



1 Domande Teoria su capitolo 3

Domanda 1 Si consideri un sistema Tempo Discreto con la seguente risposta all'impulso.

$$h(t) = \mathbf{1}(t) (2^t + t2^t + t^23^t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative è corretta per la corrispondente funzione di trasferimento $G(z)$.

☐ $G(z) = \frac{z(z^4+6z^3+24z^2-51z-36)}{(z-3)^2(z-2)^3}$

☐ $G(z) = \frac{z(z^4+6z^3+24z^2-51z+36)}{(z-3)^2(z-2)^2}$

☐ $G(z) = \frac{z(z^4-6z^3+24z^2-51z-36)}{(z+3)^3(z+2)^2}$

☐ $G(z) = \frac{z(z^4-6z^3+24z^2+51z+36)}{(z-3)^3(z+2)^2}$

☒ $G(z) = \frac{z(z^4-6z^3+24z^2-51z+36)}{(z-3)^3(z-2)^2}$

Domanda 2 Si consideri un sistema Tempo Discreto con la seguente risposta all'impulso.

$$h(t) = \mathbf{1}(t) (4^t + 3t3^t + 2t^27^t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative è corretta per la corrispondente funzione di trasferimento $G(z)$.

☐ $G(z) = \frac{z(5733+2268z+147z^2+15z^3-4z^4-z^5)}{(-7+z)^2(-4+z)^2(-3+z)^2}$

☒ $G(z) = \frac{z(5733-2268z+147z^2+15z^3-4z^4+z^5)}{(-7+z)^3(-4+z)(-3+z)^2}$

☐ $G(z) = \frac{z(5733-2268z-147z^2-15z^3-4z^4+z^5)}{(-7+z)^3(-4+z)^2(-3+z)^2}$

☐ $G(z) = \frac{z(5733+2268z-147z^2-15z^3-4z^4-z^5)}{(-7+z)^2(-4+z)(-3+z)^2}$

☐ $G(z) = \frac{z(5733-2268z+147z^2+15z^3-4z^4+z^5)}{(-7+z)^2(-4+z)(-3+z)^3}$

Domanda 3 Si consideri un sistema Tempo Continuo con la seguente risposta all'impulso.

$$h(t) = \mathbf{1}(t) (e^t + te^{3t} + 5).$$

Si dica quale delle seguenti alternative è corretta per la corrispondente funzione di trasferimento $G(s)$.

☒ $G(s) = \frac{-45+83s-40s^2+6s^3}{(-3+s)^2(-1+s)s}$

☐ $G(s) = \frac{45-83s+40s^2+6s^3}{(-3+s)(-1+s)s^2}$

☐ $G(s) = \frac{45-83s+40s^2-6s^3}{(-3+s)^2(-1+s)^2s}$

☐ $G(s) = \frac{-45+83s-40s^2+6s^3}{(-3+s)^2(-1+s)}$

☐ $G(s) = \frac{-45+83s-40s^2-6s^3}{(-3+s)^2(-1+s)s}$

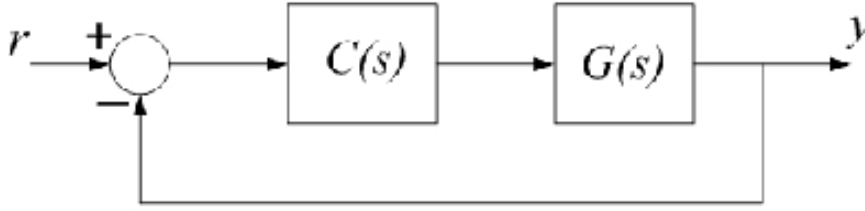
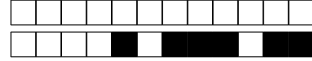


Figure 1: Connessione in feedback

Domanda 4 Si consideri un sistema Tempo Continuo con la seguente risposta all'impulso.

$$h(t) = \mathbf{1}(t) (e^{-t} + te^{6t} + 5t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative è corretta per la corrispondente funzione di trasferimento $G(s)$.

- ☐ $G(s) = \frac{180-120s-18s^2+6s^3-s^4}{(-6+s)^2s(1+s)^2}$
- ☒ $G(s) = \frac{180+120s-18s^2-6s^3+s^4}{(-6+s)^2s^2(1+s)}$
- ☐ $G(s) = \frac{180+120s+18s^2+6s^3+s^4}{(-6+s)^2s(1+s)}$
- ☐ $G(s) = \frac{180+120s+18s^2+6s^3+s^4}{(-6+s)^2s^3(1+s)}$
- ☐ $G(s) = \frac{180-120s-18s^2-6s^3-s^4}{(-6+s)^3s^2(1+s)}$

Domanda 5 Si consideri un sistema in feedback come in Figura 1 In cui le funzioni di trasferimento siano

$$G(s) = \frac{s+3}{s+5}$$
$$C(s) = \frac{k}{s+1},$$

dove la costante k sia una variabile di progetto. Dire quale delle seguenti è la risposta CORRETTA.

