

## **Projects**

### **Στα Ειδικά Θέματα Επεξεργασίας Σήματος και Εικόνας**

- Τα projects θα γίνουν απο δύο άτομα
- Για τα projects 1-4 υπεύθυνος είναι ο κ. Αναστασόπουλος
- Για τα 5-11 ο κ. Φωτόπουλος
- Για τα 12-15 οι κ. Φωτόπουλος και Οικονόμου
- Για το 16 και 20 οι κ. Φωτόπουλος και Ψυχαλίνος
- Για τα 17-19 ο κ. Σκόδρας

1. Να δημιουργηθούν 5 πληθυσμοί-cluster (δισδιάστατες κατανομές Gauss) στο δισδιάστατο επίπεδο των χαρακτηριστικών. Να γίνει γραφικά ο διαχωρισμός του χώρου με την απόσταση Mahalanobis+c για διάφορες covariance matrices των πληθυσμών. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων θα στηριχθεί στην ποικιλία των αποτελεσμάτων.
2. Να δημιουργηθούν 5 πληθυσμοί-cluster (οποιοδήποτε σχήματος κατανομές Gauss) στο δισδιάστατο επίπεδο των χαρακτηριστικών. Να γίνει γραφικά ο διαχωρισμός του χώρου με την βοήθεια του απλούστερου Νευρωνικού δικτύου που συγκλίνει πάντα. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων θα στηριχθεί στην ποικιλία των αποτελεσμάτων και στην απλότητα του δικτύου.
3. Να δημιουργηθούν 5 πληθυσμοί-cluster (δισδιάστατες κατανομές Gauss) στο δισδιάστατο επίπεδο των χαρακτηριστικών. Να χαραχτεί γραφικά η καλύτερη ευθεία (feature space dimensionality reduction – Fisher Linear discriminant) στην οποία όταν προβάλλονται οι πληθυσμοί έχουν την καλύτερη διαχωριστικότητα.
4. Να δημιουργηθεί ημιτονικό σήμα 2048 δειγμάτων το οποίο να περιέχει αρκετούς κύκλους (π.χ. 128). Να προστεθεί θόρυβος Gauss με μέση τιμή 0 και τυπική απόκλιση 5 φορές μεγαλύτερη από το πλάτος του σήματος. Να σχεδιαστεί το απλούστερο δίκτυο νευρώνων που θα χρησιμοποιεί μόνο 11 δείγματα (κινητό παράθυρο) από το σήμα+θόρυβος και θα καθαρίζει καλά το σήμα. Να εξεταστεί η συμπεριφορά του δικτύου σε ημίτονα διαφορετικής συχνότητας και πλάτους.

(Πληροφορίες: κ. Αναστασόπουλος)

### 5. Διαχείριση δεδομένων – φύλλα (Βοτανική)

Εισαγωγικά - ανασκόπηση:

Κλασσικά υπολογιστικά (computer aided) εργαλεία διαχείρισης( Lucid, Uconn, CALFORA)

**Ζητείται**

**A) μελέτη και περιγραφή χαρακτηριστικών αναγνώρισης και ταυτοποίησης σε φύλλα με τεχνική: Centroid contour distance curve**

**Ομοιότητα φύλων βασισμένη στην τεχνική αυτή**

**B) παραγωγή σχετικού κώδικα (σε Matlab) και εφαρμογή σε ανάκτηση από σχετική βάση εικόνων με φύλλα**

Σχετικό υλικό: : «Multimedia Information and Management|» σ. 432- 438, σ. 438-441 και 446-450

### 6. Διαχείριση δεδομένων - φύλλα (Βοτανική)

**Ζητείται**

**A) μελέτη και περιγραφή χαρακτηριστικών, αναγνώριση και ταυτοποίηση σε φύλλα με τεχνικές: Angle Code Histogram και Eccentricity**

**Ομοιότητα φύλων βασισμένη στην τεχνική αυτή**

**B) παραγωγή σχετικού κώδικα (σε Matlab) και εφαρμογή σε ανάκτηση από σχετική βάση εικόνων με φύλλα**

Σχετικό υλικό: : «Multimedia Information and Management|» σ. 432- 438, σ. 441-442 και 446-450

### 7. Διαχείριση δεδομένων – φύλλα – νεύρα

Εισαγωγικά - ανασκόπηση:

κλασσικά και υπολογιστικά (computer aided) εργαλεία διαχείρισης( Lucid, Uconn, CALFORA) κλπ.

