

22Y604 - Συστήματα Επικοινωνιών Βιβλιογραφία

Σημείωση: Υπάρχουν πάρα πολλά συγγράμματα σχετικά με Αναλογικά και Ψηφιακά Συστήματα Επικοινωνιών, τόσο Ελληνικά όσο και ξενόγλωσσα (μεταφρασμένα ή μη). Επομένως, η λίστα που ακολουθεί δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να θεωρηθεί πλήρης. Περιέχει κάποια από τα πιο δημοφιλή συγγράμματα, καθώς και κάποια από τα συγγράμματα με τα οποία είναι εξοικειωμένος ο διδάσκων. Πιστεύω ότι για τους περισσότερους η καλύτερη στρατηγική θα είναι να ακολουθήσετε **ένα** βιβλίο στη διάρκεια του Εξαμήνου και να χρησιμοποιήσετε άλλα βιβλία μόνο αν υπάρχουν σημεία που δεν καταλαβαίνετε ή εάν κάτι σας ενδιαφέρει τόσο πολύ που θέλετε να μάθετε περισσότερα. Διεκρινίζεται, τέλος, ότι τα σχόλια σχετικά με τα συγγράμματα αντανακλούν την προσωπική (και, επομένως, υποκειμενική) άποψη του διδάσκοντα.

Συγγράμματα στον Εύδοξο

1. Γ. Καραγιαννίδης, *Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα*, 2η έκδοση, Εκδόσεις Α. Τζιόλας & Υιοι, Α.Ε., 2010, ISBN: 978-960-418-289-3.
2. J. Proakis και M. Salehi, *Συστήματα Τηλεπικοινωνιών*, 1η έκδοση, Ειδικός Λογαριασμός Κονδυλίων Έρευνας – Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2003, ISBN: 960-8313-04-X. Μετάφραση από το Αγγλικό πρωτότυπο (Communication Systems Engineering).
3. J. Proakis και M. Salehi, *Digital Communications*, 5η έκδοση, Εκδόσεις McGraw-Hill-Επίκεντρο Α.Ε., 2008, ISBN: 978-007-126-378-8.
4. S. Haykin και M. Moher, *Συστήματα Επικοινωνίας*, 5η έκδοση, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2010, ISBN: 978-960-7182-68-5. Μετάφραση από το Αγγλικό πρωτότυπο (*Communication Systems*).
5. Α. Κανάτας, *Εισαγωγή στις Τηλεπικοινωνίες*, 1η έκδοση, Α. Κανάτας, 2009, ISBN: 978-960-931508-1.
6. M. Rice, *Ψηφιακές Επικοινωνίες, μία προσέγγιση Διακριτού Χρόνου*, 1η έκδοση, Εκδόσεις Α. Τζιόλας & Υιοι, Α.Ε., 2009, ISBN: 978-960-418-176-6. Μετάφραση από το Αγγλικό πρωτότυπο (*Digital Communications: A Discrete-Time Approach*).
7. Π. Γ. Κωττής, *Εισαγωγή στις Τηλεπικοινωνίες*, 1η έκδοση, Εκδόσεις Α. Τζιόλας & Υιοι, Α.Ε., 2011, ISBN: 978-960-418-362-3.

Το βιβλίο των **J. Proakis & M. Salehi** (Συστήματα Τηλεπικοινωνιών) είναι ίσως το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο βιβλίο παγκοσμίως στα εισαγωγικά μαθήματα Συστημάτων Επικοινωνιών. Προϋποθέτει γνώση Θεωρίας ντετερμινιστικών Σημάτων και Συστημάτων (η οποία καλύπτεται στο μεγαλύτερο βαθμό στα Σήματα & Συστήματα Ι). Ένα μεγάλο μέρος της ύλης του βιβλίου δε θα καλυφθεί στο μάθημα. Είναι ένα βιβλίο που προσωπικά μου αρέσει αρκετά, ειδικά τα Κεφάλαια 2 και 4. Διαφωνώ λίγο με τη σειρά που καλύπτονται κάποια θέματα στις ψηφιακές επικοινωνίες και, προσωπικά, θεωρώ ότι θα έπρεπε να δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στη γεωμετρική αναπαράσταση σημάτων. Τέλος, δεν έχω διαβάσει την Ελληνική μετάφραση και δε γνωρίζω πόσο καλή είναι. Προσωπικά συστήνω ανεπιφύλακτα στους φοιτητές να συνηθίσουν να διαβάζουν βιβλία στα Αγγλικά για να εξοικειώνονται με την ορολογία και τον τρόπο γραφής τεχνικών κειμένων. Επίσης, γιατί καμία μετάφραση δεν μπορεί να είναι όσο καλό είναι το πρωτότυπο.

