

Auxiliar 2

Profesores: Manuel Duarte y Jorge Silva

Auxiliares: José Matamoros

Ayudantes: A. Manuel Carvajal, Albert Rudolph, Ignacio Bugueño

Pregunta 1

Estados cero, tierra y referencia

Sea el sistema con la siguiente ecuación dinámica:

$$\ddot{y}(t) + 3\dot{y}(t) + 2y(t) = \ddot{u}(t) + 7\dot{u}(t) + 12u(t)$$

$$\dot{y}(0) = 0, \quad y(0) = 1, \quad \dot{u}(0) = 1, \quad u(0) = 1$$

(a) Formular en variables de estado de la forma

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t), \quad x(0) = x_0$$

$$y(t) = C^T x(t) + Du(t)$$

(b) Analizar existencia de estados cero, de equilibrio y de referencia.

Pregunta 2

Estados cero, tierra y referencia

Sea el sistema con la siguiente ecuación dinámica:

$$\ddot{y}(t) + \dot{y}(t)y(t)^2 + \frac{1}{3}y(t)^3 = y(t)u(t)$$

$$y(0) = 1, \quad \dot{y}(0) = 0$$

(a) Formular en variables de estado de la forma $\dot{x}(t) = f(x(t), u(t))$, $x(0) = x_0$

(b) Analizar la existencia de estados de cero, tierra y referencia.

(c) Comentar cualitativamente sobre la linealidad e invarianza del sistema.

Pregunta 3

Linealización

- (a) Para el sistema de la pregunta 2, obtener los modelos linealizados en torno a los puntos de operación dados por una entrada $u(t) = 1$.
- (b) Para el sistema de dos estanques, obtener un modelo en variables de estado y linealizar en torno a los puntos de equilibrio dados por la entrada $u = F_o$

Pregunta 4

Matriz de transición de estado

Sea un sistema definido por la matriz de evolución

$$A = \begin{bmatrix} -1,1 & 1 & 0 \\ -0,35 & 0 & 1 \\ -0,025 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Calcular la matriz de transición de estado si $t \in \mathbb{R}$ y si $t \in \mathbb{N}$