



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**  
**Π.Μ.Σ. «ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ»**  
**ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΠΡΟΗΓΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**  
**Χειμερινό Εξάμηνο 2020–21**

**Εργασία μαθήματος:** Διαχείριση Δεδομένων για Σχεσιακές και Μη-σχεσιακές Βάσεις Δεδομένων

**Υπεύθυνος:** Χ. Δουλκερίδης [cdoulik@unipi.gr]

**Οι εργασίες είναι ως δύο ατόμων – Επιλέγετε ένα εκ των ακόλουθων θεμάτων.**

**ΠΑΡΑΔΟΣΗ: 26/01/2021**

**ΘΕΜΑ 1:** Σχεδίαση Σχεσιακής Βάσης Δεδομένων και υλοποίηση εφαρμογής για την παρουσίαση των δραστηριοτήτων ενός ερευνητικού εργαστηρίου

Θεωρήστε ότι ένα ερευνητικό εργαστήριο σας αναθέτει την ανάπτυξη μίας εφαρμογής για την υποστήριξη και παρουσίαση των δραστηριοτήτων του (ερευνητικών έργων, δημοσιεύσεων, ερευνητών, κτλ.).

Στα πλαίσια της εργασίας θα πρέπει να σχεδιάσετε και υλοποιήσετε μία σχεσιακή βάση δεδομένων που θα διατηρεί στοιχεία σχετικά με:

- τα μέλη του ερευνητικού εργαστηρίου. Τα στοιχεία που θα διατηρεί θα είναι: ονομα, επώνυμο, web page, e-mail, short CV. Επίσης τα μέλη του εργαστηρίου μπορούν να ανήκουν στις παρακάτω κατηγορίες: μέλη ΔΕΠ, ερευνητές, υποψήφιοι διδάκτορες, μεταπτυχιακοί φοιτητές, προπτυχιακοί φοιτητές,
- τις δημοσιεύσεις των μελών (οι οποίες μπορεί να παρουσιάζονται ανά θεματική ενότητα ή μέλος ή έτος δημοσίευσης ή συνδυασμούς αυτών) που γίνονται σε συνέδρια ή περιοδικά
- τα ερευνητικά έργα (τρέχοντα και ολοκληρωμένα),
- νέα του εργαστηρίου/ανακοινώσεις,
- μαθήματα που υποστηρίζει το εργαστήριο σε προπτυχιακό και μεταπτυχιακό επίπεδο.

Η εφαρμογή που θα αναπτυχθεί, που μπορεί να είναι είτε desktop είτε ιστού, θα επιτρέπει παρουσίαση της διαθέσιμης πληροφορίας στους χρήστες της εφαρμογής. Επίσης, θα επιτρέπει τη διαχείριση **όλης** της αποθηκευμένης πληροφορίας στο διαχειριστή του συστήματος. Ο διαχειριστής θα πρέπει να έχει δυνατότητα επισκόπησης της υπάρχουσας πληροφορίας και ενημέρωση της βάσης δεδομένων (εισαγωγή, ενημέρωση και διαγραφή στοιχείων) απ'ευθείας από την εφαρμογή, και

χωρίς την πρόσβαση σε εφαρμογή της Βάσης Δεδομένων (π.χ. Management Studio, phpMyAdmin, κτλ.).

Επίσης υπάρχουν οι ακόλουθες τεχνικές απαιτήσεις:

- 1) Όλη η **μη-τετριμμένη λειτουργικότητα** που αφορά στη διαχείριση δεδομένων, επιλογή (select), εισαγωγή (insert), ενημέρωση (update), διαγραφή (delete), να υλοποιηθεί στο εσωτερικό της βάσης δεδομένων, με χρήση stored procedures. Απλά (τετριμμένα) SQL queries μπορούν να βρίσκονται στον κώδικα της εφαρμογής.
  - Παράδειγμα μη-τετριμμένης λειτουργίας: μία stored procedure μπορεί να παράγει μια *λίστα (report)* όλων των δραστηριοτήτων ενός μέλους του εργαστηρίου ανά έτος, π.χ. δημοσιεύσεις, έργα που συμμετέχει, μαθήματα που διδάσκει. Είναι απαραίτητο για τους σκοπούς της εργασίας να υλοποιήσετε τέτοιου είδους reports.
  - Συγκεκριμένα παραδείγματα λιστών που είναι χρήσιμες:
    - Κατάλογος δημοσιεύσεων ενός μέλους του εργαστηρίου με αντίστροφη χρονολογική σειρά
    - Συναθροιστικά στοιχεία δημοσιεύσεων ενός μέλους του εργαστηρίου, π.χ. πλήθος δημοσιεύσεων ανά κατηγορία (συνέδρια, περιοδικά), ανά συνέδριο, και ανά περιοδικό
    - Κατάλογος ζευγών μελών εργαστηρίου που έχουν κοινές δημοσιεύσεις και πλήθος κοινών δημοσιεύσεων, ταξινομημένος σε φθίνουσα σειρά πλήθους δημοσιεύσεων
- 2) Να δημιουργηθούν κατάλληλα ευρετήρια (indexes) στους πίνακες που θα υλοποιηθούν, και να τεκμηριωθεί η επιλογή τους.
- 3) Να εξεταστεί η δημιουργία triggers στη βάση, που να διενεργούν κατάλληλους ελέγχους κατά την τροποποίηση δεδομένων στη βάση.

