Η/Υ 4-32: Δομές Δεδομένων
Φθινόπωρο 2001 – Παναγιώτα Φατούρου

3ο Σετ Ασκήσεων

Ημερομηνία Παράδοσης
Θεωρητικό Μέρος: Δευτέρα 10/12, ώρα 13:00-14:00
Προγραμματιστικό Μέρος: Δευτέρα 10/12, ώρα 12:59 π.μ.
Τρόπος Παράδοσης: Ίδιος με εκείνον του 1ου Σετ Ασκήσεων.

Θεωρητικό Μέρος

1. α. Παρουσιάστε τα AVL δένδρα που προκύπτουν από τις εισαγωγές των κλειδιών 186, 39, 991, 336, 778, 66, 564, 154, 538 και 645 σε ένα αρχικά άδειο AVL δένδρο.

   β. Παρουσιάστε το δένδρο που προκύπτει αν το κλειδί 186 διαγραφεί από το δένδρο του ερωτήματος α. [8%]

2. Έστω ότι τα S και T είναι σύνολα μεγέθους m και n, αντίστοιχα (δηλαδή, $|S| = m$ και $|T| = n$). Διαλέξτε την κατάλληλη δομή δεδομένων για την υλοποίηση των S και T, έτσι ώστε να υπάρχει αλγόριθμος που να υλοποιεί τη λειτουργία Intersection(S, T) (η οποία επιστρέφει το σύνολο $S \cap T$), σε χρόνο $O((m+n) \log m)$. Περιγράψτε τον αλγόριθμο που σκεφτήκατε και εξηγήστε γιατί είναι σωστός. [25%]

3. α. Παρουσιάστε τα 2-3 δένδρα που προκύπτουν από τις εισαγωγές των κλειδιών 1, 2, ..., 10 (σε αύξουσα σειρά) σε ένα αρχικά άδειο 2-3 δένδρο.

   β. Παρουσιάστε τα δένδρα που προκύπτουν από τις διαγραφές των κλειδιών 5,6,7 από το δένδρο του ερωτήματος α [7%]

4. α. Παρουσιάστε τα δένδρα που προκύπτουν από τις εισαγωγές των κλειδιών 312, 488, 682, 405, 170, 242, 230, 264 και 890 σε ένα splay δένδρο.

   β. Παρουσιάστε τα δένδρα που προκύπτουν από τη διαγραφή των κλειδιών 488 και 170 από το δένδρο του ερωτήματος α.

   γ. Σας δίνεται ένα splay δένδρο τέτοιο ώστε το μονοπάτι από τη ρίζα στον κόμβο με κλειδί 90 περνά από τους κόμβους με κλειδιά 50, 130, 60, 120, 70, 110, 80 και 100 με αυτή τη σειρά. Δείξτε το αποτέλεσμα της εκτέλεσης μιας λειτουργίας splay γύρω από το 90. [20%]

5. Περιγράψτε μια υλοποίηση της Union(S,T), όπου τα S και T είναι σύνολα που έχουν υλοποιηθεί με AVL δένδρα, η οποία να έχει χρονική πολυπλοκότητα $O(|S| + |T|)$. [20%]

6. Παρουσιάστε τα δένδρα που προκύπτουν από τις εισαγωγές των κλειδιών 11, 2, 1, 7, 8, 56, 5, 14, 15, 16 σε ένα αρχικά άδειο κόκκινο-μαύρο δένδρο. [10%]

7. Παρουσιάστε τα δένδρα που προκύπτουν από τις εισαγωγές των κλειδιών D, C, B, A, H, G, F, E, L, K , J , I σε ένα αρχικά άδειο (3-5)-δένδρο. Παρουσιάστε τα δένδρα που προκύπτουν από τις διαγραφές των κλειδιών D, E, F, G, H, I, J από το προκύπτον δένδρο. [10%]

Προγραμματιστικό Μέρος

Σας ζητείται να υλοποιήσετε ένα Splay δένδρο. Κάθε κόμβος του δένδρου είναι ένα struct με 3 πεδία, έναν ακέραιο key και τους δύο δείκτες lc (left child) και rc (right child). Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να υλοποιήσετε τις λειτουργίες (1) LookUp(), 2) Insert() και 3) Delete() των Splay δένδρων (όπως περιγράφτηκαν στο μάθημα).

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την διαδικασία PrintTree() που υλοποιήθηκε στο εργαστήριο για να ελέγχετε τη σωστή λειτουργία του προγράμματός σας. Θα πρέπει τέλος να υλοποιήσετε τη συνάρτηση main(), η οποία θα πρέπει να κάνει ταξής:

1) Θα δημιουργεί ένα άδειο Splay δένδρο.
2) Θα εμφανίζει menu λειτουργιών με τις επιλογές 1) Insert, 2) Delete, 3) LookUp και 4) Exit, και θα ζητά από το χρήστη να επιλέξει μια από τις λειτουργίες. Αν η λειτουργία είναι Exit, η main() τερματίζει.
3) Διαφορετικά, η main() θα πρέπει να ζητά και να διαβάζει το κλειδί K πάνω στο οποίο θα εκτελεστεί η λειτουργία, να καλεί την αντίστοιχη συνάρτηση που επιτελεί τη λειτουργία που επιλέχθηκε στο δοθέν κλειδί, και
4) να καλεί την PrintTree(), έτσι ώστε να μπορεί να ελεγχθεί αν η λειτουργία επιτελέστηκε σωστά.
5) Επιστροφή στο βήμα 2). [100%]

```
ERROR: syntaxerror
OFFENDING COMMAND: --%ztokenexec_continue--

STACK:

false
```