

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ – ΣΧΟΛΗ ΗΜΜΥ
ΜΑΘΗΜΑ: ΠΛΗ303 - ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
Διδάσκων: Καθ. Αντώνιος Δελγιαννάκης
Εξεταστική Ιουνίου 2023
Διάρκεια: 2 ώρες και 30 λεπτά

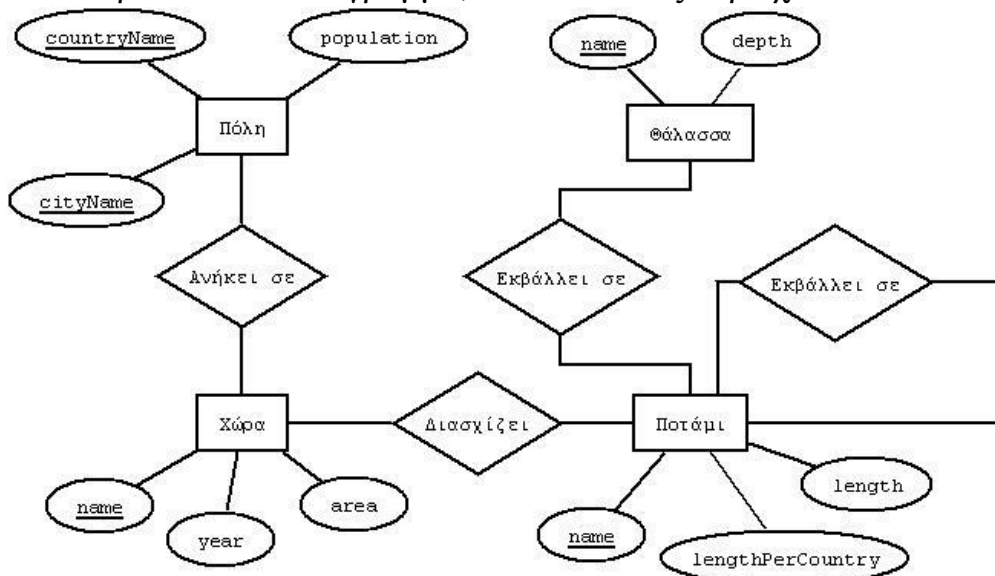
ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ – ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

1. ER διάγραμμα (28 μονάδες)

Σας ζητείται να σχεδιάσετε το ER διάγραμμα για μία γεωγραφική εφαρμογή. Η εφαρμογή έχει δεδομένα για:

- **Ποτάμια:** Κάθε ποτάμι χαρακτηρίζεται μοναδικά από το όνομά του (name). Για κάθε ποτάμι κρατάμε επιπλέον πληροφορία για το μήκος του (length).
- **Χώρες:** Κάθε χώρα χαρακτηρίζεται μοναδικά από το όνομά της (name). Για κάθε χώρα κρατάμε επιπλέον πληροφορία για το έτος ίδρυσής της (year) και τη συνολική έκτασή της (area).
- Κάθε ποτάμι διασχίζει 1 ή περισσότερες χώρες. Κάθε χώρα τη διασχίζουν 0 ή περισσότερα ποτάμια. Κρατάμε επιπλέον πληροφορία για το μήκος (lengthPerCountry) του κάθε ποταμιού σε κάθε χώρα που διασχίζει.
- Όλη η πληροφορία για όλες τις χώρες, όλα τα ποτάμια, καθώς και το ποια ποτάμια διασχίζουν ποιες χώρες, καθώς και το μήκος κάθε ποταμιού σε κάθε χώρα, είναι καταγεγραμμένη στη Βάση Δεδομένων της εφαρμογής.
- **Πόλη:** Κάθε πόλη χαρακτηρίζεται μοναδικά από το συνδυασμό του ονόματός της (cityName) και του ονόματος της χώρας στην οποία ανήκει. Για κάθε πόλη κρατάμε επιπλέον πληροφορία για τον πληθυσμό της (population).
- Κάθε πόλη ανήκει σε ακριβώς μία χώρα. Σε κάθε χώρα υπάρχουν 0 ή περισσότερες πόλεις.
- Κάθε ποτάμι εκβάλλει σε έναν ακριβώς υδάτινο χώρο, το οποίο είναι είτε ποτάμι, είτε θάλασσα. Σε κάθε υδάτινο χώρο μπορούν να εκβάλλουν 0 ή περισσότερα ποτάμια.
- Κάθε θάλασσα χαρακτηρίζεται μοναδικά από το όνομά της (name). Για κάθε θάλασσα κρατάμε πληροφορία και για το μέγιστο βάθος της (depth).

