

**Πανεπιστήμιο Κρήτης, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών**  
**HY 360: Αρχεία και Βάσεις Δεδομένων**  
**Διδάσκων: Δημήτρης Πλεξουσάκης**

**Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες**  
**20/1/2021**

**Ερώτηση 1 (20 μονάδες) :** Θεωρείστε τις ακόλουθες δοσοληψίες T1 και T2

T1: read(Y), read(X), X:=X+Y, write(X)

T2: read(X), read(Y), Y:=Y+X, write(Y)

(α) [4] Αν οι αρχικές τιμές των X,Y είναι 20 και 30 αντίστοιχα, δείξτε όλα τα αποτελέσματα των σειριακών εκτελέσεων των T1 και T2

(β) [6] Δείξτε ένα πρόγραμμα σύγχρονης εκτέλεσης των T1 και T2 το οποίο δεν είναι σειριακοποιήσιμο.

(γ) [10] Υποθέστε ότι προσθέτουμε εντολές lock και unlock(shared ή exclusive) στις δοσοληψίες έτσι ώστε κάθε μια από αυτές να ακολουθεί το πρωτόκολλο 2-Phase Locking. Υπάρχει πρόγραμμα σύγχρονης εκτέλεσης των T1 και T2 χωρίς αδιέξοδο? Αν ναι, δείξτε το. Αν όχι, δικαιολογείστε γιατί.

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

Lives (Name, Street, City)

Works (Name, Company, Salary)

Located (Company, City)

Manages (Name, Mgr\_name) /\* Mgr\_name είναι ο προϊστάμενος του εργαζόμενου Name \*/

Υποθέστε ότι κάθε όνομα στη σχέση Works εμφανίζεται και στη σχέση Lives. Το αντίστροφο δεν ισχύει απαραίτητα. Εκφράστε τις ακόλουθες ερωτήσεις σε (i) Σχεσιακή Άλγεβρα και (ii) SQL. Αν κάποια ερώτηση δεν μπορεί να εκφραστεί σε κάποια από τις γλώσσες, δικαιολογείστε το γιατί.

(α) [6] Βρείτε τα ονόματα αυτών που μένουν στον ίδιο δρόμο και την ίδια πόλη με τον προϊστάμενό τους.

(β) [10] Βρείτε τα ονόματα των εργαζομένων των οποίων ο μισθός είναι μεγαλύτερος από το μισθό όλων όσων δουλεύουν στην εταιρία «XYZ».

(γ) [6] Βρείτε τα ονόματα εκείνων που δεν εργάζονται ούτε στην «XYZ» ούτε στην «ABC».

(δ) [8] Βρείτε το μέσο μισθό των εργαζομένων της κάθε εταιρίας

**Ερώτηση 3 (15 μονάδες) :** Θεωρείστε ότι οι τιμές {15, 17, 56, 9, 11, 12, 27, 21, 40, 51, 61, 7} εισάγονται με αυτή τη σειρά σε ένα πίνακα κατακερματισμού με χρήση της συνάρτησης  $h(x) = x \bmod 8$ .

(α) [5] Σχεδιάστε τη δομή αποθήκευσης αν τα buckets χωρούν 3 εγγραφές.

(β) [10] Επίσης, σχεδιάστε το B+-δέντρο που προκύπτει αν οι ίδιοι αριθμοί εισαχθούν με τη σειρά που αναγράφονται. Θεωρείστε ότι οι παράμετροι d και e έχουν την τιμή 2.

**Ερώτηση 4 (15 μονάδες) :** Θεωρείστε τη σχέση R(A,B,C,D,E,G) για την οποία έχουν οριστεί οι συναρτησιακές εξαρτήσεις  $F = \{AB \rightarrow C, B \rightarrow D, C \rightarrow E\}$ .

(α) Βρείτε τα υποψήφια κλειδιά της σχέσης R

(β) Σε ποια κανονική μορφή είναι η R?

(δ) Δώστε μια αποσύνθεση της R σε δυο σχέσεις που είναι σε κανονική μορφή 3NF. Πάσχει από απώλεια πληροφορίας η αποσύνθεση?