

Θέμα 1. (10 μονάδες) Σχεδιάστε ένα διάγραμμα Οντοτήτων-Σχέσεων το οποίο να αναπαριστά τις οντότητες που περιγράφονται παρακάτω και τις μεταξύ τους σχέσεις:

Το πληροφοριακό σύστημα ενός καταστήματος κατοικίδιων ζώων κρατά τις εξής πληροφορίες για τα ζώα: όνομα, τύπο και ηλικία. Τα ζώα βρίσκονται σε κλουβιά όπου κάθε κλουβί έχει ένα μέγεθος, μια θέση μέσα στο κατάστημα και μια μέση θερμοκρασία. Κάθε ζώο μπαίνει σε ένα κλουβί, αλλά ένα κλουβί μπορεί να φιλοξενεί περισσότερα από ένα ζώα. Τα ζώα τρέφονται συσκευασμένες τροφές που χαρακτηρίζονται από το όνομα και την τιμή τους. Κάθε τύπος ζώου τρέφεται διάφορες τροφές και κάθε τροφή μπορεί να καταναλώνεται από διαφορετικούς τύπους ζώων.

Στο διάγραμμά σας πρέπει να φαίνονται οι πληθικότητες των σχέσεων και οι ασθένειες οντότητες αν υπάρχουν.

Θέμα 2. (20 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) Είναι το πρόγραμμα σειριακοποιήσιμο; Αιτιολογείστε την απάντησή σας
 (β) Προσθέστε εντολές lock / unlock στις δοσοληψίες του παραπάνω προγράμματος έτσι ώστε το πρόγραμμα που προκύπτει να ακολουθεί το πρωτόκολλο 2-Phase Locking

Θέμα 3. (30 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)

Ματυρώστε τις ακόλουθες ερωτήσεις στη Σχεσιακή Αλγεβρα 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) Βρείτε όλα τα υπονήμια κλειδιά της σχέσης

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

- (α3) 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) Δώστε μια αποσύνθεση της S χωρίς απώλεια πληροφορίας και με διατήρηση των συναρτησιακών εξαρτήσεων

- (β2) Είναι η αποσύνθεση αυτή και σε BCNF;

Θέμα 5. (20 μονάδες) Υποθέστε ότι θέλουμε να οργανώσουμε εγγραφές με κλειδιά κέραιους αριθμούς με χρήση B-trees για το οποίο $d=e=2$. Δείξτε πως διαμορφώνεται ο B-tree όταν εισαχθούν διαδοχικά οι ακόλουθες εγγραφές: 7, 41, 96, 39, 88, 65,