

ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΗΜΑΤΩΝ

Ωρα/Τόπος: Τρ: 08.45-10.30 (Αμφ.4, Ν.Κτ. Ηλεκ.), Πα: 17.00-19:00 (Αμφ.4, Ν.Κτ. Ηλεκ.).
Τις Παρασκευές που θα έχει εργαστήριο, θα γίνεται 8.45-10.30 στο PC Lab.
Εναρξη: Παρασκευή 11-04-2014.

Διδάσκοντες: Καθηγητής Πέτρος Μαραγκός (maragos@cs.ntua.gr)

Στόχοι: Εισαγωγή στην θεωρία των θεμελιωδών προβλημάτων της ψηφιακής επεξεργασίας σημάτων (digital signal processing - DSP), στα διακριτά συστήματα και υπολογιστικούς αλγορίθμους για την επίλυση τους, και σε επιλεγμένες εφαρμογές κυρίως σε ακουστικά σήματα (φωνή, μουσική, τηλεπικοινωνίες).

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

Ιστοσελίδα (για σημειώσεις & και άλλο εκπαιδευτικό υλικό): <http://cvsp.cs.ntua.gr/courses/dsp>

ΘΕΜΑΤΑ

- Συνοπτική επανάληψη βασικών ιδεών από σήματα και συστήματα διακριτού χρόνου.
- Γενικευμένη θεωρία ψηφιοποίησης (υπερδειγματοληψία, A/D, D/A, φαινόμενα κβαντοποίησης). Ψηφιακή επεξεργασία σημάτων συνεχούς χρόνου.
- Θεωρία Διακριτού Fourier Μετ/σμού (DFT), Ορθογώνιοι μετ/σμοί (DCT), και Ταχείς Αλγόριθμοι (FFT).
- Φασματική Ανάλυση ντετερμινιστικών σημάτων με DFT και παραμετρικές μεθόδους.
- Cerpstrum και ομομορφική επεξεργασία σημάτων.
- Θεωρία και αλγόριθμοι γραμμικής πρόβλεψης.
- Τυχαία σήματα. Φάσμα Ισχύος και μέθοδοι εκτίμησης. ARMA μοντέλα. Βέλτιστα γραμμικά φίλτρα Wiener.
- Σχεδίαση γραμμικών Ψηφιακών Φίλτρων.
- Πολυ-ρυθμική ανάλυση σημάτων (multi-rate signal processing) και Διακριτός Wavelet Μετ/σμός.
- Χρονο-Συχνοτικές κατανομές (Time-Frequency distributions).
- Εφαρμογές των ανωτέρω θεμάτων σε ψηφιακή επεξεργασία ηχητικών σημάτων φωνής και μουσικής, συμπίεση δεδομένων, τηλεπικοινωνίες, και συνοπτικά σε βιοϊατρικά σήματα.

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.

Διδακτικοί Βοηθοί: Ισίδωρος Ροδομαγουλάκης (irodoma@cs.ntua.gr), Παναγιώτης Γιαννούλης (paniotiso@gmail.com), Αντιγόνη Τσιάμη (antsiami@cs.ntua.gr).

Επιστημονικοί Συνεργάτες: Δρ. Νάνσυ Ζλατίντση και Δρ. Νάσος Κατσαμάνης.

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

Εκπαιδευτικό Υλικό:

1. Π. Μαραγκός, *Συμπληρωματικές Σημειώσεις Ψηφιακής Επεξεργασίας Σημάτων*, Ε.Μ.Π.
2. Επιπρόσθετο εκπαιδευτικό υλικό θα διατίθεται από την ηλεκτρονική ιστοσελίδα του μαθήματος.

Βιβλιογραφία:

3. Γ. Καραγιάννης και Μ. Ραγκούση, *Ψηφιακή Επεξεργασία Σημάτων*, Εκδόσεις Συμμεών.
4. A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer with J.R. Buck, *Discrete-time Signal Processing*, Prentice-Hall, 1999, 2010.
5. J. Proakis and D. Manolakis, *Ψηφιακή Ανάλυση Σήματος*, Prentice-Hall, 2007. Μετάφραση, Εκδόσεις Ιων, 2010.
6. L.R. Rabiner and R.W. Schaffer, *Digital Processing of Speech Signals*, Prentice-Hall, 1978. (Νέα έκδοση: 2010.)
7. L.R. Rabiner and R.W. Schaffer, *Introduction to Digital Speech Processing*, Foundations & Trends in Signal Processing, 2007. <http://www.nowpublishers.com/product.aspx?product=SIG&doi=2000000001>
8. M. H. Hayes, *Statistical Digital Signal Processing and Modeling*, Wiley & Sons, 1996.