

## ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

### 1. Δομές Δεδομένων - Βάσεις Δεδομένων - Σχεδιασμός Βάσεων Βιολογικών Δεδομένων

Διδάσκοντες: Μ. Χατζόπουλος | Ν. Μισυρλής

Μάθημα: Επιλογής

Εξάμηνο: Β΄

Περιεχόμενο Μαθήματος:

- **Δομές Δεδομένων:** Εισαγωγή. Η έννοια του Αφηρημένου Τύπου Δεδομένων (ΑΤΔ). Πίνακες, Εγγραφές, Σύνολα Συμβολοσειρές (strings). Στοίβες, Αναδρομή, Λίστες, Δένδρα, (δυαδικά δένδρα, δυαδικά δένδρα αναζήτησης), Ισοζυγισμένα δένδρα (AVL). Γράφοι (υλοποίηση, αλγόριθμοι). Αναζήτηση με μετασχηματισμό κλειδιού (hashing). Υλοποίηση των ΑΤΔ με μια γλώσσα αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (C++ ή JAVA).
- **Βάσεις Δεδομένων:** Εννοιολογική μοντελοποίηση βάσεων δεδομένων, Αρχιτεκτονική των συστημάτων Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων, Μοντέλα Δεδομένων (Ιεραρχικό, Δικτυακό, Σχεσιακό), Σχεσιακή αλγεβρα, Σχεσιακός λογισμός. Κανονικοποίηση Βάσεων Δεδομένων, Η Δομημένη Γλώσσα Ερωτήσεων (SQL), Προγραμματισμός συνθέτων queries σε SQL, Ερώτηση με χρήση παραδείγματος (QBE), Σύγχρονες τάσεις Βάσεων Δεδομένων (αντικειμενοστραφείς, καταναεμημένες, πολυμέσα, χρονολογικές), Στοιχεία σχεδιασμού βάσεων δεδομένων.
- **Σχεδιασμός Βάσεων Βιολογικών Δεδομένων:** Εφαρμογές σε συγκεκριμένα παραδείγματα σχεδιασμού βάσεων βιολογικών δεδομένων.

### 2. Αρχιτεκτονική Εφαρμογών Διαδικτύου και Βιοπληροφορική

Διδάσκοντες: Λ. Μαρτάκος

Μάθημα: Επιλογής

Εξάμηνο: Β΄

Περιεχόμενο Μαθήματος:

- **Αρχιτεκτονική Εφαρμογών στο διαδίκτυο:** Αρχιτεκτονική Client/Server και ο συσχετισμός της με το WWW, αρχιτεκτονικές πολλών στρωμάτων (n-tier), ο ρόλος του WEB Server, αρχιτεκτονική OSF DCE, αρχιτεκτονική DNA, αρχιτεκτονική WAP, WAP servers, Application Servers, ενδιάμεσο λογισμικό (middleware - corba, activeX, transaction servers, message passing, message queues).
- **Οικοδόμηση εφαρμογών:** Σχεδιασμός και μοντελοποίηση, πρωτοκόλλα και προγραμματισμός (Client Side Programming: HTML, DHTML, XML, scripting languages, Server Side Programming: JSP, ASP, CGI), πρόσβαση σε κληρονομημένα (legacy) συστήματα, επικοινωνία

- με βάσεις δεδομένων και συστήματα πολυμέσου, τρόποι και περιβάλλοντα υλοποίησης συναλλαγών (transactions).
- **Ασφάλεια εφαρμογών στο διαδίκτυο:** ασφάλεια πρόσβασης και διακίνησης της πληροφορίας, σύμμετρη και ασύμμετρη κρυπτογραφία, ψηφιακές υπογραφές, έμπιστες τρίτες οντότητες, Ψηφιακά πιστοποιητικά, το πρωτόκολλο X509.3, δομές PKI και PKIX, πιστοποίηση Servers και Clients, τα πρωτόκολλα SSL, TSL, S/MIME, PGP, IPSEC.
  - **Υλοποίηση Εφαρμογών:** Εργαλεία ανάπτυξης, Ειδικές εφαρμογές σε συστήματα Βιοπληροφορικής.

### 3. Τεχνικές Ευφυών Συστημάτων στη Βιοπληροφορική

Διδάσκοντες: Ε. Τζαφέστα

**Μάθημα:** Επιλογής

**Εξάμηνο:** Β΄

**Περιεχόμενο Μαθήματος:**

- **Εισαγωγή**
- **Τεχνικές Μηχανικής Μάθησης:** Συμβολική μάθηση, Ενισχυτική μάθηση
- **Νευρωνικές Τεχνικές:** Δίκτυα πολλαπλών επιπέδων, Κανόνες προσαρμογής (Backpropagation, Hebb, ανταγωνιστικοί κανόνες), Δίκτυα τύπου Kohonen και συσχετιστική μνήμη, Δίκτυα τύπου RBF, Δίκτυα ελευθέρων συνδέσεων
- **Ασαφείς Τέχνικές:** Ασαφής λογική, Ασαφείς κανόνες, Ασαφή δίκτυα
- **Πιθανοτικές Γραφικές Τεχνικές:** Πιθανοτικά δίκτυα, Μοντέλα τύπου Markov, Μοντέλα τύπου Bayes
- **Ειδικές Εφαρμογές σε Θέματα Βιοπληροφορικής**

