

Ασκήσεις στο μάθημα «Επισκόπηση των Τηλεπικοινωνιών» 2020-21

Άσκηση1: Πηγή πληροφορίας εκπέμπει σύμβολα από ένα αλφάβητο N συμβόλων, με ρυθμό R_s και ισοπίθανα, μέσα από κανάλι εύρους B Hz με δεδομένο S/N . Υπολογίστε το μέγιστο (θεωρητικά) ρυθμό μετάδοσης χωρίς σφάλματα.

Άσκηση2: Ένα ψηφιακό κανάλι με χωρητικότητα 25Mbps και εύρος ζώνης 5 MHz. Α) Ποιος είναι ο λόγος σήματος προς θόρυβο και ποια η φασματική απόδοση του καναλιού; Β) Εάν η φασματική απόδοση του παραπάνω καναλιού γίνει 2bit/sec/Hz και το εύρος ζώνης του καναλιού γίνει 8MHz ποια είναι η νέα τιμή της χωρητικότητας του καναλιού;

Άσκηση3: Έστω ότι σε ένα τηλεπικοινωνιακό κανάλι μεταδίδονται δεδομένα με ρυθμό 10^6 bps, ενώ στο δέκτη η πυκνότητα φασματικής ισχύος του θορύβου είναι 10^{-10} W/Hz. Να καθοριστεί η ενέργεια ανά bit, η οποία απαιτείται ώστε η μέση πιθανότητα λάθους $P_e \leq 10^{-4}$ για τις παρακάτω περιπτώσεις: i) Σύμφωνο BPSK, και ii) 16QAM

Άσκηση4: Να υπολογιστεί ο απαιτούμενος λόγος SNR, για τη μετάδοση φωνής $B = 4$ KHz, με σύστημα PCM των 8 bits .

Άσκηση5: Δίνεται μονότροπη ίνα με συντελεστή διασποράς $D_{ch} = -15$ ps/nmkm. Να βρεθεί το μέγιστο μήκος ζεύξης με την οποία μπορώ να μεταδώσω ρυθμό $R_b = 155$ Mb/s. Το φασματικό εύρος της πηγής εκπομπής είναι $\Delta\lambda = 0.1$ nm. Είναι δυνατόν και υπό ποιες προϋποθέσεις η ίδια ζεύξη μπορεί να αναβαθμιστεί σε ρυθμό STM1;

Υποθέστε ότι η ευαισθησία του δέκτη επαρκεί για αρκετά μεγάλη αύξηση ρυθμού λόγω της μικρού σχετικά μήκους ζεύξης. (Στην πραγματικότητα $P_R = P_T(R_b)$)

Άσκηση6: α. Μία πηγή πληροφορίας μπορεί να μοντελοποιηθεί ως μια διαδικασία περιορισμένου εύρους ζώνης 8000 Hz. Η διαδικασία αυτή δειγματοληπτείται με ρυθμό μεγαλύτερο από του Nyquist, ώστε να δημιουργηθεί ζώνη προστασίας, κατά 2000 Hz. Οι τιμές των δειγμάτων που προκύπτουν ανήκουν στο σύνολο $A = \{-2, -1, 1, 2, 5\}$ με αντίστοιχες πιθανότητες $\{0.3, 0.2, 0.05, 0.25, 0.2\}$. Πόση είναι η εντροπία της πηγής σε bit/σύμβολο; Να προσδιορίσετε το ρυθμό της πηγής σε bit/sec. Να υπολογίσετε την εντροπία της πηγής.

β. Σχεδιάστε έναν κώδικα Huffman για την πηγή και συγκρίνετε το μέσο μήκος των κωδικών του λέξεων με την εντροπία της πηγής.

γ. Να αποκωδικοποιήσετε την κωδική ακολουθία: 011101001111010.