

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

2015-16

11.1.2016

Ιωάννης Βασιλείου, *Καθηγητής*, Τομέας Τεχνολογίας Πληροφορικής
και Υπολογιστών

Ερώτημα 1.

- Χρησιμοποιείστε τον ορισμό της συναρτησιακής εξάρτησης για να αποδείξετε ότι κάθε αξίωμα του Armstrong (αντανακλαστικότητα, προσαύξηση, μεταβατικότητα) είναι έγκυρο.
- Χρησιμοποιείστε τα αξιώματα του Armstrong για να αποδείξετε την ορθότητα των ακόλουθων κανόνων:

- Ένωση: *if $\alpha \rightarrow \beta$ and $\alpha \rightarrow \gamma$, then $\alpha \rightarrow \beta\gamma$*
- Αποσύνθεση: *if $\alpha \rightarrow \beta\gamma$, then $\alpha \rightarrow \beta$ and $\alpha \rightarrow \gamma$*
- Ψευδο-μεταβατικότητα: *if $\alpha \rightarrow \beta$ and $\gamma\beta \rightarrow \delta$, then $\alpha\gamma \rightarrow \delta$*

Ερώτημα 2.

Θεωρείστε μία σχέση $R(A, B, C, D, E)$ και το σύνολο συναρτησιακών εξαρτήσεων $F = \{A \rightarrow BC, CD \rightarrow E, B \rightarrow D, E \rightarrow A\}$

- Υπολογίστε το B^+ .
- Υπολογίστε την κλειστότητα F^+ και τα υπονήφια κλειδιά της R .
- Υπολογίστε την κανονική κάλυψη F_c .
- Δώστε μια αποσύνθεση χωρίς απώλειες συνδέσμου (lossless-join decomposition) σε BCNF της R .
- Δώστε μια αποσύνθεση χωρίς απώλειες συνδέσμου που διατηρεί τις εξαρτήσεις (dependency preserving) σε 3NF της R .

Ερώτημα 3.

- Κατασκευάστε ένα B+-tree για τις ακόλουθες τιμές κλειδιού.
(2, 3, 5, 7, 11, 17, 19, 23, 29, 31)

Θεωρείστε ότι το δέντρο είναι αρχικά άδειο και οι τιμές προστίθενται σε αύξουσα σειρά. Επιπλέον, ο αριθμός των δεικτών που αντιστοιχούν σε έναν κόμβο είναι έξι.

- Για το B+-tree που προέκυψε από το προηγούμενο ερώτημα, δείξτε τη μορφή του δέντρου μετά από κάθε μία από τις παρακάτω λειτουργίες, οι οποίες συμβαίνουν διαδοχικά.
 - Insert 9.
 - Insert 10.
 - Insert 8.
 - Delete 23.
 - Delete 19.