Corso di laurea in Ingegneria dell'Automazione - Anno accademico 04-05

Fondamenti di automatica

Esercizio 1

Si determini il modello lineare δS tangente al sistema non dinamico

$$\boldsymbol{S}: \begin{cases} \ln z(t) - u(t) = 0 \\ y(t) = z^2(t) + u^2(t) \end{cases}$$

in un punto di lavoro corrispondente all'ingresso costante $u(t) = 1$.

Esercizio 2

Si descriva il sistema non dinamico:

$$\boldsymbol{S}: \begin{cases} 5\, z_1(t) - 3\, u_1(t) + 4\, u_2(t) = 0 \\ 2\, z_1(t) + z_2(t) + 10\, u_2(t) = 0 \\ 4\, z_2(t) - 5\, z_3(t) + u_1(t) - 7\, u_2(t) = 0 \\ y(t) = z_1(t) + 2\, z_2(t) \end{cases}$$

in forma compatta usando la notazione vettoriale. Si determini, quindi, un punto di lavoro di S corrispondente all'ingresso costante $u_1(t) = 5$, $u_2(t) = 0$.

Esercizio 3

Con riferimento al sistema

$$\boldsymbol{S}: \begin{cases} 4\, z_1(t) + z_2(t) - 0.1\, u^3(t) = 0 \\ 0.2\, z_1^2(t) + z_2(t) = 0 \\ y_1(t) = z_1(t) + 2\, z_2(t) - \sqrt{u(t)} \\ y_2(t) = z_1^2(t)\, z_2(t) \end{cases}$$

a) si descriva S in forma compatta usando la notazione vettoriale;

b) si determini il modello lineare δS tangente a S in un punto di lavoro corrispondente all'ingresso costante $u(t) = 3$.

***Esercizio* 4**

Si dica se il sistema

$$\boldsymbol{S}: \begin{cases} \dot{x}(t) = -\,t^2\,x(t) + 5\,u(t) \\ \\ y(t) = x(t) \end{cases}$$

è lineare o non lineare, variante o invariante nel tempo, dinamico in senso proprio o no.

***Esercizio* 5**

Si descriva il sistema

$$\boldsymbol{S}: \begin{cases} \dot{x}_1(t) = 2\,x_1(t) - 4\,u_1(t) + u_2(t) \\ \dot{x}_2(t) = 5\,x_1(t) + 3\,x_2(t) + 10\,u_2(t) \\ \dot{x}_3(t) = 4\,x_2(t) - 6\,x_3(t) + u_1(t) - 8\,u_2(t) \\ y(t) = x_1(t) + 2\,x_2(t) \end{cases}$$

in forma compatta usando la notazione vettoriale e si determini (se esiste) una condizione di equilibrio di S corrispondente a: $u_1(t) = 1$, $u_2(t) = -\,1$.

***Esercizio* 6**

Si determini il modello lineare δS tangente al sistema

$$\boldsymbol{S}: \begin{cases} \dot{x}(t) = -\,x(t)\,(1 - 4\,u(t)) + 2\,u(t) \\ \\ y(t) = x^3(t) - u(t) \end{cases}$$

in una condizione di equilibrio corrispondente all'ingresso costante $u(t) = 0.5$.

***Esercizio* 7**

Con riferimento al sistema

$$
S:\begin{cases}\dot{x}_1(t) = -\,x_1(t)\,u(t) - x_2(t) + 3\\ \dot{x}_2(t) = x_1(t) - x_2^{\,2}(t)\\ y(t) = x_2(t)\end{cases}
$$

***a*)** si descriva S in forma compatta usando la notazione vettoriale;

***b*)** si determini il modello lineare δS tangente a S in una condizione di equilibrio corrispondente all'ingresso costante $u(t) = 0$.

***Esercizio* 8**

Con riferimento al sistema

$$
S:\begin{cases}\dot{x}_1(t) = \ln x_2(t) + 3\,u(t)\\ \dot{x}_2(t) = -\,x_1(t)\,x_2(t) + u(t)\,x_3(t)\\ \dot{x}_3(t) = x_1(t) + x_2(t) - x_3(t)\\ y(t) = \sin(x_1(t) + x_3(t))\end{cases}
$$

***a*)** si descriva S in forma compatta usando la notazione vettoriale;

***b*)** si determini il modello lineare δS tangente a S in una condizione di equilibrio corrispondente all'ingresso costante $u(t) = -\,1$.