

# Test de ejercicios de auto-evaluación del módulo 1

## Lecciones 1 y 2

1) La utilización de un modelo complejo para describir el comportamiento de un sistema:

- 1- Supone el mismo coste de simulación que un modelo más simple ya que el coste del computador es el mismo.
- 2- Es, por lo general, más preciso en sus resultados que un modelo más simple.

- a) Ambas respuestas son correctas.
- b) Solo la respuesta 2 es correcta.
- c) Solo la respuesta 1 es correcta.
- d) Ninguna de las respuestas es correcta.

2) ¿Cuál será el valor de la respuesta en régimen permanente del sistema  $G(s)=s/((s+2)\cdot(s+6))$ , ante una entrada en rampa de pendiente 3 unidades por segundo?

- a) 0,25 unidades.
- b) cero.
- c) infinito.
- d) 0,75 unidades.

3) Un sistema con entrada  $x(t)>0$  y salida  $y(t)>0$  está representado por el sistemas de ecuaciones adjunto. Si cuando el sistema está en equilibrio para  $y(0)=40$ , tanto  $x(t)$  como  $y(t)$  son constantes, ¿cuál es la ecuación linealizada que representa al sistema?

- a) La ecuación (3).
- b) La ecuación (4).
- c) La ecuación (1).
- d) La ecuación (2).

$$y(t) = 5 \cdot \frac{dx(t)}{dt} + 4 \cdot x^2(t) + 4$$

$$(1) \quad \Delta y(t) = 15 \cdot \frac{d\Delta x(t)}{dt} + 12 \cdot \Delta x(t) + 4$$

$$(2) \quad \Delta y(t) = 12 \cdot \Delta x(t) + 4$$

$$(3) \quad \Delta y(t) = 5 \cdot \frac{d\Delta x(t)}{dt} + 24 \cdot \Delta x(t)$$

$$(4) \quad \Delta y(t) = 5 \cdot \frac{d\Delta x(t)}{dt} + 12 \cdot \Delta x(t)$$

4) ¿Qué dificultad plantea el tratamiento de la función de transferencia de un sistema que presenta un retardo puro?

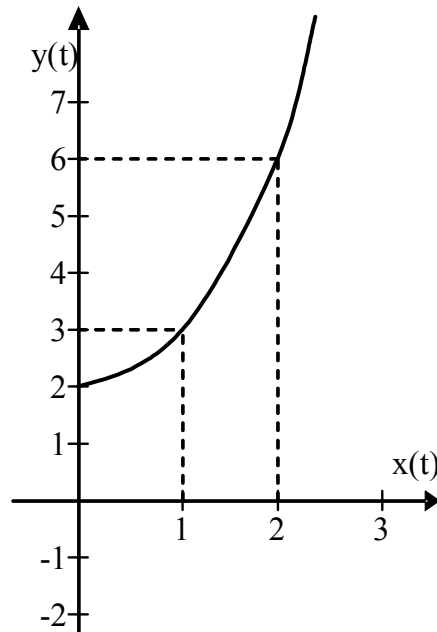
- a) La función de transferencia puede expresarse con diferentes números de polos y de ceros.
- b) No existen sistemas reales que presenten retardos puros.
- c) La función de transferencia no es un cociente de polinomios en "s".
- d) La función de transferencia presenta múltiples polos en el origen.

5) Para validar un modelo con el que se simula el comportamiento de un sistema real, se someten ambos a las mismas funciones de entrada. Se miden las salidas en el sistema real y obtienen los resultados proporcionados por la simulación del modelo. ¿Qué se ha de cumplir para que el modelo sea válido?

- a) Que las entradas del modelo simulado y del sistema real coincidan dentro de unos márgenes de tolerancia razonables.
- b) Que las salidas del modelo simulado y del sistema real coincidan dentro de unos márgenes de tolerancia razonables.
- c) Que las salidas y las entradas del sistema real coincidan entre sí dentro de unos márgenes de tolerancia razonables.
- d) Que las salidas y las entradas del modelo simulado coincidan entre sí dentro de unos márgenes de tolerancia razonables.

