

ΕΠΛ 231: Δομές Δεδομένων και Αλγόριθμοι

Θεωρητική Άσκηση #3

[Ακολουθείστε τις οδηγίες για τις θεωρητικές εργασίες όπως περιγράφεται στο συμβόλαιο του μαθήματος]

Άσκηση 1

Να υλοποιήσετε αναδρομική συνάρτηση η οποία με δεδομένο εισόδου δείκτη στη ρίζα ενός δυαδικού δένδρου να αποφασίζεται κατά πόσο το δένδρο είναι πλήρες.

Άσκηση 2

Δύο δυαδικά δέντρα είναι όμοια μεταξύ τους αν είτε είναι και τα δύο κενά ή και τα δύο δεν είναι κενά και έχουν όμοια αριστερά και δεξιά υπόδενδρα. Να δώσετε ένα παράδειγμα ζεύγους όμοιων δένδρων. Να ορίσετε μια αναδρομική και μία μη-αναδρομική μέθοδο οι οποίες να αποφασίζουν κατά πόσο δύο δένδρα είναι όμοια μεταξύ τους.

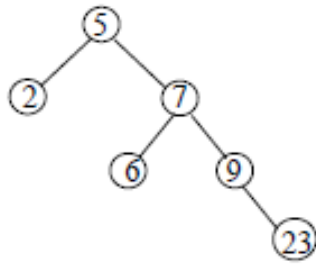
Άσκηση 3

Θέλουμε να εισαγάγουμε τους αριθμούς 1, 2, ..., 12, σε ένα AVL δένδρο. Να βρείτε κάποια σειρά εισαγωγής των στοιχείων που να δημιουργεί AVL δένδρο με το μικρότερο δυνατό ύψος και κάποια σειρά εισαγωγής που να δημιουργεί AVL δένδρο με το μεγαλύτερο δυνατό ύψος. Να εφαρμόσετε τις δύο σειρές εισαγωγών των στοιχείων δείχνοντας όλα τα ενδιάμεσα αποτελέσματα.

Άσκηση 4

Ένα δυαδικό δένδρο αναζήτησης με n κόμβους έχει $n+1$ NULL δείκτες. Αυτό σημαίνει ότι η μισή μνήμη που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση του δένδρου σπαταλείται άσκοπα. Η άσκηση αυτή σας προτείνει να χρησιμοποιήσετε τη μνήμη των NULL δεικτών ως εξής: Αν κάποιος κόμβος του δένδρου δεν έχει αριστερό παιδί, να φυλάγεται στο πεδίο left του κόμβου δείκτης προς τον κόμβο του δένδρου με το αμέσως μικρότερο κλειδί. Αντίστοιχα, αν κάποιος κόμβος του δένδρου δεν έχει δεξιό παιδί, να φυλάγεται στο πεδίο right του κόμβου δείκτης προς τον κόμβο του δένδρου με το αμέσως μεγαλύτερο κλειδί. Ένα τέτοιο δένδρο ονομάζεται *νηματώδες δένδρο* και οι επιπλέον δείκτες ονομάζονται *νήματα*.

(α) Να επιδείξετε τη νηματώδη μορφή του πιο κάτω ΔΔΑ.



(β) Πως μπορούμε να διαχωρίζουμε ανάμεσα στους δείκτες-νήματα και στους πραγματικούς δείκτες προς τα παιδιά ενός κόμβου σε ένα νηματώδες δένδρο;

(γ) Να γράψετε μεθόδους εισαγωγής και διαγραφής κόμβων σε ένα νηματώδες δένδρο που να διατηρούν τις προδιαγραφές του.

(δ) Ποια τα πλεονεκτήματα ενός νηματώδους δένδρου;

Άσκηση 5

Θεωρείστε ότι έχετε προσληφθεί από την Apple για να αναπτύξετε μια εφαρμογή ηλεκτρονικού καταλόγου στην οποία θα πρέπει να φυλάξετε τα ονόματα και τους αριθμούς των τηλεφώνων των υπαλλήλων της εταιρείας. Σκοπός σας είναι να επιλέξετε την καταλληλότερη δομή δεδομένων για το σκοπό αυτό. Για την επιλογή της δομής θα πρέπει να λάβετε υπόψη μεθόδους εισαγωγής, διαγραφής και αναζήτησης αφού η εταιρεία μπορεί να προσλάβει υπαλλήλους, κάποιοι υπάλληλοι μπορεί να φύγουν από την εταιρεία καθώς επίσης μπορεί να χρειαστεί να γίνει αναζήτηση του τηλεφώνου ενός υπαλλήλου βάση του ονόματός του.

Συζητήστε για το ποια δομή θεωρείτε καταλληλότερη για το πιο πάνω σενάριο. Αναφέρετε όλες τις υποθέσεις που θα κάνετε όσον αφορά τα δεδομένα. Δε χρειάζεται να γράψετε κώδικα για τις μεθόδους που αναφέρονται πιο πάνω.