

# Programmazione Sistemi Robotici

prof. Corrado Santoro

11 Settembre 2019 - Compito A

## 1 Sistemi Dinamici

Sia dato il sistema definito dall'equazione differenziale:

$$\ddot{y} + 5\dot{y} + \beta y = u \quad (1)$$

1. Determinare la rappresentazione matriciale del sistema (forma  $\dot{x} = Ax + Bu$ )
2. Determinare gli autovalori delle matrice  $A$  e discutere la stabilità del sistema al variare del parametro  $\beta$ , distinguendo i casi: *instabile*, *semplicemente stabile*, *asintoticamente stabile*
3. Determinare per quali valori del parametro  $\beta$  il sistema ha una risposta al gradino (1) esponenziale semplice, (2) oscillatoria smorzata
4. Dopo aver scelto il valore del parametro  $\beta$  affinché il sistema abbia una risposta visibilmente **oscillatoria smorzata**, discretizzare il sistema complessivo utilizzando  $1\text{ ms}$  come tempo di campionamento, implementarlo, tracciare il grafico della della risposta al unitario
5. Determinare, sperimentalmente, il valore approssimato a regime della risposta al gradino unitario
6. Determinare, sperimentalmente, il valore approssimato del tempo di assestamento

## 2 Sistemi di Controllo

Dato il sistema dell'esercizio precedente, implementare un regolatore PID in grado di seguire il seguente segnale di riferimento:

$$ref(t) = 5 \sin 6t$$

## 3 PHIDIAS

Si consideri un sistema di smistamento di spedizioni automatizzato in cui i pacchi di **peso maggiore** devono essere smistati per primi. In particolare, in una zona “buffer” vengono depositati vari pacchi, ognuno contrassegnato con il proprio peso e con un colore; un sistema robotizzato effettua via via il recupero del pacco che abbia peso maggiore. A parità di peso, occorre dare priorità ai pacchi di colore “rosso”.

Dopo aver opportunamente scelto i belief da usare, scrivere due procedure PHIDIAS:

- **arrival( $W$ ,  $C$ )**, indica l'arrivo nel buffer di un pacco con peso  $W$  e colore  $C$ ;
- **pick()**, effettua la selezione del pacco con peso maggiore e lo rimuove dal buffer, dando priorità, a parità di peso, ai pacchi marcati in “rosso”