

HY240: Δομές Δεδομένων

Εαρινό Εξάμηνο – Ακαδημαϊκό Έτος 2011-12

Παναγιώτα Φατούρου

3^ο Σετ Ασκήσεων

Ημερομηνία Παράδοσης: Τετάρτη, 7 Δεκεμβρίου 2011

Τρόπος Παράδοσης: Οι ασκήσεις μπορούν να παραδοθούν είτε σε ηλεκτρονική μορφή χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα submit (δείτε οδηγίες στην ιστοσελίδα του μαθήματος), είτε στους βοηθούς του μαθήματος στο εργαστήριο των μεταπτυχιακών στο υπόγειο των λευκών κτιρίων, την Τετάρτη, 7 Δεκεμβρίου 2011, ώρα 14:00-15:00. Εκπρόθεσμες ασκήσεις γίνονται δεκτές σε ηλεκτρονική μορφή και η αποστολή τους πρέπει να γίνει χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα submit. Εναλλακτικά, εκπρόθεσμες ασκήσεις μπορούν να παραδοθούν στη διδάσκουσα του μαθήματος ή να σταλούν στο hy240a@csd.uoc.gr μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Παραδίδουμε τις ασκήσεις στο βοηθό του μαθήματος ή στη διδάσκουσα ή χρησιμοποιούμε το πρόγραμμα submit. Δεν τοποθετούμε τις ασκήσεις σε κουτιά που βρίσκονται στο υπόγειο των λευκών κτιρίων (ακόμη και αν σε αυτά αναγράφονται πληροφορίες που φαίνονται σχετικές με το μάθημα και την τρέχουσα σειρά ασκήσεων), αφού αυτό δεν εξασφαλίζει την ασφάλεια τους. Ασκήσεις που θα βρεθούν σε κουτιά δεν θα γίνουν δεκτές.

Ασκήσεις

- α. Παρουσιάστε αλγόριθμο ο οποίος δοθέντος ενός δείκτη σε κάποιο κόμβο v ενός **ταξινομημένου δυαδικού δένδρου** T , θα επιστρέφει το βάθος του v . Ο αλγόριθμός σας θα πρέπει να έχει χρονική πολυπλοκότητα $O(h)$, όπου h είναι το ύψος του δένδρου. [10%]
 - β. Παρουσιάστε αλγόριθμο που θα ελέγχει αν ένα δυαδικό δένδρο είναι AVL. [15%]
2. Παρουσιάστε **μη αναδρομικό** αλγόριθμο που θα εκτελεί προ-διατεταγμένη διάσχιση σε ένα απλό δυαδικό δένδρο. Ο αλγόριθμός σας επιτρέπεται να χρησιμοποιεί μια επιπρόσθετη δομή στοιβάς για να πραγματοποιήσει τη διάσχιση. [25%]
3. Ένα **ταξινομημένο** δυαδικό δένδρο T με n στοιχεία διαθέτει $n+1$ κενούς (null) δείκτες. Κατά συνέπεια, ο μισός περίπου αποθηκευτικός χώρος που αφορά πληροφορία δεικτών μένει αχρησιμοποίητος. Θεωρήστε την ακόλουθη αξιοποίηση των κενών αυτών δεικτών: Εάν ο αριστερός δείκτης ενός κόμβου v είναι κενός, τότε τον κάνουμε να δείχνει στον προηγούμενο του κόμβο v στην ενδοδιατεταγμένη διάσχιση. Εάν ο δεξιός δείκτης ενός κόμβου v είναι κενός, τότε τον κάνουμε να δείχνει προς τον επόμενο κόμβο του v στην ενδοδιατεταγμένη διάσχιση. Οι δείκτες του T που χρησιμοποιούνται κατ' αυτόν τον τρόπο αποκαλούνται νήματα (threads) και το T νηματικό δένδρο. Περισσότερες πληροφορίες για τα νηματικά δένδρα έχουν αναρτηθεί στην ιστοσελίδα του μαθήματος.
 - a. Παρουσιάστε αλγόριθμο εισαγωγής στοιχείου σε ταξινομημένο νηματικό δένδρο. [20%]
 - b. Παρουσιάστε αλγόριθμο για την εύρεση του επόμενου στην ενδοδιατεταγμένη διάσχιση σε ένα τέτοιο δένδρο. [15%]
 - c. Παρουσιάστε μη αναδρομική έκδοση της `Inorder()` σε ένα τέτοιο δένδρο που θα χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο που σχεδιάσατε στο ερώτημα b. [15%]

Υπόδειξη: Θα χρειαστείτε δύο επιπλέον bit σε κάθε κόμβο, ένα για κάθε δείκτη, ώστε να είναι δυνατή η διάκριση του σε νήμα ή δείκτη προς θυγατρικό κόμβο. Μπορείτε να δουλέψετε τα b. και c. ανεξάρτητα του a.