

## ΟΡΑΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Ωρα/Τόπος: Δε: 15.15--17.00 (Αμφ.4, Ν.Κτ.Ηλετρ.). Πε: 08:45--10:30 (Αμφ.4, Ν.Κτ.Ηλετρ.).  
Τις Δευτέρες που θα έχει εργαστήριο, θα γίνεται 8.45-10.30 στο PC Lab.  
Εναρξη: Πέμπτη 10-04-2014.

Διδάσκων: Καθηγητής Πέτρος Μαραγκός (E-mail: [maragos@cs.ntua.gr](mailto: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.

Ιστοσελίδα (για εγγραφή, ασκήσεις, ανακοινώσεις): <http://mycourses.ntua.gr>

Ιστοσελίδα (για σημειώσεις & και άλλο εκπαιδευτικό υλικό): <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, γωνιών και άλλων γεωμετρικών χαρακτηριστικών (Feature detection).
- Ανάλυση Σχήματος: Καμπυλότητα, Μετασχηματισμοί απόστασης & σκελετού, Ιστογράμματα μεγέθους.
- Ανάλυση/μοντελοποίηση Υφής-texture: Textons, Gabor filterbanks, Fractals, Markov τυχαία πεδία.
- 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  $\geq 3.5$ .

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

---

Διδακτικοί Βοηθοί: Πέτρος Κούτρας ([pkoutras@cs.ntua.gr](mailto:pkoutras@cs.ntua.gr)),

Κέβης Μανίνης ([kevismaninis@hotmail.com](mailto:kevismaninis@hotmail.com)), Γιώργος Παυλάκος ([geopavlakos@gmail.com](mailto:geopavlakos@gmail.com)).

Επιστημονικοί Συνεργάτες: Δρ. Νάνσυ Ζλατίντση ([nzlat@cs.ntua.gr](mailto:nzlat@cs.ntua.gr)), Σταύρος Θεοδωράκης.

Γραμματεία μαθήματος: Εργ. Ρομποτικής, Παλ. Κτ. Ηλεκτρ. 2.1.12, Τηλ: 772-1527 ([vickyplatitsa@gmail.com](mailto:vickyplatitsa@gmail.com)).

---

Σημειώσεις Μαθήματος: Π. Μαραγκός, Σημειώσεις Ορασης Υπολογιστών, Ε.Μ.Π., 2005, 2014.

### 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*, Springer 2010. <http://szeliski.org/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, 2004  
<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/book/bcontext.htm>
10. K. Castleman, *Digital Image Processing*, Prentice-Hall, 1996.