

ESERCITAZIONE n.2 (Soluzioni)

Ex. 1

PROPRIETA'	linearità	tempo invarianza	dispersività	causalità	stabilità
1.	SI	NO	SI	NO	SI
2.	NO	SI	SI	SI	SI
3.	SI	NO	SI	NO	SI
4.	NO	NO	SI	NO	SI
5.	NO	SI	SI	NO	SI
6.	SI	NO	SI	NO	NO
7.	NO	SI	NO	SI	SI
8.	SI	NO	SI	NO	SI
9.	SI	NO	NO	SI	NO
10.	SI	NO	SI	SI	SI
11.	SI	NO	SI	SI	NO
12.	NO	NO	SI	NO	NO

Ex. 2

Il legame complessivo è $y(t) = ax(t+1) + bx(t) + cx(t-1)$. Il sistema 1) è LTI; 2) è equivalente a S2 per $a = c$; 3) è causale per $a = 0$.

Ex. 3

Il legame complessivo è $y(n) = x(n) - x(n-3)$ se n è multiplo di 3, altrimenti $y(n) = 0$, e risulta lineare, tempo variante, dispersivo, causale e stabile.

Ex. 4

$$1. x(n) * y(n) = 2\delta(n) + 6\delta(n-1) + 6\delta(n-2) + 4\delta(n-3) + 2\delta(n-4) - 2\delta(n-5) - 2\delta(n-6);$$

$$2. x(n) * y(n) = \begin{cases} 0 & n < 0 \\ 2^{n+1} - 1 & 0 \leq n \leq 4 \\ 2^{n+1} - 2^{n-4} & 4 < n \leq 6 \\ 2^7 - 2^{n-4} & 6 < n \leq 10 \\ 0 & n > 10 \end{cases}$$

$$3. x(n) * y(n) = \begin{cases} 0 & n < 0 \\ 10[1 - (0.9)^{n+1}] & 0 \leq n < 9 \\ 10(0.9)^{n-9}[1 - 0.9^{10}] & n \geq 9 \end{cases}$$

$$4. x(n) * y(n) = \left(\frac{1}{4}\right)^n (2^{n+1} - 1)u(n).$$

Ex. 5

1. $y_{dc} = 0$, la potenza non è definita;
2. $y_{dc} = 0$, la potenza non è definita;
3. $y_{dc} = 1/4$ e $P_y = 1/6$.

Ex. 6

1. $\frac{dx}{dt} = \delta(t) - e^{-t} u(t)$;
2. $\frac{dx}{dt} = 2\delta(t) - \Pi(t/2)$;
3. $\frac{dx}{dt} = \frac{1}{\sqrt{e}} \delta(t + \frac{1}{2}) - \frac{1}{\sqrt{e}} \delta(t - \frac{1}{2}) + e^t \Pi(2t + \frac{1}{2}) - e^{-t} \Pi(2t - \frac{1}{2})$.

Ex. 7

1. $h(t) = \Pi[(t - T/2)/T]$, causale e stabile;
2. $h(t) = e^{-t} u(t)$, causale e stabile;
3. $h(n) = \mathcal{R}_3(n + 1)$, non causale e stabile;
4. $h(n) = u(n + 1)$, non causale e non stabile.

Ex. 8

1. $x(t) * y(t) = 2\Pi(t/2) + \Pi[(t - 5)/2]$;
2. $x(t) * y(t) = \begin{cases} 0 & t < 5 \\ e^{-(t-5)} - 1 & 5 \leq t \leq 7 \\ e^{-(t-5)}(1 - e^2) & t > 7 \end{cases}$
3. $x(t) * y(t) = 6$;
4. $x(t) * y(t) = (e^{2t} - \frac{5}{6})u(-t) + (\frac{5}{6} - \frac{2}{3}e^{-3t})u(t)$.

Ex. 9

1. $h(t) = a_1\delta(t) + a_2\delta(t - T)$;
2. $a_1 = a_2 = 1/2$.