Prova di Teoria dei Segnali e Comunicazioni Elettriche A.A. 2013/14

laurea triennale

Cognome e Nome ____ Matricola ________________

Domanda

Dare la definizione di energia e potenza di un segnale a tempo continuo. Enunciare e dimostrare il teorema di Parseval, esplicitando le espressioni degli integrali nel caso di segnali a tempo discreto.

Prova di Teoria dei Segnali e Comunicazioni Elettriche	A.A. 2013/14
laurea triennale	
Cognome e Nome ______________________________	Matricola ______________

Esercizi

Prova di Teoria dei Segnali e Comunicazioni Elettriche	A.A. 2013/14
laurea triennale	
Cognome e Nome ______________________________	Matricola ______________

Esercizi

1. Si consideri un filtro a tempo continuo con risposta impulsiva $h(t) = h_0 \operatorname{sinc}^2(t/T)$ e ingresso $x(t) = V_0 \sin(\pi t/T) + V_1 \sin(6\pi t/T)$. Calcolare la potenza dell'uscita $y(t) = h * x(t)$.

2. Calcolare l'energia della risposta impulsiva del filtro con funzione di trasferimento
$$H_z(z) = \frac{T}{(1-0.2z^{-1})(1-0.3z^{-1})}.$$

3. Si consideri un sistema di trasmissione SSB. Il segnale di ingresso $x(t)$ è modellato come un processo aleatorio stazionario a media nulla con densità spettrale $R_x(f) = R_0 \operatorname{rect}(fT)$. Si suppongano i filtri di trasmissione e ricezione ideali, con guadagno $A_T = A_R = A$, e un mezzo trasmissivo che determina una attenuazione A_M, con $A^2 A_M = 4$. Si supponga che il filtro passabasso dopo la moltiplicazione per la portante al demodulatore abbia risposta in frequenza $Q(f) = \operatorname{rect}(fT/0.9)$, e si indichi l'uscita di tale filtro con $y(t)$. Calcolare la potenza della distorsione $\mathrm{E}[(y(t) - x(t))^2]$.

4. In un sistema PAM con simboli equiprobabili $a(kT) \in \{\pm 1, \pm 3\}$, l'impulso in trasmissione $g(t)$ ha trasformata di Fourier $G(f) = V_0 T \sqrt{\operatorname{triangle}(fT)}$, il mezzo trasmissivo ha risposta impulsiva $l(t) = V_0 \operatorname{sinc}(3t/T)\operatorname{sinc}(0.1t/T)$, mentre l'amplificatore di ricezione ha risposta impulsiva $h(t) = A_h g(-t)$. L'elemento di decisione è a soglia con soglia nell'origine. Il rumore all'ingresso dell'amplificatore di ricezione è gaussiano, bianco, con densità spettrale R_0. Calcolare la probabilità di errore del sistema.

5. Si consideri un processo aleatorio gaussiano a tempo discreto $a(kT)$ a media nulla e varianza $\sigma_a^2 = 2$. Calcolare la $\mathrm{P}[a^2(kT) + 4a(kT) + 3 > 0]$.