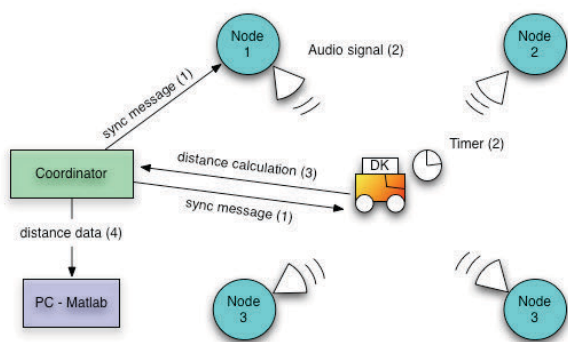
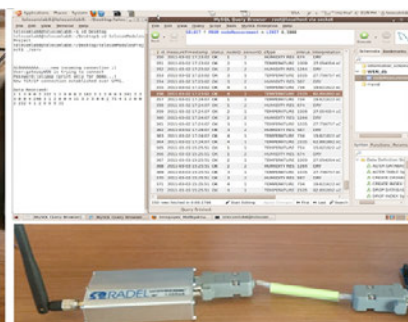
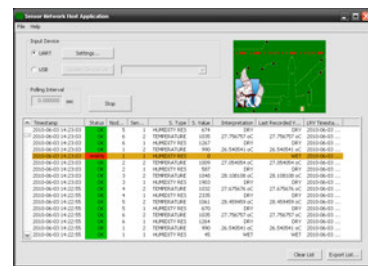
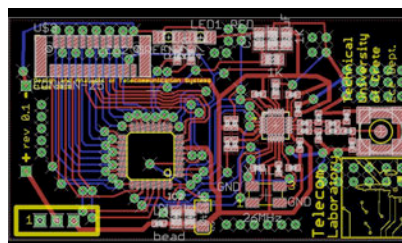


## ΤΗΛ 412 Ανάλυση και Σχεδίαση (Σύνθεση) Τηλεπικοινωνιακών Διατάξεων 7<sup>ο</sup> Εξαμήνου



Εικόνα 1. Εργασίες εξαμήνου στα πλαίσια του μαθήματος (embedded radios, ψηφιακός κήπος, GPRS modem, ανεμογεννήτρια για ραδιόφωνα, indoor audio localization, indoor human presence detection and “switch-off-the-lights” in multi-room application).

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

**Τετάρτη 16.00 – 18.00 (Α. Μπλέτσας, Θεωρία), Προθάλαμος Fab Lab** (χωρίς ακαδ. τέταρτο).

**Παρασκευή 14.00-17.00 (Α. Μπλέτσας, Εργαστήριο), Προθάλαμος Fab Lab** (χωρίς ακαδ. τέταρτο).

**Δευτέρα 09.00-11.00 (βοηθός, ασκήσεις), Προθάλαμος Fab Lab: προαιρετικές ώρες για όποιον θέλει να εξασκηθεί.**

Ωρες γραφείου Α. Μπλέτσα: Παρασκευή 12.00-14.00.

Ταλαντούχος Βοηθός: Γιώργος Βουγιούκας (gevougioukas@isc.tuc.gr).

• Ποια είναι τα πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα ενός υπερετερόδυνου δέκτη σε σχέση με έναν (απλά) ετερόδυνο ή έναν zero-IF δέκτη?

• Πότε και πώς ένας δέκτης (και όχι πομπός) μπορεί να λειτουργήσει ως ένας “τέλειος” ασύρματος παρεμβολέας?

• Πώς μπορεί να σχεδιαστεί και να υλοποιηθεί μία χαμηλού κόστους και υψηλής απόδοσης ψηφιακή ζεύξη, ελεγχόμενη από λογισμικό?

• Πώς μπορεί να σχεδιαστεί και να υλοποιηθεί ένα χαμηλού κόστους δίκτυο αισθητήρων, παραμετροποιήσιμο στις ανάγκες του χρήστη?

• Πώς μπορούμε να σχεδιάσουμε και να υλοποιήσουμε ένα δίκτυο ενσωματωμένων πομποδεκτών και αισθητήρων, με σχεδιασμό των αισθητήρων και της πλακέτας (printed circuit board), με προγραμματισμό των μικροελεγκτών και επεξεργασίας των δεδομένων?

