

Esame di Programmazione Sistemi Robotici

prof. Corrado Santoro

04 Luglio 2019
B

1 Sistemi Dinamici

Siano dati due sistemi connessi **in cascata**; il primo sistema è definito dalla equazione differenziale:

$$4\dot{y} + 6y = (5 + \lambda)u$$

dove λ è una costante da determinare in base alla prima lettera del vostro cognome (secondo lo schema “A”=1, “B”=2, “C”=3, etc.).

Il secondo sistema è definito dalla equazione alle differenze:

$$y(k+1) - y(k) = -0.5y(k) + 0.01u(k)$$

1. Determinare la rappresentazione matriciale del primo sistema (forma $\dot{x} = Ax + Bu$)
2. Calcolare gli autovalori della matrice A e discutere la stabilità del primo sistema
3. Discretizzare i due sistemi utilizzando 1 *ms* come tempo di campionamento e implementarli
4. Determinare, in simulazione, il grafico della della risposta al gradino unitario del sistema complessivo (primo e secondo connessi in cascata)
5. Determinare, sperimentalmente, il valore a regime della risposta al gradino unitario

2 Sistemi di Controllo

Dato il sistema (complessivo) dell’esercizio precedente, implementare un regolatore PID in grado di seguire il seguente segnale di riferimento:

$$ref(t) = \begin{cases} 6t & t \leq 3 \\ 18 & t > 3 \end{cases}$$

3 PHIDIAS

Si consideri un **grafo** composto da un certo numero di nodi connessi fra loro da archi, per ognuno dei quali è specificato un costo. Il grafo è rappresentato da un insieme di belief di tipo **link(NodeA, NodeB, Cost)**, dove *NodeA* e *NodeB* identificano i nodi connessi da un arco di costo *Cost* (scegliere liberamente il modo di rappresentare i nodi).

Scrivere una procedura **path(NodeSrc, NodeDest)** che determina e stampa il percorso tra *NodeSrc* e *NodeDest* scegliendo, a ogni passo, il link con costo minore (supporre che il path esista a priori e comporre un grafo di test in modo che non sia possibile generare dei cicli nei percorsi).

Testare il programma su almeno due grafi di prova differenti con un numero di nodi tra 6 e 10.