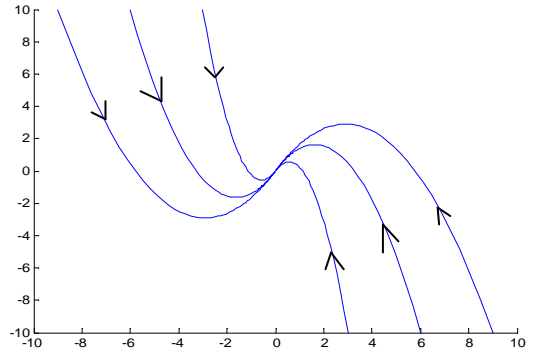


Evaluación Parcial de Control 1 Semestre B-2008
Sección 02 Marzo 2009

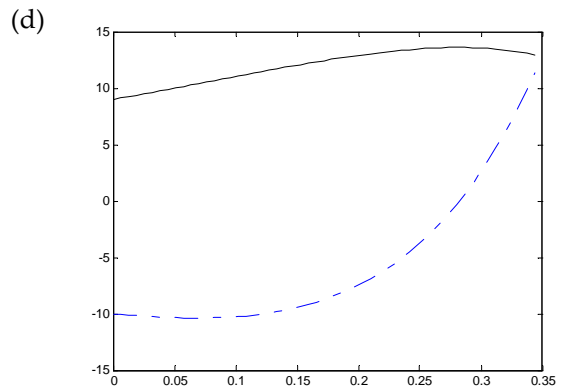
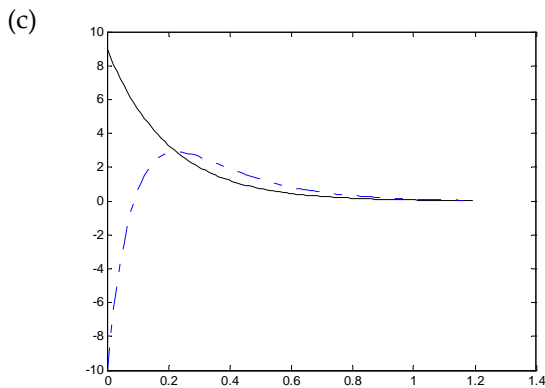
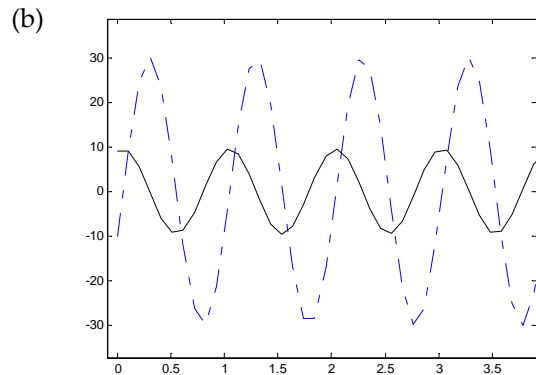
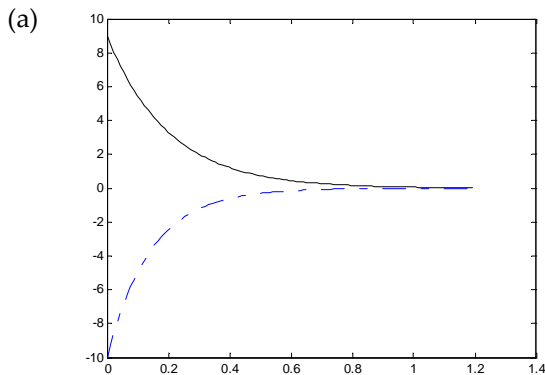
Nombre y Apellidos: _____ C.I.: _____ Firma: _____

Observaciones: La prueba es de selección simple. Cada respuesta debe ir respaldada del desarrollo de la solución. Si la respuesta es correcta, se revisará el procedimiento llevado a cabo por usted. Si la respuesta es incorrecta, no habrá ninguna puntuación.

