

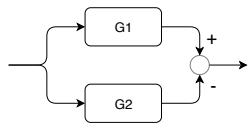
# Programmazione Sistemi Robotici

prof. Corrado Santoro

04 Luglio 2019  
B

## 1 Sistemi Dinamici

Siano dati due sistemi connessi **come in figura** e definiti dalle seguenti matrici:



$$\begin{array}{ll} \mathbf{G1} & A_1 = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -5 \end{bmatrix} & B_1 = \begin{bmatrix} 0 \\ \beta \end{bmatrix} & C_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \\ \mathbf{G2} & A_2 = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -2.5 \end{bmatrix} & B_2 = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} & C_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

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

1. Determinare dagli autovalori di entrambi i sistemi e discuterne la stabilità
2. Discretizzare i due sistemi utilizzando 1 *ms* come tempo di campionamento e implementarli
3. Determinare, in simulazione, il grafico della della risposta al gradino unitario del sistema complessivo
4. 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:

$$ref(t) = 3(1 - e^{-2t})$$

## 3 PHIDIAS

Un sensore di temperatura genera ogni minuto il belief **t\_sense(H, M, T)**, dove **T** è il valore misurato, **H** è l’ora (0-23) e **M** è il minuto (0-59). Poichè il sensore è particolarmente rumoroso, il valore campionato viene filtrato secondo la formula:

$$y(k) = 0.8y(k-1) + 0.2t(k)$$

dove  $t(k)$  è il valore campionato (e notificato con il belief indicato) e  $y(k)$  è il valore filtrato che dovrà essere memorizzato usando il belief **temperature(H, M, Y)**.

Implementare la funzione di filtro e memorizzazione, e includere la procedura **avg(H)** che calcola e memorizza (tramite un opportuno belief) la temperatura media relativa all’ora **H** rimuovendo tutti i relativi belief **temperature(H, M, Y)**.