

Teoria dei segnali
Prova scritta 28 aprile 2021

1) Determinare le soluzioni del sistema
$$\begin{cases} z^6 + 7z^3 - 8 = 0 \\ \operatorname{Re}\{z\} = 1 \end{cases}.$$

2) Un sistema tempo continuo risponde all'impulso $\delta(t-\tau)$, con il segnale $h(t,\tau) = g(t-2\tau)$, dove $g(t) = e^{-at}u(t)$

Dire, giustificando la risposta, se il sistema è :

- lineare;
- tempo invariante;
- causale.

Determinare la risposta a $x(t) = \operatorname{rect}\left(\frac{t}{2} - \frac{1}{2}\right)$.

3) Data la sequenza $x[n]$ di durata 4 $x[n] = \delta[n] + \frac{1}{2}\delta[n-3]$ si calcoli la sua trasformata discreta di Fourier (DFT) X_k con $N=4$. Si consideri ora il segnale $y[n]$ di durata 8 ottenuto ponendo di seguito a $x[n]$ una sua replica traslata di 4 e si calcoli la sua DFT Y_k con $N=8$.
Che relazione esiste tra Y_k e X_k ?

Facoltativo: più in generale, che relazione esiste tra la DFT su N valori di una sequenza di lunghezza N e la DFT su $2N$ valori della sequenza ottenuta facendo seguire alla prima sequenza una sua replica traslata di N ?

Teoria dei segnali
Prova scritta 28 aprile 2021

1) Determinare le soluzioni del sistema
$$\begin{cases} z^8 + 3z^4 - 4 = 0 \\ \operatorname{Re}\{z\} = 1 \end{cases}.$$

2) Un sistema tempo continuo risponde all'impulso $\delta(t-\tau)$, con il segnale $h(t,\tau) = g(t-2\tau)$, dove $g(t) = e^{-at}u(t)$

Dire, giustificando la risposta, se il sistema è :

- lineare;
- tempo invariante;
- causale.

Determinare la risposta a $x(t) = \operatorname{rect}\left(\frac{t}{2} + \frac{1}{2}\right)$.

3) Data la sequenza $x[n]$ di durata 4 $x[n] = \delta[n] + \frac{1}{2}\delta[n-3]$ si calcoli la sua trasformata discreta di Fourier (DFT) X_k con $N=4$. Si consideri ora il segnale $y[n]$ di durata 8 ottenuto ponendo di seguito a $x[n]$ una sua replica traslata di 4 e si calcoli la sua DFT Y_k con $N=8$.
Che relazione esiste tra Y_k e X_k ?

Facoltativo: più in generale, che relazione esiste tra la DFT su N valori di una sequenza di lunghezza N e la DFT su $2N$ valori della sequenza ottenuta facendo seguire alla prima sequenza una sua replica traslata di N ?

Teoria dei segnali
Prova scritta 28 aprile 2021

1) Determinare le soluzioni del sistema
$$\begin{cases} z^6 + 7z^3 - 8 = 0 \\ \operatorname{Re}\{z\} = 1 \end{cases}.$$

2) Un sistema tempo continuo risponde all'impulso $\delta(t-\tau)$, con il segnale $h(t,\tau) = g(t-2\tau)$, dove $g(t) = e^{-at}u(t)$

Dire, giustificando la risposta, se il sistema è :

- lineare;
- tempo invariante;
- causale.

Determinare la risposta a $x(t) = \operatorname{rect}\left(\frac{t}{2} + \frac{1}{2}\right)$.

3) Data la sequenza $x[n]$ di durata 3 $x[n] = \delta[n] + \frac{1}{2}\delta[n-2]$ si calcoli la sua trasformata discreta di Fourier (DFT) X_k con $N=3$. Si consideri ora il segnale $y[n]$ di durata 6 ottenuto ponendo di seguito a $x[n]$ una sua replica traslata di 3 e si calcoli la sua DFT Y_k con $N=6$.
Che relazione esiste tra Y_k e X_k ?

Facoltativo: più in generale, che relazione esiste tra la DFT su N valori di una sequenza di lunghezza N e la DFT su $2N$ valori della sequenza ottenuta facendo seguire alla prima sequenza una sua replica traslata di N ?

Teoria dei segnali
Prova scritta 28 aprile 2021

1) Determinare le soluzioni del sistema
$$\begin{cases} z^8 + 3z^4 - 4 = 0 \\ \operatorname{Re}\{z\} = 1 \end{cases}.$$

2) Un sistema tempo continuo risponde all'impulso $\delta(t-\tau)$, con il segnale $h(t,\tau) = g(t-2\tau)$, dove $g(t) = e^{-at}u(t)$

Dire, giustificando la risposta, se il sistema è :

- lineare;
- tempo invariante;
- causale.

Determinare la risposta a $x(t) = \operatorname{rect}\left(\frac{t}{2} - \frac{1}{2}\right)$.

3) Data la sequenza $x[n]$ di durata 3 $x[n] = \delta[n] + \frac{1}{2}\delta[n-2]$ si calcoli la sua trasformata discreta di Fourier (DFT) X_k con $N=3$. Si consideri ora il segnale $y[n]$ di durata 6 ottenuto ponendo di seguito a $x[n]$ una sua replica traslata di 3 e si calcoli la sua DFT Y_k con $N=6$.
Che relazione esiste tra Y_k e X_k ?

Facoltativo: più in generale, che relazione esiste tra la DFT su N valori di una sequenza di lunghezza N e la DFT su $2N$ valori della sequenza ottenuta facendo seguire alla prima sequenza una sua replica traslata di N ?