Το βιβλίο του **Γ. Καραγιαννίδη** είναι πρόσφατο (1η έκδοση 2009, 2η έκδοση 2010) με αποτέλεσμα να μην υπάρχει, ακόμη, μεγάλη εμπειρία από τη χρήση του στα μαθήματα Συστημάτων Επικοινωνιών, αν και ο συγγραφέας έχει διδάξει το μάθημα για αρκετά χρόνια στο ΑΠΘ. Καλύπτει μικρότερο εύρος θεμάτων σε σχέση με το βιβλίο των Proakis & Salehi (περισσότερα, πάντως, από αυτά που θα καλύψουμε στο μάθημα), αλλά με μεγαλύτερη λεπτομέρεια. Η σειρά των κεφαλαίων είναι σε (σχετική) αντιστοιχία με τη σειρά που θα διδαχτεί η ύλη φέτος και δίνεται η δέουσα (κατά την άποψή μου) έμφαση στη γεωμετρική αναπαράσταση σημάτων. Επίσης, το βιβλίο περιλαμβάνει αρκετά παραδείγματα.

Το βιβλίο Digital Communications των **J. Proakis & M. Salehi** είναι ένα από τα πιο κλασικά βιβλία Επικοινωνιών. Το βιβλίο Συστήματα Τηλεπικοινωνιών είναι υποσύνολο του Digital Communications προσαρμοσμένο στις ανάγκες εισαγωγικών μαθημάτων. Το βιβλίο Digital Communications είναι πιο δύσκολο και, κατά την άποψή μου, όχι ιδιαίτερα κατάλληλο για το πρώτο μάθημα επικοινωνιών. Ωστόσο, αποτελεί μία από τις καλύτερες αναφορές για όσους ασχολούνται με το αντικείμενο των Ψηφιακών Επικοινωνιών. Σημειώνεται ότι σε παλαιότερες εκδόσεις ο J. Proakis ήταν ο μοναδικός συγγραφέας. Το βιβλίο των **S. Haykin και M. Moher** χρησιμοποιείται, επίσης, αρκετά, σε εισαγωγικά μαθήματα επικοινωνιών. Προσωπική μου άποψη είναι ότι, επειδή δε γράφτηκε εξ αρχής ως ένα βιβλίο Ψηφιακών Επικοινωνιών, δεν καλύπτει κάποια θέματα με τη σειρά που εγώ θεωρώ καλύτερη από εκπαιδευτική άποψη. Ωστόσο, δε γνωρίζω καλά την 5η έκδοση. Επίσης, γνωρίζω αρκετούς που έχουν πολύ καλή άποψη για το βιβλίο. Δε γνωρίζω καλά το βιβλίο του **A. Κανάτα**, αλλά το έβαλα στη λίστα σε περίπτωση που κάποιοι το προτιμούν. Δεν έχω προλάβει να διαβάσω ακόμη το βιβλίο του **M. Rice**, αλλά έχω ακούσει πολλά θετικά σχόλια. Πιθανότατα, όμως, να είναι καλή επιλογή μόνο για αυτούς που είτε έχουν ένα από τα δύο πρώτα βιβλία ή έχουν έρθει σε επαφή με επικοινωνίες στο παρελθόν και θέλουν να εμβαθύνουν περισσότερο. Τέλος, το πρόσφατο βιβλίο του **Π. Γ. Κωττή** ακολουθεί παρόμοια σειρά με αυτήν του Γ. Καραγιαννίδη με τη διαφορά ότι η γεωμετρική αναπαράσταση σημάτων έπεται της παρουσίασης των βασικών τεχνικών διαμόρφωσης (κατά το μοντέλο των J. Proakis & M. Salehi).

