

2^ο Σύνολο Ασκήσεων

Καταληκτική Ημερομηνία Παράδοσης: Πέμπτη 14 Δεκεμβρίου 2017, στο μάθημα
Θεματική Ενότητα: Γλώσσες ερωτήσεων (Τυπικές 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 χώρες, τις πόλεις, και τις γλώσσες που μιλούν με το παρακάτω σχήμα.

country(Code, Name, Continent, Region, IndepYear, Population, LifeExpectancy, Capital)
city(ID, Name, CountryCode, District, Population)
countryLanguage(CountryCode, Language, IsOfficial, Percentage)

- Ο πίνακας (σχέση) country διατηρεί για μια χώρα τον κωδικό (Code), το όνομα (Name), την ήπειρο (Continent), την περιοχή (Region), το έτος ανεξαρτησίας (IndepYear), τον πληθυσμό (Population), τον προσδόκιμο χρόνο ζωής (LifeExpectancy) και το αναγνωριστικό της πρωτεύουσας (Capital). Πρωτεύον κλειδί για τη χώρα είναι το γνώρισμα Code. Επίσης, δεν υπάρχουν χώρες με το ίδιο όνομα.
- Ο πίνακας (σχέση) city διατηρεί για μια πόλη το αναγνωριστικό της (ID), το όνομα (Name), τον κωδικό της χώρας στην οποία ανήκει (CountryCode), την επαρχία (District) και τον πληθυσμό της (Population). Πρωτεύον κλειδί είναι το γνώρισμα ID. Το γνώρισμα CountryCode είναι ξένο κλειδί που αναφέρεται στο ομώνυμο γνώρισμα του country. Δεν υπάρχουν πόλεις με το ίδιο όνομα στην ίδια χώρα.
- Ο πίνακας (σχέση) countryLanguage διατηρεί για κάθε χώρα και γλώσσα που μιλιέται σε αυτήν αν είναι (τιμή T) ή όχι (τιμή F) η επίσημη γλώσσα (IsOfficial) και το ποσοστό του πληθυσμού που τη μιλά (Percentage). Πρωτεύον κλειδί είναι τα γνωρίσματα {CountryCode, Language}. Το γνώρισμα CountryCode είναι ξένο κλειδί που αναφέρεται στο ομώνυμο γνώρισμα του country.

Άσκηση 1 (σχεσιακή άλγεβρα)

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

- Τα ονόματα των χωρών για τις οποίες ισχύει ότι τουλάχιστον μια από τις επίσημες γλώσσες τους ομιλείται σε ποσοστό μεγαλύτερο του 25%.
- Τα ονόματα των χωρών για τις οποίες ισχύει ότι όλες οι επίσημες γλώσσες τους ομιλούνται σε ποσοστό μεγαλύτερο του 25%.
- Τα ονόματα των πόλεων που είναι πρωτεύουσες χωρών στις οποίες ομιλούνται Αγγλικά (English) σε ποσοστό μεγαλύτερο του 10%.
- Το όνομα των χωρών με το μεγαλύτερο πληθυσμό.
- Τριάδες της μορφής (name1, name2, country-name) όπου name1, name2 είναι ονόματα πόλεων που ανήκουν στη χώρα με όνομα country-name. Φροντίστε ώστε να εμφανίζεται μόνο μία από τις τριάδες (name1, name2, country-name) και (name2, name1, country-name).
- Τα ονόματα των χωρών στις οποίες ομιλούνται όλες οι γλώσσες που ομιλούνται στην Ελλάδα.

Άσκηση 2 (σχεσιακή λογισμός)

Διατυπώστε σε σχεσιακό λογισμό πλειάδων:

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

(γ) Την ερώτηση (στ) της Άσκησης 1.

Άσκηση 3 (SQL)

Τα παρακάτω πρέπει να υλοποιηθούν στη MySQL (ή στην SQLite).

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

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

(γ) Διατυπώστε σε SQL:

(i) Το ερώτημα (β) της Άσκησης 1.

(ii) Το ερώτημα (δ) της Άσκησης 1. Δώστε δύο διαφορετικές ερωτήσεις, μια που να χρησιμοποιεί το NOT EXISTS και μια που να χρησιμοποιεί το MAX.

Ερωτήματα που να έχουν ως αποτέλεσμα:

(iii) Για κάθε χώρα, τον αριθμό των γλωσσών που μιλούνται σε αυτήν, αν αυτές είναι περισσότερες από τρεις. Το αποτέλεσμα να είναι ζεύγη (όνομα-χώρας, αριθμός-γλωσσών).

(iv) Τις πέντε πιο συχνά ομιλούμενες γλώσσες. Το αποτέλεσμα να είναι ζεύγη (γλώσσα, αριθμός-χωρών).

(v) Για κάθε γλώσσα που μιλιέται σε τουλάχιστον δύο διαφορετικές χώρες, το μέσο όρο του προσδόκιμο χρόνου ζωής των χωρών που την μιλούν.

(δ) Τα παρακάτω ερωτήματα αφορούν στην χρήση όψεων.

(i) Ορίστε μια όψη city-count(CountryCode, count) που να περιέχει για κάθε χώρα τον αριθμό των πόλεων. Δείτε το περιεχόμενο αυτής της όψης, χρησιμοποιώντας το SELECT * FROM city-count. Στη συνέχεια, εισάγετε την πόλη Ioannina στον πίνακα city. Δείτε το περιεχόμενο της όψης μετά την εισαγωγή χρησιμοποιώντας πάλι το select * from SELECT * FROM city-count.

(ii) Είναι η παραπάνω όψη τροποποιήσιμη (updatable). Εξηγήστε.

(ε) Κλήση SQL από Python [θα προστεθεί]

Άσκηση 4 (λογικός σχεδιασμός)

Θεωρείστε το σχεσιακό σχήμα $R = (P, Q, S, T, U, V)$ και το σύνολο συναρτησιακών εξαρτήσεων $F = \{PQ \rightarrow S, QS \rightarrow P, QT \rightarrow U, P \rightarrow T, PS \rightarrow Q, U \rightarrow V\}$.

(α) Η F είναι ή όχι ελάχιστο κάλυμμα. Εξηγήστε την απάντησή σας.

(β) Για τις παρακάτω διασπάσεις δείξτε αν είναι ή όχι χωρίς απώλειες στη συνένωση και αν διατηρούν ή όχι τις εξαρτήσεις;

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

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

(γ) Θεωρείστε τα σχεσιακά σχήματα $R1 = \{P, Q, S\}$, $R2 = \{P, Q, S, U, V\}$ και $R3 = \{P, Q, S, T\}$

(i) Δείξτε αν η $R1$ είναι ή όχι σε 3NF.

(ii) Δείξτε αν η $R1$ είναι ή όχι σε BCNF.

(iii) Υπολογίστε τα υποψήφια κλειδιά της $R2$.

(iv) Δείξτε αν η $R2$ είναι ή όχι σε BCNF.