

Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων Σχολή Θετικών Επιστημών Τμήμα Μαθηματικών Τομέας Δ'.	ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2002
--	--

ΘΕΜΑ 1ον.

α. Θεωρούμε τις παρακάτω δομές και βασικές πράξεις όπως φαίνονται στο παρακάτω πίνακα για την επεξεργασία ενός συνόλου n στοιχείων. Να συμπληρώσετε την χειρίστη πολυπλοκότητα $O(?)$ της κάθε πράξης για την αντίστοιχη δομή.

Πράξεις/Δομές	Τυχαίο Δυαδικό Δένδρο Αναζήτησης	Ισοζυγισμένο Δυαδικό Δένδρο (AVL)
Εισαγωγή στοιχείου		
Αναζήτηση στοιχείου		
Ενθετική Διάσχιση και εκτύπωση στοιχείων		

Για την εισαγωγή στοιχείου θεωρείστε ότι η εύρεση της θέσης του στοιχείου στην δομή είναι μέρος της διαδικασίας εισαγωγής. Η πολυπλοκότητα εκφράζεται ως προς το πλήθος n των στοιχείων.

β. Θεωρούμε τις παρακάτω δομές και βασικές πράξεις όπως φαίνονται στο παρακάτω πίνακα για την επεξεργασία ενός συνόλου n στοιχείων. Να συμπληρώσετε την χειρίστη πολυπλοκότητα $O(?)$ της κάθε πράξης για την αντίστοιχη δομή.

Πράξεις/Δομές	Ταξινομημένη σειριακή λίστα (Πίνακας)	Ταξινομημένη απλά συνδεδεμένη λίστα
Εισαγωγή στοιχείου		
Διαγραφή στοιχείου		
Αναζήτηση στοιχείου		
Διάσχιση και εκτύπωση στοιχείων		

Για την εισαγωγή ή διαγραφή στοιχείου θεωρείστε ότι η θέση του στοιχείου στην δομή είναι γνωστή. Η πολυπλοκότητα εκφράζεται ως προς το πλήθος n των στοιχείων.

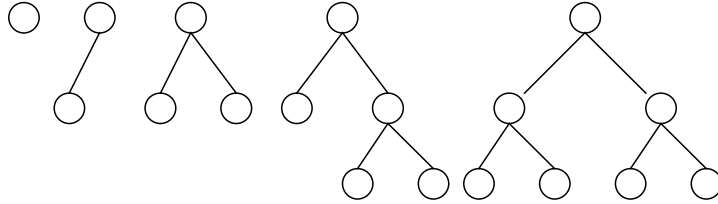
ΘΕΜΑ 2ον.

α. Να αποδείξετε ότι σε ένα δυαδικό δένδρο με $n \geq 1$ κόμβους ισχύει η σχέση $n_0 = n_2 + 1$ όπου n_i , $i = 0, 1, 2$ είναι το πλήθος των κόμβων με i παιδιά..

β. Η αρίθμηση των δυαδικών δένδρων κατά Strahler ορίζεται ως εξής. Το κενό δένδρο έχει Strahler αριθμό 0. Εάν το δυαδικό δένδρο έχει αριστερό υπόδενδρο T_l και δεξιό T_r , τότε ο αριθμός Strahler $S(T)$ του δένδρου T ορίζεται ως εξής.

$$S(T) = \begin{cases} \max[S(T_l), S(T_r)], & S(T_l) \neq S(T_r) \\ S(T_l) + 1, & S(T_l) = S(T_r) \end{cases}$$

Δώσατε τον αριθμό
Strahler των εξής δένδρων.



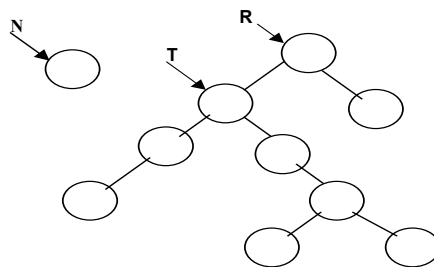
ΘΕΜΑ 3ον.

