

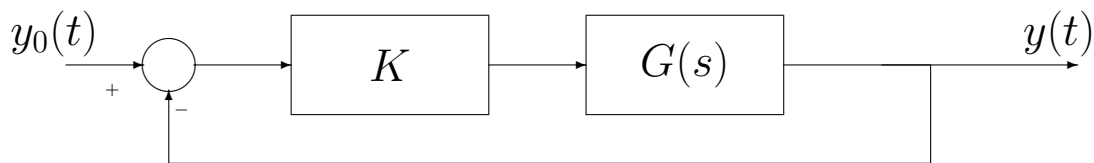
II prova in itinere di FONDAMENTI DI AUTOMATICA

Si possono utilizzare **solo** articoli di cancelleria (penna, matita, etc.), fogli bianchi e un computer o tablet con una sola finestra aperta sulla pagina moodle con l'esame; si possono infine tenere generi di conforto (cibo e bevande). **Non** si possono tenere fotocopie di alcun tipo, appunti, quaderni, etc.

Durata della prova: 60 minuti

Esercizio 1

Data la funzione di trasferimento $G(s) = \frac{(s-1)(s-2)}{(s+1)(s+2)}$, si consideri lo schema a retroazione rappresentato in figura dove $K \geq 0$. Si indichi con $W(s)$ la relativa funzione di trasferimento del sistema a catena chiusa. Si abbozzi il tracciato del luogo delle radici (che descrive i poli di $W(s)$).

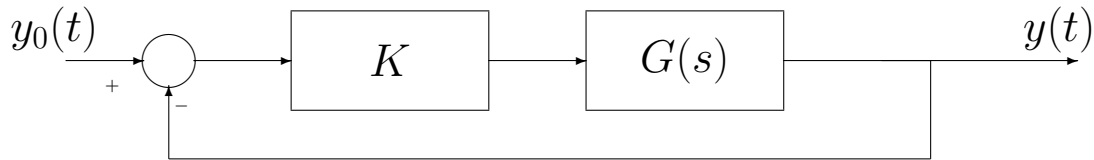


Si ha:

1. GIUSTA il luogo presenta 2 soli punti doppi: uno appartenente all'intervallo $(-2, -1)$ e l'altro appartenente all'intervallo $(1, 2)$;
2. il luogo presenta 1 solo punto doppio: esso appartiene all'intervallo $(-2, -1)$;
3. il luogo presenta 1 punto doppio: esso appartiene all'intervallo $(-1, 1)$;
4. nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 2

Data la funzione di trasferimento $G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)(s+3)}$, si consideri lo schema a retroazione rappresentato in figura dove $K \geq 0$. Si indichi con $W(s)$ la relativa funzione di trasferimento del sistema a catena chiusa. Si abbozzi il tracciato del luogo delle radici (che descrive i poli di $W(s)$).

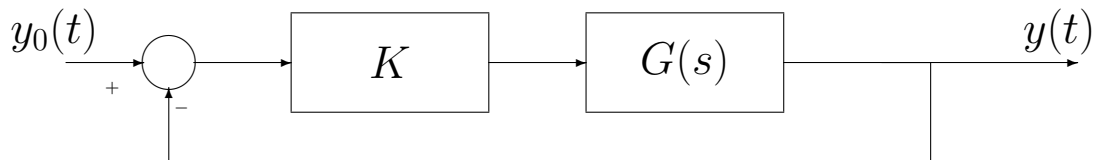


Si ha:

1. $W(s)$ è BIBO stabile per ogni valore di $K \geq 0$;
2. per ogni valore di $K \geq 0$, $W(s)$ non è BIBO stabile ;
3. GIUSTA esiste un valore $K_{cr} > 0$ tale che $W(s)$ è BIBO stabile per ogni valore di $K \in [0, K_{cr})$ e non è BIBO stabile per ogni valore di $K \geq K_{cr}$;
4. nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 3

Data la funzione di trasferimento $G(s) = \frac{1}{s(s+3)(s+8)}$, si consideri lo schema a retroazione rappresentato in figura dove $K \geq 0$. Si indichi con $W(s)$ la funzione di trasferimento del sistema a catena chiusa. Si abbozzi il tracciato del luogo delle radici (che descrive i poli di $W(s)$) e si indichi con \mathcal{R} l'insieme dei punti dell'asse reale che appartengono al luogo.



