

SECONDA UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI
FACOLTA' DI INGEGNERIA

TELECOMUNICAZIONI 1
PROBABILITA' E INFORMAZIONE

Prof. F. Palmieri

Esame scritto

13 gennaio 2012

1. Si consideri un display numerico a sette segmenti. I sette segmenti (accesi o spenti) sono usati per rappresentare le lettere 1 e 2 (con ovvia configurazione). Si assuma che con probabilità $p = 0.1$ tutti i segmenti possano essere difettosi e quindi accendersi o non accendersi erroneamente.

(a) Calcolare la matrice delle probabilità di transizione tra l'alfabeto dei tre simboli $\{1, 2\}$ e l'uscita del canale discreto equivalente che prevede un alfabeto $\{1, 2, ?\}$, dove il simbolo $?$ rappresenta tutte le configurazioni diverse da 1 e 2. Si assuma che gli errori siano indipendenti.

(b) Calcolare la matrice delle probabilità a posteriori assumendo distribuzione di probabilità di 1 e 2 uniformi.

2. Una fabbrica produce pacchi di zucchero del peso nominale di 750 g. Imprecisioni nell'inscatolamento causano una variazione del peso disperso secondo una pdf gaussiana attorno al valore nominale con una deviazione standard di 50 grammi.

(a) Calcolare la probabilità che un pacchetto scelto a caso pesi meno di 700 g.

(b) Calcolare la probabilità che una scatola di 100 pacchi (senza considerare la tara) pesi tra 680 e 820 Kg.

3. Data la sorgente $\mathcal{A} = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6\}$,

$\Pi = \{0.01, 0.01, 0.11, 0.02, 0.20, 0.65\}$ e i tre alfabeti di codice:

$\mathcal{B}_1 = \{0, 10, 011, 111010, 1111\}$;

$\mathcal{B}_2 = \{011, 0110, 01100, 011000, 0110000, 01100000\}$;

$\mathcal{B}_3 = \{00, 01, 10, 1111, 11101, 1100\}$.

(a) Determinare per ogni codice se esso è univocamente decodificabile e spiegare perché;

(b) valutare l'efficienza dei codici univocamente decodificabili;

(c) proporre un codice più efficiente.

4. Si consideri la cascata di tre canali binari simmetrici con cancellazione con probabilità di errore $p_e = 0.09$ e probabilità di cancellazione $p_c = 0.04$. I canali intermedi trasferiscono la cancellazione inalterata e possono cancellare in maniera uguale i due simboli '0' '1'.

1. Valutare la matrice di canale per le tre sezioni;

2. Valutare il canale equivalente complessivo;

3. Valutare la probabilità che il simbolo d'ingresso sia '0' se all'uscita si osserva una cancellazione. Si assumano probabilità a priori $\{1/3, 2/3\}$.