

3^ο Σύνολο Ασκήσεων

Καταληκτική Ημερομηνία Παράδοσης: Δευτέρα 23 Ιανουαρίου στις 15:00 στο γραφείο B15

Θεματική Ενότητα: Αποθήκευση. Ευρετήρια. Εισαγωγή στην Επεξεργασία Ερωτήσεων.

Για γενικές οδηγίες σχετικά με τις ασκήσεις, συμβουλευτείτε την ιστοσελίδα του μαθήματος. Εξηγήστε τις απαντήσεις σας με σαφήνεια. Αν κάνετε οποιαδήποτε υπόθεση, καταγράψτε την.

Άσκηση 1 [14 μονάδες]

Θεωρείστε ότι θέλουμε να εισάγουμε την τιμή 75 στο B+ δέντρο της Εικόνας 1. Η εισαγωγή αυτή προκαλεί υπερχειλίση του φύλλου που περιέχει το 68*, 69*, 70* και 79*.

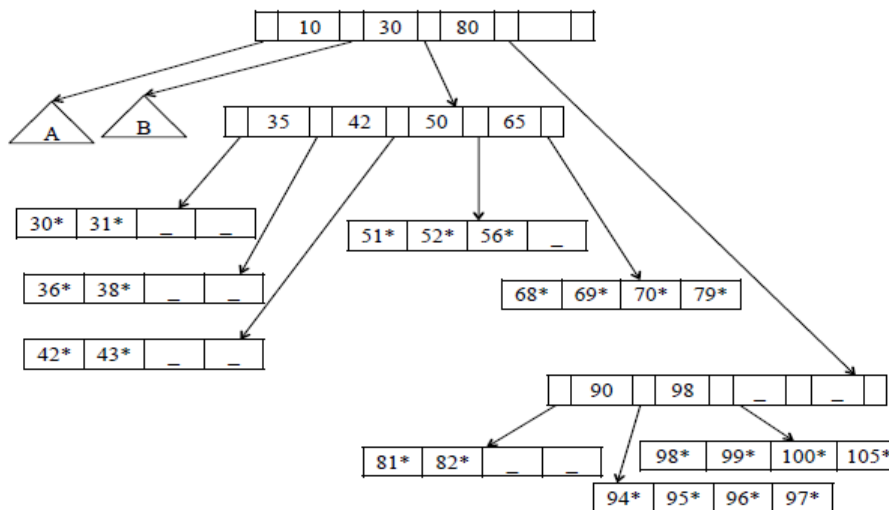
Θεωρείστε τις παρακάτω τρεις επιλογές:

- (1) Διάσπαση του φύλλου που περιέχει το 68*, 69*, 70* και 79*
- (2) Ανακατανομή των εγγραφών με τον αριστερό αδελφό του υπερχειλισμένου κόμβου (δηλαδή, όπως περιγράψαμε στο μάθημα)
- (3) Ανακατανομή των εγγραφών με το δεξιό «ζάδελφο» του υπερχειλισμένου κόμβου, δηλαδή με το φύλλο που περιέχει το 81*, 82*.

(α) Δώστε τα σωστά B+-δέντρα που προκύπτουν για κάθε μια από τις τρεις αυτές επιλογές.

(β) Συγκρίνετε τις τρεις διαφορετικές επιλογές από άποψη κόστους.

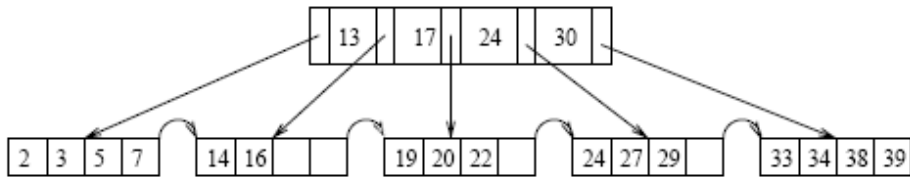
(γ) Υπάρχουν περιπτώσεις που θα προτιμούσατε τη μια από την άλλη επιλογή και γιατί. (Υπόδειξη: σκεφτείτε διαφορετικά ποσοστά εισαγωγών και διαγραφών, πχ, τι γίνεται αν έχουμε μόνο εισαγωγές τιμών και τι αν έχουμε ίδιο ποσοστό διαγραφών και εισαγωγών).



Εικόνα 1. B+ δέντρο για τις Ασκήσεις 1 και 2. Η τάξη για τους εσωτερικούς κόμβους είναι 5 και για τα φύλλα 4. Τα φύλλα είναι διπλά δια-συνδεδεμένα μεταξύ τους (δε φαίνεται στην εικόνα). Τα A, B είναι υπο-δέντρα στα οποία δείχνουν οι αντίστοιχοι δείκτες.