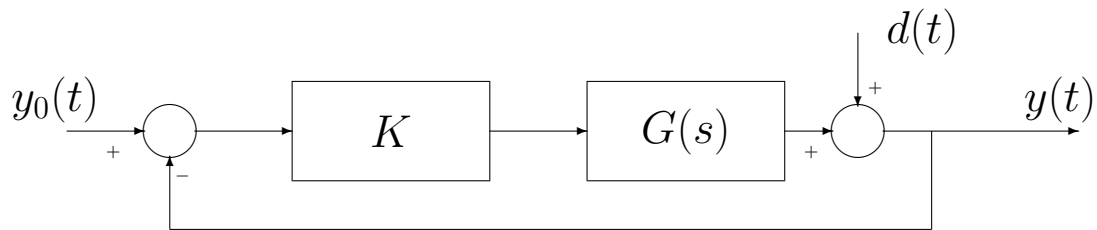
Si ha:

1. GIUSTA il valore di K per il quale i poli dominanti della funzione di trasferimento del sistema a catena chiusa sono il più a sinistra possibile dell'asse immaginario è $K = \frac{400}{27}$;
2. il luogo presenta esattamente 2 asintoti: entrambi verticali;
3. $\mathcal{R} = (-\infty, -2]$;
4. nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 4

Nello schema di figura, sia $K \geq 0$ e

$$G(s) := \frac{1}{s(s^2 + 1)}.$$



Si ha:

1. per $K = 1$ il sistema a catena chiusa garantisce reiezione asintotica perfetta sia di disturbi sinusoidali con pulsazione di 1 rad/s, sia di disturbi a gradino;
2. per valori sufficientemente piccoli di $K > 0$, il sistema a catena chiusa garantisce reiezione asintotica perfetta sia di disturbi sinusoidali con pulsazione di 1 rad/s, sia di disturbi a gradino;
3. per valori sufficientemente grandi di $K > 0$, il sistema a catena chiusa garantisce reiezione asintotica perfetta sia di disturbi sinusoidali con pulsazione di 1 rad/s, sia di disturbi a gradino;
4. GIUSTA nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 5

Si consideri la funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)(s+3)}.$$

Si ha:

1. il guadagno di Bode di $G(s)$ è 1;
2. il guadagno di Bode di $G(s)$ è 6;
3. GIUSTA il guadagno di Bode di $G(s)$ è 1/6;
4. nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 6

Si consideri la funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{20}{(s+1)^2(s+2)^2}.$$

Si ha:

1. il diagramma di Bode del modulo di $G(s)$ è monotono non decrescente e quello della fase è monotono non crescente;
2. il diagramma di Bode del modulo di $G(s)$ è monotono non crescente e quello della fase è monotono non decrescente;
3. GIUSTA sia il diagramma di Bode del modulo sia il diagramma di Bode della fase di $G(s)$ sono monotoni non crescenti;
4. nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 7

Si consideri la funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{5(s+2)^2}{8(s+1)^2}.$$

Si ha:

1. GIUSTA la pulsazione di attraversamento di $G(s)$ è $\omega_A = 2$ rad/s e il relativo margine di fase è $m_\varphi = 3\pi/2 - 2 \arctan(2)$ rad;
2. la pulsazione di attraversamento di $G(s)$ è $\omega_A = 1$ rad/s e il relativo margine di fase è $m_\varphi = \pi/2 + 2 \arctan(1/2)$ rad;
3. il margine di fase non è definito perché il grado relativo di $G(s)$ è zero;
4. nessuna delle precedenti risposte è corretta.

Esercizio 8

Si consideri la funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)}.$$

Si ha:

1. i punti di spezzamento dei diagrammi di Bode asintotici di $G(s)$ sono:
 $(1/|\tau_1|) = 1/2, (1/|\tau_2|) := 1$;
2. GIUSTA i punti di spezzamento dei diagrammi di Bode asintotici di $G(s)$ sono: $(1/|\tau_1|) = 1, (1/|\tau_2|) := 2$;
3. i punti di spezzamento dei diagrammi di Bode asintotici di $G(s)$ sono:
 $w_1 = 0, (1/|\tau_1|) = 1$;
4. nessuna delle precedenti risposte è corretta.