

Automatica

(Prof. Bascetta)

Quinto appello

Anno accademico 2011/2012

1 Febbraio 2013

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:

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

1.1 Si determini l'insieme di valori del parametro α per cui il sistema è asintoticamente stabile.

1.2 Si calcoli la funzione di trasferimento dall'ingresso u all'uscita y .

1.3 Si calcolino lo stato e l'uscita di equilibrio corrispondenti all'ingresso costante $\bar{u} = 1$ e si dica se tali valori dipendono dal parametro α .

- 1.4 Dato un generico segnale di ingresso $u(t)$, $t \in [0, T]$, scrivere l'espressione del movimento forzato dello stato e dell'uscita di un generico sistema lineare tempo invariante.

Esercizio 2

Si consideri il sistema di funzione di trasferimento:

$$G(s) = \frac{\mu}{s^g} \frac{s+1}{s^2+8s+15}, \mu \neq 0$$

- 2.1 Si determini il valore di g in modo tale che la risposta allo scalino del sistema converga ad un valore finito diverso da zero.

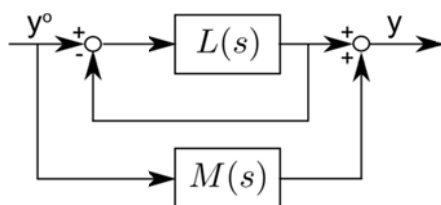
- 2.2 Si determini il valore di μ per cui il valore di regime della risposta allo scalino unitario del sistema sia uguale a 10.

- 2.3 Si ricavi l'espressione analitica della risposta allo scalino unitario del sistema.

- 2.4 Si scrivano le istruzioni MATLAB per il tracciamento dei primi 20 secondi della risposta allo scalino trattata ai punti precedenti

Esercizio 3

Si consideri il sistema di figura



dove $L(s) = \frac{3}{(s+1)(s+5)}$, $M(s) = \frac{4}{s+6}$.

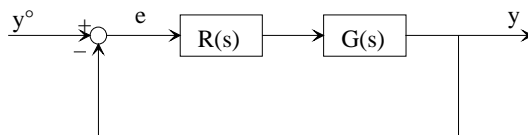
- 3.1 Si verifichi che esso è asintoticamente stabile.

3.2 Si calcoli analiticamente la risposta asintotica $y_{\infty}(t) = \lim_{t \rightarrow \infty} y(t)$ all'ingresso $y^o(t) = sca\ t + \sin(3t)$.

3.3 Si scrivano le istruzioni MATLAB che consentono di definire $L(s)$ e $M(s)$ e tracciare l'andamento dell'uscita $y(t)$ in risposta ad uno scalino unitario sul riferimento y^o .

Esercizio 4

Si consideri il seguente sistema di controllo:



dove $G(s) = 1000 \frac{1 - 0.1s}{(1 + s)(1 + 0.033s)}$

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

- L'errore a transitorio esaurito sia nullo quando $y^o(t) = sca(t)$
- Il margine di fase φ_m sia maggiore o uguale di 60° .

- La pulsazione critica sia maggiore o uguale di 3 *rad/s*.
- Il regolatore sia di ordine non superiore a 2.

4.2 Si determini l'errore e a regime quando $y^\circ(t) = 3+2t$, $t \geq 0$.