

ΘΕΜΑ 1ον.

α. Έστω ότι για δυαδικά δένδρα με $n \geq 1$ κόμβους και βαθμού k συμβολίζουμε με n_i , $i = 0, \dots, k$ το πλήθος των κόμβων του δένδρου με i παιδιά. Να εκφράσετε το πλήθος των τερματικών κόμβων n_0 του δένδρου σαν συνάρτηση των n_i , $i = 1, \dots, k$ και να αποδείξετε την ορθότητα της παράστασης την οποία βρήκατε.

β. Ένας $n \times n$ άνω τριγωνικός πίνακας είναι ένας πίνακας της μορφής $A = (a_{ij}, i, j = 1, \dots, n)$ με $a_{ij} = 0$ για $i > j$. 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, n .

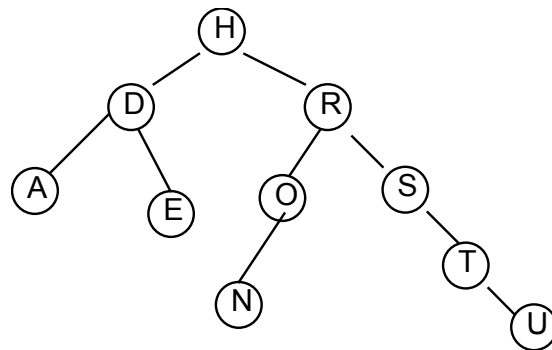
ΘΕΜΑ 2ον.

α. Έστω ότι θέλουμε να σχεδιάσουμε μία δομή για να χρησιμοποιηθεί κατά την φάση της λεξικής ανάλυσης ενός μεταφραστή προγραμμάτων κάποιας γλώσσας προγραμματισμού η οποία έχει τις παρακάτω προδηλωμένες λέξεις: and, begin, delete, end, for, if, else, new, null, repeat, switch, while, do και άλλες. Να σχεδιάσετε και περιγράψετε την δομή που θα χρησιμοποιούσατε για την αποθήκευση αυτών των λέξεων. Η δομή που θα χρησιμοποιήσετε πρέπει να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει γρήγορη αναζήτηση αυτών των λέξεων στην δομή. Δικαιολογήσατε πλήρως την επιλογή της δομής σας.

β. Να αποδειχτεί ότι ένα επεκτεταμένο δυαδικό δέντρο με n εσωτερικούς κόμβους έχει πάντα $n+1$ εξωτερικούς κόμβους.

ΘΕΜΑ 3ον.

α. Οπισθοσυνδέσατε το διπλανό δένδρο κατά ενθετική, προθηματική και επιθηματική τάξη και δείξατε τα αντίστοιχα δένδρα.

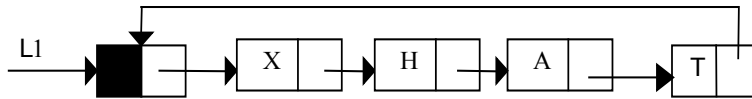


Υποθέσατε τώρα ότι έχετε οπισθοσυνδέσει ένα δυαδικό δένδρο κατά ενθετική τάξη. Εξηγήσατε πως θα χρησιμοποιούσατε τους οπισθοσυνδέσμους για να σχεδιάσετε μία συνάρτηση η οποία να παίρνει σαν παράμετρο ένα κόμβο του δένδρου και να επιστρέφει τον επόμενο κόμβο κατά προθηματική τάξη. Δώσατε τα βήματα του αλγορίθμου σας (μη γράψετε κώδικα)

β. Δώσατε τους ορισμούς για τις δομές του δυαδικού δένδρου διερεύνησης, του ισοζυγισμένου δένδρου AVL και του σωρού. Αναφέρατε τις τιμές που μπορεί να πάρει το βάθος των δένδρων αυτών όταν το πλήθος των κόμβων είναι n .

ΘΕΜΑ 4ον.

α. Θεωρούμε κυκλικές λίστες με κεφαλή. Π.χ.



Παρακάτω δίνονται με ψευδοκώδικα οι δηλώσεις για την λίστα και μία διαδικασία. Ποιο είναι το αποτέλεσμα της κλήσης `mystery(L1)`; (Δώσατε σχηματικά το αποτέλεσμα της επίδρασης της διαδικασίας στην λίστα `L1`).

<pre> CList = ^node; Node = record data: char; next: CList; end; Var L: CList; </pre>	<pre> Procedure mystery(Var L: CList); Var p, q, r: CList; Begin r := L; q := r^.next; while q ≠ L do begin p := q^.next; q^.next := r; r:=q; q:=p; end; q^.next := r; End; </pre>
---	--

β. Θεωρήσατε την παρακάτω διαδικασία `PRS` η οποία δέχεται σαν παράμετρο ένα θετικό ακέραιο και χρησιμοποιεί μία στοίβα για να παράγει μία ακολουθία ακεραίων. Η στοίβα έχει σαν στοιχεία ακεραίους. Τι θα εκτυπώσει η κλήση `PRS(3)`;

```

Procedure PRS(n : integer); {παράγει μία ακολουθία  $T_n$  με την χρήση στοίβας.}
Var S: Stack; p: integer;
Begin
  CreateStack( S);           {Δημιουργία Στοίβας }
  p:=n;
  While not EmptyStack(S) or p≠0 do    {Ανακύκλωση}
    If p≠0 then
      Begin
        Push(p, S);           { Εισαγωγή στοιχείου στην στοίβα}
        p:= p-1;
      End
    Else
      Begin
        Pop(p);               {Εξαγωγή-διαγραφή κορυφής στοίβας}
        Writeln(p);           {Εκτύπωση }
        p:=p-1;
      End;
  End;
End;

```