

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ - ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**  
**ΕΠΛ 646: Προχωρημένα Θέματα Βάσεων Δεδομένων**

**Εαρινό Εξάμηνο 2022**

Διδάσκων: Δημήτρης Ζεϊναλιπούρ  
Γραφείο: ΘΕΕ-01 B106  
Τηλέφωνο: 22-892755  
E-mail: [dzeina@cs.ucy.ac.cy](mailto:dzeina@cs.ucy.ac.cy)  
Ωρες Γραφείου: Τρίτη, 10:30-12:30 (zoom)

Ιστοσελίδα Μαθήματος: <http://www.cs.ucy.ac.cy/courses/EPL646>

## **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

Το μάθημα στοχεύει στην κατανόηση προχωρημένων εννοιών και νέων ερευνητικών κατευθύνσεων στο πεδίο των Βάσεων Δεδομένων (ΒΔ). Συγκεκριμένα, το μάθημα θα διερευνήσει τους ακόλουθους τέσσερις άξονες: (1) Θεωρία και Υλοποίηση Συστημάτων Βάσεων Δεδομένων, (2) Κατανεμημένες Βάσεις, Διαδικτυακές Βάσεις και Βάσεις Νεφέλης, (3) Χώρο-χρονική Διαχείριση Δεδομένων, Διαχείριση Δεδομένων σε Δίκτυα Αισθητήρων, Διαχείριση Δεδομένων σε Κινητές Συσκευές, άλλα προχωρημένα και επιλεγμένα θέματα από την πρόσφατη ερευνητική βιβλιογραφία.

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**

Η πρώτη ενότητα του μαθήματος θα επικεντρωθεί στην κατανόηση και υλοποίηση τεχνικών και αλγορίθμων που αφορούν την εσωτερική λειτουργία μιας σχεσιακής βάσης δεδομένων. Ειδικότερα θα μελετηθούν θέματα αποθήκευσης δεδομένων (storage), ευρετηρίασης δεδομένων (indexing), βελτιστοποίησης επερωτήσεων (query optimization), διαχείρισης δοσοληψιών (transactions), ελέγχου ταυτοχρονίας (concurrency) και θέματα ανάκαμψης σε σφάλματα (recovery). Για την εμπέδωση της ενότητας αυτής θα χρησιμοποιηθεί η Minibase (ΒΔ για διδακτικούς σκοπούς).

Στην δεύτερη ενότητα θα μελετηθούν αρχές λειτουργίας κατανεμημένων βάσεων δεδομένων, διαδικτυακών βάσεων και ανερχόμενων βάσεων νεφέλης (θεμάτων NoSQL/NewSQL). Ειδικότερα θα μελετηθούν: αλγόριθμοι επεξεργασίας επερωτημάτων σε κατανεμημένες σχεσιακές βάσεις, κατανεμημένη επεξεργασία δεδομένων με MapReduce/PIG σε Hadoop, Συστήματα Ενδόμνημης Επεξεργασίας Μεγάλων Δεδομένων (Apache Spark/Shark), Διαχείριση ημι-δομημένων δεδομένων (xml/json, xpath/xquery) και βάσεις εγγράφων (π.χ., CouchDB, MongoDB). Αποθήκες Κλειδιών/Τιμών (π.χ., BerkeleyDB, MemCached), Αποθήκες Στηλών (π.χ., HBase/HIVE, Facebook's Cassandra) και Βάσεις Γράφων (π.χ., Twitter's FlockDB).

Στην τρίτη ενότητα προγραμματίζεται να μελετηθούν θέματα Διαχείρισης Χώρο-χρονικών Δεδομένων και εξειδικευμένα ευρετήρια (π.χ., R-Trees, Αρχεία Πλέγματος, MVB-Trees) καθώς και άλλα προχωρημένα θέματα όπως: Θέματα Διαχείρισης Δεδομένων σε Δίκτυα Αισθητήρων και Θέματα Διαχείρισης Δεδομένων σε Δίκτυα Έξυπνων Κινητών Συσκευών, Ενεργειακά-συνειδητή Διαχείριση Δεδομένων, Διαχείριση Δεδομένων σε Εσωτερικούς Χώρους, Συστήματα Ροών (Stream Databases). Στην ενότητα αυτή προγραμματίζονται και παρουσιάσεις από προσκεκλημένους ομιλητές αλλά και οι παρουσιάσεις των φοιτητών.

## ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

<b>Διαλέξεις:</b>	Παρασκευή, 15:00 – 18:00, ΘΕΕ01 #202
<b>Φροντιστήριο:</b>	Παρασκευή, 18:00 – 19:00, ΘΕΕ01 #202
<b>Εργαστήριο:</b>	Τετάρτη, 18:00-19:30, ΘΕΕ01 #201

Η διδασκαλία του μαθήματος αποτελείται από διαλέξεις, φροντιστήρια και εργαστήρια. Η παρακολούθηση των διαλέξεων είναι υποχρεωτική. Οι φοιτητές παρακαλούνται όπως προσέρχονται στην αίθουσα των διαλέξεων έγκαιρα. Βασικός στόχος είναι η ενεργή συμμετοχή των φοιτητών μέσω ερωτήσεων, συζητήσεων και παρουσιάσεων. **Οι φοιτητές καλούνται να προμηθεύονται τις σημειώσεις των διαλέξεων από την ιστοσελίδα του μαθήματος πριν από κάθε διάλεξη.**

Στα εργαστήρια του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν την δυνατότητα να υποβοηθούνται στην υλοποίηση των αρχών που διδάσκονται στις διαλέξεις (επίλυση ασκήσεων, επίλυση αποριών, συμπληρωματικές διαλέξεις πάνω σε εργαλεία, κτλ).

## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η επίδοση των φοιτητών θα αξιολογείται με βάση γραπτές εξετάσεις, ασκήσεις και παρουσιάσεις. Η αναλογία ως προς τον τελικό βαθμό είναι η εξής:

- 50% Τελική Εξέταση
- 20% Ενδιάμεση Εξέταση
- 30% Ασκήσεις
  - Προγραμματιστικές και Θεωρητικές ασκήσεις
  - Παρουσιάσεις Ερευνητικών άρθρων από την πρόσφατη βιβλιογραφία

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Εκτός από τις σημειώσεις των διαλέξεων και την επιλεγμένη αρθρογραφία που θα αναρτηθεί στην ιστοσελίδα, για επιπλέον πληροφορίες συνίσταται η χρήση των πιο κάτω βιβλίων:

- *Database System Concepts*, 7th Edition, by Abraham Silberschatz, Henry Korth, S. Sudarshan, McGraw Hill; 7th edition, 1376 pages, ISBN-10: 0078022150, **2019**.
- *Fundamentals of Database Systems*, 7/E, Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe, ISBN-10: 1-292-09761-2, ISBN-13: 978-1-292-09761-9, Pearson Press, **2017**.
- *Database Management Systems: Paperback Edition*, 3 Edition, Raghu Ramakrishnan and Johannes Gehrke, McGraw-Hill Publishers, Paper; 1065 pp, ISBN: 0-07-123057-2, **2003**.
- *Web Data Management*, Serge Abiteboul, Ioana Manolescu, Philippe Rigaux, Marie-Christine Rousset, Pierre Senellart; ISBN-10: 1107012430, ISBN-13: 978-110701243, Cambridge University Press, 450 pages, (Διαθέσιμο Ελεύθερα: <http://webdam.inria.fr/Jorge/>), **2011**.
- *Principles of Distributed Database Systems*, Özsu, M. Tamer, Valduriez, Patrick 3rd Edition, 846 p., Springer Press, **2011**.
- *NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence*, 192 pages, Addison-Wesley Professional; 1 edition, ISBN-10: 0321826620, ISBN-13: 978-0321826626, **2012**.