

Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni

Prova Scritta di Trasmissione Numerica I del 13 Luglio 2004

Tempo max a disposizione: 2 ore e 30 minuti

Tema 1 [Punti 13]

Considerata una segnalazione M -ASK, ricavare la formula della probabilità di errore per simbolo in funzione della distanza d tra due segnali contigui. Esprimere poi la probabilità di errore per bit nell'ipotesi che venga adottata la codifica di Gray.

Tema 2 [Punti 5]

Si consideri una segnalazione binaria che usa le forme d'onda

$$s_1(t) = t, \quad s_2(t) = 3t, \quad t \in [0, T],$$

con $T = 1$ s.

1. Determinare l'espressione della probabilità di errore di tale segnalazione.
2. Valutare l'energia mediamente spesa per ogni bit trasmesso.

Tema 3 [Punti 8]

Si consideri una sorgente discreta senza memoria con alfabeto di sorgente $\mathcal{S} = \{\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_6\}$. Siano inoltre assegnate le seguenti probabilità:

$$p(\xi_1) = 0.05, \quad p(\xi_2) = 0.05, \quad p(\xi_3) = 0.1, \quad p(\xi_4) = 0.15, \quad p(\xi_5) = 0.15, \quad p(\xi_6) = 0.5.$$

1. Calcolare l'entropia dell'alfabeto di sorgente.
2. Utilizzando l'algoritmo di Huffman, individuare il codice di sorgente a lunghezza media minima per tale sorgente.
3. Valutare la lunghezza media $\bar{n}$ del codice ricavato al punto precedente e spiegare (in poche righe) perché $\bar{n}$ è maggiore dell'entropia di sorgente.

Tema 4 [Punti 4]

Si vuole trasmettere in banda base un flusso numerico alla velocità di 10Mbit/s utilizzando una modulazione 256-QAM e filtri a coseno rialzato con fattore di roll-off $\alpha = 0.2$. Valutare la banda monolaterale impegnata dal sistema di trasmissione.