

Επαναληπτικό Φροντιστήριο

12-01-2012



Θεωρία ΒΔ- Άσκηση 1

- ▶ Θεωρήστε το σχήμα $S(A,B, C)$ με τις ακόλουθες συναρτησιακές εξαρτήσεις

$$A \rightarrow B$$

$$AB \rightarrow C$$

$$AC \rightarrow B$$

$$B \rightarrow C$$

- ▶ Να αποδειχθεί ότι ο διαχωρισμός σε $R1 (A,B)$ και $R2 (A,C)$ είναι ένας διαχωρισμός χωρίς απώλειες (lossless-join).
- ▶ Αποσυνθέστε το παραπάνω σχήμα ώστε οι σχέσεις που θα προκύψουν να βρίσκονται σε 3rd NF (3^η κανονική μορφή).

Λύση Άσκηση 1

- ▶ 1) είναι lossless-join γιατί $R1 \cap R2 = A$ και A υποψήφιο κλειδί στην $R1$ από την ΣΕ $A \rightarrow B$
- ▶ 2)
 - Βρίσκω το κανονικό κάλυμμα
 - $F_C \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$ γιατί?
 - Για κάθε συναρτησιακή εξάρτηση δημιουργώ ένα σχήμα
 - $R1(A, B)$ και $R2(B, C)$

Θεωρία ΒΔ- Άσκηση 2

Θεωρήστε το σχήμα $R(A, B, C, D, E)$ με τις ακόλουθες συναρτησιακές εξαρτήσεις

$$\{A\} \rightarrow \{B, E\}$$

$$\{C\} \rightarrow \{D\}$$

Έστω ότι διασπάμε το σχήμα R σε $R_1(A, B, E)$,
 $R_2(A, C)$, $R_3(C, D)$

1. Αποδείξτε ότι ο παραπάνω διαχωρισμός είναι χωρίς απώλειες (lossless-join).
2. Διατηρεί ο παραπάνω διαχωρισμός τις εξαρτήσεις;
3. Ποια κανονική μορφή ακολουθούν τα σχήματα R_1 , R_2 και R_3 ;

Λύση Άσκησης 2

1. Ναι, γιατί $r1 \cap r2 = A$ και A υποψήφιο κλειδί του $r1$, $r2 \cap r3 = c$ και C υποψήφιο κλειδί του $r3$.
2. Ναι, γιατί $F1 = \{A\} \rightarrow \{B, E\}$, $F2 = \emptyset$, $F3 = \{C\} \rightarrow \{D\}$ άρα $\{F1, F2, F3\}^+ = F^+$
3. Όλα είναι σε Τρίτη κανονική μορφή γιατί;

ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ

▶ 1η Κανονική Μορφή (1NF)

- Μια σχέση είναι σε 1η κανονική μορφή αν τα γνωρίσματά της λαμβάνουν μόνο **ατομικές** (απλές, αδιαίρετες) τιμές.
- Απαγορεύονται τα πλειότιμα και σύνθετα γνωρίσματα.
- Τα γνωρίσματα λαμβάνουν μία μόνο τιμή από το πεδίο ορισμού τους.

2^Η ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ

- ▶ Ένας πίνακας που είναι σε 1ΚΜ είναι και σε 2ΚΜ όταν ισχύει οποιοδήποτε από τα εξής:
 - το πρωτεύον κλειδί αποτελείται από ένα και μόνο χαρακτηριστικό,
 - ο πίνακας δεν έχει χαρακτηριστικά που δεν αποτελούν κλειδί (all-key relation), ή
 - κάθε χαρακτηριστικό που δεν είναι κλειδί, είναι πλήρως συναρτησιακά εξαρτώμενο από το πρωτεύον κλειδί.

2^η ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ (ΣΥΝ.)

- ▶ Μια σχέση R είναι σε δεύτερη κανονική μορφή αν
 1. Είναι σε πρώτη κανονική μορφή και
 2. Αν κάθε συναρτησιακή εξάρτηση $X \rightarrow Y$ που υπάρχει στην R , είναι full functional dependency.
- ▶ Μια συναρτησιακή εξάρτηση $X \rightarrow Y$ είναι full functional dependency αν η συναρτησιακή εξάρτηση παύει να ισχύει αν αφαιρέσουμε οποιοδήποτε πεδίο από το X .
 - Π.χ η συναρτησιακή εξάρτηση $\{ABC\} \rightarrow Y$ δεν είναι full functional dependency αν ισχύει $\{AB\} \rightarrow Y$ ή $B \rightarrow Y$ κτλ.

3^η ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ

- ▶ Μια σχέση R είναι σε Τρίτη κανονική μορφή αν
 1. Είναι σε δεύτερη κανονική και
 2. Αν δεν υπάρχουν μεταβατικές εξαρτήσεις (transitive) dependencies.