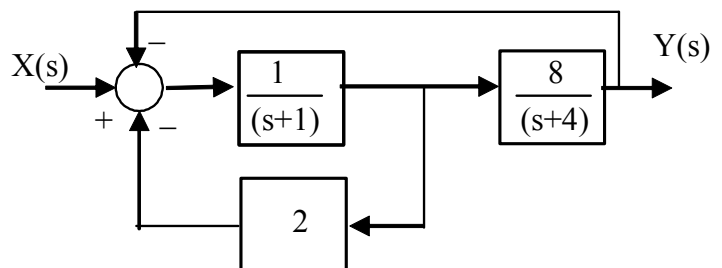
6) Trace de forma aproximada la recta que linealiza la relación entre las variables  $x(t)$  y  $y(t)$ , representada en la figura adjunta, en el punto de funcionamiento dado por  $x(0)=2$ . Identifique cuál de las siguientes expresiones corresponde a la linealización pedida para ese punto. (El símbolo  $\dot{\Delta}$  indica el incremento de la variable respecto al punto de funcionamiento)

- a)  $\dot{\Delta}y(t)=4 \cdot \dot{\Delta}x(t)$
- b)  $\dot{\Delta}y(t)=\dot{\Delta}x(t)$
- c)  $\dot{\Delta}y(t)=2 \cdot \dot{\Delta}x(t)+2$
- d)  $\dot{\Delta}y(t)=4 \cdot \dot{\Delta}x(t)-2$



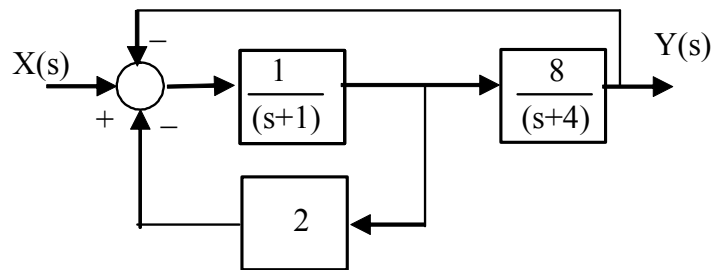
7) El diagrama de bloques de la figura se ha obtenido a partir de un sistema de tres ecuaciones diferenciales lineales. Una de ellas es  $a(t)=x(t)-y(t)-2 \cdot b(t)$ . ¿Cuáles son las otras dos?

- a)  $a(t)=b(t)+db(t)/dt$  y  $8 \cdot y(t)=4 \cdot b(t)+db(t)/dt$
- b)  $b(t)=a(t)+da(t)/dt$  y  $8 \cdot b(t)=4 \cdot y(t)+dy(t)/dt$
- c)  $a(t)=b(t)+db(t)/dt$  y  $8 \cdot b(t)=4 \cdot y(t)+dy(t)/dt$
- d)  $b(t)=a(t)+da(t)/dt$  y  $8 \cdot y(t)=4 \cdot b(t)+db(t)/dt$



8) ¿Cuál es la función de transferencia del sistema representado por el diagrama de bloques de la figura?

- a)  $G(s)=4 \cdot (s+1)/(s^2+5 \cdot s+4)$
- b)  $G(s)=4/(s^2+5 \cdot s+4)$
- c)  $G(s)=8/(s^2+7 \cdot s+20)$
- d)  $G(s)=4 \cdot (s+1)/(s+4)$



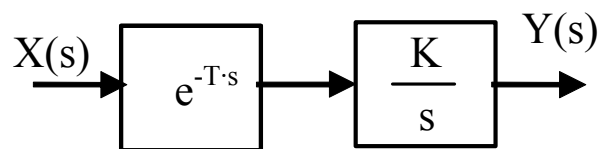
9) ¿Qué paso/s no es/son necesario/s para obtener la representación en forma de Función de Transferencia de un sistema con una entrada y una salida, partiendo de su modelo en forma de sistema de ecuaciones diferenciales lineales?

