

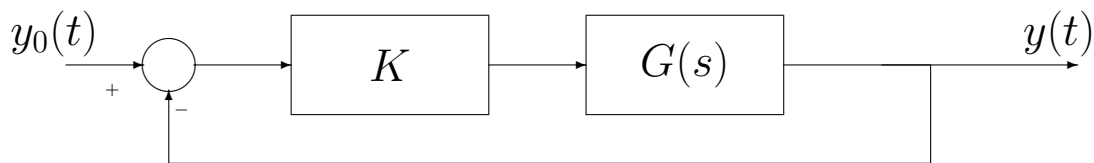
**II prova in itinere di FONDAMENTI DI AUTOMATICA**

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  $W(s)$ ).

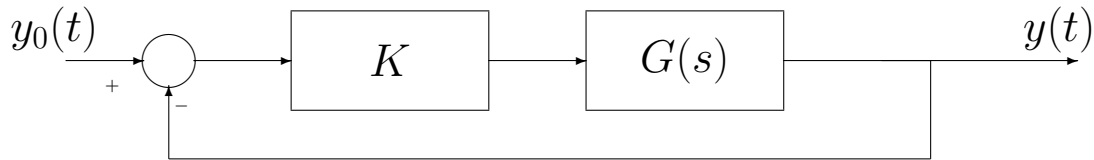


Si ha:

1. 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  $W(s)$ ).

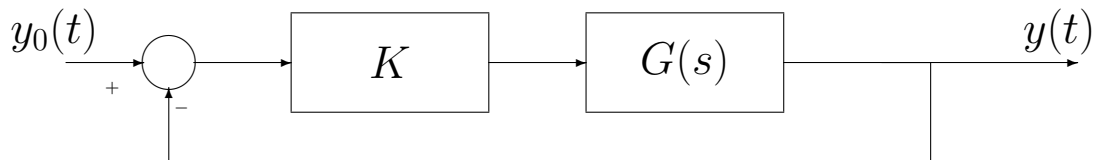


Si ha:

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. 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.



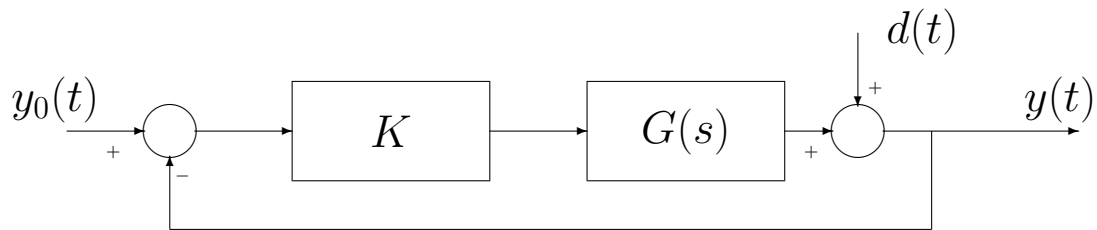
Si ha:

1. 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. 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. 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. 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. 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. 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.