- ▶ Μια συναρτησιακή εξάρτηση $X \rightarrow Y$ είναι μεταβατική (transitive) dependency αν ισχύει $X \rightarrow Z$ και $Z \rightarrow Y$ για κάποιο σύνολο από πεδία που δεν ανήκουν σε κανένα κλειδί.

Οργάνωση Αρχείων–Άσκηση 3

Ένα αρχείο έχει $r=65536$ εγγραφές του τύπου Υπάλληλος με σταθερό μήκος. Κάθε εγγραφή έχει τα ακόλουθα πεδία:

ΑΦΜ (4 bytes)

ΟΝΟΜΑ (20 bytes)

ΕΠΩΝΥΜΟ (20 bytes)

ΘΕΣΗ (15 bytes)

ΗΛΙΚΙΑ (2 bytes)

Ένα επιπλέον byte χρησιμοποιείται ως σημάδι διαγραφής

Το αρχείο είναι αποθηκευμένο σε δίσκο με τα εξής χαρακτηριστικά

Μέγεθος μπλοκ $B=512$ byte

Οι εγγραφές είναι ταξινομημένες στον δίσκο με βάση το πρωτεύων κλειδί.

Ερωτήσεις:

- 1) Υπολογίστε τον παράγοντα ομαδοποίησης bfr (blocking factor) για το συγκεκριμένο αρχείο.
- 2) Ποιος είναι ο απαιτούμενος αριθμός block προκειμένου να αποθηκευθεί το σύνολο των εγγραφών του αρχείου, υποθέτοντας μη εκτεινόμενη οργάνωση;
- 3) Ας υποθέσουμε ότι το αρχείο μας είναι διατεταγμένο και επιθυμούμε να πραγματοποιήσουμε κάποια αναζήτηση. Ποιος ο απαιτούμενος αριθμός προσπελάσεων μπλοκ στον δίσκο για να βρεθεί η ζητούμενη εγγραφή για την μέση περίπτωση;
- 4) Εάν υποθέσουμε ότι δεικτοδοτούμε τα δεδομένα χρησιμοποιώντας ένα πολυεπίπεδο ευρετήριο με παράγοντα διακλάδωσης (fan-out) bfr_i (που θα πρέπει να υπολογίσετε), πόσα επίπεδα απαιτούνται ώστε να δεικτοδοτηθεί το σύνολο των εγγραφών με δεδομένο ότι το μήκος δείκτη block που θα χρησιμοποιηθεί είναι 4 bytes;

Λύση Άσκησης 3

1. $bfr = \text{floor}(B / (\text{άθροισμα bytes από εγγραφή}))$
 $= \text{floor}(512 / 62) = 8$

1. $b = \text{ceil}(r / bfr) = \text{ceil}(65536 / 8) = 2^{13} = 8192$

2. $\text{ceil}(\log_2(b)) = \text{ceil}(\log_2(2^{13})) = 13$

3. Βρίσκω τον αριθμό των μπλοκς

- Μέγεθος εγγραφής \rightarrow bytes κλειδιού + bytes δεικτών = $4 + 4 = 8$
- $bfri = \text{floor}(B / \text{Μέγεθος εγγραφής}) = \text{floor}(512 / 8) = 64$

Βρίσκω τον αριθμό των επιπέδων

◦ Επίπεδο 1:

- $\text{ceil}(\text{συνολικές εγγραφές} / bfri) = 8192 / 64 = 128$ μπλοκ

◦ Επίπεδο 2:

- $\text{ceil}(\text{Ως εγγραφές τα μπλοκ του 1ου επιπέδου} / bfri) = 128 / 64 = 2$ μπλοκ

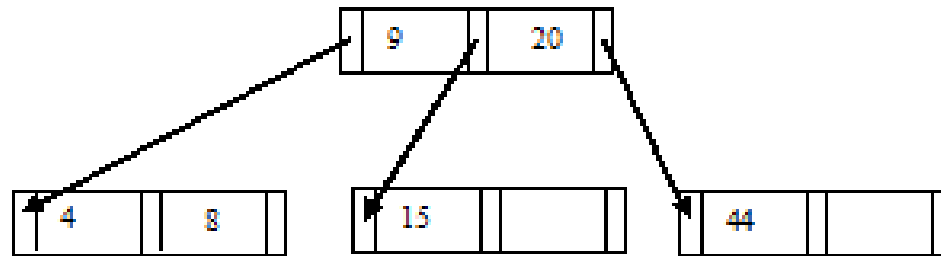
◦ Επίπεδο 3:

- $\text{ceil}(\text{Ως εγγραφές τα μπλοκ του 2ου επιπέδου} / bfri) = 2 / 64 = 1$ μπλοκ

Άρα θα έχουμε 3 επίπεδα.

