



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ “ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ” (Φεβρουάριος 2025)

Διάρκεια εξέτασης: 1.5 ώρα.

Θέμα 1ο [50%]

Μας δίνεται ένα σύστημα M -PAM βασικής ζώνης (baseband) το οποίο επιτυγχάνει πιθανότητα σφάλματος bit P_b ίση με 10^{-3} . Η τάξη M που θα θεωρήσετε προκύπτει από το τελευταίο ψηφίο του αριθμού μητρώου p σας ως εξής:

$$M = \begin{cases} 2^{p+3} & p \leq 4 \\ 2^{p-3} & p > 4 \end{cases} \quad (1)$$

Να βρείτε το ηλίκο σήμα προς θόρυβο SNR_b ανά bit σε dB που απαιτείται.

Θέμα 2ο [50%]

Ένας θόρυβος $n(t)$ ακολουθεί ομοιόμορφη κατανομή με πυκνότητας πιθανότητας $f(x)$ στο διάστημα $[a, b]$ όπου $a = p$ και $b = p + 1$ (όπου p το τελευταίο ψηφίο του αριθμού μητρώου σας). Να υπολογιστούν α) η μέση τιμή του θορύβου $\mu = \mathbb{E}\{n(t)\}$ και β) η ισχύς του θορύβου $P = \mathbb{E}\{n^2(t)\}$.

Τυπολόγιο:

$$\begin{aligned} P_b &= 2 \frac{M-1}{M \log_2 M} Q \left(\sqrt{\frac{6 \text{SNR}_b \log_2 M}{M^2 - 1}} \right) & A(\text{dB}) &= 10 \log_{10} A \\ & & \text{SNR}_b &= E_b / N_0 \\ f(x) &= \frac{1}{b-a} \text{ όταν } a \leq x \leq b \text{ και } 0 \text{ διαφορετικά} & Q(x) &\cong e^{-x^2/2} \\ \mathbb{E}\{g(X)\} &= \int_{-\infty}^{+\infty} g(x) f_X(x) dx \end{aligned}$$