Άσκηση 2 [7 μονάδες]

Θεωρείστε το B+ δέντρο της Εικόνας 1 και υποθέστε ότι τα φύλλα των υπό-δέντρων A και B είναι όσο το δυνατόν πιο άδεια. Υποθέστε επίσης ότι το δέντρο ευρετηριοποιεί μια σχέση R, το πεδίο ευρετηριοποίησης είναι υποψήφιο κλειδί και κλειδί διάταξης για την R και ότι κάθε block της R χωράει 20 εγγραφές της. Δώστε μια εκτίμηση για το πόσες πλειάδες έχει η R.



Εικόνα 2. B+ δέντρο για την Άσκηση 3. Οι εγγραφές στα φύλλα είναι 2*, 3*, κλπ

Άσκηση 3 [9 μονάδες]

Θεωρείστε το B+ δέντρο της Εικόνας 2. Δώστε το B-δέντρο τάξης 4 που δεικτοδοτεί τα ίδια κλειδιά με αυτό της εικόνας. Θεωρείστε ότι τα κλειδιά εισάγονται με φθίνουσα διάταξη (δηλαδή, ξεκινώντας από το μεγαλύτερο).

Άσκηση 4 [36 μονάδες]

Θεωρείστε μια σχέση r με σχήμα $R(A, B, C, D, E, F)$ η οποία έχει 6.000.000 πλειάδες (εγγραφές) και κάθε block (σελίδα) της χωράει 10 εγγραφές. Η σχέση είναι αποθηκευμένη σε ένα αρχείο διατεταγμένο σε αύξουσα διάταξη με πεδίο διάταξης το γνώρισμα A . Το γνώρισμα A είναι υποψήφιο κλειδί για τη σχέση και παίρνει τιμές από το 0 έως 5.999.999. Για κάθε μια από τις παρακάτω τέσσερις ερωτήσεις σε σχεσιακή άλγεβρα δώστε το κόστος (σε αριθμό προσπελάσεων σελίδων) για τις παρακάτω τρεις διαφορετικές μεθόδους υπολογισμού τους και πείτε ποια μέθοδος είναι η καλύτερη σε κάθε περίπτωση.

Μέθοδος υπολογισμού

- (1) Προσπέλαση του αρχείου δεδομένων απευθείας (χωρίς χρήση ευρετηρίου)
- (2) Χρήση ενός B+ δέντρου στο γνώρισμα A . Υποθέστε ότι κάθε εσωτερικό κόμβος έχει τάξη 100 και κάθε φύλλο έχει τάξη 100.
- (3) Χρήση ευρετηρίου κατακερματισμού στο γνώρισμα A . Θεωρείστε μη δυναμικό κατακερματισμό (δεν υπάρχουν υπερχειλίσεις).

Ερώτηση

- (1) $\sigma_{A < 60.000}(r)$
- (2) $\sigma_{A = 60.000}(r)$
- (3) $\sigma_{A > 60.000 \text{ AND } A < 60.010}(r)$
- (4) $\sigma_{A < > 60.000}(r)$

Άσκηση 5 [18 μονάδες]

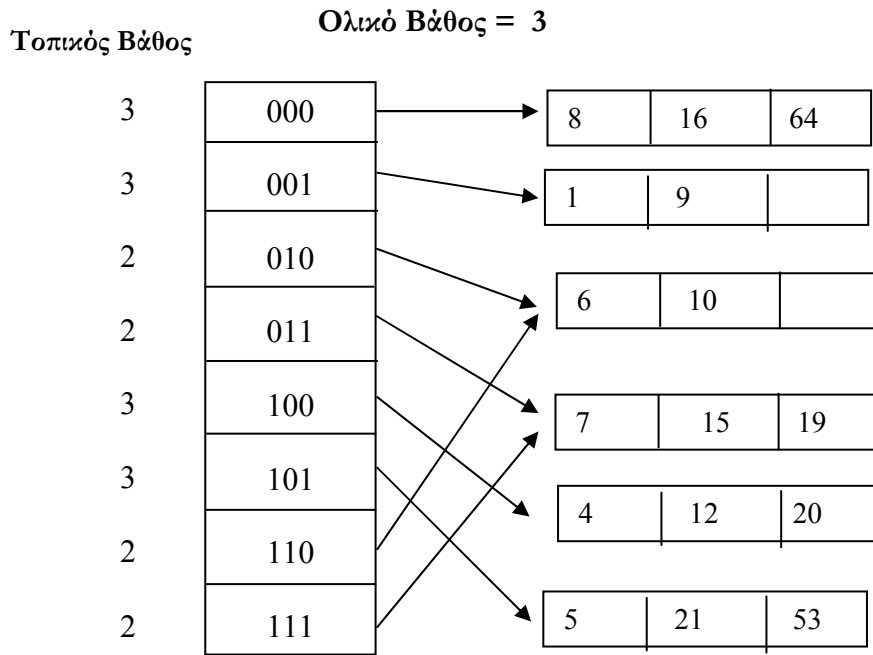
Θεωρείστε το ευρετήριο επεξεργασίας κατακερματισμού της Εικόνας 3.

