

## Teoria dei segnali

### Prova scritta 25-6-2024

- 1) Esprimere il seguente numero complesso in forma polare  $z = \left(1 + \frac{1+j}{1-j}\right)^5 (1 + j\sqrt{3})$ .
- 2) Un sistema LTI ha la seguente risposta impulsiva  $h(t) = e^{-t/2}u(t-1)$   
Determinare la risposta al segnale  $x(t) = e^{-t/2}[u(t) - u(t-1)]$
- 3) Calcolare la Trasformata di Fourier Tempo Discreto (DTFT) del segnale  $x[n] = (-1/2)^n(u[n] - u[n-2])$ .  
Scegliendo un opportuno valore di  $N$  determinare la trasformata discreta (DFT) del segnale, e confrontate i valori con quelli ottenuti al punto precedente
- 4) Dire quanti sono i sistemi la cui trasformata Z della risposta è  $H(z) = z/(z^2+1)$ .  
Determinare i primi tre termini della risposta destra  $h[n]$  senza determinare l'antitrasformata.  
Calcolare la risposta impulsiva destra e dire (giustificando le risposta) se il sistema è stabile e/o causale.
- 5) Una compagnia di assicurazioni auto prevede per i guidatori giovani una polizza più alta, in quanto questo gruppo tende ad avere un numero maggiore di incidenti. La compagnia distingue le età in 3 gruppi:  
A (sotto i 25 anni, 20% di tutti i suoi assicurati),  
B (25-39 anni, 40%),  
C (da 40 anni in su).  
I dati mostrano che in media ogni anno le percentuali di assicurati che hanno un incidente sono:  
10% per il gruppo A, 4% per il B, 2% per il C.  
a) Che percentuale di assicurati ci si attende abbia un incidente nei prossimi 12 mesi?  
b) Se un assicurato ha appena avuto un incidente, qual è la probabilità c'è che abbia meno di 40 anni?
- 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,  $y(t)$ .

## Teoria dei segnali

### Prova scritta 25-6-2024

- 1) Esprimere il seguente numero complesso in forma polare  $z = \left(1 + \frac{1+j}{1-j}\right)^3 (1 - j\sqrt{3})$  .
- 2) Un sistema LTI ha la seguente risposta impulsiva  $h(t) = e^{-t/2}u(t-1)$   
Determinare la risposta al segnale  $x(t) = e^{-t/2}[u(t) - u(t-2)]$
- 3) Calcolare la Trasformata di Fourier Tempo Discreto (DTFT) del segnale  $x[n] = (-1/2)^n(u[n+1] - u[n-1])$ .  
Scegliendo un opportuno valore di  $N$  determinare la trasformata discreta (DFT) del segnale, e confrontate i valori con quelli ottenuti al punto precedente
- 4) Dire quanti sono i sistemi la cui trasformata Z della risposta è  $H(z) = z/(z^2+1)$ .  
Determinare i primi tre termini della risposta destra  $h[n]$  senza determinare l'antitrasformata.  
Calcolare la risposta impulsiva destra e dire (giustificando le risposta) se il sistema è stabile e/o causale.
- 5) Una compagnia di assicurazioni auto prevede per i guidatori giovani una polizza più alta, in quanto questo gruppo tende ad avere un numero maggiore di incidenti. La compagnia distingue le età in 3 gruppi:  
A (sotto i 25 anni, 20% di tutti i suoi assicurati),  
B (25-39 anni, 40%),  
C (da 40 anni in su).  
I dati mostrano che in media ogni anno le percentuali di assicurati che hanno un incidente sono:  
10% per il gruppo A, 4% per il B, 2% per il C.  
a) Che percentuale di assicurati ci si attende abbia un incidente nei prossimi 12 mesi?  
b) Se un assicurato ha appena avuto un incidente, qual è la probabilità c'è che abbia più di 20 anni?
- 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  $h(t) = \exp(-2t)u(t)$ . Determinare la potenza del processo di uscita,  $y(t)$ .