Σκοπός:

- i) Σύνδεση και Σύνθεση γνώσεων διάσπαρτων σε διαφορετικά μαθήματα του υφιστάμενου προπτυχιακού προγράμματος σπουδών, καθώς επίσης και Συμπλήρωσή τους (3Σ) με σκοπό την βαθύτερη θεωρητική κατανόηση και ολοκληρωμένη πειραματική υλοποίηση εξελιγμένων τηλεπικοινωνιακών διατάξεων, όπως ένας ενσωματωμένος πομποδέκτης ελεγχόμενος από λογισμικό (SDR) ή ένα δίκτυο αισθητήρων.
- ii) Πειραματική εξάσκηση στις Τηλεπικοινωνίες.
- iii) Rapid Prototyping για τηλεπικοινωνιακές και υπολογιστικές εφαρμογές.
- iv) Πρακτική εξοικείωση με βιομηχανικά εργαλεία σχεδίασης υλικού και λογισμικού.

**Αξιολόγηση:** με βάση την πρόοδο, την τελική εξέταση, τις αναφορές (lab reports) και την εργασία εξαμήνου (term project).

**Απαραίτητες Γνώσεις:** Προγραμματισμός I, II, Σήματα & Συστήματα, Ηλεκτρικά Κυκλώματα I, II, Ηλεκτρονική I, II, Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα I, II και Οργάνωση Υπολογιστών.

Σε περίπτωση που δεν έχετε εξεταστεί επιτυχώς σε τουλάχιστον ένα από τα παραπάνω, παρακαλείστε να συζητήσετε με τον διδάσκοντα.

**Επιθυμητές Γνώσεις:** Λειτουργικά Συστήματα.

**Ιστοσελίδα μαθήματος:** [courses.ece.tuc.gr](http://courses.ece.tuc.gr) => 412 [Παρακαλώ προεγγραφείτε!]

**Project websites:**

**2009-2010:** [http://www.telecom.tuc.gr/~aggelos/tel404\\_spring2010/](http://www.telecom.tuc.gr/~aggelos/tel404_spring2010/)

**2010-2011:** [http://www.telecom.tuc.gr/~aggelos/tel412\\_fall2010/](http://www.telecom.tuc.gr/~aggelos/tel412_fall2010/)

**2011-2012:** [http://www.telecom.tuc.gr/~aggelos/tel412\\_fall2011/](http://www.telecom.tuc.gr/~aggelos/tel412_fall2011/)

**2014-2015:** <http://snf-120019.vm.oceanos.grnet.gr/joomla/>

## Βιβλιογραφία

- [1] Γ. Α. Σεργιάδης, Σύνθεση Τηλεπικοινωνιακών Διατάξεων, University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 2000.
- [2] B. Razavi, RF Microelectronics, Prentice Hall Communications Engineering and Emerging Technologies Series, Prentice Hall, 1998 and second edition 2001.
- [3] K. Chang, RF and Microwave Wireless Systems, John Wiley & Sons, 2000.
- [4] J. Hamkins, M. K. Simons, Autonomous Software-Defined Radio Receivers for Deep Space Communication Receivers, John Wiley & Sons, 2006.
- [5] K. Borre, D. M. Akos, N. Bertelsen, P. Rinder, S.H. Jensen, A Software-Defined GPS and Galileo Receiver: A Single-Frequency Approach, Springer, 2007.
- [6] Daniel M. Dobkin, The RF in RFID: Passive UHF RFID in Practice, Newnes (Elsevier), 2008.
- [7] B. Razavi, Design of Analog CMOS Integrated Circuits, 2η έκδ. 2017, Εκδόσεις Επίκεντρο Α.Ε.
- [8] Ν.Κ. Ουζούνου, Εισαγωγή στα Μικροκύματα, 2η εκδ./1999, Εκδόσεις Α. ΠΑΠΑ-ΣΩΤΗΡΙΟΥ & ΣΙΑ Ι.Κ.Ε.