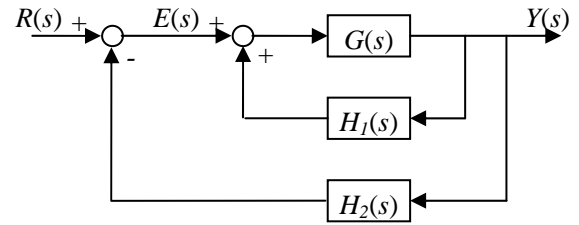
1. (Valor: 5 puntos) Cierta sistema de segundo orden, linealizado alrededor del punto (0,0), muestra el diagrama de fase de la figura adyacente, para diferentes condiciones iniciales de x_1 y x_2 . Considere, en particular, el caso con condiciones iniciales $x_{10} = 9$, $x_{20} = -10$. Seleccione y justifique apropiadamente, entre las gráficas mostradas, cuál de ellas se corresponde con las dinámicas temporales de los estados $x_1(t)$ y $x_2(t)$ cuyas trayectorias de fase se muestran aquí.



Respuesta:



2. (Valor: 5 puntos) Se tiene un sistema de control cuyo diagrama de bloques se muestra seguidamente. Determinar el valor de k para el cual el error en estado estacionario, ante una entrada escalón unitario, es nulo. Asuma que $a > 0 \wedge b > 0$.



$$G(s) = \frac{a}{s+a} \quad H_1(s) = k \quad H_2(s) = s+b$$

Respuesta: (a) $k = a$ (b) $k = 0$ (c) $k = 1$ (d) $k = ab$

3. Cierta sistema lineal tiene una representación en el espacio de estado dada por: $\dot{x}(t) = A x(t) + B u(t)$, $y(t) = C x(t) + D u(t)$, donde las matrices están definidas como sigue:

$$A = \begin{bmatrix} -3 & -1,5 & -0,5 \\ 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad C = [1 \ 0 \ 0,5] \quad D = 2$$

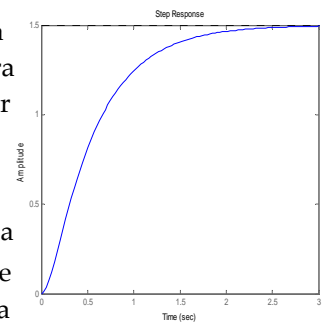
A través de una matriz de similitud T , se obtuvo una representación equivalente en la forma canónica de Jordan (FCJ), $\dot{z}(t) = \tilde{A} z(t) + \tilde{B} u(t)$, $y(t) = \tilde{C} z(t) + \tilde{D} u(t)$, donde $z(t) = T x(t)$. Seleccione el sistema equivalente que, según usted, se encuentra en la FCJ apropiada y justifique su respuesta.

Respuesta:

(a) $\tilde{A} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \quad \tilde{B} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad \tilde{C} = [1 \ 0 \ 0] \quad \tilde{D} = 2$ (b) $\tilde{A} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \quad \tilde{B} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad \tilde{C} = [-2 \ 2 \ 1] \quad \tilde{D} = 0$

(c) $\tilde{A} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \quad \tilde{B} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad \tilde{C} = [1 \ 0 \ 0,5] \quad \tilde{D} = 2$ (d) $\tilde{A} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \quad \tilde{B} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad \tilde{C} = [2 \ -2 \ 1] \quad \tilde{D} = 2$

4. Se logró obtener la respuesta ante un escalón unitario de un sistema de característica lineal, el cual se sospecha es de orden superior. Dicha respuesta se muestra en la figura adyacente. Se sabe que el tiempo utilizado por el sistema para alcanzar el 98% de su valor final ($y_\infty = 1,5$) fue de 2,07 s. El tiempo para alcanzar el 50% de su valor final ($0,50 y_\infty = 0,75$) fue de 0,45 s.



Se desea encontrar una función de transferencia $Y(s)/U(s) = G(s)$ que pueda aproximarse, según las especificaciones dadas, a este sistema. ¿Se puede determinar de manera exacta los parámetros de $G(s)$? ¿Cuántas ecuaciones se pueden formular para determinar de manera exacta los parámetros de $G(s)$? ¿Cuál es el valor de k ? Justifique, en cada caso, su respuesta.

$$G(s) = \frac{k}{\left(\frac{s}{a} + 1\right)\left(\frac{s}{b} + 1\right)}$$

Respuesta:

- (a) Sí ; 2 ecuaciones ; $k = 1,0$ (b) No ; 2 ecuaciones ; k no conocido
(c) Sí ; 3 ecuaciones ; $k = 1,5$ (d) No ; 2 ecuaciones ; $k = 1,5/(ab)$