

SECONDA UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI
FACOLTA' DI INGEGNERIA

TELECOMUNICAZIONI 1
PROBABILITA' E INFORMAZIONE

Prof. F. Palmieri

Esame scritto

1 marzo 2012

1. Si consideri una parola binaria di 4 bit. Ogni bit può essere 1 o 0 indipendentemente con probabilità rispettivamente $\{0.3, 0.7\}$.
 - (a) Calcolare la probabilità che la somma algebrica dei bit sia pari a tre;
 - (b) Calcolare la probabilità che la somma algebrica sia maggiore o uguale a zero e strettamente minore di due;
 - (c) Calcolare la probabilità che la somma sia tre, dato che il primo bit è pari a uno.

2. Fabbriche A e B producono profilati di lunghezza nominale di 12 metri in percentuali di mercato rispettivamente pari a 25% e 75%. Imprecisioni nella produzione causano una dispersione gaussiana attorno al valore nominale. Nella fabbrica A c'è un errore costante (bias) di 10 cm oltre ad una dispersione con deviazione standard di 0.02 metri; Nella fabbrica B i profilati hanno mediamente lunghezza pari al valore nominale e una dispersione simmetrica di deviazione standard pari a 0.003 metri.
 - (a) Calcolare la probabilità che un profilato acquistato a caso sul mercato misuri tra 11.90 e 12.10 metri.
 - (b) Calcolare la probabilità che i profilati di lunghezza compresa tra 11.99 e 12.00 metri provengano dalla Fabbrica A.

3. Data la sorgente $\mathcal{A} = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6\}$,
 $\Pi = \{0.01, 0.01, 0.11, 0.02, 0.25, 0.60\}$ e i tre alfabeti di codice:
 $\mathcal{B}_1 = \{0, 10, 011, 111010, 1111\}$;
 $\mathcal{B}_2 = \{11, 110, 1100, 11000, 110000, 1100000\}$;
 $\mathcal{B}_3 = \{000, 01, 10, 1111, 11101, 1100\}$.
 - (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 un canale binario simmetrico con probabilità di errore $p_e = 0.01$.
 - (a) Valutare la matrice di canale complessiva per la cascata di uno, due e tre canali aventi lo stesso modello di cui sopra;
 - (b) Confrontare capacità e probabilità di errore per i tre casi.