

ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΙΣ ΧΩΡΙΚΕΣ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Εαρινό Εξάμηνο 2022-2023

Στόχος της εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας απλής εφαρμογής σε μία στατική χωρική βάση δεδομένων. Η χωρική βάση της εφαρμογής θα πρέπει να περιέχει 3 τουλάχιστον οντότητες χωρικών αντικειμένων και 4 μη χωρικών, αλλά είναι τελείως ελεύθερη η επιλογή του είδους τους από εσάς, όπως επίσης και το τι επιπλέον χωρικές και μη χωρικές πληροφορίες θα περιέχει η βάση ώστε να μπορούν να υλοποιηθούν απλά χωρικά και μη χωρικά ερωτήματα. Η υλοποίηση μπορεί να γίνει με οποιοδήποτε λογισμικό που υποστηρίζει και χωρική επεξεργασία (π.χ. PostgreSQL + PostGIS). Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμα και έτοιμα δεδομένα που υπάρχουν διαθέσιμα στο διαδίκτυο (π.χ. <https://www.census.gov/cgi-bin/geo/shapefiles/index.php>). Πιο συγκεκριμένα, οι απαιτήσεις είναι οι εξής:

1. Κάντε μία σύντομη περιγραφή της εφαρμογής σας και των δυνατοτήτων της.
2. Σχεδιάστε το ER-diagram (διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων) κάνοντας χρήση και των κατάλληλων pictograms. Το διάγραμμα μπορεί να γίνει σε οποιοδήποτε σχεδιαστικό πρόγραμμα, modeler ή βοηθητικό tool θέλετε.
3. Μετατρέψτε το διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων σε σχεσιακό εφαρμόζοντας τους κανόνες μετατροπής.
4. Υλοποιήστε τους αντίστοιχους πίνακες και τις συνδέσεις τους από το σχεσιακό σας μοντέλο στην πλατφόρμα SQL που χρησιμοποιείτε (π.χ. PostgreSQL + PostGIS).
5. Εισάγετε μερικά ενδεικτικά δεδομένα στους πίνακες αυτούς από το σύνολο δεδομένων που δημιουργήσατε (ή χρησιμοποιείτε τα έτοιμα σύνολα δεδομένων που επιλέξατε).
6. Κατασκευάστε μια σειρά από τουλάχιστον 7 χρήσιμα μη-χωρικά ερωτήματα, εκφράστε τα σε SQL και καταγράψτε τα. Στα ερωτήματα αυτά θα πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον ένα ερώτημα ομαδοποίησης (GROUP BY), τουλάχιστον ένα ερώτημα σύνδεσης (JOIN), τουλάχιστον ένα ερώτημα συνάθροισης (AVG, SUM, COUNT, MIN, MAX), τουλάχιστον ένα εμφωλευμένο ερώτημα, και τουλάχιστον ένα ερώτημα με δημιουργία και χρήση όψης (VIEW).
7. Κατασκευάστε μια σειρά από τουλάχιστον 9 χρήσιμα χωρικά ερωτήματα, εκφράστε τα σε SQL και καταγράψτε τα. Στα ερωτήματα αυτά θα πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον ένα ερώτημα υπολογισμού εμβαδών (area), τουλάχιστον ένα ερώτημα υπολογισμού ή ελέγχου αποστάσεων (distance), τουλάχιστον δύο ερωτήματα χρήσης τοπολογικού τελεστή (π.χ. touch, intersect, cross, overlap, disjoint, within, contains) μεταξύ ζεύγους χωρικών αντικειμένων (spatial join), τουλάχιστον ένα ερώτημα self spatial join με χρήση τοπολογικού τελεστή, τουλάχιστον ένα εμφωλευμένο ερώτημα, και τουλάχιστον ένα ερώτημα με δημιουργία και χρήση όψης.

8. Εκτελέστε τα ερωτήματα αυτά στο περιβάλλον διαχείρισης της βάσης σας (π.χ. στο σύστημα PostgreSQL + PostGIS), και καταγράψτε τα αποτελέσματα τους.

9. Για τα μη χωρικά ερωτήματα εμφανίστε τα αποτελέσματα σε μορφή πινάκων ή screenshots, ενώ για τα χωρικά ερωτήματα οπτικοποιήστε την εκτέλεση τους χρησιμοποιώντας ένα κατάλληλο tool (π.χ. uDig, MapServer, κλπ.).

10. Προαιρετικά μπορείτε να χτίσετε ένα μικρό περιβάλλον διαχείρισης της εφαρμογής και των ερωτημάτων της με μία γλώσσα προγραμματισμού της επιλογής σας ή μέσω ενός browser (π.χ. php στον MapServer), ή μέσα σε οποιαδήποτε πλατφόρμα. Επίσης μπορείτε προαιρετικά να χρησιμοποιήσετε κάποιο κατάλληλο index για την αποθήκευση των αντικειμένων στην βάση δεδομένων ώστε να επιταχύνετε την εκτέλεση των ερωτημάτων (από αυτά που διδαχθήκατε στο μάθημα ή από τη βιβλιογραφία χρησιμοποιώντας έτοιμες εντολές/υλοποιήσεις, π.χ. <https://momjian.us/main/writings/pgsql/indexing.pdf>).

Το κείμενο της εργασίας θα περιλαμβάνει εξώφυλλο με τα στοιχεία του μαθήματος, τίτλο της εργασίας, τα στοιχεία σας, περιεχόμενα, ενότητες στις οποίες θα περιγράφονται τα παραπάνω στάδια και θα εμφανίζονται τα αποτελέσματα, σχήματα και στιγμιότυπα οθόνης (screenshots) όπου είναι απαραίτητο, οδηγίες και παραδείγματα εκτέλεσης, σχετική βιβλιογραφία και αναφορές. Τα τμήματα του κώδικα γλώσσας (αν χρησιμοποιηθεί) θα βρίσκονται σε παράρτημα. Η εργασία θα παραδοθεί σε ηλεκτρονική μορφή (κείμενο σε Word ή PDF, σύνολο δεδομένων, λοιπά αρχεία, κώδικας), το αργότερο μέχρι την **Παρασκευή 16 Ιουνίου 2023** στο e-mail του διδάσκοντα.