

2^ο Σύνολο Ασκήσεων

Καταληκτική Ημερομηνία Παράδοσης: Δευτέρα 17 Δεκεμβρίου 2018, στο μάθημα
Θεματική Ενότητα: Γλώσσες ερωτήσεων (Γυλικές Γλώσσες (Σχεσιακή Άλγεβρα, Σχεσιακός Λογισμός), SQL). Λογικός Σχεδιασμός

Για γενικές οδηγίες σχετικά με τις ασκήσεις, συμβουλευτείτε την ιστοσελίδα του μαθήματος.

Οι Ασκήσεις 1, 2, και 3 αναφέρονται στην παρακάτω σχεσιακή βάση δεδομένων με πληροφορίες για μαθήματα, μεταπτυχιακούς φοιτητές και καθηγητές.

```
course(course_id, courseLevel)
student(s_id, inPhase, yearsinProgram)
professor(p_id, hasPosition)
taughtby(course_id, u_id)
advisedby(s_id, p_id)
```

- Ο πίνακας `course` διατηρεί τον μοναδικό κωδικό (`course_id`) και το επίπεδο (`courseLevel`) ενός μαθήματος.
- Ο πίνακας `student` διατηρεί για κάθε μεταπτυχιακό φοιτητή ένα μοναδικό κωδικό (`s_id`), σε ποιο στάδιο των σπουδών του βρίσκεται και τα χρόνια σπουδών του (`yearsinProgram`).
- Ο πίνακας `professor` διατηρεί για κάθε καθηγητή ένα μοναδικό κωδικό (`p_id`) και το είδος της θέσης του (`hasPosition`).
- Ο πίνακας `taughtby` διατηρεί για ένα μάθημα (`course_id`), το `id` (`u_id`) του ανθρώπου που το διδάσκει, που μπορεί να είναι καθηγητής ή μεταπτυχιακός φοιτητής.
- Ο πίνακας `advisedby` διατηρεί για έναν μεταπτυχιακό φοιτητή (`s_id`) ποιος είναι ο σύμβουλος του καθηγητής (`p_id`).

Άσκηση 1 (σχεσιακή άλγεβρα)

Διατυπώστε σε σχεσιακή άλγεβρα (χωρίς χρήση συναθροιστικών συναρτήσεων τις οποίες δεν καλύψαμε στο μάθημα) ερωτήσεις που να δίνουν ως αποτέλεσμα:

- Τους φοιτητές που έχουν παραπάνω από 5 χρόνια σπουδών και δεν έχουν σύμβουλο καθηγητή.
- Το `id` των φοιτητών με τα περισσότερα χρόνια σπουδών.
- Ζευγάρια φοιτητών (`s_id1`, `s_id2`) που έχουν τον ίδιο σύμβουλο καθηγητή. Στην απάντηση να μην εμφανίζεται ο ίδιος φοιτητής με τον εαυτό του. Επίσης να εμφανίζεται μόνο μια από τις συμμετρικές δυάδες (`s_id1`, `s_id2`) και (`s_id2`, `s_id1`). Συγκεκριμένα να εμφανίζεται πρώτα ο φοιτητής με τα περισσότερα έτη σπουδών από τους δύο και σε περίπτωση που και οι δύο φοιτητές έχουν τα ίδια έτη σπουδών αυτός με το μικρότερο `s_id`.
- Τους καθηγητές που διδάσκουν το ίδιο μάθημα με (τουλάχιστον) έναν φοιτητή του οποίου είναι σύμβουλοι.
- Τα μαθήματα που δε διδάσκονται από φοιτητές.
- [προαιρετικό ερώτημα] Τους καθηγητές που διδάσκουν ακριβώς τα ίδια μαθήματα με τον καθηγητή με `p_id = 300`.

Άσκηση 2 (σχεσιακός λογισμός)

Διατυπώστε σε σχεσιακό λογισμό πλειάδων:

- Την ερώτηση (α) της Άσκησης 1.
- Την ερώτηση (β) της Άσκησης 1. Δώστε δύο διαφορετικές ερωτήσεις μία με χρήση του υπαρκτικού και μία με χρήση του καθολικού ποσοδείκτη.

Άσκηση 3 (SQL)

Τα παρακάτω πρέπει να υλοποιηθούν στη MySQL.

(α) Δημιουργήστε τους πίνακες. Ορίστε κατάλληλα πεδία ορισμού για τα γνωρίσματα τους, καθώς και τα κλειδιά, ξένα κλειδιά και όποιους άλλους περιορισμούς θεωρήσετε απαραίτητους.

(β) Φορτώστε τα δεδομένα που υπάρχουν στη σελίδα του μαθήματος χρησιμοποιώντας την εντολή load.

(γ) Διατυπώστε σε SQL τα παρακάτω ερωτήματα:

(i) Το ερώτημα (α) της Άσκησης 1

(ii) Το ερώτημα (δ) της Άσκησης 1.

