

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΑΣΚΗΣΗ ΔΕΥΤΕΡΗ**

Η άσκηση αυτή είναι **ατομική**, δε θα γίνουν δεκτές ασκήσεις από ομάδες φοιτητών.

*ΜΑΘΗΜΑ*  
*ΑΚΑΔ. ΕΤΟΣ*  
*ΕΠΙΣΤΡΕΦΕΤΑΙ*  
*ΔΙΔΑΣΚΩΝ*

**ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

2016-17

**10.1.2017**

Νεκτάριος Κοζύρης, Καθηγητής, Τομέας Τεχνολογίας Πληροφορικής και Υπολογιστών

**Ερώτημα 1.**

1. Θεωρείστε τη σχέση που φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα.

<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>
<i>x</i> <sub>1</sub>	<i>y</i> <sub>1</sub>	<i>z</i> <sub>1</sub>
<i>x</i> <sub>1</sub>	<i>y</i> <sub>1</sub>	<i>z</i> <sub>2</sub>
<i>x</i> <sub>2</sub>	<i>y</i> <sub>1</sub>	<i>z</i> <sub>1</sub>
<i>x</i> <sub>2</sub>	<i>y</i> <sub>1</sub>	<i>z</i> <sub>3</sub>

(a) Καταγράψτε όλες τις συναρτησιακές εξαρτήσεις που ικανοποιεί το συγκεκριμένο στιγμιότυπο της σχέσης.

(b) Έστω ότι η τιμή του γνωρίσματος *Z* στην τελευταία εγγραφή αλλάζει από *z*<sub>3</sub> σε *z*<sub>2</sub>. Καταγράψτε και πάλι όλες τις συναρτησιακές εξαρτήσεις που ικανοποιεί το συγκεκριμένο στιγμιότυπο της σχέσης.

2. Δίνεται ένα σχήμα  $R(a, b, c)$  μιας βάσης δεδομένων, και μια σχέση-στιγμιότυπο  $r$  του σχήματος  $R$ . Γράψτε ένα SQL ερώτημα για να ελέγξετε κατά πόσο ισχύει η συναρτησιακή εξάρτηση  $b \rightarrow c$  στη σχέση  $r$ . Θεωρείστε ότι δεν υπάρχουν null τιμές.

**Ερώτημα 2.**

Θεωρείστε μία σχέση  $R$  με τέσσερα γνωρίσματα  $ABCD$ . Για κάθε ένα από τα ακόλουθα σύνολα συναρτησιακών εξαρτήσεων, θεωρώντας ότι αυτές είναι οι μόνες εξαρτήσεις που ισχύουν για την  $R$ , ζητούνται τα ακόλουθα: (a) Υπολογίστε τα υποψήφια κλειδιά της  $R$ . (b) Ορίστε την καλύτερη κανονική μορφή που επαληθεύει η  $R$  (1NF, 2NF, 3NF, ή BCNF). (c) Αν η  $R$  δεν είναι σε BCNF, επιχειρήστε μια αποσύνθεση σε ένα σύνολο από BCNF σχέσεις που διατηρούν τις εξαρτήσεις.

1.  $C \rightarrow D, C \rightarrow A, B \rightarrow C$ .

2.  $B \rightarrow C, D \rightarrow A$ .

**Ερώτημα 3.**

Θεωρείστε ένα πυκνό B+-tree ευρετήριο πάνω σε ένα αρχείο σωρού που περιέχει 20.000 εγγραφές. Το πεδίο ευρετηριοποίησης για το εν λόγω ευρετήριο είναι ένα αλφαριθμητικό 40 bytes και είναι υποψήφιο κλειδί. Για κάθε δείκτη απαιτούνται 10 bytes. Το μέγεθος μιας σελίδας δίσκου είναι 1000 bytes. Το ευρετήριο έχει δημιουργηθεί με bottom-up λογική χρησιμοποιώντας bulk-loading. Οι κόμβοι σε κάθε επίπεδο είναι όσο το δυνατόν γεμάτοι.

1. Πόσα επίπεδα έχει το παραπάνω B+-tree ευρετήριο?

2. Πόσοι κόμβοι υπάρχουν σε κάθε επίπεδο του δέντρου?
3. Αν οι κόμβοι του δέντρου ήταν 70% γεμάτοι, πόσα επίπεδα θα είχε σε αυτή την περίπτωση το δέντρο?