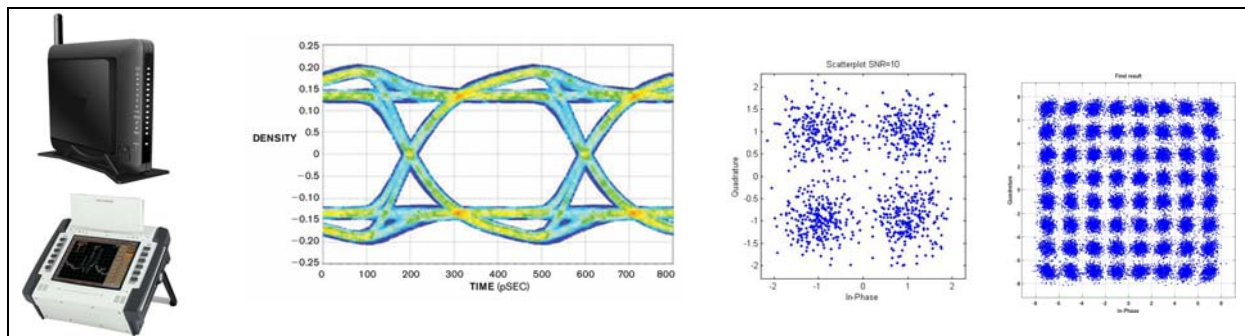
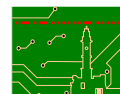




(ΤΗΛ311) Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα II

6^ο Εξάμηνο



Διδάσκων: Άγγελος Μπλέτσας (aggelos@telecom.tuc.gr)

Θεωρία: Τετάρτη, 09.30-11.00, 145Π42,

Πέμπτη, 09.30-11.00, 145Π58.

(Παρακαλείστε για προσέλευση **χωρίς ακαδημαϊκό τέταρτο**).

Ώρες γραφείου διδάσκοντα: Τετάρτη, Πέμπτη 11.30-13.30, 1^{ος} όροφος νέου Κτιρίου.

Ιστοσελίδα: courses.ece.tuc.gr -> TEL311 (με προεγγραφή).

Φροντιστήριο: Παρασκευή, 14.00-15.00, 137Π39.

Βοηθοί: Μεταπτυχιακοί Φοιτητές Γιώργος Σκληβανίτης, Παναγιώτης

Μαρκόπουλος (gsklivanitis@telecom.tuc.gr, pmarkopoulos@telecom.tuc.gr).

Ώρες Γραφείου Βοηθών: Τετάρτη, Πέμπτη 11.00-12.30 (χώρος TBD).

- Ποιά είναι η διαμόρφωση του κινητού σας και (κυρίως) γιατί;
- Μπορείτε να σχεδιάσετε και να υλοποιήσετε ένα απλό (αλλά αποδοτικό) ψηφιακό modem; Με ποια κριτήρια απόδοσης;
- Μπορείτε να σχεδιάσετε και να υλοποιήσετε μια λειτουργική ψηφιακή ζεύξη; Με ποια κριτήρια απόδοσης;
- Ποια είναι η βασική μαθηματική αρχή του ADSL ή του WiFi ή του DVB modem στο σπίτι σας;
- Ποια είναι η εξέλιξη των Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων από τις αρχές του προηγούμενου αιώνα, μέχρι σήμερα;

Το μάθημα προσφέρει το απαραίτητο θεωρητικό υπόβαθρο σχεδίασης και υλοποίησης modem και ολοκληρωμένων ψηφιακών ζεύξεων (links), καθώς επίσης μελέτης και αξιολόγησης state-of-the-art (ή μελλοντικών) Τηλεπικοινωνιακών Τεχνολογιών και Συστημάτων.

Αν και βασίζεται στο θεωρητικό υπόβαθρο των Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων I, ακολουθεί αυτοδύναμη διδασκαλία. Το περιεχόμενο των διαλέξεων περιγράφεται αναλυτικά στο syllabus/οδηγίες του μαθήματος.

