

Controlli Automatici 22 giugno 2016	Prof. L. Iannelli	Firma leggibile dello studente
Cognome:	Nome:	Matricola:

Quiz sui sistemi di controllo

ISTRUZIONI

- Per ogni domanda seguente una sola risposta risulta corretta. Il candidato evidenzia la risposta che ritiene corretta.
- Per ogni risposta corretta, viene assegnato il punteggio indicato accanto al testo della domanda. Per ogni risposta errata, viene sottratto un quarto del punteggio indicato accanto al testo della domanda. Se non è indicata alcuna risposta, vengono assegnati zero punti.

1. (2 punti) Si calcoli l'errore di posizione quando si vuol far inseguire un gradino al sistema

$$G(s) = \frac{s^2 + 2s + 2}{s^3 + 4s^2 + 5s + 4}$$

- (a) ∞
- (b) 1
- (c) 1,5
- (d) -1
- (e) 0,5

3. (2 punti) Si calcoli l'errore di posizione quando si vuol far inseguire un gradino al sistema

$$G(s) = \frac{s^2 + 2s - 5}{s^3 + 3s^2 + 5s + 6}$$

- (a) 0
- (b) 1
- (c) 1,83
- (d) ∞
- (e) 0,17

8 punti

2. (1 punto) Il luogo del piano complesso corrispondente ad un polo con tempo di assestamento (all'un percento) inferiore a \bar{T}_{a1} è:

- (a) L'area esterna ad un cerchio centrato nell'origine
- (b) Il settore racchiuso tra due semirette che partono dall'origine e giacciono nel secondo e terzo quadrante
- (c) Il semipiano a sinistra di una retta parallela all'asse immaginario e giacente nel primo e quarto quadrante
- (d) L'area interna ad un cerchio centrato nell'origine
- (e) Il semipiano a sinistra di una retta parallela all'asse immaginario e giacente nel secondo e terzo quadrante

4. (1 punto) Quali sono gli effetti del controllo a ciclo chiuso?

- (a) Garantisce un errore di velocità sempre nullo
- (b) Le prestazioni sono indipendenti dal sensore utilizzato
- (c) Sposta i poli del sistema da controllare
- (d) Mantiene la posizione dei poli del sistema da controllare
- (e) Sposta gli zeri del sistema da controllare

5. (2 punti) Si consideri un sistema di controllo con retroazione negativa unitaria dove l'impianto ha f.d.t. $G(s) = \frac{1}{(s+19)(s+5)}$ ed il controllore è un PI con f.d.t. $C(s) = 23 \frac{s+z}{s}$. Si determini per quale valore dello zero del controllore il sistema a ciclo chiuso presenta due poli puramente immaginari.
- (a) -1,67
 (b) 123,13
 (c) 0
 (d) -123,13
 (e) 1,67

Si svolgano gli esercizi riportati di seguito fornendo le risposte a quanto richiesto. Accanto ad ogni esercizio è riportato il punteggio massimo che si può ottenere.

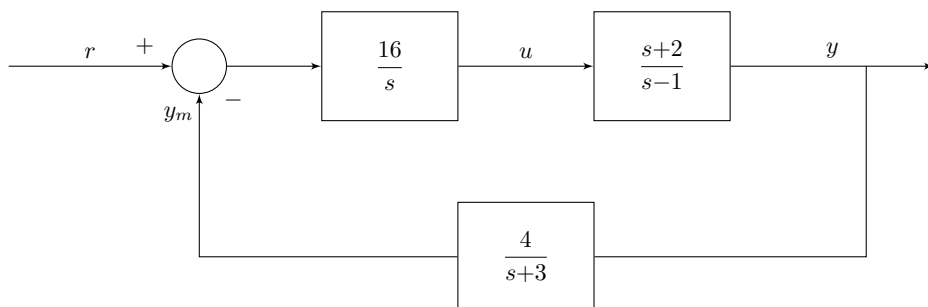
Precisione statica

ESERCIZIO 1.

Si consideri il sistema di controllo a ciclo chiuso schematizzato nella figura seguente e se ne calcoli l'errore di posizione e di velocità.

Si ricorda che $e_p \triangleq r - y$ quando $r = 1(t)$ e $e_v \triangleq r - y$ quando $r = t \cdot 1(t)$.

