

HY240: Δομές Δεδομένων
Χειμερινό Εξάμηνο – Ακαδημαϊκό Έτος 2008-09
Παναγιώτα Φατούρου

5^ο Σετ Ασκήσεων

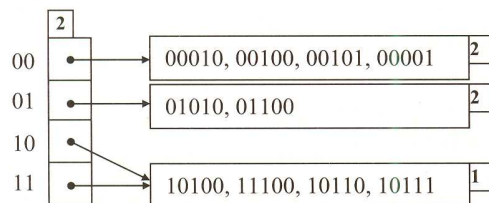
Ημερομηνία Παράδοσης: Παρασκευή, 19 Δεκεμβρίου 2008

Τρόπος Παράδοσης: Στο βοηθό του μαθήματος που θα βρίσκεται στο εργαστήριο των μεταπτυχιακών στο υπόγειο των λευκών κτιρίων, ώρα 12:00-13:00. Ασκήσεις που παραδίδονται μετά τις 13:00 θεωρούνται εκπρόθεσμες. Οι φοιτητές μπορούν να παραδίδουν τις ασκήσεις τους και νωρίτερα από αυτή την ημερομηνία στους βοηθούς ή τη διδάσκουσα του μαθήματος αλλά δικαιολογίες όπως «ήρθα την τάδε μέρα και δεν ήσασταν στο γραφείο σας» δεν θα γίνουν δεκτές. Όσοι από τους φοιτητές δεν έχουν καταφέρει να παραδώσουν τις ασκήσεις τους πριν τις 19/12 θα πρέπει να τις παραδώσουν στο βοηθό που θα βρίσκεται στο εργαστήριο των μεταπτυχιακών την προκαθορισμένη μέρα και ώρα. Οι φοιτητές μπορούν να παραδίδουν τις ασκήσεις τους ηλεκτρονικά αλλά σε αυτή την περίπτωση απαιτείται να γίνουν scan οι λύσεις και είτε να χρησιμοποιηθεί το πρόγραμμα submit (σύμφωνα με τις οδηγίες που έχουν σταλεί από τους βοηθούς του μαθήματος) ή να σταλούν μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στο λογαριασμό hy240@csd.uoc.gr. Αυτός είναι και ο τρόπος παράδοσης εκπρόθεσμων ασκήσεων.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Παραδίδουμε τις ασκήσεις στο βοηθό του μαθήματος ή στη διδάσκουσα. Αν δεν υπάρχει κάποιος βοηθός στο γραφείο των μεταπτυχιακών στο υπόγειο των λευκών κτιρίων την προκαθορισμένη μέρα και ώρα, αναφέρουμε το γεγονός αυτό στη λίστα και περιμένουμε οδηγίες από τη διδάσκουσα για τον τρόπο παράδοσης. Δεν τοποθετούμε σε καμία περίπτωση 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.

