

Controlli automatici per la mecatronica

(Prof. Rocco)

Prova scritta del 3 Febbraio 2006

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.

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 sistema di controllo P/PI per un servomeccanismo rigido.

Si assumano i seguenti valori dei parametri fisici:

$$J_m = 0.03 \text{ Kg } m^2$$

$$D_m \cong 0$$

$$J_l = 2 \text{ Kg } m^2$$

$$n = 10$$

- 1.1** Si progetti, illustrando sinteticamente i singoli passaggi, il regolatore PI di velocità in modo da ottenere una pulsazione critica $\omega_{cv} \cong 200 \text{ rad/s}$

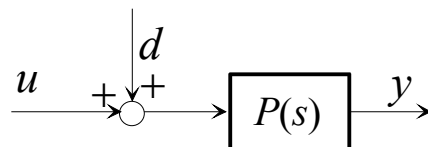
- 1.2** Si proponga una realizzazione anti-windup del regolatore PI progettato al punto precedente.

- 1.3** Si scriva l'espressione approssimata della funzione di trasferimento d'anello per l'anello di posizione (adottando un controllore proporzionale) con il controllore di velocità progettato al punto precedente inserito e si progetti il regolatore P di posizione in modo da ottenere una pulsazione critica $\omega_{cp} \cong 30 \text{ rad/s}$.

- 1.4** Si supponga ora che il giunto di trasmissione presenti flessibilità tale da dare origine ad una coppia risonanza-antirisonanza con $\omega_p = 200 \text{ rad/s}$. Si spieghi se ed eventualmente in che misura occorre modificare il valore nominale di banda dell'anello di velocità utilizzato al punto 1.1

Esercizio 2

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



- 2.1** Si disegni lo schema a blocchi di un “osservatore del disturbo”.

Firma:.....

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

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

Esercizio 3

Si consideri il sistema dinamico a tempo discreto di equazioni:

$$\begin{cases} x_1(k+1) = 0.5x_1(k) + 2u(k) \\ x_2(k+1) = x_1(k) + 0.5x_2(k) \\ x_3(k+1) = -x_2(k) + 0.5x_3(k) \\ y(k) = -0.5x_3(k) \end{cases}$$

3.1 Si discuta la stabilità del sistema.

3.2 Si ricavi la funzione di trasferimento del sistema dinamico.

3.3 Si determini il guadagno della funzione di trasferimento ricavata al punto precedente.

3.4 Si ricavino i primi 5 campioni della risposta di y allo scalino di ampiezza 1000.

Esercizio 4

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

4.2 Si citino alcuni requisiti di un sistema operativo real time.

Firma:.....

4.3 Si spieghi che cosa si intende per “piramide CIM”, specificandone i livelli.

4.4 Si spieghi sommariamente come variano i requisiti di tempo reale per le applicazioni informatiche ai vari livelli della piramide CIM.