

ΟΡΑΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Ωρα/Τόπος: Δε: 15.15--17.00 (Αμφ.5, Ν.Κτ.Ηλετρ.). Πε: 08:45--10:30 (Αμφ.5, Ν.Κτ.Ηλετρ.).
Τις Δευτέρες που θα έχει εργαστήριο, θα γίνεται 8.45-10.30 στο PC Lab.
Εναρξη: Τρίτη 10-03-2011.

Διδάσκων: Καθηγητής Πέτρος Μαραγκός (E-mail: maragos@cs.ntua.gr)

Στόχοι: Εισαγωγή στην θεωρία των θεμελιωδών προβλημάτων της υπολογιστικής όρασης (computer vision), μαθηματικά μοντέλα και υπολογιστικοί αλγόριθμοι για την επίλυση τους, σύνοψη ενδείξεων από βιολογική και γνωστική όραση, και περιγραφή επιλεγμένων εφαρμογών.

Ηλεκτρονική Ιστοσελίδα μαθήματος: <http://cvsp.cs.ntua.gr/courses/vision>

ΘΕΜΑΤΑ

- Σχηματισμός & φυσική εικόνων: Στοιχεία από Προοπτική Γεωμετρία, Ακτινομετρία-Φωτομετρία, Αισθητήρες, Σκίαση και 3D Ανακατασκευή, Χρώμα.
- Ανάλυση 2Δ/3Δ εικόνων:
 - ❖ Σύντομη ανασκόπηση γραμμικών φίλτρων & Fourier ανάλυσης με έμφαση σε φίλτρα Gabor και wavelets.
 - ❖ Μη-γραμμικά φίλτρα και τελεστές (μορφολογικά, τάξης, πλέγματος) για σχήματα και εικόνες.
- Ανάλυση εικόνων σε πολλαπλές κλίμακες και πυραμίδες (Gaussian & Nonlinear Scale-spaces).
- Ανίχνευση Ακμών και άλλων γεωμετρικών χαρακτηριστικών (Feature detection).
- Ανάλυση Σχήματος: Καμπυλότητα, Μετασχηματισμοί απόστασης & σκελετού.
- Ανάλυση/μοντελοποίηση Υφής-texture: Textons, Gabor Filterbanks, Fractals, Markov τυχαία πεδία-γράφοι.
- Κατάτμηση εικόνων (Segmentation): γεωμετρικές, στατιστικές και γραφικές μέθοδοι.
- Ανίχνευση και εκτίμηση 2Δ οπτικής ροής και 3Δ Κίνησης οπτικών αντικειμένων.
- Στερέωση. Εκτίμηση 3Δ δομής-σχήματος. Γεωμετρία πολλαπλών όψεων.
- Ενεργές καμπύλες (active contours). Εξέλιξη καμπυλών/επιφανειών με μεθόδους επιπεδοσυνόλων (Level sets).
- Ανίχνευση και Αναγνώριση οπτικών αντικειμένων.
- Σύντομη περιγραφή επιλεγμένων εφαρμογών, διάχυτη στα ανωτέρω θέματα.

Βαθμολογία:

- Εξέταση = 65%, Ασκήσεις* = 35% (Αναλυτικές: 15%, Υπολογιστικές: 20%, 3 ομάδες ασκήσεων**).

* Προϋπόθεση για να μετρήσουν οι ασκήσεις στην βαθμολογία: βαθμός εξέτασης ≥ 3.5 .

** Οι αναλυτικές ασκήσεις είναι ατομική εργασία, ενώ οι υπολογιστικές ασκήσεις γίνονται με MatLab από ομάδες δύο φοιτητών.

Μεταπτυχιακοί Βοηθοί:

Σταύρος Θεοδωράκης (τηλ: 772-1528, sth@cs.ntua.gr), Νάνσυ Ζλατίντση (τηλ:772-2964, nzlat@cs.ntua.gr).

Σημειώσεις Μαθήματος: Π. Μαραγκός, Σημειώσεις *Όρασης Υπολογιστών*, Ε.Μ.Π., 2005, 2011.

Βιβλιογραφία:

1. R. Haralick & L. Sapiro, *Computer and Robot Vision*, Vol. I & Vol. II, Addison-Wesley, 1992-1993.
2. O. Faugeras, *Three-Dimensional Computer Vision*, MIT Press, 1993.
3. D. Forsyth and J. Ponce, *Computer Vision: A Modern Approach*, Prentice-Hall, 2003.
4. R. Szeliski, *Computer Vision: Algorithms and Applications*, draft. <http://research.microsoft.com/en-us/um/people/szeliski/Book/>
5. O. Faugeras and Q.T. Luong, *Geometry of Multiple Images*, MIT Press, 2001.
6. R. Hartley and A. Zisserman, *Multiple View Geometry*, Cambridge Univ. Press, 2000, 2003
<http://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/hzbook.html>
7. D. Marr, *Vision*, W. Freeman & Co., New York, 1982.
8. B. Horn, *Robot Vision*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1986.
9. D. Hubel, *Eye, Brain, and Vision*, Scientific American Library, 1988. <http://hubel.med.harvard.edu/bcontext.htm>
10. K. Castleman, *Digital Image Processing*, Prentice-Hall, 1996.