Διορθώστε το παρακάτω ER διάγραμμα, το οποίο ίσως περιέχει κάποια λάθη.



2. Καταλογογράφηση και Ανάνηψη (12 μονάδες)

Επιλέξτε ένα από τα 3 πρωτόκολλα καταλογογράφησης (undo, redo ή undo/redo) και εξηγήστε πόσο πίσω (χρονικά) στο log θα χρειαστεί να πάμε (και γιατί) κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της ανάνηψης αν έχουμε χρησιμοποιήσει checkpoints. Είναι σημαντικό η εξήγησή σας να είναι αναλυτική.

3. SQL (36 μονάδες: 12 + 12 + 12)

Για μία εφαρμογή παρόμοια (αλλά όχι εντελώς ίδια) με το Ερώτημα 1, θεωρήστε το ακόλουθο σχεσιακό σχήμα που περιγράφει Χώρες, Ποτάμια, καθώς και πληροφορία για το ποιες χώρες διασχίζει το κάθε ποτάμι:

Country (<u>name</u> , year)	// Όνομα χώρας, Έτος Ίδρυσης
Crosses (<u>riverName</u> , <u>countryName</u>)	// Όνομα ποταμιού, Όνομα χώρας
River (<u>name</u> , length)	// Όνομα ποταμιού, μήκος

Δώστε τα ακόλουθα ερωτήματα σε SQL:

1. Τυπώστε για κάθε χώρα το όνομά της, καθώς και το συνολικό αριθμό όλων των ποταμιών που τη διασχίζουν. Πρέπει να εμφανίσετε πληροφορία και για χώρες τις οποίες δε διασχίζει κανένα ποτάμι.
2. Τυπώστε όλα τα στοιχεία των ποταμιών που δε διασχίζουν καμία χώρα με έτος ίδρυσης μεγαλύτερο του 2000.
3. Τυπώστε τα ονόματα όλων των χωρών τις οποίες διασχίζουν 2 ή περισσότερα ποτάμια με το ίδιο μήκος.

4. Κανονικοποίηση (24 μονάδες)

Σας δίνεται ότι για τη σχέση R (A, B, C, D, E) ισχύουν οι ακόλουθες συναρτησιακές εξαρτήσεις: $F = \{ A \rightarrow C, BD \rightarrow A, D \rightarrow E, E \rightarrow B \}$.

- A. (4 μονάδες) Βρείτε όλα τα κλειδιά της σχέσης R.
- B. (6 μονάδες) Ποιες από τις 3 συναρτησιακές εξαρτήσεις παραβιάζουν (και γιατί;) τους κανόνες της BCNF;
- C. (14 μονάδες) Εφαρμόστε τον αλγόριθμο αποσύνθεσης σε BCNF για να λάβετε μία χωρίς απώλειες αποσύνθεση της R σε ένα σύνολο από σχέσεις που είναι σε BCNF. Δείξτε αναλυτικά τη διαδικασία που ακολουθήσατε. Η απάντησή σας πρέπει να περιλαμβάνει (A) τους πίνακες με τα χαρακτηριστικά τους και μία ένδειξη για τα κλειδιά κάθε πίνακα (με υπογράμμιση), καθώς και (B) αιτιολόγηση για το πώς προέκυψε το κλειδί του κάθε πίνακα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ζητείται συγκεκριμένος αλγόριθμος παραπάνω. Η εφαρμογή άλλου αλγόριθμου (πχ, σύνθεσης σε 3NF) οδηγεί αυτόματα σε μηδενισμό του συγκεκριμένου κομματιού.