Αξιολόγηση:

Στην αρχή του εξαμήνου (περίπου τις 2 πρώτες εβδομάδες), **ο φοιτητής καθορίζει τον τρόπο αξιολόγησής του**, επιλέγοντας την ομάδα εξέτασης. Αλλαγές κατά τη διάρκεια του εξαμήνου δεν επιτρέπονται. Default ομάδα εξέτασης (σε περίπτωση μη επιλογής) είναι η ομάδα Β.

Ομάδα Β

Ασκήσεις (psets) και projects είναι προαιρετικά. Ο τελικός βαθμός προκύπτει αποκλειστικά από την τελική εξέταση (Ιουνίου, Σεπτεμβρίου, Εμβόλιμης).

Ομάδα Α

~35%: πρόοδος,

~55%: τελική εξέταση,

~10%: ασκήσεις (psets) (προφορική εξέταση),

~15%: projects (προφορική εξέταση).

Οι ασκήσεις/projects λαμβάνονται υπόψη όταν ο φοιτητής εξεταστεί με επιτυχία (δηλ. πάνω από την βάση) σε τουλάχιστον ένα από τα δύο γραπτά διαγωνίσματα (πρόοδος ή τελική εξέταση).

Σημείωση: οι εξετάσεις διεξάγονται με ανοικτά βιβλία/σημειώσεις. Δεν επιτρέπονται ηλεκτρονικές συσκευές.

Πολιτική Συνεργασίας: επιτρέπεται η συνεργασία στις ασκήσεις(psets)/projects, αρκεί να σημειωθεί στο γραπτό η ομάδα συνεργασίας. Κάθε φοιτητής παραδίδει την δική του αναφορά. Σημείωση: συνεργασία ≠ αντιγραφή.

Πολιτική Αντιγραφής: αντιακαδημαϊκές συμπεριφορές θα αντιμετωπιστούν με την μέγιστη αυστηρότητα.

Οι ασκήσεις (psets) θα είναι σχετικά σύντομες, για την κατανόηση της θεωρίας και θα παραδίδονται κάθε 1 ή 2 εβδομάδες. Τα projects θα είναι πιο εκτενή και θα σας καθοδηγήσουν στην σχεδίαση και υλοποίηση modem και ψηφιακής ζεύξης.

Θα δοθεί επίσης δυνατότητα, σε όποιον το επιθυμεί, να εξοικειωθεί με μετρητικό τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό (π.χ. spectrum analyzer) ή ακόμη και με πραγματικούς πομποδέκτες, ελεγχόμενους από λογισμικό (iCubes, USRPs).

Καλό και δημιουργικό ακαδημαϊκό εξάμηνο!

Βιβλιογραφία

- [1] Σημειώσεις Διδάσκοντα.
- [2] Σημειώσεις Καθ. Αθανάσιου Π. Λιάβα.
- [3] J. G. Proakis, M. Salehi (Μετ. Καρούμπαλος, Ζέρβας, Καραμπογιάς, Σαγκριώτης), Συστήματα Τηλεπικοινωνιών, Εκδόσεις ΕΚΠΑ, 2002.
- [4] Γ. Καραγιαννίδης, Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα, Εκδόσεις Τζιόλα, 2010.
- [5] R. G. Gallager, Principles of Digital Communication, Cambridge Univ. Press, 2008.
- [6] G. D. Forney, Principles of Digital Communication II, MIT class notes, 2002.
- [7] G. L. Stuber, Principles of Mobile Communications, second edition, Kluwer Academic Publishers, 2001.
- [8] I. A. Glover and P. M. Grant, Digital Communications, Prentice Hall Europe, 1998.
- [9] B. Sklar, Digital Communications, Fundamentals and Applications, Prentice Hall Europe, 2001.
- [10] D. Tse and P. Viswanath, Fundamentals of Wireless Communication, Cambridge Univ. Press, 2005.
- [11] A. F. Molisch, Wireless Communications, IEEE Press and John Wiley & Sons, 2007.
- [12] U. Madhow, Fundamentals of Digital Communication, Cambridge University Press, 2008.
- [13] J. Hamkins and M. K. Simon, Editors, Autonomous Software Defined Radio Receivers for Deep Space Applications, JPL, Caltech, 2006.

