

HY240: Δομές Δεδομένων
Χειμερινό Εξάμηνο – Ακαδημαϊκό Έτος 2013-14
Παναγιώτα Φατούρου

4^ο Σετ Ασκήσεων – Ασκήσεις Bonus

Ημερομηνία Παράδοσης: Παρασκευή, 24 Ιανουαρίου 2014

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 Παρασκευή, 24 Ιανουαρίου 2014, ώρα 12:00-13:00. Ασκήσεις που παραδίδονται μετά τις 13:00 της Παρασκευής, 24/1/2014 θεωρούνται εκπρόθεσμες. Εκπρόθεσμες ασκήσεις γίνονται δεκτές σε ηλεκτρονική μορφή και η αποστολή τους πρέπει να γίνει χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα submit.

Ασκήσεις

1. Έστω ένα ταξινομημένο δυαδικό δένδρο T , όπου για κάθε κόμβο του, v , το μήκος $d_{\max}(v)$ του μακρύτερου μονοπατιού από τον v προς οποιοδήποτε φύλλο είναι **το πολύ** διπλάσιο του μήκους $d_{\min}(v)$ του συντομότερου μονοπατιού από τον v προς οποιοδήποτε φύλλο. Επιχειρηματολογήστε πως οι κόμβοι του T μπορούν να χρωματιστούν κατάλληλα ώστε το T να αποτελέσει **κοκκινόμαυρο** δένδρο. [10%]
2. Έστω η επέκταση του αφηρημένου τύπου δεδομένων Λεξικό που υποστηρίζει επιπρόσθετα την εξής λειτουργία:
 - $\text{Split}(D, k, D_1, D_2)$ η οποία δημιουργεί δύο νέα λεξικά, τα D_1 και D_2 , έτσι ώστε το D_1 να περιέχει τα κλειδιά του D που είναι μικρότερα ή ίσα του k και το D_2 να περιέχει τα κλειδιά του D που είναι μεγαλύτερα του k .

Παρουσιάστε ψευδοκώδικα που θα υλοποιεί την παραπάνω λειτουργία δεδομένου πως χρησιμοποιούνται **(2,3) δένδρα** για την υλοποίηση των λεξικών (δηλαδή το αρχικό λεξικό και τα λεξικά που προκύπτουν από την split είναι (2,3)-δένδρα).

Η υλοποίηση της Split() θα πρέπει να έχει χρονική πολυπλοκότητα $O(h)$ όπου h είναι το ύψος του (2,3)-δένδρου που υλοποιεί το D .

3. Θεωρήστε έναν πίνακα κατακερματισμού στον οποίο οι συγκρούσεις επιλύονται με τη μέθοδο του (μη-ταξινομημένου) διπλού κατακερματισμού, όπου $h_1(\text{Key } K)$ είναι η πρωτεύουσα συνάρτηση κατακερματισμού και $h_2(\text{Key } K)$ είναι η δευτερεύουσα συνάρτηση κατακερματισμού.

Γράψτε ψευδοκώδικα που θα υλοποιεί τη συνάρτηση $\text{DoubleHash-Delete}(\text{HashTable } A, \text{Key } K)$, η οποία θα πρέπει να διαγράφει το κλειδί K από τον πίνακα κατακερματισμού A . Επιπρόσθετα, παρουσιάστε ψευδοκώδικα για τις ρουτίνες $\text{DoubleHash-Insert}()$ και $\text{DoubleHash-Search}()$, οι οποίες πρέπει να χειρίζονται πλέον και την περίπτωση κενών θέσεων που προηγουμένως περιείχαν κλειδιά που έχουν πλέον διαγραφεί. [25%]

4. α. Περιγράψτε την εκτέλεση της `InitializeHeap()` πάνω στον πίνακα $A = [27, 17, 3, 16, 13, 10, 1, 5, 7, 12, 4, 8, 9, 20]$. Η περιγραφή θα πρέπει να ακολουθεί εκείνη που παρουσιάζεται στη διαφάνεια 9 της Ενότητας «Ταξινόμηση». Συγκεκριμένα, θα πρέπει να περιγράψετε τι περιέχει ο πίνακας A μετά από την εκτέλεση κάθε ανακύκλωσης της `for` της `InitializeHeap()`. [15%]
- β. Παρουσιάστε ψευδοκώδικα που θα υλοποιεί μια **μη-αναδρομική** έκδοση της `MergeSort()`. Ποια είναι η πολυπλοκότητα του αλγορίθμου σας και γιατί; [25%]