

ESERCIZIO 1

Si consideri il sistema dinamico a tempo continuo del primo ordine descritto dalle equazioni:

$$\dot{x}(t) = e^{-x(t)} - 5u(t)$$

$$y(t) = x(t)$$

1.1) Determinare lo stato di equilibrio \bar{x} corrispondente all'ingresso costante $\bar{u} = 1$.

1.2) Scrivere le equazioni del sistema linearizzato nell'intorno dello stato di equilibrio \bar{x} .

1.3) Giudicare la proprietà di stabilità dello stato di equilibrio \bar{x} . Alla luce di ciò dire come si comporta il sistema quando lo stato iniziale è $x(0) = \bar{x} + \Delta x$ e l'ingresso rimane costante al valore $\bar{u} = 1$.

ESERCIZIO 2

Si consideri il sistema descritto dalle seguenti relazioni:

$$\dot{y}(t) = -y(t) + 2u(t) - d(t)$$

$$z(t) = y(t) + 3w(t)$$

$$\dot{u}(t) = 2e(t)$$

$$e(t) = w(t) - y(t)$$

2.1) Disegnare il corrispondente schema a blocchi.

2.2) A partire dallo schema calcolare la funzione di trasferimento tra l'ingresso w e l'uscita z .

2.3) Ricavare il valore del guadagno statico tra w e z e spiegare cosa esso rappresenta.

ESERCIZIO 3

Si vogliono studiare le proprietà del sistema a tempo discreto

$$x_{k+1} = \begin{bmatrix} 0.4 & 10 \\ 0 & -0.4 \end{bmatrix} x_k + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u_k$$
$$y_k = [1 \quad 0] x_k - u_k$$

3.1) Valutare la stabilità del sistema.

3.2) Calcolare la funzione di trasferimento.

3.3) Calcolare i primi 3 valori y_0, y_1, y_2 della risposta all'impulso con $x_0 = 0$.

ESERCIZIO 4 (solo per gli studenti di Milano)

Spiegare cosa definisce la seguente istruzione Matlab

» $x = \text{tf}(4,[1 \ 4]);$

ESERCIZIO 4 (solo per gli studenti di Como)

Spiegare cos'è il *tipo* di una funzione di trasferimento.