4 punti



$$e_p = \boxed{\text{inf}}, \quad e_v = \boxed{\text{inf}}$$

Luogo delle radici

ESERCIZIO 1.

Si consideri l'impianto descritto dalla funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{1}{s^2 + 5s - 6}$$

5 punti

e si progetti un controllore $C(s)$ tale che, in uno schema con retroazione negativa unitaria, si garantisca:

- risposta indiciale con tempo di assestamento t_a all'1% inferiore a 1,6s;
- errore di posizione inferiore al 30%.

Progetto in frequenza

ESERCIZIO 1.

Si consideri la funzione di trasferimento

$$G(s) = k \cdot \frac{s-9}{s(s+9)}$$

e si scelga il guadagno $k \in \mathbb{R}$ in maniera tale che $G(s)$ abbia un margine di ampiezza pari a 6dB.

5 punti

ESERCIZIO 2.

Si abbinino le funzioni di trasferimento con i corrispondenti diagrammi di Nyquist riportati nelle figure:

A $L(s) = \frac{s+1}{s^2}$

(A) Fig. b

D $L(s) = \frac{s-1}{s^2}$

(B) Fig. a

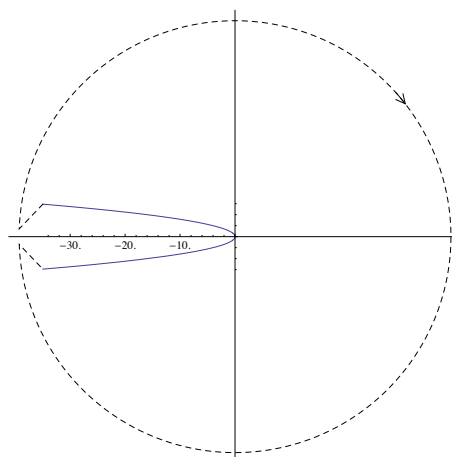
B $L(s) = \frac{s+1}{s^3}$

(C) Fig. c

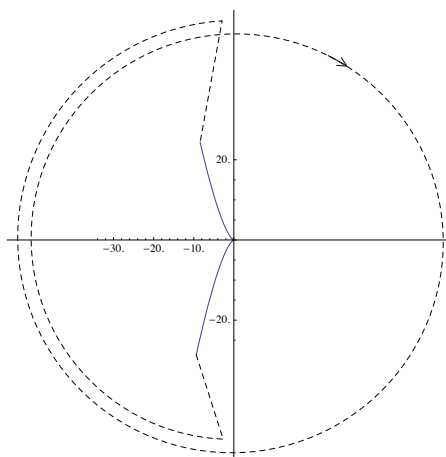
C $L(s) = \frac{(s+1)^2}{s^3}$

(D) Fig. d

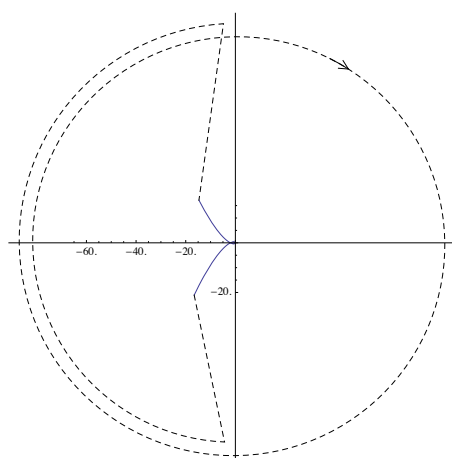
5 punti



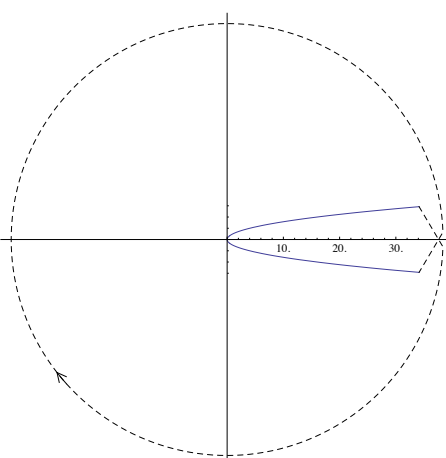
(a)



(b)



(c)



(d)