

HY240: Δομές Δεδομένων
Χειμερινό Εξάμηνο – Ακαδημαϊκό Έτος 2012-13
Παναγιώτα Φατούρου

4^ο Σετ Ασκήσεων

Ημερομηνία Παράδοσης: Παρασκευή, 21 Δεκεμβρίου 2012

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 Παρασκευή, 21 Δεκεμβρίου 2012, ώρα 10:00-11:00. Εκπρόθεσμες ασκήσεις γίνονται δεκτές σε ηλεκτρονική μορφή και η αποστολή τους πρέπει να γίνει χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα submit.

Ασκήσεις

1. α. Ποιο είναι το μεγαλύτερο και ποιο το μικρότερο πλήθος εσωτερικών κόμβων σε ένα κοκκινόμαυρο δένδρο με μαύρο ύψος k ; [10%]
β. Ποιο είναι το μεγαλύτερο και ποιο το μικρότερο πλήθος κόμβων σε ένα σωρό με ύψος h ; [10%]
2. Παρουσιάστε αλγόριθμο (υπό τη μορφή ψευδοκώδικα) που θα διαγράφει ένα οποιοδήποτε στοιχείο ενός σωρού H σε χρόνο $O(\log n)$ (δηλαδή, σας ζητείται μια υλοποίηση της $\text{HeapDelete}(H, j)$ η οποία θα διαγράφει το στοιχείο με δείκτη j από τον σωρό H σε χρόνο $O(\log n)$). [25%]
3. Έστω ότι τα S και T είναι σύνολα μεγέθους n και m , αντίστοιχα (δηλαδή, $|S| = n$ και $|T| = m$) που υλοποιούνται ως AVL δένδρα. Περιγράψτε τον πιο αποδοτικό αλγόριθμο που μπορείτε να σκεφτείτε ο οποίος να υλοποιεί τη λειτουργία $\text{Union}(S, T)$, η οποία επιστρέφει ένα AVL δένδρο που περιέχει τα κλειδιά του συνόλου $S \cup T$. Ποια είναι η χρονική πολυπλοκότητα του αλγορίθμου σας και γιατί; [25%]
4. α. Παρουσιάστε αλγόριθμο που θα υλοποιεί μια στοίβα χρησιμοποιώντας μια ουρά προτεραιότητας. [15%]
β. Προτείνετε μια αναδρομική διαδικασία η οποία, δοθέντος ενός πίνακα n στοιχείων, χτίζει την αντίστοιχη ουρά προτεραιότητας σωρού. [15%]

[Άσκηση Bonus – Μη υποχρεωτική] Παρουσιάστε έναν αλγόριθμο, ο οποίος, δοθέντων ενός μη-ταξινομημένου πίνακα A που αποθηκεύει n ακέραιους αριθμούς και ενός οποιουδήποτε αριθμού x , καθορίζει αν υπάρχουν δύο στοιχεία του πίνακα που το πηλίκό τους να ισούται με x . Η χρονική πολυπλοκότητα του αλγορίθμου σας θα πρέπει να είναι $O(n \log n)$. [15%]

Υπόδειξη: Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν αποδοτικές τεχνικές ταξινόμησης και εύρεσης στοιχείου σε ταξινομημένο πίνακα.