Για την προετοιμασία του μαθήματος χρησιμοποίησα στο μεγαλύτερο βαθμό τα δύο πρώτα συγγράμματα. Πιστεύω ότι οποιοδήποτε από τα δύο πρώτα συγγράμματα σε συνδυασμό με διάβασμα από τις διαφάνειες σάς καλύπτει για το μάθημα. Πιθανώς

να βρείτε το βιβλίο των Proakis & Salehi πιο δύσκολο (επίσης, καλύπτει περισσότερα θέματα από αυτά στα οποία θα αναφερθούμε στην τάξη).

Άλλα συγγράμματα Συστημάτων Επικοινωνιών

- J. M. Wozencraft and I. M. Jacobs, *Principles of Communication Engineering*, John Wiley & Sons, Inc., 1965.

Ιστορικό (και σχετικά δυσεύρετο) βιβλίο πάνω στο οποίο στηρίζονται, άμεσα ή έμμεσα, τα περισσότερα σύγχρονα συγγράμματα Ψηφιακών Επικοινωνιών. Συνέβαλε καθοριστικά στη θεμελίωση της μεθόδου του χώρου σημάτων στην ανάλυση ψηφιακών συστημάτων. Παρόλο που σε κάποια σημεία ίσως να φαίνεται παρωχημένο στο σημερινό αναγνώστη, περιέχει όλες τις βασικές γνώσεις και είναι χρήσιμο ως αναφορά. Είναι πιο προχωρημένου επιπέδου σε σχέση με το μάθημα.

- K. M. Shanmugam, *Digital and Analog Communication Systems*, John Wiley & Sons, 1979.

Ένα καλό βιβλίο το οποίο χρησιμοποιήθηκε και στην Ελλάδα τη δεκαετία του 1990 (έχει μεταφραστεί στα Ελληνικά). Η σειρά των κεφαλαίων είναι λίγο ανορθόδοξη σε σχέση με την πλειοψηφία των συγγραμμάτων Συστημάτων Επικοινωνιών. Επίσης, κατά την άποψή μου, δε δίνεται μεγάλη έμφαση στη γεωμετρική θεώρηση των Ψηφιακών Επικοινωνιών.

- J. G. Proakis, M. Salehi, and G. Bauch, *Contemporary Communication Systems Using MATLAB*, 2nd ed., CL-Engineering, 2003.

Χρήσιμο για το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος. Καλύπτει τα θέματα με τη σειρά του Communication Systems Engineering των Proakis & Salehi την οποία, σε γενικές γραμμές, θα ακολουθήσουμε και στο μάθημα.

- N. Benvenuto and G. Cherubini, *Αλγόριθμοι και Εφαρμογές Συστημάτων Επικοινωνιών. Τόμος Ι: Σήματα & Συστήματα*, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 2004.

Ο πρώτος τόμος που έχει μεταφραστεί στα Ελληνικά περιέχει το υπόβαθρο της Θεωρίας Σημάτων και Συστημάτων που είναι απαραίτητο για τις Ψηφιακές Επικοινωνίες.

- J. R. Barry, E. A. Lee, and D. G. Messerschmitt, *Digital Communication*, 3rd ed., Springer, 2004.

Μια καλή προσπάθεια. Περιέχει αρκετό υλικό σε πρακτικά και σύγχρονα θέματα συστημάτων επικοινωνιών (MIMO, διαλείψεις – fading, συγχρονισμός, πολλαπλή πρόσβαση), το οποίο δεν είναι στη διδακτέα ύλη, αλλά ενδέχεται να ενδιαφέρει όσους/ες θα συνεχίσουν τη μελέτη του αντικειμένου.

