



FONDAMENTI DI AUTOMATICA (IoL)

Anno Accademico 2004/05
Appello del 20 luglio 2005

COGNOME

NOME

MATRICOLA

FIRMA

PF

- Scrivere le risposte ai singoli esercizi negli spazi che seguono ogni domanda.
- Non consegnare fogli aggiuntivi.
- Non si possono consultare libri, appunti, dispense, ecc.
- Si raccomandano chiarezza, precisione e concisione nelle risposte.

ESERCIZIO 1

Si consideri il sistema dinamico a tempo continuo descritto dalle seguenti equazioni:

$$\dot{x}_1(t) = -x_1(t) + x_2(t) + u(t)$$

$$\dot{x}_2(t) = -x_2(t) + u(t)$$

$$y(t) = x_1(t)$$

dove la variabile tempo è misurata in secondi.

1.1) Calcolare il guadagno statico tra l'ingresso u e l'uscita y .

1.2) Determinare le principali caratteristiche della risposta del sistema a un ingresso a scalino.

1.3) Dire se, in corrispondenza di qualche valore costante dell'ingresso, il sistema può avere uno stato di equilibrio instabile.

1.4) Valutare se, a transitorio esaurito, il sistema produce un'amplificazione maggiore dell'ingresso $u(t) = \cos(3t)$ o dell'ingresso $u(t) = \cos(5t)$.

1.5) Rappresentare il sistema mediante uno schema a blocchi in cui compaiano anche le variabili di stato x_1 e x_2 .

1.6) Per il sistema in esame, progettare un controllore P (cioè ad azione puramente proporzionale) che garantisca una banda passante che si estende almeno fino alla pulsazione di 10 rad/s.

1.7) Spiegare perché, in generale, nel progettare un controllore vengono date specifiche del tipo di quella precedente sull'ampiezza della banda passante.

1.8) Valutare, anche approssimativamente, il margine di fase del sistema di controllo progettato.

1.9) Sempre per il sistema di controllo progettato, valutare l'ampiezza dell'errore a transitorio esaurito in presenza di un riferimento a scalino.

1.10) Dopo aver disegnato lo schema di massima di un sistema di controllo digitale, spiegare come andrebbe progettato un controllore digitale che fornisca prestazioni simili a quelle del controllore analogico finora considerato.