Controlli automatici

(Prof. Rocco)

Anno accademico 2004/2005

Appello del 15 Settembre 2005

Cognome:.....

Nome: .....

Matricola:.....

Firma:.....

Avvertenze:

- Il presente fascicolo si compone di **8** pagine (compresa la copertina). Tutte le pagine utilizzate vanno firmate.
- Durante la prova non è consentito uscire dall'aula per nessun motivo se non consegnando il compito o ritirandosi.
- Nei primi 30 minuti della prova non è consentito ritirarsi.
- Durante la prova non è consentito consultare libri o appunti di alcun genere.
- Non è consentito l'uso di calcolatrici con display grafico.
- Le risposte vanno fornite **esclusivamente negli spazi** predisposti. Solo in caso di correzioni o se lo spazio non è risultato sufficiente, utilizzare l'apposita pagina del fascicolo.
- La chiarezza e l'**ordine** delle risposte costituiranno elemento di giudizio.
- Al termine della prova va consegnato **solo il presente fascicolo**. Ogni altro foglio eventualmente consegnato non sarà preso in considerazione.

Utilizzare questa pagina SOLO in caso di correzioni o se lo spazio a disposizione per qualche domanda non è risultato sufficiente

Esercizio 1

Si consideri il sistema dinamico lineare di equazioni:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_1 - x_2 \\ \dot{x}_2 = u \end{cases}$$

$$y = -x_1 + x_2$$

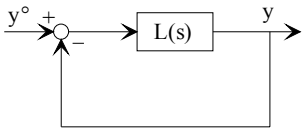
1.1 Si progetti una legge di controllo per il sistema posto in forma canonica di controllo in modo tale che il sistema in anello chiuso abbia due autovalori nel punto -1.

1.2 Si ricavi la legge di controllo per il sistema nelle sue effettive variabili di stato.

1.3 Si spieghi se è possibile, per il sistema dato, assegnare arbitrariamente gli autovalori in anello chiuso se lo stato non è misurabile.

Esercizio 2

Si consideri il sistema dinamico in retroazione:



in cui $L(s) = \rho \dfrac{s+1}{(s+2)(s+4)^2}$.

2.1 Si tracci il luogo delle radici diretto.

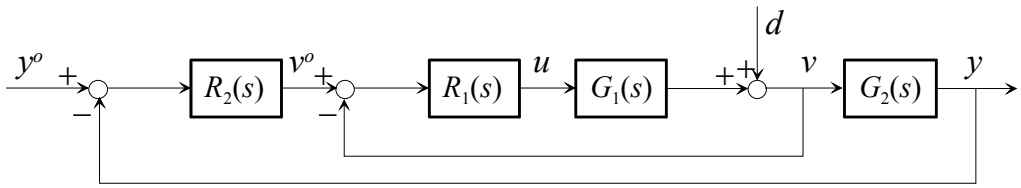
2.2 Si tracci il luogo delle radici inverso.

2.3 Si determini l'insieme dei valori di ρ per cui il sistema in anello chiuso è asintoticamente stabile.

2.4 Quando uno dei poli in anello chiuso è nel punto $\bar{s} = -6$ il sistema in anello chiuso è asintoticamente stabile?

Esercizio 3

Si consideri un sistema di controllo in cascata:



Sia:

$$G_1(s) = \frac{1}{(1+s)(1+0.1s)}, \quad G_2(s) = e^{-s}$$

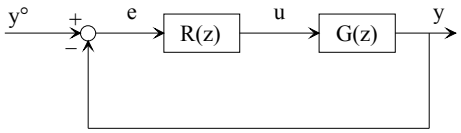
3.1 Si progetti il regolatore interno $R_1(s)$ nella classe dei regolatori PI in modo da ottenere una pulsazione critica di circa 1 rad/s.

3.2 Si progetti il regolatore esterno $R_2(s)$ nella classe dei regolatori integrali in modo da ottenere una pulsazione critica una decade inferiore rispetto a quella dell'anello interno.

3.3 Si supponga il disturbo d misurabile. Si disegni uno schema di controllo comprensivo della compensazione del disturbo.

Esercizio 4

Si consideri il sistema di controllo:



in cui $G(z) = \dfrac{1}{2z^2 - 3z - 2}$.

4.1 Si determini la funzione di trasferimento $R(z)$ del regolatore, causale, in modo tale che il sistema in anello chiuso sia asintoticamente stabile, la risposta di y ad uno scalino in $y°$ non presenti errore a regime e si esaurisca in tempo finito e minimo.

4.2 Si discuta la stabilità del controllore.

4.3 In quanti passi va a regime la risposta di y ad uno scalino in $y°$?