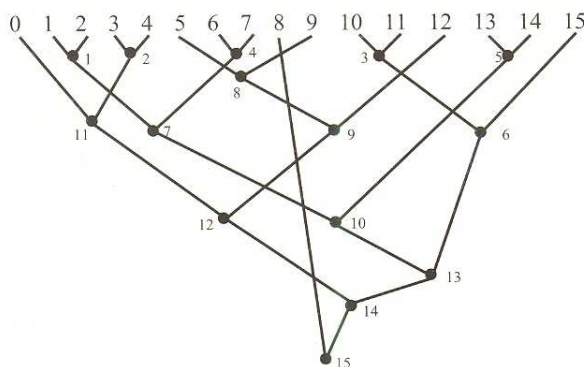
1. Χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση κατακερματισμού της διαίρεσης ως πρωτεύουσα συνάρτηση κατακερματισμού και τη συνάρτηση $h(K) = (K+3) \% m$ ως δευτερεύουσα συνάρτηση κατακερματισμού να εισαχθούν τα κλειδιά 50, 15, 37, 44, 29, 70, 23, 9 και 58 σε ένα πίνακα 7 θέσεων, ο οποίος είναι οργανωμένος με τη μέθοδο:
 - a. της αλυσίδας
 - b. των μικτών αλυσίδων
 - c. των μικτών αλυσίδων με κελάρι 3^{ov} θέσεων (υποθέστε ότι οι θέσεις του κελαιρίου δεικτοδοτούνται από τους ακεραίους -1, -2 και -3).
 - d. της γραμμικής αναζήτησης
 - e. του διπλού κατακερματισμού
 - f. του ταξινομημένου κατακερματισμού με ανοικτή διεύθυνση
2.
 - a. Έστω ότι τα κλειδιά με τιμές κατακερματισμού 00000, 10101 και 11111 εισάγονται διαδοχικά (το ένα μετά το άλλο) στον επεκτάσιμο πίνακα κατακερματισμού του Σχήματος 1. Θεωρείστε ότι για αυτόν τον πίνακα ισχύει ότι $b=4$. Παρουσιάστε τους πίνακες κατακερματισμού που προκύπτουν μετά από κάθε εισαγωγή (καθώς και τη διαδικασία που οδηγεί στο τελικό αποτέλεσμα σε κάθε περίπτωση).
 - b. Παρουσιάστε τους πίνακες κατακερματισμού (καθώς και τη διαδικασία που οδηγεί στο αποτέλεσμα) που προκύπτουν κατά τη διαδοχική διαγραφή των κλειδιών με τιμές

κατακερματισμού 00101, 00010, 01010, 00100, 10111 και 11100 από τον επεκτάσιμο πίνακα κατακερματισμού του Σχήματος 1.



Σχήμα 1

3. Να παρουσιαστεί αλγόριθμος για τη διαγραφή ενός οποιουδήποτε στοιχείου ενός σωρού δοθέντος ενός δείκτη στον προς διαγραφή κόμβο. Ο αλγόριθμος θα πρέπει να έχει χρονική πολυπλοκότητα $O(\log n)$.
4. Χρησιμοποιώντας τη στρατηγική για μείωση ύψους, να εκτελεστεί η παρακάτω ακολουθία 15 ενώσεων με τη σειρά που δηλώνουν οι παράπλευροι των κόμβων αριθμοί:



5. Παρουσιάστε έναν αλγόριθμο, ο οποίος, δοθέντων ενός πίνακα A που αποθηκεύει n πραγματικούς αριθμούς και ενός οποιουδήποτε πραγματικού αριθμού x , καθορίζει αν υπάρχουν δύο στοιχεία του πίνακα που το άθροισμά τους να ισούται με x . Η χρονική πολυπλοκότητα του αλγορίθμου σας θα πρέπει να είναι $O(n \log n)$.

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

6. Έστω ότι $G = (V, E)$ είναι ένας μη-κατευθυνόμενος γράφος. Το συμπλήρωμα του G είναι ένας γράφος $G' = (V, E')$ για τον οποίο ισχύει ότι μια ακμή $(u, v) \in E'$ αν και μόνο αν $(u, v) \notin E$. Μη φορμαλιστικά, το συμπλήρωμα του G δημιουργείται με την προσθήκη στον G όλων των εν δυνάμει ακμών (που λείπουν από τον G) ακολουθούμενη από τη διαγραφή των αρχικών ακμών του G . Είναι οι ακόλουθες προτάσεις αληθείς;

- a. Αν ο G είναι συνεκτικός, τότε το συμπλήρωμα του G είναι μη συνεκτικό.
- b. Αν ο G είναι μη συνεκτικός, τότε το συμπλήρωμα του G είναι συνεκτικό.

Είτε αποδείξτε ότι οι παραπάνω προτάσεις ισχύουν ή παρουσιάστε αντιπαράδειγμα που να αποδεικνύει τη μη ορθότητά τους.