

Esercizio 1

Dato il sistema dinamico

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

- a) calcolare gli stati e le uscite d'equilibrio in corrispondenza di $u(t) = \bar{u} = 9$.
b) discutere la stabilità di tali equilibri.

Risultato:**Stati d'equilibrio:****Uscite d'equilibrio:****Stabilità:**

Esercizio 2

Calcolare la risposta $y(t)$ all'impulso unitario del sistema dinamico descritto dalla funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{2}{s^2 + 5s + 4}.$$

Risultato:

$y(t) =$

Esercizio 3

Dato il sistema dinamico

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = \alpha x_1 + x_2 \\ \dot{x}_2 = (\alpha - 2)x_2 + 4x_3 + \alpha^2 u \\ \dot{x}_3 = (3 - \alpha)x_3 + u \\ y = x_1 + \alpha(x_2 + x_3) \end{cases}$$

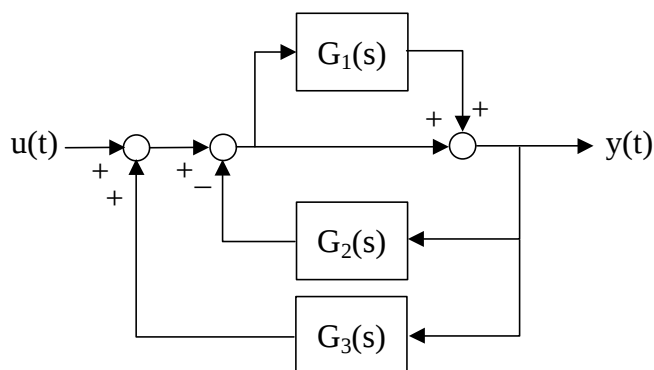
dire per quali valori del parametro α esso è asintoticamente stabile.

Risultato:

Stabilità asintotica per

Esercizio 4

Dato il sistema dinamico descritto dallo schema a blocchi



dove

$$G_1(s) = \frac{1}{s}, \quad G_2(s) = 4, \quad G_3(s) = \frac{1}{1+s},$$

- calcolare la funzione di trasferimento $G(s) = Y(s)/U(s)$;
- dire se nel sistema vi sono cancellazioni e, in caso affermativo, se queste sono critiche.

Risultato:

$G(s) =$

Eventuali cancellazioni:

Domande

1. La risposta allo scalino di un sistema asintoticamente stabile tende
 - ☐ a zero
 - ☐ ad un valore costante
 - ☐ all'infinito
2. Il limite per $t \rightarrow \infty$ del movimento libero dello stato in un sistema instabile
 - ☐ è infinito.
 - ☐ non si può mai calcolare.
 - ☐ non sempre esiste e comunque non esiste mai finito.
3. La rappresentazione di un sistema dinamico in variabili di stato e la sua funzione di trasferimento, dal punto di vista dell'analisi di stabilità,
 - ☐ sono del tutto equivalenti.
 - ☐ sono equivalenti se e solo se nel sistema non vi sono cancellazioni.
 - ☐ sono equivalenti se e solo se nel sistema non vi sono cancellazioni critiche.
4. Se l'uscita di un sistema dinamico lineare asintoticamente stabile tende (per $t \rightarrow \infty$) a zero per qualunque valore costante applicato all'ingresso, certamente la funzione di trasferimento di quel sistema presenta almeno
 - ☐ un polo nell'origine.
 - ☐ uno zero nell'origine.
 - ☐ una coppia di poli complessi coniugati.
5. La risposta a scalino unitario del sistema descritto dalla funzione di trasferimento $G(s) = \frac{1}{s^2 + s + 1}$ è
 - ☐ divergente.
 - ☐ monotona crescente.
 - ☐ oscillante.
6. Il tipo della funzione di trasferimento $G(s) = \frac{s+3}{s^4 - 3s}$ è

-1	0	1	3	4
☐	☐	☐	☐	☐