Οργάνωση Αρχείων-Άσκηση 4

- ▶ Υποθέστε το παρακάτω B-tree:

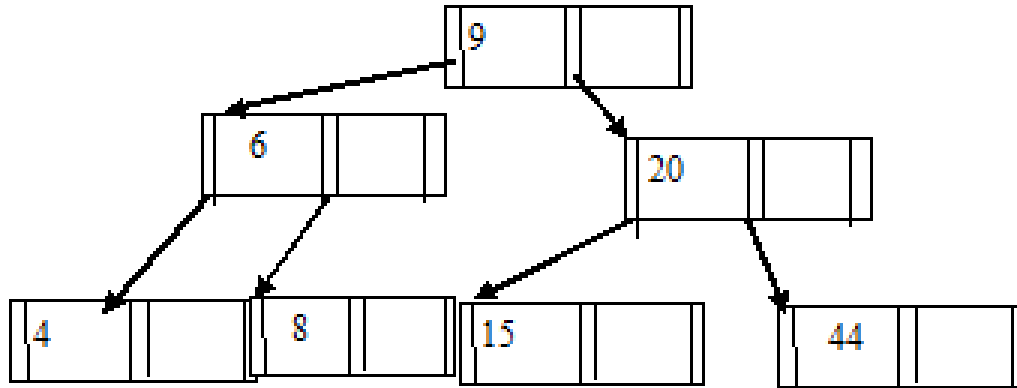


Παρουσιάστε πως τροποποιείται το δέντρο σε κάθε περίπτωση μετά την εφαρμογή των παρακάτω πράξεων (οι πράξεις εφαρμόζονται στο αρχικό δέντρο):

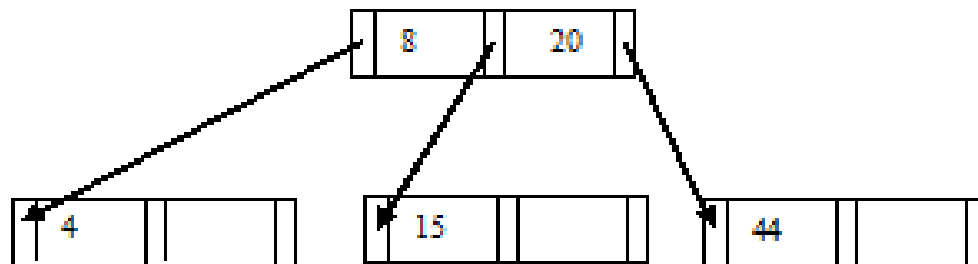
- Εισαγωγή του στοιχείου 6
- Διαγραφή του στοιχείου 9
- Εισαγωγή του στοιχείου 50
- Διαγραφή του στοιχείου 44
- Διαγραφή του στοιχείου 15

Λύση Άσκησης 4

▶ 1.

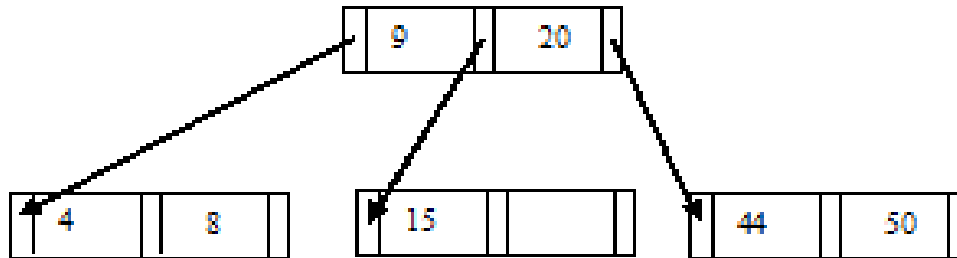


▶ 2.

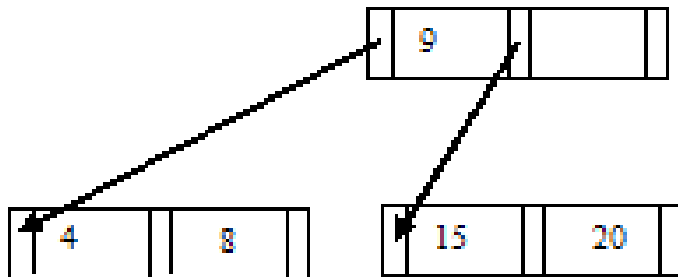


Λύση Άσκησης 4- Συνέχεια

▶ 3.



▶ 4.



▶ 5.