α. Να περιγράψετε πλήρως την δομή που θα χρησιμοποιούσατε για την επεξεργασία πολύ μεγάλων ακεραίων. Τέτοιοι ακέραιοι είναι αυτοί που δεν έχουν περιορισμό στον πλήθος των ψηφίων τους. Δικαιολογήσατε πλήρως την επιλογή σας. Πως θα μπορούσε να αναπαρασταθεί αποτελεσματικά σε ένα προσωπικό υπολογιστή ο αριθμός 5876468374680367282083297745109862 με την δομή που επιλέξατε;

β. Περιγράψατε τρεις τρόπους υλοποίησης δυαδικών δένδρων και δώσατε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε τρόπου.

ΘΕΜΑ 4ον.

α. Να δοθεί ο ορισμός ενός οπισθοσυνδεδεμένου δυαδικού δένδρου κατά ενθετική τάξη. Δείξατε τους οπισθοσυνδέσμους κατά ενθετική τάξη το παρακάτω δένδρο με ρίζα R. Δείξατε το οπισθοσυνδεδεμένο δένδρο μετά την εισαγωγή ενός νέου κόμβου με δείκτη N σαν δεξιό διάδοχο ενός κόμβου με δείκτη T ο οποίος ήδη έχει δεξιό υπόδενδρο.



β. Περιγράψατε με σχεδιαγράμματα την περιστροφή RL για την ισοζύγηση AVL δένδρων για την περίπτωση που η εισαγωγή ενός νέου στοιχείου γίνεται στο δεξιό υπόδενδρο του αριστερού υποδένδρου του δεξιού παιδιού του κόμβου αναφοράς pivot. Στα σχεδιαγράμματα (αρχικό δένδρο, δένδρο με την εισαγωγή του νέου κόμβου, τελικό ισοζυγισμένο δένδρο) πρέπει να φαίνονται καθαρά ποιος είναι ο κόμβος pivot καθώς και οι παράγοντες ισοζύγησης όλων των κόμβων των σχεδιαγραμμάτων.

β. Θεωρούμε τις παρακάτω δομές και βασικές πράξεις όπως φαίνονται στο παρακάτω πίνακα για την επεξεργασία ενός συνόλου n στοιχείων. Να συμπληρώσετε την χειρίστη πολυπλοκότητα $O(?)$ της κάθε πράξης για την αντίστοιχη δομή.

Πράξεις/Δομές	Ταξινομημένη σειριακή λίστα (Πίνακας)	Ταξινομημένη απλά συνδεδεμένη λίστα
Εισαγωγή στοιχείου		(γνωρίζουμε την θέση εισαγωγής του στοιχείου)
Διαγραφή στοιχείου		(γνωρίζουμε την θέση εισαγωγής του στοιχείου)
Διαγραφή κ-οστού στοιχείου		
Αναζήτηση στοιχείου		
Αναζήτηση κ-οστού στοιχείου		

Για την εισαγωγή ή διαγραφή στοιχείου θεωρείστε ότι η εύρεση της θέσης του στοιχείου στην δομή είναι μέρος της διαδικασίας εισαγωγής ή διαγραφής (εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά). Η πολυπλοκότητα εκφράζεται ως προς το πλήθος n των στοιχείων και όπου απαιτείται να λαμβάνεται υπόψη το k .

α. Θεωρούμε τις παρακάτω δομές και βασικές πράξεις όπως φαίνονται στο παρακάτω πίνακα για την επεξεργασία ενός συνόλου n στοιχείων. Να συμπληρώσετε την χειρίστη πολυπλοκότητα $O(?)$ της κάθε πράξης για την αντίστοιχη δομή.

Πράξεις/Δομές	Τυχαίο Δυαδικό Δένδρο Αναζήτησης	Ισοζυγισμένο Δυαδικό Δένδρο (AVL)
Εισαγωγή στοιχείου		
Διαγραφή στοιχείου		
Αναζήτηση στοιχείου		
Ενθετική Διάσχιση και εκτύπωση στοιχείων		

Για την εισαγωγή ή διαγραφή στοιχείου θεωρείστε ότι η εύρεση της θέσης του στοιχείου στην δομή είναι μέρος της διαδικασίας εισαγωγής ή διαγραφής. Η πολυπλοκότητα εκφράζεται ως προς το πλήθος n των στοιχείων.