύο διαδικασίες για απλά συνδεδεμένες λίστες.

<pre>procedure mr(var l, p:list; n:integer); var c:integer; ll:list; begin c:=0; while (p<>nil) and (c<n) do begin ll:=p; p:=p^.next; ll^.next:=l; l:=ll; c:=c+1; end; end;</pre>	<pre>procedure ml(var l, p:list; n:integer); var c:integer; ll:list; begin c:=0; while (l<>nil) and (c<n) do begin ll:=l; l:=l^.next; ll^.next:=p; p:=ll; c:=c+1; end; end;</pre>
--	--

Δείξατε σχηματικά πως επηρεάζει την παραπάνω λίστα P (με τους 7 συνδεδεμένους κόμβους) και τις τιμές των δεικτών L, P, η εκτέλεση του παρακάτω Pascal κώδικα.

```
L:=Nil;  
P:=δείκτης στην παραπάνω λίστα με τους 7 κόμβους;  
mr(L,P,5);  
ml(L,P,2);
```

β. Ένας $n \times n$ κάτω τριγωνικός πίνακας είναι ένας πίνακας της μορφής $A = (a_{ij})$, με

$$a_{ij} = 0 \text{ για } i < j \text{ δηλαδή έχει την μορφή } \begin{pmatrix} a_{11} & & & & \\ a_{21} & a_{22} & & & \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & & \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Σχεδιάσατε μία σειριακή αποθήκευση για τέτοιους πίνακες σε ένα συνεχές κομμάτι μνήμης. Η διεύθυνση του a_{ij} πρέπει να είναι μία απλή συνάρτηση της διεύθυνσης του a_{11} και των i, j . Τα μηδενικά στοιχεία δεν αποθηκεύονται και μπορείτε να υποθέσετε ότι κάθε στοιχείο του πίνακα απαιτεί μία ψηφιολέξη χώρο στην μνήμη.

ΘΕΜΑ 4ον.

α. Σχεδιάσατε μία δομή δεδομένων για την αποθήκευση ακεραίων και η οποία να υποστηρίζει τις πράξεις Push (εισαγωγή) και Pop (εξαγωγή/διαγραφή) της στοίβας, δηλαδή εισαγωγή ενός στοιχείου στην δομή και εξαγωγή/διαγραφή του τελευταίου εισαχθέντος στοιχείου στην δομή και επίσης υποστηρίζει την πράξη FindMin (εύρεση ελαχίστου) η οποία επιστρέφει το μικρότερο στοιχείο που υπάρχει στην δομή ανά πάσα στιγμή. Όλες οι πράξεις πρέπει να έχουν πολυπλοκότητα $O(1)$ δηλαδή να απαιτούν σταθερό χρόνο στην χειρότερη περίπτωση.

β. Να υπολογιστεί πλήρως το πλήθος των διαφορετικών δυαδικών δένδρων με n κόμβους. Δικαιολογήσατε τον συλλογισμό σας.