

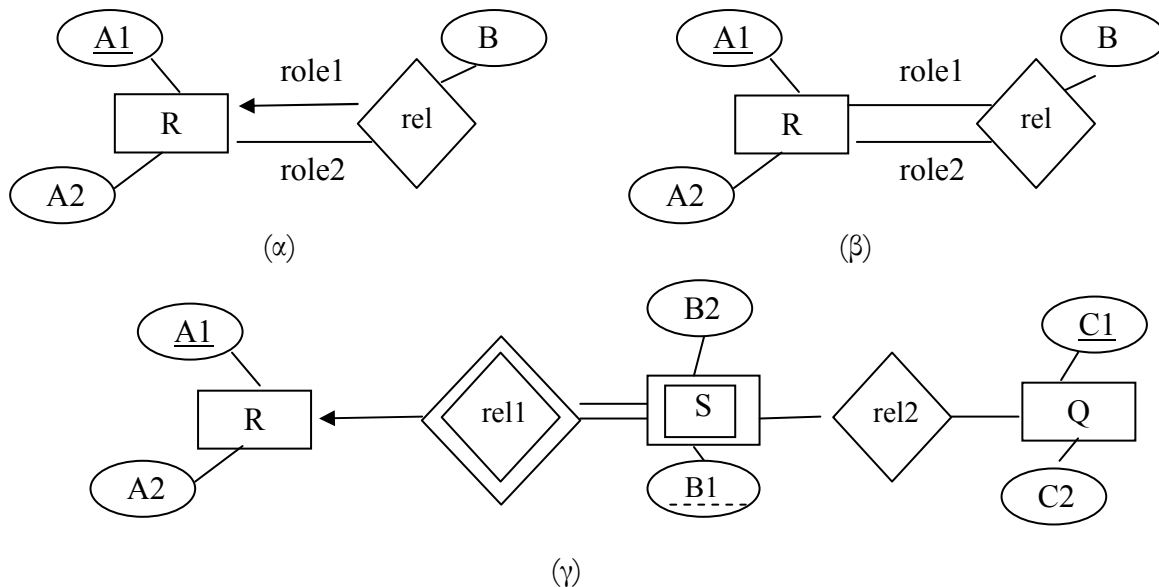
**ΤΕΛΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ  
ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ**

Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

Πριν απαντήσετε, διαβάστε την εκφώνηση κάθε θέματος προσεκτικά.  
Εξηγήστε όλες τις απαντήσεις σας με σαφήνεια.

**Θέμα 1 [Μονάδες 10]**

Μετατρέψτε τα παρακάτω Διαγράμματα Οντοτήτων/Συσχετίσεων (α) – (γ) στο Σχεσιακό Μοντέλο.



**Θέμα 2 [Μονάδες 10]**

Θέλουμε να κατασκευάσουμε μια βάση δεδομένων με πληροφορίες για τις προτιμήσεις χρηστών σε ταινίες. Για κάθε χρήστη έχουμε ένα μοναδικό ID, το όνομα και το email του. Για κάθε ταινία διατηρούμε τον τίτλο της που υποθέτουμε ότι είναι μοναδικός, το έτος που γυρίστηκε και το είδος στο οποίο ανήκει που μπορεί να είναι πάνω από ένα (πχ μια ταινία μπορεί να έχει είδος δράμα και αστυνομική). Κάθε χρήστης βαθμολογεί μια ταινία με ένα βαθμό από το 1 έως το 10 που εκφράζει την προτίμησή του σε αυτήν. Όλοι οι χρήστες έχουν βαθμολογήσει τουλάχιστον μια ταινία αλλά μπορεί να υπάρχουν ταινίες που δεν έχουν λάβει κανένα βαθμό. Σχεδιάστε ένα κατάλληλο μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων και ένα κατάλληλο σχεσιακό μοντέλο.

**Θέμα 3 [Μονάδες 16]**

Έστω το παρακάτω σχεσιακό σχήμα μιας βάσης δεδομένων που καταγράφει προτιμήσεις χρηστών σε κουζίνες. Η σχέση LIKES καταγράφει την κουζίνα ενδιαφέροντος (category) (πχ, κινέζικη, παραδοσιακή-ελληνική) για κάθε χρήστη (uname). Η σχέση PLACES καταγράφει για ένα μέρος, το όνομα του (pname), την κατηγορία κουζίνας (pcategory) που σερβίρει (μπορεί να είναι παραπάνω από μια) και την αντίστοιχη δημοτικότητα (popularity) της κουζίνας.

LIKES(uname, category)

PLACES(pname, pcategory, popularity)

Δώστε από μια ερώτηση σε σχεσιακή άλγεβρα που να δίνει όλα τα μέρη (pnames) που:

- (α) σερβίρουν τουλάχιστον μια κουζίνα με δημοτικότητα ίση με 10
- (β) όλες οι κουζίνες που σερβίρουν έχουν δημοτικότητα ίση με 10
- (γ) μόνο μια από τις κουζίνες που σερβίρουν έχει δημοτικότητα ίση με 10
- (δ) σερβίρουν ακριβώς τις ίδιες κουζίνες με το μέρος με όνομα Kibos.

