

Teoria dei segnali
Prova scritta 5 giugno 2025

- 1) Risolvere l'equazione complessa $z^6 + |z|^6 = 0$. (Si consiglia di esprimere z in forma polare).
- 2) Determinare la risposta all'ingresso $x[n] = 2^n u[-n]$ del sistema avente risposta impulsiva $h[n] = u[n]$.
- 3) Un segnale tempo discreto è descritto dalla relazione $x[n] = u[n] - 2u[n-2] + u[n-3]$. Determinare i valori di almeno due DFT valide (quali valori può avere N ?).
- 4) Sia $H(z) = z^2 / (az^2 - 2z - 1)$.
Determinare a e $h[n]$, sapendo che $h[0] = 1/8$ e che la risposta $h[n]$ è destra.
Il sistema LTI descritto dalla $h[n]$ determinata è stabile?
Il sistema LTI descritto dalla $h[n]$ determinata è causale?
Quante sono le anti-trasformate di $H(z)$?
Scrivere l'equazione alle differenze che descrive il funzionamento del dispositivo LTI.
- 5) Un operatore si avvale di 5 componenti elementari difettosi indipendenti che si guastano con probabilità $q = 1/4$. L'operatore funziona se sono soddisfatte entrambe le seguenti condizioni.
 - a) Funzionano entrambi componenti 1 e 2, oppure funziona il componente 3.
 - b) Funziona il componente 4 oppure il componente 5.Qual è la probabilità che l'operatore funzioni?
(Facoltativo). C'è la possibilità di sostituire uno dei componenti con uno più affidabile che si guasta con probabilità $q_1 = q/2 = 1/6$. Quale componente conviene sostituire?
- 6) La generica realizzazione di un processo aleatorio è: $s(t) = m(t) \cos(2\pi ft + \phi)$, dove $m(t)$ è un processo aleatorio stazionario, f è una costante e ϕ , indipendente da $m(t)$, può assumere con uguale probabilità i valori $+\pi/2$ e $-\pi/2$. Dire se il processo aleatorio $s(t)$ è stazionario almeno in senso debole.

Teoria dei segnali
Prova scritta 5 giugno 2025

- 1) Risolvere l'equazione complessa $z^7 + |z|^7 = 0$. (Si consiglia di esprimere z in forma polare).
- 2) Determinare la risposta all'ingresso $x[n] = 2^n u[-n]$ del sistema avente risposta impulsiva $h[n] = u[n]$.
- 3) Un segnale tempo discreto è descritto dalla relazione $x[n] = u[n] - 2u[n-1] + u[n-3]$. Determinare i valori di almeno due DFT valide (quali valori può avere N ?).
- 4) Sia $H(z) = z^2 / (az^2 - 2z - 1)$.
Determinare a e $h[n]$, sapendo che $h[0] = 1/3$ e che la risposta $h[n]$ è destra.
Il sistema LTI descritto dalla $h[n]$ determinata è stabile?
Il sistema LTI descritto dalla $h[n]$ determinata è causale?
Quante sono le anti-trasformate di $H(z)$?
Scrivere l'equazione alle differenze che descrive il funzionamento del dispositivo LTI.
- 5) Un operatore si avvale di 5 componenti elementari difettosi indipendenti che si guastano con probabilità $q = 1/5$. L'operatore funziona se sono soddisfatte entrambe le seguenti condizioni.
 - a) Funzionano entrambi componenti 1 e 2, oppure funziona il componente 3.
 - b) Funziona il componente 4 oppure il componente 5.Qual è la probabilità che l'operatore funzioni?
(Facoltativo). C'è la possibilità di sostituire uno dei componenti con uno più affidabile che si guasta con probabilità $q_1 = q/2 = 1/6$. Quale componente conviene sostituire?
- 6) La generica realizzazione di un processo aleatorio è: $s(t) = m(t) \cos(2\pi ft + \phi)$, dove $m(t)$ è un processo aleatorio stazionario, f è una costante e ϕ , indipendente da $m(t)$, può assumere con uguale probabilità i valori $+\pi/2$ e $-\pi/2$. Dire se il processo aleatorio $s(t)$ è stazionario almeno in senso debole.