

Controlli Automatici A

(Prof. Rocco)

Anno accademico 2013/2014

Appello del 9 Luglio 2014

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'ultima 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.

Firma:.....

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 un generico sistema dinamico lineare strettamente proprio:

$$\dot{\mathbf{x}}(t) = \mathbf{A}\mathbf{x}(t) + \mathbf{B}u(t)$$

$$\mathbf{y}(t) = \mathbf{C}\mathbf{x}(t)$$

1.1 Si scrivano le equazioni di un ricostruttore asintotico dello stato del sistema.

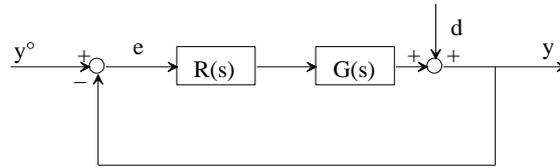
1.2 Si consideri ora il sistema dinamico di equazioni:

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

Si progetti un ricostruttore dello stato in modo tale che la dinamica dell'errore di stima sia caratterizzata da due autovalori, uno nel punto -1 , l'altro nel punto -3 .

Esercizio 2

Si consideri il seguente sistema di controllo:



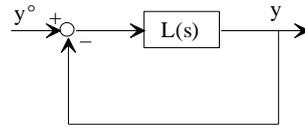
dove $G(s) = \frac{100}{(1+s)^2(1+0.1s)}$.

2.1 Si determini la funzione di trasferimento $R(s)$ del regolatore in modo tale che:

- L'errore a transitorio esaurito sia nullo quando $y^o(t) = \text{sca}(t)$, in assenza del disturbo d .
- Un disturbo $d(t) = D \sin(0.1t)$, con D ampiezza arbitraria, sia attenuato sull'uscita y di un fattore almeno pari a 10.
- Il margine di fase φ_m sia maggiore o uguale di 50° .
- La pulsazione critica ω_c sia maggiore o uguale di 0.3 rad/s.

Esercizio 3

Si consideri il sistema dinamico in retroazione:



in cui $L(s) = \rho \frac{s+1}{(s^2-9)(s+2)}$.

3.1 Si tracci il luogo delle radici diretto.

3.2 Si tracci il luogo delle radici inverso.

3.3 Sulla base dei luoghi tracciati, si determini l'insieme dei valori di ρ per cui il sistema in anello chiuso è asintoticamente stabile.

Esercizio 4

Si consideri il sistema dinamico a tempo discreto descritto dalla funzione di trasferimento:

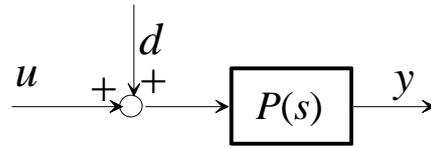
$$G(z) = \frac{z-1}{9z^2-1}$$

4.1 Si discuta la stabilità del sistema.

4.2 Si ricavi l'espressione analitica della risposta di $G(z)$ allo scalino unitario, verificando la correttezza dei valori calcolati al punto precedente.

Esercizio 5

Si consideri un generico sistema affetto da un disturbo di carico:



5.1 Si disegni lo schema a blocchi di un “osservatore del disturbo”.

5.2 Si determini la relazione che intercorre tra la stima del disturbo ed il disturbo stesso, ad osservatore inserito.

5.3 Si spieghi come si può usare l’osservatore nel caso in cui il sistema sotto controllo sia un servomeccanismo rigido.

Esercizio 6

6.1 Si spieghi che cosa si intende per sistema real time, specificando in particolare la distinzione tra hard real time e soft real time.

6.2 Si supponga ora che un trasmettitore (per esempio un trasduttore di una misura) debba inviare un dato al controllore in forma digitale. Si spieghi se la trasmissione debba avvenire in hard real-time o soft real-time e si illustrino brevemente le modalità di codifica del segnale logico binario.

6.3 Si consideri ora il bus di campo PROFIBUS DP: si spieghi se il trasmettitore può accedere spontaneamente al canale di trasmissione e come è regolato l'accesso al canale stesso.