

Θέμα 1. (30 μονάδες)

Το πληροφοριακό σύστημα ενός νοσοκομείου κρατά τις εξής πληροφορίες για τους ασθενείς που νοσηλεύονται σε αυτό: όνομα, αριθμό μητρώου και ασφαλιστικό ταμείο του ασθενή. Επίσης, για κάθε περίοδο νοσηλείας του, κρατά πληροφορία για το λόγο που έγινε η εισαγωγή του στο νοσοκομείο, τις εξετάσεις στις οποίες υποβλήθηκε, τη θεραπεία που του δώθηκε και τη διάγνωση της πάθησής του. Υπεύθυνος για τη νοσηλεία και τη θεραπευτική αγωγή κάθε ένας ασθενής είναι ένας γιατρός ο οποίος έχει μια ειδικότητα και ο οποίος δίνει εντολή για να γίνουν εξετάσεις του ασθενή και για να του δωθεί θεραπευτική αγωγή. Οι γιατροί διακρίνονται σύμφωνα με τη βαθμίδα τους σε ειδικευμένους, επιμελητές και καθηγητές. Η αγωγή ενός ασθενή μπορεί να είναι φαρμακευτική ή να περιλαμβάνει κάποια επέμβαση. Επεμβάσεις μπορούν να κάνουν μόνο οι επιμελητές ή οι καθηγητές, ενώ φαρμακευτική αγωγή μπορεί να δώσει γιατρός οποιασδήποτε βαθμίδας.

(α) (20 μονάδες) Σχεδιάστε ένα διάγραμμα Οντοτήτων- Σχέσεων το οποίο να αναπαριστά τις οντότητες που περιγράφονται παραπάνω και τις μεταξύ τους σχέσεις. Στο διάγραμμά σας πρέπει να φαίνονται οι πληθικότητες των σχέσεων και οι ασθενείς οντότητες αν υπάρχουν.

(β) (10 μονάδες) Μετατρέψτε το διάγραμμα του ερωτήματος (α) στο σχεσιακό μοντέλο. Στο σχεσιακό σχήμα που θα ορίσετε, πρέπει να αναπαριστώνται όλες οι οντότητες και οι σχέσεις και να διατηρούνται οι περιορισμοί πληθικότητας των σχέσεων.

Θέμα 2. (14 μονάδες) Θεωρείστε το ακόλουθο πρόγραμμα σύγχρονης εκτέλεσης

T1:		R(X)	R(Y)	R(Z)		W(X)		
T2:					R(Z)		W(Z)	-
T3:	R(Y)							W(Y) -

(α) (4 μονάδες) Είναι το πρόγραμμα σειριακοποιήσιμο; Αιτολογείστε την απάντησή σας

(β) (10 μονάδες) Προσθέστε εντολές lock / unlock στις δοσοληψίες του παραπάνω προγράμματος έτσι ώστε το πρόγραμμα που προκύπτει να ακολουθεί το πρωτόκολλο 2-Phase Locking. Το lock μπορεί να είναι διαμοιραζόμενο (shared) ή αποκλειστικό (exclusive).

Θέμα 3. (36 μονάδες) Θεωρείστε το παρακάτω σχήμα, όπου υπογραμμίζονται τα κλειδιά των σχέσεων.

Stadium (name, city, country, capacity)
Match (stadiumName, date, time, country1, country2)
Nationality (country, continent, group)

Διατυπώστε τις ακόλουθες ερωτήσεις στη Σχεσιακή Άλγεβρα, το Σχεσιακό Λογισμό (πλειάδων ή πεδίων) και την SQL

(α) Βρείτε τη χωρητικότητα (capacity) των σταδίων που χρησιμοποιούνται για αγώνες Ευρωπαϊκών ομάδων που ανήκουν στο group A.

(β) Βρείτε τις πόλεις στις οποίες έγιναν αγώνες μεταξύ δύο Αφρικανικών χωρών.

(γ) Βρείτε τη χώρα που έχει το μεγαλύτερο σε χωρητικότητα στάδιο

Θέμα 4. (20 μονάδες)

(α) Θεωρείστε τη σχέση $R(A,B,C,D,E)$ και τις συναρτησιακές εξαρτήσεις

$$F = \{A \rightarrow B, BC \rightarrow E, ED \rightarrow A\}$$

(α1) (5 μονάδες) Βρείτε όλα τα υποψήφια κλειδιά της σχέσης

(α2) (3 μονάδες) Είναι η R σε κανονική μορφή BCNF; Αιτιολογείστε την απάντησή σας

(α3) (3 μονάδες) Είναι η R σε κανονική μορφή 3NF; Αιτιολογείστε την απάντησή σας

(β) Θεωρείστε τη σχέση $S(A,B,C,D)$ και τις συναρτησιακές εξαρτήσεις

$$G = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A, C \rightarrow D\}$$

(β1) (6 μονάδες) Δώστε μια αποσύνθεση της S χωρίς απώλεια πληροφορίας και με διατήρηση των συναρτησιακών εξαρτήσεων

(β2) (3 μονάδες) Είναι η αποσύνθεση αυτή και σε BCNF;

Για την απάντηση των παραπάνω ερωτημάτων, χρησιμοποιείστε το θεμελιώδες αξίωμα: «ο διπλανός μου κάνει πάντα λάθος»

Προσοχή: Η αντιγραφή (ή προσπάθεια για αντιγραφή) είναι άκρως αντι-ακαδημαϊκή πράξη και τιμωρείται με μηδενισμό όσων συμμετέχουν σε αυτή, με όποιο τρόπο και αν συμμετέχουν.

Καλή Επιτυχία!