### Syllabus (ενδέχεται να αλλάξει)

Διάλεξη	Θέμα	Σημ.
1	Γνωριμία – “Γραφειοκρατία Μαθήματος” (Course Logistics).	
2 (Lab)	Embedded Software Development, Εξοικείωση με τις πλακέτες του Εργαστηρίου.	Lab0
3	Βασικές έννοιες Τηλεπικοινωνιακών Ηλεκτρονικών: Spectral Growth from LINEAR systems, Gain Compression, Intermodulation Products and IP3, Intro to Noise Figure (NF), Tradeoff between IP3 and NF, Desensitization.	
4 (Lab)	Υλοποίηση Προγραμματιζόμενης Ασύρματης Ζεύξης: Πομπός	Lab1
5	Βασικές Αρχές Σχεδίασης Δεκτών: Thermal noise of a resistor, Calculating Noise Figure (NF), Sensitivity, Dynamic Range.	
6 (Lab)	Υλοποίηση Προγραμματιζόμενης Ασύρματης Ζεύξης: Δέκτης	Lab2
7	Αρχιτεκτονικές Δεκτών: Ετερόδυνος δέκτης (Heterodyne Receiver).	
8 (Lab)	Υλοποίηση Προγραμματιζόμενης Ασύρματης Ζεύξης: Μετρήσεις	Lab3
9	Αρχιτεκτονικές Δεκτών: Δέκτης Απόρριψης Ειδώλου (Image Reject Receiver).	
10 (Lab)	Υλοποίηση Διεπαφής Επικοινωνίας Ζεύξης με υπολογιστή	Lab4
11	<b>Πρόοδος</b>	
12 (Lab)	Term Project	Lab7
13	Αρχιτεκτονικές Δεκτών (cont'd): Homodyne Receiver (and disadvantages). Example of SuperHeterodyne (SuperHet) Receiver. Subsampling and Digital-IF Receiver. Dynamic Range of ADC.	
14 (Lab)	Term Project	Lab7
15	Υπολογισμός NF και IP3 σε ένα σειριακό σύνολο Τηλεπ. Ηλεκτρονικών Διατάξεων και παράδειγμα σε έναν RF Δέκτη.	
16 (Lab)	Σχεδιασμός και Υλοποίηση Τυπωμένων Πλακετών (PCB)	Lab5
17	Κατανομημένες Τηλεπ. Διατάξεις και η σημασία τους στην Σχεδίαση: Γραμμές Μεταφοράς. Αίτια παρασιτικών συζεύξεων (coupling). Πυκνωτές ως πηνία και αντίστροφα. Σημασία SMD τεχνολογίας στην σχεδίαση.	

18 (Lab)	Σχεδιασμός και Υλοποίηση Τυπωμένων Πλακετών (PCB)	Lab5
19	Κεραίες από την οπτική γωνία του Μηχανικού: Εξισώσεις Helmholtz & Maxwell. Far Field Coupling. Ant Characteristics: VSWR, RL, Efficiency, Gain, Bandwidth, HPBW, Polarization. Rough Estimation in High-Gain Antennas. Polarization Mismatch.	
20 (Lab)	RF Engineering: Μετρήσεις Γραμμών Μεταφοράς και Κεραιών	Lab6
21	Εισαγωγή σε Radio/Microwave Engineering: Transmission Lines, Scattering Parameters.	
22 (Lab)	Project Implementation	Lab7
23	Εισαγωγή σε Radio/Microwave Engineering: Smith Chart. Impedance Matching with Smith Chart.	
24 (Lab)	Project Implementation	Lab7
25	Σύνθεση: Κυκλωματικές Διατάξεις (σε επίπεδο αντιστάσεων, πηνίων, πυκνωτών, τρανζίστορ κλπ) Εμπορικού Υπερετερόδυνου Δέκτη	
26	Παρουσίαση Project Τελική Γραπτή Εξέταση	

**Ημερήσιος Τύπος σχετικά με το μάθημα:**

<http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=176093>

[http://news.kathimerini.gr/4dcgi/\\_w\\_articles\\_ell\\_2\\_24/07/2010\\_409161](http://news.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_ell_2_24/07/2010_409161)