Syllabus (23/2/11 - ενδέχεται να αλλάξει)

Διάλεξη	Θέμα	Σημ.
1	Γραφειοκρατία μαθήματος/οδηγίες.	
Ενότητα 0	Επανάληψη Τηλεπ. Συστημάτων I	
2	Θεώρημα Nyquist και μορφοποίηση παλμού, βέλτιστοι δέκτες για AWGN (συσχέτιση, προσαρμοσμένο φίλτρο), μεθοδολογία υπολογισμού πιθανότητας σφάλματος (συμβόλου).	Pset0
3	Βασικές έννοιες Στοχαστικών Διαδικασιών: στάσιμες, στάσιμες με την ευρεία έννοια, κυκλοστάσιμες και εργοδικές στοχαστικές διαδικασίες.	
Ενότητα 1	Αξιολόγηση ενός Modem (Διαμόρφωση κινητού;)	
4	Αναπαράσταση Ζωνοπερατών Διαμορφωμένων Σημάτων vs Αναπαράσταση Σημάτων Βασικής Ζώνης.	Psets1, Project1
5-7	Διαμορφωμένα Ψηφιακά Σήματα και Φασματική Πυκνότητα Ισχύος: PAM, QAM, PSK, OQPSK, FSK, (G)MSK	
8-10	Δέκτες και Πιθανότητα Σφάλματος σε Κανάλια Επίπεδης Διάλειψης: PAM, QAM, PSK, OQPSK, MSK (coherent vs non-coherent)	
11-12	Συζήτηση και Αξιολόγηση των Διαμορφώσεων (antipodal vs orthogonal vs biorthogonal, bandwidth-limited vs power limited). Γιατί το προσαρμοσμένο φίλτρο είναι βέλτιστο.	
	Πρόοδος	
Ενότητα 2	Digital link housekeeping (Σχεδίαση και υλοποίηση ζεύξης;)	
13	Συγχρονισμός Συμβόλου: μέθοδος μέγιστης πιθανοφάνειας.	Psets2, Project2
14-15	Ανάκτηση Φάσης και Ανάκτηση Συχνότητας.	
16	Μοντέλα Τηλεπικοινωνιακών Καναλιών - βασικές έννοιες (coherence time/bandwidth vs doppler shift/delay spread).	
17-19	Εκτίμηση και Ισοστάθμιση Καναλιού: Γραμμική και μη-γραμμική ισοστάθμιση, αλγόριθμος Vitterbi.	
20	Σύνθεση των παραπάνω σε μία ολοκληρωμένη, λειτουργική ψηφιακή ζεύξη (link).	
Ενότητα 3	Αρχές πολυπλεξίας και Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα (καθημερινότητα)	
21	Βασικές Αρχές OFDM.	Psets3, Project3
22	Βασικές Αρχές CDMA (DS vs FH).	
23	Παραδείγματα: ADSL, DVB, GSM 3G, WiFi.	
24	Από την Αναλογική στην Ψηφιακή Τηλεόραση. Εξέλιξη των Τηλεπ. Συστημάτων.	
Ενότητα 4	Εισαγωγή στην διόρθωση λαθών/FEC (είναι τα σφάλματά (μας) διορθώσιμα και πώς;)	
25	Shannon limit και στοιχεία Θεωρίας Πληροφορίας. Ανάλυση σε small signal sets.	
26	Εισαγωγή στους συνελκτικούς κώδικες.	
	Τελική (Γραπτή) Εξέταση.	
	Προφορική Εξέταση στα Psets/Projects.	