

Teoria dei segnali

Prova scritta 10-9-2019

- 1) Determinare un polinomio $P(z)$ a coefficienti reali di grado 5, avente $z = 1$ come radice semplice, $z = 1 - i$ come radice di molteplicità 2, e tale che $P(0) = 1$.

- 2) Si consideri il sistema descritto dalla seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = \begin{cases} x[n-1] & n \neq 0 \\ 0 & n = 0 \end{cases}.$$

Dire (giustificando le risposte) se il sistema è lineare, tempo invariante, con memoria, causale, stabile.

- 3) Determinare il periodo e lo sviluppo in serie di Fourier della sequenza $x[n] = \cos(\pi n/2) + \sin(2\pi n/5)$.

- 4) Si consideri la seguente sequenza: $x[n] = (1/3)^{|n|}$.

Determinare la trasformata zeta. Qual è la regione di convergenza? Esiste la trasformata di Fourier?

- 5) Si sa che, in una Scuola Europea, l'80% (4/5) degli allievi parla il tedesco e che il 75% (3/4) degli allievi che parlano tedesco, parla anche il francese. Si sa, inoltre, che il 62,5% (5/8) degli atleti che non parlano il tedesco, parla il francese.

a) Calcolare la probabilità che un allievo, scelto a caso, non parli il francese.

b) Calcolare la probabilità che, tra 6 allievi, scelti a caso, ce ne siano 2 che parlano il francese.

- 6) Un processo aleatorio stazionario $\{x(t)\}$, con funzione di autocorrelazione pari a $R_x(t) = 2\delta(t)$, viene fatto passare per un sistema LTI con risposta impulsiva $h(t) = \exp(-3t)u(t)$. Determinare la potenza del processo di uscita, $y(t)$.