

SECONDA UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI
FACOLTA' DI INGEGNERIA

TELECOMUNICAZIONI 1

Prof. F. Palmieri

Esame scritto

martedì 12 settembre 2006

1. (20 pt) Si consideri una sequenza $\{X(n), n = 1, 2, 3, 4\}$ di valori indipendenti con $X \in \{-1, 1\}$ e $Pr\{X = 1\} = 0.4$.

(a) Determinare lo spazio campionario;

(b) Calcolare la probabilità che nella sequenza ci sia un solo simbolo “-1”;

(c) Calcolare la probabilità che la somma aritmetica $S = \sum_{n=1}^4 X(n)$ sia un numero pari.

2. (25 pt) Condensatori da $C_0 = 100 \mu F$ utilizzati nella produzione di un circuito, possono provenire da uno di due lotti di produzione. Il primo lotto costituisce il 40 % dei condensatori e il secondo il rimanente 60 %. I resistori del primo lotto esibiscono una capacità aleatoria distribuita secondo una gaussiana a media C_0 con deviazione standard di $1 \mu F$. I condensatori del secondo lotto hanno una capacità leggermente polarizzata con una media pari a $C_0 + 5 \mu F$ e una deviazione standard pari a $3 \mu F$. Calcolare la probabilità che un condensatore scelto a caso abbia una capacità compresa nell'intervallo $[97, 105] \mu F$.

3. (25 pt) Si consideri una sorgente con alfabeto $\mathcal{A} = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$ e distribuzione $\Pi = \{0.18, 0.02, 0.75, 0.05\}$, che emette simboli con cadenza di 500 baud. Valutare:

(a) il bit-rate e la velocità di informazione;

(b) progettare un codice **ternario** efficiente per la sorgente estesa di ordine due e valutarne l'efficienza.

4. (25 pt) Si consideri la cascata di due canali binari con cancellazione avente simboli di ingresso $X = \{A, B\}$, simboli di uscita $Y = \{A, B, *\}$ e matrici di canale rispettivamente

$$P_{c1} = \begin{bmatrix} 0.4 & 0.3 & 0.3 \\ 0.05 & 0.9 & 0.05 \end{bmatrix}, \quad P_{c2} = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.1 & 0.3 \\ 0.1 & 0.85 & 0.05 \end{bmatrix}. \quad (1)$$

La probabilità dei simboli in ingresso sia $\{0.3, 0.7\}$.

Determinare

(a) il canale equivalente;

(b) il ricevitore MV e la relativa probabilità di incorretta ricezione.

Nota: il simbolo cancellato all'uscita del primo stadio resta cancellato.