

Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών
ΣΥΓ 565: Αρχές και Εφαρμογές Λογισμικού
Μαθημάτων: Λογισμικού (Παράρτημα)

Καθήκοντα Εργαστηρίου: 2 ώρες
12/1/2023

Ερώτηση 1 (20 μονάδες) : Δίνεται ένα πρόγραμμα απόσπαση από κάποιο κώδικα που αποτελείται από 1000000 κείμενα τα οποία να αποθηκεύονται σε έναν δίσκο LPT. Χρησιμοποιώντας διαμορφωμένα και υποκαταστάτες κειμένου για τις εντολές read και write συντάξτε:

(T1) R1(A) W1(A) W1(C) R1(B)
(T2) R2(C) R2(D)
(T3) W3(D) W3(A) W3(B) R3(A)
(T4) W4(B) R4(C) R4(D)

Ερώτηση 2 (30 μονάδες) : Θεωρείστε το ακόλουθο σχεσιακό σχήμα:

Student (StudentNo, Name, Department) /* Department: το Τμήμα στο οποίο εγγράφεται */
Course (CourseNo, Name, Department, Credits, Year) /* Department: το Τμήμα το οποίο
προσφέρει το μάθημα */
Prerequisite (CourseNo, PrereqNo) /* Αν κάποιο μάθημα δεν έχει προαπαιτούμενο, το
PrereqNo θα είναι Null */
Performance (StudentNo, CourseNo, Grade) /* Grade: η βαθμολογία του φοιτητή στο
μάθημα. Θεωρείστε ότι είναι ακέραιος αριθμός στο διάστημα [0,10] */

Τα μαθήματα στα οποία εγγράφεται ο φοιτητής φαίνονται στη σχέση Performance.

Εκφράστε τις ακόλουθες ερωτήσεις σε (i) Σχεσιακή Άλγεβρα και (ii) SQL. Αν κάποια
ερώτηση δεν μπορεί να εκφραστεί σε κάποια από τις γλώσσες, δικαιολογήστε το γιατί.

- (α) [6] Βρείτε τα ονόματα των φοιτητών του τμήματος CSD που εγγράφονται σε ένα ή
περισσότερα μαθήματα του τμήματος MATH
(β) [8] Βρείτε τα ονόματα των φοιτητών οι οποίοι έλαβαν βαθμό μεγαλύτερο του 8 σε
μάθημα με προαπαιτούμενο το HY360.
(γ) [6] Βρείτε το πλήθος των μαθημάτων που προσφέρει το κάθε τμήμα κατά το έτος 2022
(δ) [10] Βρείτε το μεγαλύτερο βαθμό που έλαβε φοιτητής στο μάθημα CS360

Ερώτηση 3 (30 μονάδες) : Έστω ότι θέλουμε να αποθηκεύσουμε ένα αρχείο με 1,000,000
πλειάδες στη δευτερεύουσα μνήμη χρησιμοποιώντας ένα πολυ-επίπεδο ευρετήριο (B+-
δέντρο). Έστω ότι το μέγεθος ενός block είναι 8192 bytes, το μέγεθος του κλειδιού των
πλειάδων είναι 32 bytes, το μέγεθος κάθε πλειάδας είναι 196 bytes και το μέγεθος ενός
pointer είναι 4 bytes.

- (α) [10] υπολογίστε τις τιμές των παραμέτρων d και e, τον αριθμό των φύλλων του δέντρου
καθώς και των αριθμό των κόμβων στο αμέσως παραπάνω επίπεδο. Υπενθύμιση: d και e
είναι ακέραιοι έτσι ώστε, ο αριθμός των εγγραφών ευρετηρίου που χωράνε σε ένα block είναι
 $2^d - 1$ και ο αριθμός των εγγραφών του αρχείου που χωράνε σε ένα block είναι $2^e - 1$
(β) [20] Έστω τώρα ότι θέλουμε να οργανώσουμε ένα μικρό σύνολο εγγραφών που
αποτελούνται από ακέραιους αριθμούς με τη μορφή ενός B+-δέντρου. Σχεδιάστε το δέντρο
που προκύπτει αν οι αριθμοί {12, 24, 9, 37, 4, 15, 11, 61, 56, 40, 6} εισαχθούν με τη σειρά
που αναγράφονται. Θεωρείστε ότι οι παράμετροι d και e έχουν την τιμή 2.

Ερώτηση 4 (20 μονάδες) : Θεωρείστε τη σχέση $R(A, B, C, D, E, F, G, H)$ για την οποία έχουν οριστεί οι συναρτησιακές εξαρτήσεις $F = \{A \rightarrow B, BD \rightarrow E, D \rightarrow EG, F \rightarrow HG\}$.

- (α) Βρείτε τα υποψήφια κλειδιά της σχέσης R
(β) Είναι σε 3η κανονική μορφή η R ? Αν όχι, δώστε μια αποσύνθεση της R σε 3^η κανονική μορφή χωρίς απώλεια πληροφoρίας

Ερώτηση 5 (10 μονάδες) : Έστω R και S συμβατές σχέσεις και K ένα υποσύνολο του σχήματός τους. Απαντήστε τις ακόλουθες ερωτήσεις δίνοντας μια απόδειξη ή επεξήγηση.

- (α) [5] Ισχύει η ισότητα: $\pi_K(R-S) = \pi_K(R) - \pi_K(S)$;
(β) [5] Ισχύει η ισότητα: $R \cap S = R - (R - S)$;

Καλή επιτυχία!