

ΤΕΛΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΙΟΥΝΙΟΥ

Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

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

Θέμα 1 [Μονάδες 9]

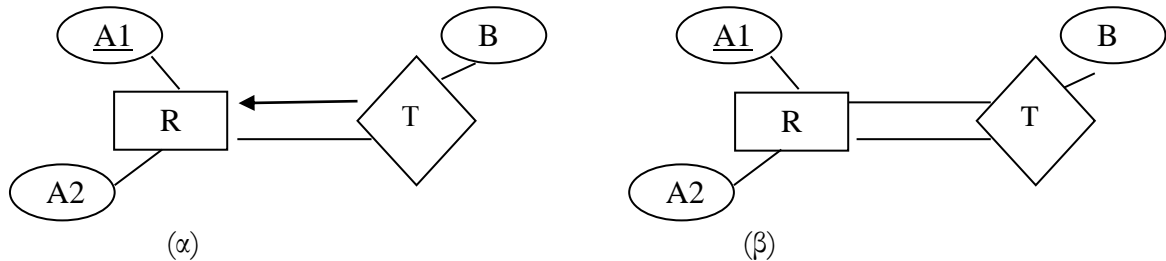
Θέλουμε να κατασκευάσουμε μια βάση δεδομένων για ιδιοκτησίες σκύλων. Για κάθε ιδιοκτήτη σκύλου, κρατάμε τον αριθμό αστυνομικής του ταυτότητας (AAT) που είναι μοναδικός και το όνομά του. Για κάθε σκύλο, έχουμε κρατάμε το όνομά του, τη ράτσα, το φύλο του και την ημερομηνία γέννησής του. Ένας ιδιοκτήτης μπορεί να έχει περισσότερα από ένα σκυλιά αλλά δε μπορεί να έχει σκυλιά με το ίδιο όνομα. Διαφορετικοί ιδιοκτήτες μπορεί να έχουν δώσει το ίδιο όνομα σε κάποιο σκυλί τους. Κάθε σκυλί έχει μόνο έναν ιδιοκτήτη.

(α) Σχεδιάστε ένα κατάλληλο μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων

(β) Σχεδιάστε ένα κατάλληλο σχεσιακό μοντέλο.

Θέμα 2 [Μονάδες 6]

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



Θέμα 3 [Μονάδες 30]

Έστω το παρακάτω σχεσιακό σχήμα μιας βάσης δεδομένων που διατηρεί πληροφορία για τους χαρακτήρες/ήρωες που εμφανίζονται σε βιβλία:

BOOK(ISBN, TITLE, PUB-YEAR)

CHARACTER(NAME, BOOK-ISBN, SEX, NATIONALITY)

Η σχέση BOOK διατηρεί ένα μοναδικό αναγνωριστικό (ISBN) για το βιβλίο, τον τίτλο (TITLE) και το έτος έκδοσης του (PUB-YEAR), ενώ η σχέση CHARACTER το όνομα του χαρακτήρα/ήρωα (NAME), το ISBN του βιβλίου στο οποίο εμφανίζεται (BOOK-ISBN), το φύλο (SEX) και την εθνικότητα (NATIONALITY) του. Το BOOK-ISBN της CHARACTER είναι ξένο κλειδί που αναφέρεται στο ISBN της BOOK.

(α) Εξηγήστε με απλά λόγια τι θα σήμαινε (τι θα είχε ως αποτέλεσμα) αν αντικαθιστούσαμε την CHARACTER(NAME, BOOK-ISBN, SEX, NATIONALITY) με (i) CHARACTER(NAME, BOOK-ISBN, SEX, NATIONALITY) και (ii) με CHARACTER(NAME, BOOK-ISBN, SEX, NATIONALITY).

(β) Δώστε μια ερώτηση σε *σχεσιακή άλγεβρα* που να δίνει ως αποτέλεσμα τα βιβλία στα οποία εμφανίζονται χαρακτήρες με το ίδιο όνομα. Στο αποτέλεσμα να εμφανίζονται τριάδες της μορφής (ISBN-book1, ISBN-book2, character-name) όπου ISBN-book1 και ISBN-book2 τα ISBN των βιβλίων με κοινό χαρακτήρα και character-name το όνομα αυτού του χαρακτήρα.

(γ) Δώστε μια ερώτηση σε *σχεσιακή άλγεβρα* που να δίνει ως αποτέλεσμα όλους τους χαρακτήρες (τα ονόματά τους) που εμφανίζονται στο βιβλίο με τίτλο 'Odyssey' και όχι στο βιβλίο με τίτλο 'Iliad'.

(δ) Δώστε μια ερώτηση σε *SQL* που να δίνει ως αποτέλεσμα όλους τους χαρακτήρες (τα ονόματά τους) που εμφανίζονται σε βιβλία που ο τίτλος τους περιέχει τη λέξη 'Alice'.

