

Teoria dei segnali
Prova scritta 30 gennaio 2017

- 1) Risolvere l'equazione $|z-2|=(z^*)^2-1$.
(suggerimento: scrivere il numero complesso z in forma cartesiana. L'asterisco indica il coniugato).

- 2) Determinare la risposta all'ingresso $x[n]=3^n u[-n]$ del sistema avente risposta impulsiva $h[n]=u[n]$.

- 3) Si consideri il sistema descritto dalla risposta impulsiva $h(t)=\frac{\sin(4t)}{\pi t}$.
Determinare la risposta al segnale $x(t)=\cos(t)+\cos(6t)$. (Suggerimento: che trasformata ha il segnale $h(t)$? Da quali segnali elementari è composto $x(t)$?).

- 4) La funzione di trasferimento di un sistema LTI tempo discreto ha un doppio zero in $z = 0$, un polo $z = -1/3$ e un polo in $z = 1/2$. Si sa che il sistema è stabile, e che la sua risposta impulsiva vale 1 in $n = 0$. Determinare la risposta impulsiva.

- 5) Supponiamo di avere tre carte da gioco, una con faccia rossa e l'altra nera, una con entrambe le facce rosse e una con entrambe le facce nere. Si estrae una carta a caso e la si mette sul tavolo. Se la faccia visibile è rossa, qual è la probabilità che la faccia coperta sia rossa? (suggerimento: usare la formula di Bayes).

- 6) Si consideri l'esperimento casuale che consiste nel lancio di una moneta con facce equiprobabili. A esso si associ il processo aleatorio $\{x(t)\}^{(k)} = \begin{cases} +1 & \text{se esce testa} \\ -1 & \text{se esce croce} \end{cases}$.
Si determini il valor medio (sia d'insieme che temporale) e la funzione di autocorrelazione (sia d'insieme che temporale) del processo aleatorio.
 - a) Il processo è stazionario (almeno in senso lato)?
 - b) Il processo è regolare (almeno in senso lato) ?
 - c) Il processo è ergodico (almeno in senso lato) ?