

# Controlli Automatici A

(Prof. Rocco)

Anno accademico 2011/2012

Appello del 18 Luglio 2012

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 il sistema dinamico di equazioni:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = -x_1 - x_2 + u \\ \dot{x}_2 = -2x_2 + \alpha x_3 \\ \dot{x}_3 = x_1 - 3x_3 \end{cases}$$

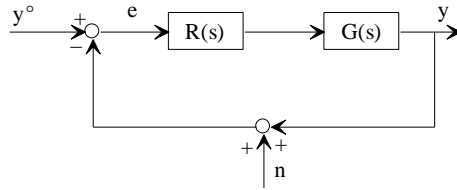
**1.1** Si determini l'insieme di valori del parametro  $\alpha$  per cui il sistema è asintoticamente stabile.

**1.2** Si determini l'insieme di valori del parametro  $\alpha$  per cui il sistema è completamente raggiungibile.

**1.3** Si spieghi perché la raggiungibilità è *proprietà strutturale* per un generico sistema dinamico

**Esercizio 2**

Si consideri il sistema di controllo di figura:



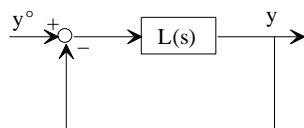
in cui  $G(s) = \frac{300}{s + 30}$ .

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

- In assenza del disturbo  $n$ , l'errore  $e$  a transitorio esaurito,  $e_\infty$ , sia nullo quando  $y^\circ(t) = sca(t)$
- Un disturbo  $n$ , trasformabile secondo Fourier, avente componenti armoniche significative solo a pulsazioni maggiori di  $\bar{\omega} = 30rad/s$ , sia attenuato sull'uscita  $y$  almeno di un fattore 100.
- Il margine di fase  $\varphi_m$  sia maggiore o uguale di  $60^\circ$  e la pulsazione critica  $\omega_c$  sia maggiore o uguale di  $1 rad/s$ .

**Esercizio 3**

Si consideri il sistema dinamico in retroazione:



in cui  $L(s) = \rho \frac{s+1}{(s-1)(s+2)(s+3)}$ .

**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  $\rho$  per cui il sistema in anello chiuso è asintoticamente stabile.

Firma:.....

---

**Esercizio 4**

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

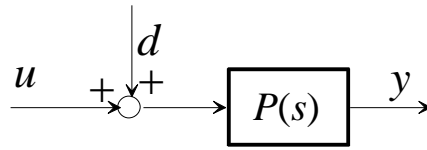
$$G(z) = \frac{z-1}{4z^2-1}$$

**4.1** Si ricavi l'espressione analitica della risposta di  $G(z)$  allo scalino unitario.

**4.2** Si scriva l'equazione alle differenze nel dominio del tempo imposta tra l'ingresso  $u$  e l'uscita  $y$  dalla funzione di trasferimento del presente esercizio (ovvero la relazione tra, da una parte,  $y(k)$  e, dall'altra, i valori precedenti di  $y$  e i valori attuale e precedenti di  $u$ ).

**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 disegni lo schema a blocchi dell’osservatore nel caso in cui il sistema sotto controllo sia un servomeccanismo rigido.



**Esercizio 6**

**6.1** Si spieghi quali sono le funzioni di competenza del livello collegamento (data link) in un modello ISO-OSI.

**6.2** Come è gestito il controllo dell'accesso del mezzo fisico in Ethernet?

**6.3** Si spieghi che cosa si intende per Token-Bus.