

Esercizio 1

Dato il sistema dinamico

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_1^2 + u \\ \dot{x}_2 = x_1 - x_2^2 \\ y = x_1(x_1 + x_2)u \end{cases}$$

- calcolare gli stati e le uscite d'equilibrio (reali) in corrispondenza di $\mathbf{u}(\mathbf{t}) = \bar{\mathbf{u}} = -\mathbf{1}$.
- scrivere i sistemi linearizzati nell'intorno di tali equilibri.
- discutere la stabilità di tali equilibri.

Risultato:

Esercizio 2

Calcolare la risposta $y(t)$ del sistema dinamico descritto dalla funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{s+1}{(s+2)(s+5)}$$

all'ingresso $u(t) = \text{sca}(t-4)$, a partire da condizioni iniziali nulle.

Risultato:

$y(t) =$

Esercizio 3

Dato il sistema dinamico descritto dalla funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{s - 2a}{(a + s - 5)(s^3 + s^2 + 2as + a)},$$

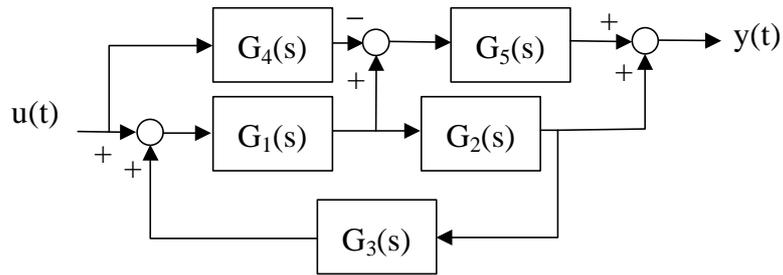
dire per quali valori del parametro a esso è asintoticamente stabile.

Risultato:

Stabilità asintotica per

Esercizio 4

Dato il sistema dinamico descritto dallo schema a blocchi



- a) esprimere la funzione di trasferimento $\mathbf{G(s) = Y(s)/U(s)}$ in funzione di G_1, G_2, G_3, G_4 e G_5 .
- b) dire, motivando la risposta, se la stabilità asintotica di qualcuno dei sistemi descritti dalle funzioni di trasferimento G_1, G_2, G_3, G_4 e G_5 è **necessaria** per la stabilità asintotica del sistema complessivo.

Risultato:

$\mathbf{G(s) =}$

Domande

1. La risposta allo scalino di un sistema dinamico instabile, per $t \rightarrow \infty$,
 - tende a zero
 - non ha limite finito
 - diverge oscillando

2. Il movimento libero dell'uscita di un sistema dinamico asintoticamente stabile
 - tende a zero per $t \rightarrow \infty$
 - è sempre identicamente nullo
 - non dipende dallo stato iniziale

3. Per "rappresentazione ingresso-uscita" di un sistema dinamico LTI s'intende
 - il numero d'ingressi e uscite
 - la trasformazione d'uscita
 - la funzione di trasferimento

4. Un sistema dinamico LTI a dimensione finita non può
 - contenere ritardi
 - avere autovalori immaginari
 - avere guadagno statico infinito

5. La trasformata di Laplace della risposta allo scalino di un sistema dinamico LTI a dimensione finita è sempre
 - minore di 1
 - razionale fratta
 - reale

6. Perché il sistema descritto da uno schema a blocchi generico sia asintoticamente stabile, la stabilità asintotica di tutti i blocchi componenti lo schema
 - è necessaria
 - è sufficiente
 - non è né necessaria né sufficiente

7. Il tipo della funzione di trasferimento $G(s) = \frac{1}{s^2 - 5}$ è

2	1	0	-5	-1/5
<input type="checkbox"/>				

8. Il guadagno della funzione di trasferimento $G(s) = \frac{10(s+2)}{s^3 + 4s - 5}$ è

10	3	2	-4	-5
<input type="checkbox"/>				

9. Dare, *il più sinteticamente possibile*, la definizione di stato di equilibrio di un sistema dinamico tempo-invariante a fronte d'ingressi costanti.