

HY240: Δομές Δεδομένων
Εαρινό Εξάμηνο – Ακαδημαϊκό Έτος 2014-15
Παναγιώτα Φατούρου

4^ο Σετ Ασκήσεων

Ημερομηνία Παράδοσης: Δευτέρα, 1 Ιουνίου 2015

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, την Δευτέρα, 1 Ιουνίου 2015, ώρα 15:00-16:00. Ασκήσεις που παραδίδονται μετά τις 16:00 της Δευτέρας, 1/6/2015 θεωρούνται εκπρόθεσμες. 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 ή να σταλούν στο hy240b@csd.uoc.gr μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Άσκηση 1 [20 Μονάδες]

Δείξτε ότι η διαγραφή ενός οποιουδήποτε στοιχείου ενός σωρού μπορεί να πραγματοποιηθεί σε χρόνο $O(\log n)$, αν έχουμε έναν δείκτη στον κόμβο (δηλαδή, ζητείται μια υλοποίηση της `HeapDelete(H, j)`, η οποία διαγράφει το στοιχείο με δείκτη j από τον σωρό σε χρόνο $O(\log n)$).

Άσκηση 2 [20 μονάδες]

- α. Ζητούνται οι σωροί που προκύπτουν από την εισαγωγή των κλειδιών 5,10,4,3,9,7,2 και 1 σε έναν αρχικά άδειο σωρό. [10%]
- β. Ζητούνται οι σωροί που προκύπτουν μετά από κάθε μια από 3 διαδοχικές εκτελέσεις της `DeleteMin()` στο σωρό που προκύπτει στο ερώτημα α. [10%]

Άσκηση 3 [20 μονάδες]

Θεωρήστε ένα AVL δένδρο T που σε κάθε κόμβο του u είναι αποθηκευμένος ο αριθμός των κόμβων του αριστερού υποδένδρου του u . Παρουσιάστε αλγόριθμο που να υλοποιεί την εξής λειτουργία σε χρόνο $O(\log n)$, όπου n είναι ο αριθμός των κόμβων του δένδρου: [20%]

- `Access(T,i)`: επιστρέφει το i -οστό μικρότερο στοιχείο του δένδρου.

Άσκηση 4 [40 μονάδες]

- α. Παρουσιάστε τα 2-3 δένδρα που προκύπτουν από τις εισαγωγές των κλειδιών 50, 100, 150, 51, 55, 53, 54, 60, 58, 57, 56 σε ένα αρχικά άδειο 2-3 δένδρο. [10%]

- β. Παρουσιάστε τα δένδρα που προκύπτουν από τις διαγραφές των κλειδιών 150 και 50 ξεκινώντας από το δένδρο που προκύπτει μετά τις εισαγωγές του ερωτήματος α. [10%]
- γ. Δίνονται τα ακόλουθα στοιχεία: 63, 30, 36, 31, 12, 50, 35, 5, 27, 59, 43. Να τα εισάγετε με τη σειρά που δίνονται σε έναν πίνακα κατακερματισμού 13 θέσεων, δεδομένου ότι ως μέθοδος διαχείρισης συγκρούσεων χρησιμοποιείται: [20%]
- i) η μέθοδος των μικτών αλυσίδων με συνάρτηση κατακερματισμού $h_1(x) = x \bmod 13$,
 - ii) διπλός κατακερματισμός με πρωτεύουσα συνάρτηση κατακερματισμού $h_1(x) = x \bmod 13$ και δευτερεύουσα συνάρτηση κατακερματισμού $h_2(x) = x^2 \bmod 13$,
 - iii) ταξινομημένος κατακερματισμός ανοικτής διεύθυνσης. Θεωρήστε ότι οι συναρτήσεις κατακερματισμού είναι ίδιες με αυτές του ερωτήματος ii.