*Η επιλογή του Συστήματος Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (ΣΔΒΔ) που θα χρησιμοποιηθεί καθώς και η γλώσσα προγραμματισμού είναι ελεύθερες.*

Αναμένεται η ανάπτυξη άλλων χρήσιμων λειτουργιών που θα είχαν νόημα για το ερευνητικό εργαστήριο, πέρα από την παραπάνω περιγραφή, με πρωτοβουλία των φοιτητών που θα αναλάβουν την εργασία. Επίσης, αναμένεται οι φοιτητές να κάνουν όλες τις απαραίτητες θεωρήσεις ώστε η Βάση Δεδομένων να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις ενός πραγματικού ερευνητικού εργαστηρίου.

### **ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ**

Τα παρακάτω **(Α-Δ)** σε ένα CD/DVD και επιπλέον το **(Δ)** εκτυπωμένο:

**(Α)** Ο πηγαίος κώδικας που αναπτύχθηκε καθώς και η εφαρμογή σε εκτελέσιμη μορφή.

**(Β)** Πλήρες backup της βάσης δεδομένων.

**(Γ)** Σύντομες οδηγίες εγκατάστασης της εφαρμογής.

**(Δ)** Αναφορά σε μορφή pdf που θα περιλαμβάνει:

- τη σχεδίαση της βάσης (με μοντέλο οντοτήτων-συσχετίσεων και σχεσιακό μοντέλο),
- καταγραφή και τεκμηρίωση των stored procedures, triggers και indexes,
- τη σχεδίαση της εφαρμογής, και
- οδηγό χρήστη (user manual).

## **ΘΕΜΑ 2: Ανάπτυξη Εφαρμογής σε NoSQL/MongoDB**

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας εφαρμογής σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού (Java, Python, C#, ...) που να διαχειρίζεται δεδομένα αποθηκευμένα στο NoSQL σύστημα αποθήκευσης δεδομένων MongoDB.

Τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν στην εργασία είναι το σύνολο δεδομένων: «*Heterogeneous Integrated Dataset for Maritime Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance*», available at: <https://zenodo.org/record/1167595> και συγκεκριμένα **απαραιτήτως** το “nari\_dynamic” που περιέχει δεδομένα κίνησης πλοίων, αλλά είναι επιθυμητό να χρησιμοποιηθούν και άλλα σύνολα δεδομένων από τον παραπάνω σύνδεσμο.

Για το σκοπό αυτό, θα πρέπει:

- Να σχεδιαστεί ο καταλληλότερος τρόπος αποθήκευσης στην MongoDB, με κατάλληλη μοντελοποίηση.
- Να διατυπωθούν οι απαιτήσεις της εφαρμογής (τι λειτουργίες θα επιτελεί). Οι λειτουργίες θα πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον την ανάκτηση θέσεων πλοίων και τροχιών με βάση χωρικά και χρονικά κριτήρια, αλλά και με βάση άλλα κριτήρια (τύπος πλοίου, όνομα πλοίου, κτλ.).
- Να φορτωθούν τα δεδομένα στη MongoDB με κατάλληλο τρόπο, που να επιτρέπει την αποδοτική επεξεργασία ερωτημάτων.
- Να αντιμετωπιστούν θέματα σχετικά με ευρετηρίαση (indexing), κατάτμηση δεδομένων (partitioning), εξισορρόπηση φόρτου (load balancing).
- Να υλοποιηθούν οι παραπάνω λειτουργίες στη γλώσσα προγραμματισμού μέσω σύνδεσης με τη MongoDB.
- Να αναπτυχθεί κάποια διεπαφή χρήστη, ιδανικά γραφική διεπαφή, αλλά έστω και μέσω γραμμής εντολών.
- Να διενεργηθεί πειραματική μελέτη με μεγάλο όγκο δεδομένων σε πραγματικές συνθήκες (cluster υπολογιστών), για να αναδειχθεί η κλιμακωσιμότητα του συστήματος.

## **ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ**

Τα παρακάτω **(Α-Γ)** σε ένα CD/DVD και επιπλέον το **(Γ)** εκτυπωμένο:

**(Α)** Ο πηγαίος κώδικας που αναπτύχθηκε καθώς και η εφαρμογή σε εκτελέσιμη μορφή.

**(Β)** Σύντομες οδηγίες εγκατάστασης της εφαρμογής.

**(Γ)** Αναφορά σε μορφή pdf που θα περιλαμβάνει:

- τη σχεδίαση της βάσης (τη μοντελοποίηση των εγγράφων και της/των συλλογής/ών),
- καταγραφή και τεκμηρίωση των queries, καθώς και των ευρετηρίων, και άλλων εσωτερικών μηχανισμών/λειτουργιών της MongoDB που χρησιμοποιήθηκαν,
- τα πειραματικά αποτελέσματα,
- τη σχεδίαση της εφαρμογής, και
- οδηγό χρήστη (user manual).