- A. Lapidoth, *A foundation in Digital Communication*, Cambridge University Press, 2009.

Ένα πρόσφατο βιβλίο. Κατά κάποιους, πιθανώς το “κλασικό” σύγγραμμα Ψηφιακών Επικοινωνιών της επόμενης δεκαετίας. Δίνει μεγάλη έμφαση στη γεωμετρική θεώρηση των Ψηφιακών Επικοινωνιών, καθώς και στην αυστηρή μαθηματική τεκμηρίωση όλων των αποτελεσμάτων. Καταπληκτικό βιβλίο (κατά την άποψή μου), αλλά μόνο για “fans” του είδους. Μεταπτυχιακού επιπέδου.

- J. M. Cioffi, Digital Communications, Lecture notes.

Διαθέσιμες στο <http://www.stanford.edu/group/cioffi/>.

Μεταπτυχιακού επιπέδου. Ωστόσο, θεωρώ ότι το Κεφάλαιο 1 είναι μια πολύ καλή εισαγωγή στο χώρο σημάτων και στη μετάδοση στο κανάλι AWGN, σε περίπτωση που κάποιοι επιθυμούν να εμβαθύνουν.

Συγγράμματα για Θεωρία Σημάτων και Συστημάτων

Στη συνέχεια παρατίθεται ενδεικτική βιβλιογραφία Θεωρίας Σημάτων και Συστημάτων σε περίπτωση που χρειαστεί να επαναλάβετε κάτι ή για περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με το μετασχηματισμό Fourier, τη δειγματοληψία και τις στοχαστικές διαδικασίες.

- Σ. Θεοδωρίδης, Κ. Μπερμπερίδης & Λ. Κοφίδης, *Εισαγωγή στη Θεωρία Σημάτων & Συστημάτων*, Τυπωθήτω, 2003.

Καλύπτει τα κομμάτια της Θεωρίας ντετερμινιστικών Σημάτων και Συστημάτων που χρειάζονται στο μάθημα.

- A. V. Oppenheim & A. S. Willsky with S. H. Nawab, *Signals and Systems*, 2nd ed., 1997, Prentice-Hall.

Ένα από τα πιο δημοφιλή εισαγωγικά βιβλία στα Σήματα και Συστήματα. Καλύπτει και αυτό ντετερμινιστικά Σήματα και Συστήματα. Περιλαμβάνει και ένα κεφάλαιο για επικοινωνίες.

- R. N. Bracewell, *The Fourier Transform and its Applications*, 3rd ed., 1999, McGraw-Hill.

Για όσους ενδιαφέρονται να εμβαθύνουν στο μετασχηματισμό Fourier και στις εφαρμογές του. Κατά την άποψή μου καταπληκτικό βιβλίο, αλλά πιο κατάλληλο για ένα μάθημα που ασχολείται αποκλειστικά με το μετασχηματισμό Fourier.

- Γ. Β. Μουστακίδης, *Βασικές τεχνικές Ψηφιακής Επεξεργασίας Σημάτων*, Α. Τζιόλας, 2004.

Θεωρώ ότι τα Παραρτήματα Α και Β είναι εξαιρετικά για επανάληψη της Θεωρίας Γραμμικών Συστημάτων και Στοχαστικών Σημάτων. Θεωρώ ότι το Παράρτημα Β είναι απαραίτητο (μαζί με το Κεφάλαιο 4 των Proakis & Salehi) για βαθιά κατανόηση των Στοχαστικών Διαδικασιών.

- A. Papoulis, *Probability, Random Variables and Stochastic Processes*, 4th ed., 2002, McGraw-Hill.

Κλασικό βιβλίο για Πιθανότητες και Στοχαστικές Διαδικασίες. Άριστη αναφορά.

- A. Leon-Garcia, *Probability, Statistics, and Random Processes for Electrical Engineering*, 3rd ed., 2008, Prentice-Hall.

Καλό βιβλίο για Στοχαστική Επεξεργασία Σήματος, εστιασμένο στις ανάγκες του Ηλεκτρολόγου Μηχανικού.