**Ζητείται**

**A) Εξαγωγή χαρακτηριστικών σε φύλλα που σχετίζονται με την εικόνα της «νεύρωσης».**

**Ανασκόπηση των μεθόδων. Υλοποίηση μίας μεθόδου (πχ. Νευρωνικών δικτύων)**

**Κατάταξη των φύλλων σε ομάδες βάσει των παραπάνω χαρακτηριστικών.**

**B) παραγωγή σχετικού κώδικα (σε Matlab)**

Σχετικό υλικό: : «Multimedia Information and Management|» σ. 432- 438, σ. 442-444

### 8. Διαχείριση δεδομένων – φύλλα - μέθοδοι περιγραφής σχήματος

**Ζητείται**

**A) Εφαρμογή γενικών μεθόδων για εύρεση σχήματος φύλλου όπως**

- **Fourier descriptors**
- **Chain codes**
- **Medial axis transform**
- **wavelets**

**B) παραγωγή σχετικού κώδικα (σε Matlab)**

**Πιλοτική εφαρμογή σε ανάκτηση εικόνας**

Σχετικό υλικό: : «Multimedia Information and Management|» σ. 432- 438, σ. 442-444 και 12-15

9. **Επεξεργασία και ανάκτηση εικόνας βασισμένη σε άνθη -ιστόγραμμα**  
Κλασσικά και υπολογιστικά (computer aided) εργαλεία διαχείρισης

**Ζητείται**

A. Η εξαγωγή χαρακτηριστικών σε άνθη.

Η διαδικασία αυτή αρχίζει με την εξαγωγή της περιοχής του άνθους.

Εφαρμογή εγχρώμου ιστογράμματος για εύρεση ομοιότητας

B. Παραγωγή σχετικού κώδικα (σε Matlab) και εφαρμογή σε ανάκτηση από βάση εικόνων με άνθη (Corel κλπ)

Σχετικό υλικό: : «Multimedia Information and Management|» σ. 432- 438, σ. 444-446, 450-457

10. **Επεξεργασία και ανάκτηση εικόνας βασισμένη σε άνθη –τεχνικές MPEG7 (Βοτανική)**

**Ζητείται**

A. Η εξαγωγή χαρακτηριστικών σε άνθη.

Η διαδικασία αυτή αρχίζει με την εξαγωγή της περιοχής του άνθους.

Εφαρμογή μίας μεθόδου ομαδοποίησης (πχ fcm) και υπολογισμός της ομοιότητας βάσει του Dominant Color Descriptor του MPEG7

B. Παραγωγή σχετικού κώδικα (σε Matlab) και εφαρμογή σε ανάκτηση από βάση εικόνων με άνθη (Corel κλπ)

Σχετικό υλικό: : «Multimedia Information and Management|» σ. 432- 438, σ. 444-446, 450-457 και το φυλλάδιο για MPEG7

11. **Γενετικοί αλγόριθμοι**

Δίνονται

- ένα εισαγωγικό κείμενο (σημειώσεις)
- το σχετικό site

[http://www.systemtechnik.tu-ilmeneau.de/~pohlheim/EA\\_Matlab/ea\\_matlab.html](http://www.systemtechnik.tu-ilmeneau.de/~pohlheim/EA_Matlab/ea_matlab.html)

- και ένα σχετικό paper

Ζητείται να γίνει μία περιληπτική εισαγωγή για το Toolbox της Matlab

Και οι εξής εφαρμογές:

A) Σχεδιασμός FIR φίλτρου με προδιαγραφές στο πεδίο των συχνοτήτων.

B) Μελέτη «αντίστροφου προβλήματος» δηλ. εύρεσης της εικόνας χωρίς θόρυβο (βλ.σχετικό paper)

12. **Αναγνώριση προσώπου σύμφωνα με το MPEG7**

Βασικά στάδια όπως περιγράφονται απο το πρωτόκολλο MPEG7

Και υλοποίηση σε matlab

13 Περιγραφή υφής με το MPEG7

Gabor φίλτρα – παράδειγμα

14 Περιγραφή υφής σύμφωνα με το MPEG7

Edge histogram descriptor – υλοποίηση και ένα παράδειγμα

15. Περιγραφή σχήματος σύμφωνα με το MPEG7

16. Γενετικός προγραμματισμός (genetic programming)

Εφαρμογή σε σχεδιασμό ηλεκτρονικών κυκλωμάτων

Βασικές αρχές – υλοποίηση και ένα παράδειγμα

17.

Μελέτη του επονομαζόμενου 'lifting scheme' για τον μετασχηματισμό κυματιδίων 5/3.

18.

Ανάλυση και σύνθεση σήματος με τη μέθοδο διαχωρισμού σε υπο-περιοχές (subbands).

(Δίνεται μια γραμμή της εικόνας boat).

a. Haar

b. 5/3

c. 9/7

d. Daubechies 4

19

Επέκταση των άκρων ενός σήματος κατά την εφαρμογή του μετασχηματισμού κυματιδίων.

20. **“Υλοποίηση δομών νευρωνικών δικτύων με χρήση αναλογικών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων”.**

**Σκοπός της εργασίας** είναι η πραγματοποίηση μιας ανασκόπησης των δομών νευρωνικών δικτύων που έχουν προταθεί στην βιβλιογραφία, και οι οποίες υλοποιούνται με χρήση αναλογικών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.

**Τρόπος πραγματοποίησης:** Οι πηγές θα είναι το Internet, όπου θα αναζητηθούν άρθρα σε επιστημονικά περιοδικά και πρακτικά συνεδρίων, και βιβλία που είναι διαθέσιμα στις βιβλιοθήκες του Πανεπιστημίου.

Επίσης απαιτείται γνώση του SPICE για την επαλήθευση της λειτουργίας σε κάποιες από τις δομές που θα βρεθούν.