

Teoria dei segnali
Prova scritta 20 gennaio 2015

- 1) Verificare se l'equazione $|z| - z = j$ ha soluzioni.
- 2) Un sistema lineare risponde all'impulso $\delta(t - \tau)$ con la funzione $h(t, \tau) = u\left(\frac{t}{2} - \tau\right)$. Dire, giustificando la risposta, se il sistema è causale (qual è la risposta all'impulso $\delta(t + 1)$?). Calcolare la risposta al segnale $x(t) = e^{-t}u(t)$.
- 3) Un sistema LTI tempo discreto, causale e stabile, risponde al segnale $x[n] = \left(\frac{3}{4}\right)^n u[n]$ con il segnale $y[n] = n\left(\frac{3}{4}\right)^n u[n]$. Ricavare la risposta in frequenza del sistema e la sua risposta impulsiva (suggerimento: si utilizzi la proprietà che esprime la trasformata di $nx[n]$).
- 4) Calcolare la trasformata Z del segnale $x[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^{|n|}$.
- 5) In una partita di basket, a tempo ormai scaduto la squadra che sta perdendo di un punto ha a disposizione due tiri liberi. Se li segna entrambi vince. Se ne segna uno solo si passa ai tempi supplementari. Si li sbaglia entrambi perde. L'esito del primo tiro influenza l'esito del secondo. La probabilità di segnare il primo tiro è 0.3. Quella di segnare il secondo avendo segnato il primo è 0.7. Quella di segnare il secondo avendo sbagliato il primo è 0.2. Qual è la probabilità di andare ai supplementari?
- 6) Un processo aleatorio ha tre realizzazioni distinte, $x_1(t) = 1$, $x_2(t) = \sin(t)$, $x_3(t) = \cos(t)$, ognuna caratterizzata da una probabilità pari a 1/3. Determinare il valor medio del processo e la funzione di autocorrelazione, $R_x(t, \tau)$, verificando se il processo è stazionario, almeno in senso lato.