

ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2004

ΘΕΜΑ 1 (1.5 μονάδες)

- Πώς ορίζεται η χωρητικότητα ενός διακριτού καναλιού;
- Πώς υπολογίζεται η χωρητικότητα ενός ιδανικού αναλογικού καναλιού που υποβαθμίζεται από προσθετικό λευκό θόρυβο με κατανομή Gauss ;
- Ποια είναι η σχέση των χωρητικοτήτων του διακριτού και αναλογικού καναλιού;

ΘΕΜΑ 2 (1.5 μονάδες)

Δίνεται το κανάλι του σχήματος. Το αλφάβητο εισόδου είναι το $\{0,1\}$, ενώ διαδοχικά σύμβολα εισόδου είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους. Κατά τη διέλευση της εισόδου από το κανάλι, εισέρχεται προσθετικός θόρυβος Z , ο οποίος λαμβάνει τις τιμές 0 και 1 με πιθανότητα $1/2$. Η ακολουθία του θορύβου είναι ανεξάρτητη των συμβόλων.



Εάν τα σύμβολα εισόδου είναι ισοπίθανα και εκπέμπονται με ρυθμό 1000 σύμβολα/sec, υπολογίστε το ρυθμό μετάδοσης πληροφορίας μέσα από το κανάλι αυτό.

ΘΕΜΑ 3 (2.0 μονάδες)

- Να σχεδιαστεί το διάγραμμα βαθμίδων του γενικού μοντέλου ενός ψηφιακού τηλεπικοινωνιακού συστήματος και να σχολιαστεί ο ρόλος των βαθμίδων.
- Σε ποιες βαθμίδες θα τοποθετούσατε τη διαμόρφωση Δέλτα και το φίλτρο ανυψωμένου συνημιτόνου ;
- Ποιος είναι ο λόγος που συχνά εφαρμόζουμε κάποιον τύπο ανομοιόμορφης κβάντισης ;

ΘΕΜΑ 4 (2.5 μονάδες)

Σε ένα σύστημα μετάδοσης φωνής με πολυπλεξία TDM, χρησιμοποιείται διαμόρφωση PCM. Συγκεκριμένα, το σήμα φωνής κάθε χρήστη δειγματοληπτείται με συχνότητα 8KHz και ψηφιοποιείται με χρήση ομοιόμορφου κβαντιστή 8 bits. Κατόπιν, 8 χρήστες πολυπλέκονται χρονικά και η προκύπτουσα δυαδική ακολουθία μεταδίδεται στη βασική ζώνη με χρήση Μιαδικού PAM μέσω ενός ιδανικού καναλιού εύρους ζώνης $W=200\text{KHz}$.

- Ποιο είναι το ελάχιστο M ώστε να είναι δυνατή η μετάδοση ;
- Αν το σύστημα χρησιμοποιεί φίλτρα μορφοποίησης παλμού ανυψωμένου συνημιτόνου, ποια θα είναι η τιμή του παράγοντα αναδίπλωσης ;

ΘΕΜΑ 5 (2.5 μονάδες)

- Να σχολιαστούν τα σχετικά πλεονεκτήματα του δυαδικού και του M -ιαδικού PAM βασικής ζώνης (αναφορικά με απαιτούμενο εύρος ζώνης, ρυθμό μεταδιδόμενης πληροφορίας, απαιτούμενη ισχύ, πολυπλοκότητα κλπ.).
- Να τροποποιηθεί κατάλληλα το διάγραμμα βαθμίδων του συστήματος μετάδοσης δυαδικών δεδομένων στη βασική ζώνη ώστε να μεταδίδει Μιαδικά δεδομένα.
- Να σχεδιαστεί η αναπαράσταση του δυαδικού FSK και του δυαδικού PSK στο χώρο σημάτων.

Διάρκεια εξετάσεων: 2 ώρες και 30'

Κ Α Λ Η Ε Π Ι Τ Υ Χ Ι Α