



Περιγραφή Μαθήματος «Επεξεργασία και Ανάλυση Βιοϊατρικών εικόνων»

Διάλεξη 1. Εισαγωγικές έννοιες

- Εικόνες, ιατρικές εικόνες: 2D, 3D, δυναμικές μελέτες (2D+time), 4D (3D+time), pixel/voxel, range images
- Medical image file formats: raw, DICOM

Διάλεξη 2. Στοιχειώδης επεξεργασία εικόνας

- Σημειακοί μετασχηματισμοί
- Ιστόγραμμα
- Συνέλιξη
- Ανεύρεση ακμών
- Μη γραμμικά φίλτρα (median, μορφολογικά)
- Δυαδικές εικόνες (μορφολογικά, contour following, object labeling κλπ)

Διάλεξη 3. Τμηματοποίηση αντικειμένων

- Bottom-up segmentation
 - Κατωφλίωση, ανάπτυξη περιοχών, Gaussian models, graph cuts, mean shift, μοντέλα διάχυσης, ενεργά περιγράμματα / επιφάνειες, minimum cost path algorithms
- Model-based segmentation
 - Γεωμετρικά μοντέλα (παραμορφώσιμες γεωμετρικές επιφάνειες)
 - Στατιστικά μοντέλα (Active shape models, PCA)

Διάλεξη 4, 5. Γεωμετρικοί μετασχηματισμοί εικόνας, ταύτιση, σύντηξη, 3D απόδοση

- Μετασχηματισμοί (*geometric transformations*) Rigid, affine, projective, ελαστικοί μετασχ.
- Ταύτιση εικόνων (*image registration*), Μετρικές σφάλματος συσχέτιση, αμοιβέα πληροφορία, Εφαρμογές σε ιατρικές εικόνες
- Τεχνικές βελτιστοποίησης για επίλυση προβλημάτων ανάλυσης εικόνας
- Συνδυασμός (*fusion*) πληροφορίας από πολλαπλές εικόνες
- 3D απόδοση αντικειμένων (3D rendering):
- Απόδοση επιφανειών, (Surface rendering): τμηματοποίηση, αναπαράσταση επιφάνειας με τρίγωνα, αλγόριθμοι τριγωνοποίησης, μοντέλα φωτισμού, απεικόνιση υφής σε επιφάνειες (texture mapping)
- Τεχνικές απόδοσης όγκου (Volume rendering)

Διάλεξη 6. Ειδικά θέματα Επεξεργασίας ιατρικών εικόνων: δυναμικές μελέτες, απεικόνιση διάχυσης (*Tensor imaging*)

- Εξαγωγή χρονικών καμπύλων ενεργότητας (Time activity curves) σε 2D και 3D,
- Έννοιες χρονικής συνέλιξης, αποσυνέλιξης, σύνδεση με τη φυσιολογία
- Εφαρμογές σε δυναμικές μελέτες (dynamic studies) σπινθηρογραφημάτων (2D + χρόνος), δυναμικές μελέτες MR (3D + χρόνος)

- Απεικόνιση διάχυσης (Diffusion Tensor Imaging -DTI): υπολογισμός τανυστικού πεδίου, εξαγωγή νευρικών οδών (MR tractography)

Διάλεξη 7 Έγχρωμες εικόνες και Χρωματικά μοντέλα

- Θεωρία τριχρωμίας και ο χρωματικός χώρος RGB
- Χρωματικοί μετασχηματισμοί.
- Χρωματικοί χώροι σχεδιασμένοι για διάφορες εφαρμογές.
- Αντιληπτικοί και αντιληπτικά ομοιόμορφοι χρωματικοί χώροι.

Διάλεξη 8, 9. Περιγραφείς εικόνας (Image descriptors)

- Εξαγωγή χαρακτηριστικών εικόνας, ποσοτική περιγραφή χρώματος, υφής και σχήματος.
- Αυτόματος εντοπισμός σημείων ενδιαφέροντος (saliency detection).
- Αναλλοίωτα χαρακτηριστικά ως προς μετασχηματισμούς.

Διάλεξη 10. Αναγνώριση προτύπων σε εικόνες

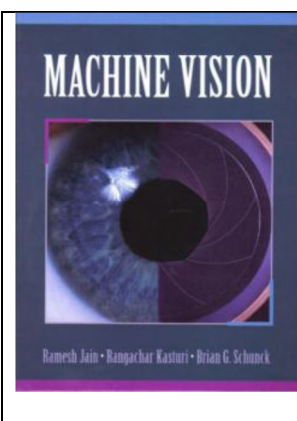
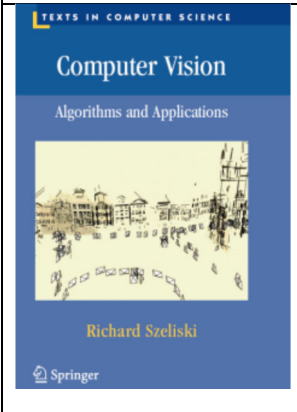
- Επιλογή χαρακτηριστικών.
- Μηχανές μάθησης
- Μεθοδολογίες αυτόματου εντοπισμού και αναγνώρισης περιεχομένου εικόνων ή βίντεο.

Εργασίες στις οποίες οι εκπαιδευόμενοι θα μελετήσουν αλγορίθμους, θα τους εφαρμόσουν και θα αναφέρουν αποτελέσματα της εφαρμογής τους υπό τη μορφή ερευνητικών εργασιών



Βιβλιογραφία

 <p>Ψηφιακή Επεξεργασία & Ανάλυση Εικόνας</p> <p>Νικόλαος Η. Παπαμάρκος</p>	<p>Ψηφιακή επεξεργασία & ανάλυση εικόνας</p> <p>Νικόλαος Παπαμάρκος</p> <p>Παπαμάρκος, Νικόλαος, 2010</p>
 <p>Ιωάννης Πήτας</p> <p>ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ</p> <p>ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΚΟΝΑΣ</p> <p>ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ</p>	<p>Ψηφιακή επεξεργασία εικόνας</p> <p>Ιωάννης Πήτας</p>
 <p>Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας</p> <p>3η Έκδοση</p> <p>Rafael C. Gonzalez Richard E. Woods</p>	<p>Ψηφιακή επεξεργασία εικόνας</p> <p>Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods</p> <p>μετάφραση: Αθανάσιος Ι. Μάργαρης, επιμέλεια: Στέφανος Κόλλιας</p> <p>Τζιόλα, 2010</p>
 <p>Εισαγωγή στη MATLAB</p> <p>Γ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ - Χ. ΞΕΝΟΦΩΝΤΟΣ</p> <p>ΑΡΧΗΛΕΞΙΑ 2007</p>	<p>Εισαγωγή στη Matlab</p> <p>Γ. Γεωργίου, Χ. Ξενοφώντος</p> <p>Free</p> <p>http://free-ebooks.gr/el</p>

	<p>MACHINE VISION</p> <p>Ramesh Jain, Rangachar Kasturi, Brian G. Schunck</p> <p>Published by McGraw-Hill, Inc., ISBN 0-07-032018-7</p> <p>Free</p> <p>http://www.cse.usf.edu/~r1k/MachineVisionBook/MachineVision.htm</p>
	<p>Computer Vision: Algorithms and Applications</p> <p>by Richard Szeliski</p> <p>Publisher: Springer 2010</p> <p>Free</p> <p>http://www.e-booksdirectory.com/details.php?ebook=1743</p>