Ερωτήματα που να έχουν ως αποτέλεσμα:

(iii) Το κενό πίνακα αν και μόνο αν η συμμετοχή των φοιτητών στη σχέση advisedby δεν είναι ολική.

(iv) Το μέσο χρόνο σπουδών των φοιτητών που διδάσκουν τουλάχιστον δύο μαθήματα.

(v) Για κάθε καθηγητή τον αριθμό των φοιτητών που επιβλέπει. Για τους καθηγητές που δεν επιβλέπουν κανένα καθηγητή να εμφανίζεται ο αριθμός 0.

(vi) [προαιρετικό ερώτημα] Για κάθε στάδιο σπουδών, το μέσο όρο ετών σπουδών των φοιτητών που βρίσκονται σε αυτό σε φθίνουσα διάταξη ως προς αυτόν τον μέσο όρο.

(δ) Δώστε την SQL έκφραση που να έχει ως αποτέλεσμα αύξηση κατά ένα των ετών σπουδών των φοιτητών που δεν διδάσκουν κάποιο μάθημα.

(ε) Τα παρακάτω ερωτήματα αφορούν στην χρήση όψων.

(i) Ορίστε μια όψη professor-count(p_id, c_count) που να περιέχει για κάθε καθηγητή που διδάσκει ένα μάθημα τον αριθμό των μαθημάτων που διδάσκει.. Δείτε το περιεχόμενο αυτής της όψης, χρησιμοποιώντας το select * from professor-count.

(ii) Εισάγετε δυο πλειάδες στη σχέση taughtby. Δείτε το περιεχόμενο της όψης μετά την εισαγωγή χρησιμοποιώντας πάλι το select * from professor-count.

(iii) Είναι η παραπάνω όψη τροποποιήσιμη (updatable); Εξηγήστε.

(στ) [προαιρετικό ερώτημα] Στόχος της άσκησης είναι να χρησιμοποιήσετε SQL από Java ή Python. Για να συνδεθείτε (connect) με τη βάση δεδομένων, χρησιμοποιήσετε τον κατάλληλο driver. Γράψτε ένα πρόγραμμα που:

(i) Ο χρήστης θα δίνει ως είσοδο το όνομα ενός πίνακα, το όνομα ενός πεδίου του και μια τιμή για αυτό το πεδίο και θα τυπώνει στην οθόνη τις πλειάδες του πίνακα που έχουν την συγκεκριμένη τιμή σε αυτό πεδίο.

(ii) Θα τυπώνει για κάθε καθηγητή που διδάσκει ένα μάθημα σε ξεχωριστή γραμμή για κάθε καθηγητή το id του μαθήματος.. Συγκεκριμένα τα αποτελέσματα να είναι μια ακολουθία από γραμμές της μορφής p_id \t course_1 \t course_2 \t ,..., \t course_n (όπου course_i το id μαθήματος που διδάσκει ο p_id).

Άσκηση 4 (λογικός σχεδιασμός)

(α) Έστω το σχεσιακό σχήμα $R(A, B, C, D, E, H)$ στο οποίο ισχύει το σύνολο συναρτησιακών εξαρτήσεων $F = \{A \rightarrow BC, AD \rightarrow BE, C \rightarrow H, A \rightarrow H, D \rightarrow E\}$. Για καθένα από τα παρακάτω, εξηγήστε αν είναι σωστό ή λάθος.

(i) Το A ανήκει σε όλα τα υποψήφια κλειδιά.

(ii) Υπάρχει ένα υπερκλειδί που περιέχει το H.

(iii) Κανένα υποψήφιο κλειδί δεν περιέχει το D.

(iv) Στην R ισχύουν μόνο 5 μη τετριμμένες συναρτησιακές εξαρτήσεις.

(v) Η συναρτησιακή εξάρτηση $A \rightarrow H$ είναι περιττή.

(vi) Το A^+ περιέχει 3 γνωρίσματα.

(vii) Το γνώρισμα A στην $AD \rightarrow BE$ είναι περιττό.

(viii) Το γνώρισμα D στην $AD \rightarrow BE$ είναι περιττό.

(β) Θεωρείστε το σχεσιακό σχήμα $R = (P, Q, S, T, U, V)$ και το σύνολο συναρτησιακών εξαρτήσεων $F = \{PQ \rightarrow S, QS \rightarrow P, QT \rightarrow U, P \rightarrow T, PS \rightarrow Q, U \rightarrow V\}$. Για την παρακάτω διάσπαση δείξτε αν είναι ή όχι χωρίς απώλειες στη συνένωση και αν διατηρεί ή όχι τις εξαρτήσεις;

Διάσπαση σε $R1 = \{P, Q\}$, $R2 = \{P, S\}$, $R3 = \{P, Q, T, U\}$, $R4 = \{U, V\}$