



Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni
COMUNICAZIONI DIGITALI - Prova scritta d'esame del 16/02/18

1) Nel ricevitore di un collegamento dati, il campione I/Q di segnale preso all'uscita del filtro di ricezione all'istante $t_k = kT$ ha la seguente forma:

$$x(k) = c_k + \frac{1}{4}c_{k+1} + \frac{3}{4}c_{k-1} + w(k)$$

dove c_k è il simbolo QPSK trasmesso al tempo t_k e $w(k)$ è rumore Gaussiano bianco con media nulla e varianza $2\sigma^2$. I campioni così ottenuti sono inviati ad un equalizzatore zero-forcing a tre prese $p(-1)$, $p(0)$ e $p(1)$. Dimensionare le prese dell'equalizzatore e calcolare il segnale d'uscita.

2) In un collegamento wireless digitale viene adottata una tecnologia OFDM con $N = 128$ sottoportanti di cui $N_v = 16$ virtuali, costellazione BPSK e codice di canale convoluzionale con tasso $r = 1/2$ e constraint length $K = 7$. Nell'ipotesi in cui la probabilità di errore richiesta sui bit di informazione in uscita dal decodificatore di Viterbi con ingresso soft sia 10^{-4} , determinare l'energia media ricevuta per simbolo OFDM sapendo che il canale di trasmissione introduce solo rumore Gaussiano bianco con densità spettrale di potenza $N_0/2 = 2.28 \cdot 10^{-14}$ V²/Hz.

3) In una rete cellulare HSxPA il formato di segnale utilizzato nella tratta uplink è il DS/SS 16-QAM con fattore di spreading $M = 256$. Trascurando il rumore termico e ritenendo l'interferenza da accesso multiplo all'interno della cella Gaussiana, determinare il numero massimo di utenti ammissibili nella cella con un requisito di qualità del servizio BER = 10^{-4} , sapendo che un terzo degli utenti della cella viene ricevuto con una potenza 6 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/>