(α) Ποιος είναι ο μεγαλύτερος αριθμός τιμών (δηλ. πλήθος τιμών) που μπορεί να εισαχθούν σε αυτό χωρίς να χρειαστεί να αυξηθεί το ολικό βάθος του καταλόγου; Δώστε ένα παράδειγμα τέτοιων τιμών.

(β) Ποιος είναι ο μικρότερος αριθμός τιμών που μπορεί να προκαλέσει αύξηση του ολικού βάθους του καταλόγου κατά 2; Δώστε ένα παράδειγμα τέτοιων τιμών.

(γ) Στο μάθημα, μελετήσαμε αναλυτικά τις εισαγωγές τιμών και την αύξηση του μεγέθους του καταλόγου. Εξηγήστε πότε είναι δυνατή η μείωση του ολικού βάθους ενός καταλόγου. Ποιος είναι ο ελάχιστος αριθμός τιμών που η διαγραφή τους μπορεί να οδηγήσει σε μείωση κατά 1 του ολικού βάθους του καταλόγου της Εικόνας 3. Δώστε ένα παράδειγμα τέτοιων τιμών.

(δ) Το ευρετήριο της Εικόνας 3 έχει 6 κάδους. Θεωρείστε ότι σε κάποια στιγμή το ευρετήριο φτάνει τους 100 κάδους. Ποιο είναι το μικρότερο δυνατό ολικό βάθος σε αυτήν την περίπτωση; Ποιο είναι το μεγαλύτερο δυνατό ολικό βάθος σε αυτήν την περίπτωση;



Εικόνα 3. Ευρετήριο για την Άσκηση 5. Κάθε κάδος χωρά 3 εγγραφές.

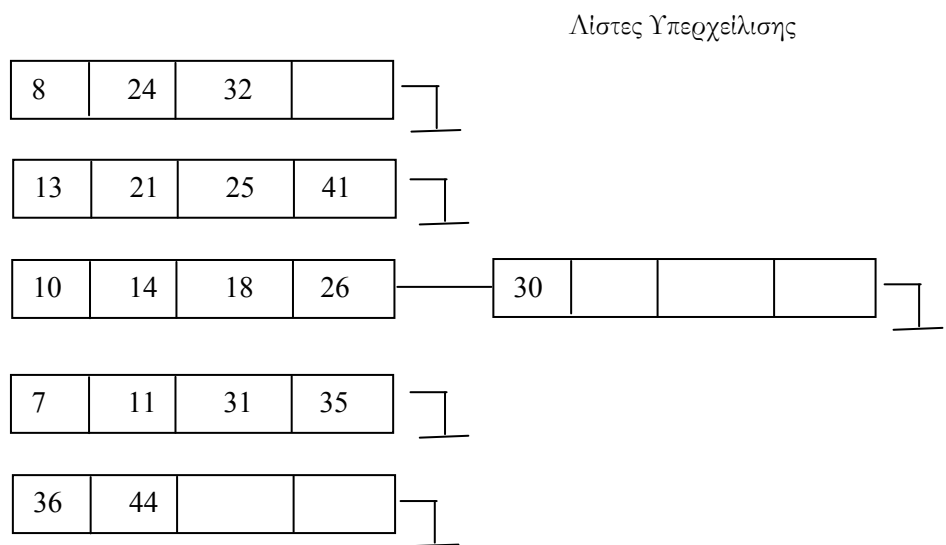
Άσκηση 6 [16 μονάδες]

Θεωρείστε το ευρετήριο γραμμικού κατακερματισμού της Εικόνας 4.

- (α) Εισάγετε στο ευρετήριο τις τιμές 4, 15 και 1 με αυτή τη σειρά και δώστε το αποτέλεσμα μετά από κάθε εισαγωγή.
- (β) Στο ευρετήριο της Εικόνας 4, υπάρχουν 5 κάδοι (και 1 κάδος υπερχειλίσης) και ο επόμενος προς διάσπαση κάδος είναι ο 1 (δηλαδή, ο δεύτερος κάδος). Υποθέστε ότι μετά από έναν αριθμό από εισαγωγές, υπάρχουν 27 κάδοι (χωρίς του κάδους υπερχειλίσης). Ποιος θα είναι ο επόμενος κάδος προς διάσπαση και γιατί;
- (γ) Εισάγετε τις ίδιες τιμές που υπάρχουν στην Εικόνα 4 αλλά ξεινώνοντας με τη συνάρτηση $k \bmod 5$.

$h_0(k) = k \bmod 4$
 $h_1(k) = k \bmod 8$

$n = 1$
 (επόμενος προς διάσπαση κάδος)



Εικόνα 4. Ευρετήριο για την Άσκηση 6. Κάθε κάδος χωρά 4 εγγραφές.