

Caltanissetta, 15/07/2005

Esame di *Comunicazioni Elettriche* A.A. 2004-05
(Prof. V. Mancuso)

Candidato:

cognome:

nome:

matricola:

Esercizio n.1

Calcolare la trasformata di Fourier del segnale:

$$s(t) = [40 \cos(20\pi t) + 10] \text{Sinc}(4t) + 5 \text{Sinc}^2(8t)$$

Si calcoli poi la banda $[-B, B]$ che contiene il 90% dell'energia del segnale.
Il segnale è a banda rigorosamente limitata?

Esercizio n.2

Si consideri il segnale periodico:

$$s(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} [5 \cdot (2k + 1) + t] \text{rect}\left(\frac{t - 10k}{10}\right)$$

Rappresentare graficamente il segnale $s(t)$ e calcolare i coefficienti di ordine $n = 0, 2, 4, 6, 8$ e 10 della relativa serie di Fourier.

Esercizio n.3

Un sistema lineare e tempo-invariante ha in ingresso un segnale $x(t) = e^{-2t}u(t)$. Sapendo che la risposta all'impulso del sistema è $h(t) = \frac{1}{2} \text{rect}\left(\frac{t-1}{2}\right)$, si calcoli la risposta del sistema, $y(t)$, che si ottiene in corrispondenza a $x(t)$.

Esercizio n.4

$x(t)$ è un segnale aleatorio deterministico, stazionario ed ergodico. Una sua manifestazione ha media temporale pari a 4 e può assumere le seguenti forme:

$$s_1(t) = k_1 + k_2 \sin(4\pi t + 0,3)$$

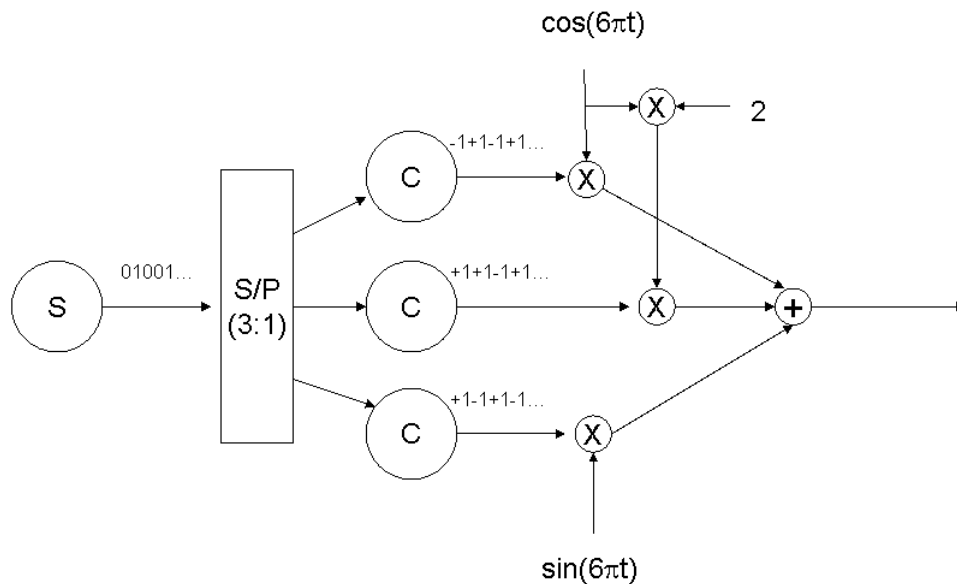
$$s_2(t) = k_1 + k_2 \cos(4\pi t)$$

Si determini il valore delle costanti k_1 e k_2 e si calcoli la densità spettrale di potenza del segnale aleatorio.

Esercizio n.5

Per lo schema di trasmissione in banda passante riportato in figura, si rappresenti la costellazione dei segnali trasmessi.

Considerando le sequenze di dati stazionarie e indipendenti, si calcoli inoltre l'autocorrelazione dei simboli trasmessi (si consideri un impulso di segnalazione rettangolare, non rappresentato nella figura sottostante, ma presente all'interno dei blocchi C).



Esercizio n.6

Effettuare la codifica di Shannon-Fano sulla seguente sorgente di messaggi. Calcolare l'entropia della sorgente binaria così ottenuta e la lunghezza di codice risultante.

m_1	0,10
m_2	0,35
m_3	0,20
m_4	0,01
m_5	0,08
m_6	0,14
m_7	0,09
m_8	0,03