- ☐ Il sistema è BIBO stabile se $k > -6$
- ☒ Il sistema è BIBO stabile se $k > -5/3$
- ☐ Il sistema è BIBO stabile se $k \neq -5$ e $k \neq -1$
- ☐ Il sistema risulta BIBO stabile per ogni $k < 0$
- ☐ Il sistema non è BIBO stabile per nessun valore di k

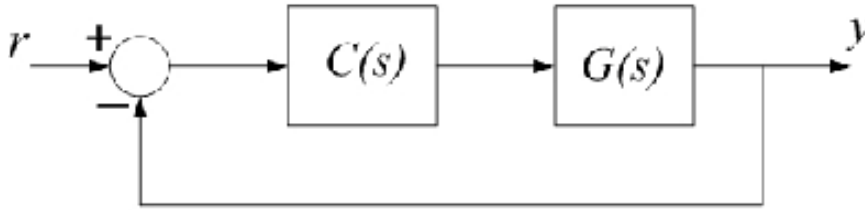


Figure 2: Connessione in feedback

Domanda 6 Si consideri un sistema Tempo Discreto $G(z)$ in feedback come in Figura 2 con un controllore Tempo Discreto $C(z)$. Le funzioni di trasferimento siano

$$G(z) = \frac{z}{z - 0.5}$$

$$C(z) = \frac{z - 2}{z - 0.4}$$

Dire quale delle seguenti è la risposta CORRETTA.

- ☐ L'interconnessione in feedback proposta non è possibile.
- ☐ $G(z)$ è BIBO instabile ma collegandolo in feedback con $C(z)$ il sistema risultante è BIBO stabile
- ☐ Il sistema $G(z)$ è BIBO instabile, e lo rimane con l'interconnessione in feedback con $C(z)$.
- ☒ Il sistema $G(z)$ è BIBO stabile, ma non lo rimane con l'interconnessione in feedback con $C(z)$
- ☐ Nessuna delle risposte date.

Domanda 7 Si consideri un sistema la cui funzione di trasferimento

$$\frac{s}{(s + 3)^2}$$

Sia $y_u(t)$ la risposta al gradino. Si dica quanto vale $\lim_{t \rightarrow \infty} y_u(t)$.

- ☐ 1/3
- ☒ 1/9
- ☐ 3
- ☐ -1/9
- ☐ Nessuna delle alternative proposte

Domanda 8 Si consideri un sistema la cui funzione di trasferimento

$$\frac{s + 1}{s^3 + 2s^2 + s - p}$$

Si dica quale delle seguenti affermazioni è VERA.

- ☐ Il sistema è BIBO stabile per $p < 0$
- ☐ Il sistema è BIBO stabile per $p < 2$
- ☐ Le risposte sono tutte false
- ☐ Il sistema è BIBO stabile per $p > -2$
- ☒ Il sistema è BIBO stabile per $-2 < p < 0$



Domanda 9 Si consideri un sistema la cui funzione di trasferimento

$$\frac{s-3}{s^3-2s^2+s-p}$$

Si dica quale delle seguenti affermazioni è VERA.

- ☐ Il sistema è BIBO stabile per $-2 < p < 0$
- ☐ Il sistema è BIBO stabile per $0 < p < 2$
- ☐ Il sistema è BIBO stabile per $p > 2$
- ☒ Le risposte sono tutte false
- ☐ Il sistema è BIBO stabile per $p < -2$

Domanda 10 Si consideri un sistema la cui funzione di trasferimento è

$$\frac{1}{(s+1)(s-2)},$$

soggetto ad un ingresso $u(t) = t$. Si dica quale delle seguenti affermazioni è VERA.

- ☐ La risposta forzata è $1/4 + e^{-t}/3 + e^{2t}/12 + t/2$
- ☐ La risposta forzata è $1/4 - e^{-t}/3 - e^{-2t}/12 - t/2$
- ☒ La risposta forzata è $1/4 - e^{-t}/3 + e^{2t}/12 - t/2$
- ☐ La risposta forzata è $1/4 + e^{-t}/3 + e^{2t}/12 + t/2$
- ☐ La risposta forzata è $1/4 - e^t/3 - e^{2t}/12 - t/2$



2 Soluzioni esercizi sul capitolo 4

1. $G(z) = \frac{z(z^4 - 6z^3 + 24z^2 - 51z + 36)}{(z-3)^3(z-2)^2}$
2. $G(z) = \frac{z(5733 - 2268z + 147z^2 + 15z^3 - 4z^4 + z^5)}{(-7+z)^3(-4+z)(-3+z)^2}$
3. $G(s) = \frac{-45 + 83s - 40s^2 + 6s^3}{(-3+s)^2(-1+s)s}$
4. $G(s) = \frac{180 + 120s - 18s^2 - 6s^3 + s^4}{(-6+s)^2s^2(1+s)}$
5. Il sistema è BIBO stabile se $k > -5/3$
6. Il sistema $G(z)$ è BIBO stabile, ma non lo rimane con l'interconnessione in feedback con $C(z)$
7. $1/9$
8. Il sistema è BIBO stabile per $-2 < p < 0$
9. Le risposte sono tutte false
10. La risposta forzata è $1/4 - e^{-t}/3 + e^{2t}/12 - t/2$