

Teoria dei segnali B

(C. L. Ing. Elettronica-Informatica-Telecomunicazioni)

Prima prova parziale - 22 novembre 2003

COMPITO B

- 1) Sia dato un sistema descritto dalla relazione ingresso-uscita

$$y(t) = \frac{1}{T} e^{+t/T} \int_{-\infty}^t e^{-\tau/T} x(\tau) d\tau$$

- 1a) si stabilisca se il sistema è lineare e se è stazionario (tempo-invariante).
1b) Nel caso il sistema risulti lineare e stazionario, si determini la risposta impulsiva e se ne tracci il grafico
In caso contrario, si determini il segnale di uscita (e se ne tracci il grafico) quando l'ingresso è $x(t) = u(t)$.
1c) In ogni caso, si stabilisca se il sistema è causale e se è stabile (B.I.B.O.).

- 2) Sia dato il seguente segnale periodico:

$$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \Pi\left(\frac{t}{T} - \frac{1}{2} - 2n\right)$$

- 2a) Si tracci con accuratezza il grafico del segnale, determinandone il periodo T_0 .
2b) Si determini lo sviluppo in serie di Fourier di $x(t)$, tracciando i grafici degli spettri (a righe) di ampiezza e di fase dei coefficienti di Fourier X_k .

- 3) Dato il segnale:

$$x(t) = 2A \sin(10\pi Ft) + A \sin(6\pi Ft)$$

- 3a) si verifichi, aiutandosi con i grafici delle due sinusoidi, che $x(t)$ è periodico e se ne determini il periodo.
3b) si traccino gli spettri di ampiezza e di fase (a righe) di $x(t)$.

Il segnale $x(t)$ transita in un sistema lineare e stazionario (LS) [o lineare e tempo-invariante (LTI)], con risposta in frequenza

$$H(f) = \left\{ 2\Pi\left(\frac{f}{3F} - 1\right) + 2\Pi\left(\frac{f}{3F} + 1\right) \right\} e^{-j\frac{\pi f}{3F}}$$

- 3c) si traccino i grafici della risposta in ampiezza e della risposta in fase del sistema.
3d) si determini il segnale di uscita $y(t)$, riportandone sia l'espressione analitica che il grafico.