#### 4. Πολύπλοκα Προσαρμοστικά Συστήματα

Διδάσκοντες: Ε. Τζαφέστα

Μάθημα: Επιλογής

Εξάμηνο: Β΄

Περιεχόμενο Μαθήματος:

- **Εισαγωγή**
- **Συμπεριφορικά Μοντέλα:** Μοντέλα κίνησης, ελέγχου και ρύθμισης συμπεριφοράς πραγματικών και τεχνητών ζώων, Κινητηριακός έλεγχος, Προβλήματα και μοντέλα μάθησης (χωρική, συσχετιστική κλπ.)
- **Πληθυσμιακά Μοντέλα:** Οικολογικά μοντέλα, Μοντέλα κοινωνικών εντόμων, Μοντέλα κοπαδιών και ομάδων
- **Εξελικτικά Μοντέλα:**
  - A. Τεχνικές : Γενετικοί και εξελικτικοί αλγόριθμοι, Γενετικός προγραμματισμός, Εξέλιξη ιεραρχικών δομών και classifiers
  - B. Προβλήματα : Εξελικτικά φαινόμενα σε πληθυσμούς, Εξελικτικά σταθερές στρατηγικές, Το πρόβλημα της συνεργασίας, Δημιουργία ειδών, Συμβίωση και συμβιογένεση
- **Αναπτυξιακά Μοντέλα:** Μορφογένεση, γραμματικές παραγωγής και L-systems, Συστήματα αυθαιρέτων κανόνων ανάπτυξης
- **Μοριακά Μοντέλα:** Μοντελοποίηση μεταβολικών οδών και κυτταρικής ρύθμισης
- **Κυτταρικά Αυτόματα:** Μονοδιάστατα και διδιάστατα κυτταρικά αυτόματα, Αυτοαναπαραγόμενες μορφές, Προσαρμοστικές μορφές
- **Δυναμικά Συστήματα:** Θεμελιώδεις έννοιες, Περιγραφή συστημάτων και φαινομένων σε δυναμικά συστήματα, Στοιχεία ανάλυσης δυναμικών συστημάτων, Γραφικά κριτήρια, Ντετερμινιστικό χάος

## 5. Ειδικά Θέματα Βιοπληροφορικής

Για το εαρινό εξάμηνο 2003-2004 στα πλαίσια του μαθήματος "Ειδικά Θέματα Βιοπληροφορικής" θα διεξαχθεί το μάθημα "Αλγεβρικοί και Γεωμετρικοί Αλγόριθμοι στη Μοριακή Βιολογία" (<http://www.di.uoa.gr/~erga/AlgGewBio.html>). Το μάθημα θα γίνει σε συνδιδασκαλία με το προσφερόμενο από το Π.Μ.Σ του Τμήματος Πληροφορικής μάθημα "[Αλγεβρικοί και Γεωμετρικοί Αλγόριθμοι στη Μοριακή Βιολογία](#)" (Π.Μ.Σ. 507)" με συντονιστή και διδάσκοντα τον Αναπληρωτή Καθηγητή Ιωάννης Ζ. Εμίρη.

Συνεπώς στο εαρινό εξάμηνο 2003-2004

### 5. Αλγεβρικοί και Γεωμετρικοί Αλγόριθμοι στη Μοριακή Βιολογία

Διδάσκοντες: Ιωάννης Ζ. Εμίρης

**Μάθημα:** Επιλογής

**Εξάμηνο:** Β΄

**Περιεχόμενο Μαθήματος:**

- Αλγόριθμοι, ασυμπτωτική πολυπλοκότητα και κλάσεις πολυπλοκότητας. Ταξινόμηση, αλγεβρικοί αλγόριθμοι.
- Επισκόπηση και περιοχές του γνωστικού αντικειμένου. Δομές δεδομένων. DNA, RNA και πρωτεΐνες.
- Αλληλουχίες, σύγκριση και ευθυγράμμιση αλληλουχιών. Δυναμικός προγραμματισμός. Πολυπλοκότητα.
- Ευθυγράμμιση με κενά κι επεκτάσεις. Μοντέλα Markov για ακολουθίες. Υπολογισμός δευτεροταγούς δομής.
- Γεωμετρία των Αποστάσεων: τριγωνική και τετραεδρική ανισότητα. Υπολογισμός τριτοταγούς δομής.
- Γραμμική άλγεβρα και βελτιστοποίηση.
- Μελέτη και επίλυση πολυωνυμικών συστημάτων
- Αναπαράσταση μοριακής επιφάνειας για πρόσδεση μορίου σε υποδοχέα.
- Υπολογισμός πρόσδεσης με: ένωση σφαιρών, τριγωνοποίηση Delaunay, επιφάνεια Connolly.