#### Θέμα 4 [Μονάδες 6]

Εκφράστε την ερώτηση (δ) του Θέματος 3 σε σχεσιακό λογισμό.

#### Θέμα 5 [Μονάδες 18]

(α) Για τη βάση δεδομένων του Θέματος 3 εκφράστε σε SQL την ερώτηση που δίνει ως αποτέλεσμα τα μέρη (pname) που σερβίρουν τουλάχιστον δύο διαφορετικές κουζίνες και έχουν μέση δημοτικότητα κουζίνας μεγαλύτερη από τη μέση δημοτικότητα κουζίνας του μέρους με όνομα Kibos.

(β) Έστω δύο σχέσεις  $R(A, B)$  και  $S(B, C)$ . Διατυπώστε την παρακάτω ερώτηση σε SQL χωρίς χρήση υπό-ερώτησης  
`select distinct A from R where exists (select * from S where R.B = S.B and S.C < 10)`

(γ) Έστω δύο σχέσεις  $R(A, B)$  και  $S(B, C)$ . Δώστε ένα παράδειγμα που να δείχνει ότι οι παρακάτω ερωτήσεις δεν έχουν πάντα το ίδιο αποτέλεσμα.

```
select B from R where B in (select B from S)
select R.B from R, S where R.B = S.B
```

#### Θέμα 6 [Μονάδες 12]

Έστω ότι στο σχεσιακό σχήμα  $R = (P, Q, S, T, U, V)$  ισχύει το σύνολο των συναρτησιακών εξαρτήσεων  $F = \{Q \rightarrow ST, P \rightarrow T, PS \rightarrow T, QU \rightarrow V\}$ .

(α) Υπάρχει κάποια εξάρτηση που είναι περιττή. Εξηγήστε.

(β) Ισχύει ή όχι  $Q \rightarrow S$ . Εξηγήστε.

(γ) Είναι το  $\{Q, P\}$  κλειδί ή όχι; Εξηγήστε.

(δ) Είναι το  $\{Q, P, V, U\}$  υποψήφιο κλειδί ή όχι; Εξηγήστε.

#### Θέμα 7 [Μονάδες 15]

Θεωρείστε μια σχέση  $R$  που έχει 150.000 εγγραφές (πλειάδες) και είναι αποθηκευμένη σε ένα αρχείο σωρού (μη διατεταγμένο αρχείο). Ο παράγοντας ομαδοποίησης για το αρχείο δεδομένων είναι 100 εγγραφές ανά μπλοκ.

Θεωρείστε ότι κατασκευάζουμε ένα ευρετήριο (ενός επιπέδου) για το γνώρισμα (πεδίο)  $A$  της σχέσης  $R$ . Το γνώρισμα  $A$  είναι κλειδί για τη σχέση και παίρνει τιμές από 0 έως 149.999. Ο παράγοντας ομαδοποίησης για το αρχείο ευρετηρίου είναι 1000 εγγραφές ανά block.

(α) Πόσο είναι το μέγεθος του αρχείου δεδομένων και πόσο είναι το μέγεθος του αρχείου ευρετηρίου (σε blocks);

(β) Ποιο είναι το κόστος μιας αναζήτησης  $A = \alpha 1$ , όπου  $\alpha 1$  τιμή από το πεδίο ορισμού του  $A$  αν χρησιμοποιηθεί το ευρετήριο; Εξηγήστε.

(γ) Ποιο είναι το κόστος της αναζήτησης  $1000 \leq A \leq 2500$  αν χρησιμοποιηθεί το ευρετήριο; Εξηγήστε.

#### Θέμα 8 [Μονάδες 13]

Έστω ένα  $B+$ -δέντρο τάξης 3 (κάθε κόμβος χωρά έως 2 τιμές και 3 δείκτες δέντρου) για τους εσωτερικούς κόμβους και τάξης 3 (δηλαδή 3 τιμές) για τα φύλλα.

(α) Δείξτε το  $B+$  δέντρο που προκύπτει μετά την εισαγωγή των τιμών 1 έως 9 με αυτή τη σειρά. Δώστε το δέντρο μόνο όταν γίνεται διάσπαση κάποιου κόμβου.

(β) Δώστε το μικρότερο  $B+$  δέντρο που χωρά τους αριθμούς 1 έως 9 (ανεξάρτητα από τη σειρά εισαγωγής).

(γ) Επαναλάβετε το ερώτημα (α) αλλά τώρα θεωρείστε  $B$ -δέντρο (όχι  $B+$ -δέντρο) τάξης 4 (δηλαδή, 3 τιμές). Δώστε το δέντρο μόνο όταν γίνεται διάσπαση κάποιου κόμβου.