(ε) Δώστε μια ερώτηση σε *SQL*, που να δίνει ως αποτέλεσμα για κάθε χρονιά στην οποία εκδόθηκαν τουλάχιστον 100 βιβλία, το συνολικό αριθμό των γυναικείων χαρακτήρων.

(στ) Διατυπώστε την ερώτηση (γ) σε *σχεσιακό λογισμό*.

Θέμα 4 [Μονάδες 15]

Έστω δύο σχέσεις με σχήμα R(A, B) και S(C, D) και το παρακάτω στιγμιότυπό τους.

R		S	
A	B	C	D
1	6	2	1
2	4	3	6
8	2	3	1
9	6		
1	2		
4	3		

Ποιο είναι το αποτέλεσμα των παρακάτω (εξηγήστε την απάντησή σας)

- (α) `select R.A from R, S where R.B = 2`
- (β) `select S.C, sum(A) from R, S where R.A > S.C group by S.C having count(*) > 1`
- (γ) `select distinct R.A from R as T where exists (select * from S where S.C = T.B)`
- (δ) `select R.A from R where R.B >all (select S.C from S)`
- (ε) `select R.A from R where R.B >any (select S.C from S)`

Θέμα 5 [Μονάδες 10]

Έστω η σχέση R(A, B, C, D). Υποθέστε ότι το μοναδικό υποψήφιο κλειδί είναι το {A, C}. Θεωρείστε τα σύνολα συναρτησιακών εξαρτήσεων (α) – (ε) παρακάτω. Ποια από αυτά δε μπορεί να είναι το σύνολο συναρτησιακών εξαρτήσεων που ισχύει στην R και γιατί.

- (α) $F = \{A \rightarrow BD, C \rightarrow A\}$
- (β) $F = \{A \rightarrow D, C \rightarrow B\}$
- (γ) $F = \{C \rightarrow D, A \rightarrow BC\}$
- (δ) $F = \{A \rightarrow B, C \rightarrow BD\}$
- (ε) $F = \{A \rightarrow B, D \rightarrow C, C \rightarrow D\}$

Θέμα 6 [Μονάδες 12]

Θεωρείστε ένα ευρετήριο επεκτατού κατακερματισμού. Έστω ότι κάθε κάδος (bucket) χωράει έως 4 εγγραφές (τιμές).

- (α) Δώστε το ευρετήριο που προκύπτει μετά την εισαγωγή των τιμών 20, 64, 1, 5, 15, 4, 16, 21, 10, 7, 51, 12, 36 καθώς και το ολικό και τα τοπικά βάθη.
- (β) Δώστε τη μικρότερη τιμή που η εισαγωγή της θα οδηγούσε σε αύξηση του ολικού βάρους του καταλόγου του ερωτήματος (α) και το περιεχόμενο των δύο νέων κάδων που προκύπτουν με τη διάσπαση του κάδου μετά την εισαγωγή αυτής της τιμής.
- (γ) Δώστε το ευρετήριο που προκύπτει μετά τη διαγραφή των 16 και 64 από το ευρετήριο του ερωτήματος (α).

Θέμα 7 [Μονάδες 18]

Θεωρείστε ότι ο πίνακας (σχέση) BOOK του Θέματος 2 έχει πληροφορία για 1.000.000 βιβλία και είναι αποθηκευμένος σε ένα αρχείο στο δίσκο το οποίο είναι διατεταγμένο ως προς το γνώρισμα TITLE και καταλαμβάνει 20.000 blocks. Επίσης, έχουμε ένα B+-δέντρο ως ευρετήριο στο γνώρισμα ISBN που έχει τάξη 55 για τους εσωτερικούς κόμβους και 65 για τα φύλλα. Θεωρείστε ότι μπορείτε να χρησιμοποιείτε έως 60 blocks στη μνήμη για την αποθήκευση του ευρετηρίου.

- (i) Ποια από τα block του ευρετηρίου θα διατηρούσατε στη μνήμη και γιατί. Απαντήστε τα επόμενα ερωτήματα με βάση αυτή σας την απάντηση.
- (ii) Εκτιμήστε το κόστος της ερώτησης: `select * from BOOK where ISBN = 2101010`
- (iii) Θεωρείστε την ερώτηση `select * from BOOK where ISBN > 1451010 and ISBN < 8899000 and TITLE = 'SteppenWolf'` και ότι υπάρχουν 100 βιβλία με ISBN μεταξύ 1451010 και 8899000 και δύο βιβλία με τίτλο SteppenWolf. Συμφέρει να χρησιμοποιήσουμε το ευρετήριο για αυτήν την ερώτηση ή όχι και γιατί.