



Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni COMUNICAZIONI DIGITALI - Prova scritta d'esame del 18/07/18

1) L'ingresso di un canale rumoroso di trasmissione dell'informazione è una sorgente digitale $S[n]$ senza memoria che assume i valori ± 1 . L'uscita del canale è del tipo

$$C[n] = S[n] + W[n]$$

dove $W[n]$ è un disturbo aleatorio senza memoria indipendente da $S[n]$ che assume i valori $\pm\alpha$ con equiprobabilità, e dove $\alpha \neq 1$ è noto. Calcolare la capacità di Shannon del canale rumoroso espressa in bit/simbolo.

2) In una link digitale, viene usata una tecnologia OFDM con $N = 128$ sottoportanti di cui $N_v = 16$ virtuali, e una modulazione BPSK. Il trasmettitore impiega su ciascuna sottoportante un codice a ripetizione di ordine $K = 3$.

i) Determinare la banda del collegamento e il bit rate complessivo sapendo che la velocità di trasmissione su ciascuna sottoportante è pari a 10 kbaud e il prefisso ciclico è costituito da 32 campioni.

ii) Sapendo che il valore stimato della risposta in frequenza del canale sull' n -esima sottoportante è costante e pari a $1.3 + j2.5$, ricavare mediante decodifica a maggioranza il bit di informazione trasmesso quando il blocco di tre campioni consecutivi ricevuti sulla stessa n -esima sottoportante e inviati in ingresso ad un equalizzatore di tipo ZF sono $2.1 - j3.3$, $0.4 - j3.1$ e $-1.4 - j0.1$.

3) In una rete cellulare HSUPA con tecnologia DS/SS CDMA, il formato di modulazione è 16QAM con fattore di spreading $M = 256$ e il tempo di chip è $R_c = 3.84$ Mchip/s. Il trasmettitore impiega un codice a ripetizione di ordine $K = 3$. Trascurando il rumore termico e ritenendo l'interferenza all'interno della cella Gaussiana, determinare la probabilità di errore quando il numero di utenti attivi è pari a $U = 6$, nell'ipotesi in cui la stima dei bit trasmessi avvenga mediante decodifica a maggioranza e sapendo che un quarto degli utenti della cella sono ricevuti con una potenza 3 dB superiore a quella degli altri.

Questo stesso testo si può trovare, insieme con gli altri temi d'esame di Comunicazione Digitale, sui siti Internet

<http://www.iet.unipi.it/m.luise/>

<http://www.iet.unipi.it/l.sanguinetti/>