- 1- Seleccionar un punto de funcionamiento y linealizar las ecuaciones.
- 2- Pasar todas las ecuaciones a su expresión en transformada en "s".

- a) Los dos pasos son necesarios.
- b) No es necesario ninguno de los dos.
- c) El paso 2 no es necesario.
- d) El paso 1 no es necesario.

10) ¿Cuál es la respuesta del sistema de la figura cuando la entrada es un escalón unitario:  $x(t)=U_0(t)$ ? (Las expresiones están en la notación de Matlab donde  $\exp()$  es la función exponencial. Rescríbalas si es necesario para interpretarlas correctamente)

- a)  $y(t)=K \cdot (t-T) \cdot U_0(t-T)$
- b)  $y(t)=K \cdot (t-T+T \cdot \exp(-t/T)) \cdot U_0(t)$
- c)  $y(t)=K \cdot U_0(t-T)$
- d)  $y(t)=K \cdot (1-\exp(-(t-T)/T)) \cdot U_0(t-T)$



11) El coste de la simulación de un modelo matemático es mayor si:

- 1- Se tienen en consideración más ecuaciones o ecuaciones más complejas en el modelo.
- 2- Si aumenta el tiempo de CPU consumido en la simulación del modelo.

- a) Sólo la afirmación 2 es correcta.
- b) Ninguna de las afirmaciones es correcta.
- c) Ambas afirmaciones son correctas.
- d) Sólo la afirmación 1 es correcta.

12) ¿Cuál es la respuesta del sistema  $G(s)=Y(s)/X(s)=5 \cdot s/[(s+2) \cdot (s+3)]$  ante una entrada en rampa de pendiente 6,  $x(t)=6 \cdot t$  para  $t>0$ ?

- a)  $y(t)=30 \cdot [3 \cdot e^{-(3 \cdot t)} - 2 \cdot e^{-(2 \cdot t)}]$  para  $t>0$ .
- b)  $y(t)=30 \cdot [e^{-(2 \cdot t)} - e^{-(3 \cdot t)}]$  para  $t>0$ .
- c)  $y(t)=5 \cdot [1 + 2 \cdot e^{-(3 \cdot t)} - 3 \cdot e^{-(2 \cdot t)}]$  para  $t>0$ .
- d)  $y(t)=5 \cdot e^{-(2 \cdot t)} \cdot \sin(3 \cdot t)$  para  $t>0$ .

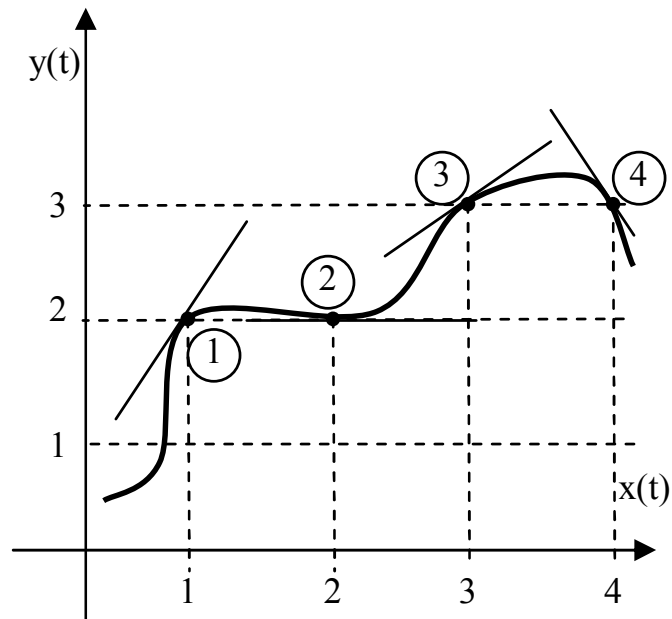
13) ¿Qué característica tiene la transformada de Laplace de una función desplazada en el tiempo "T" segundos respecto a otra igual no desplazada?

- a) La transformada de Laplace de la función desplazada es igual a la de la función no desplazada multiplicada por " $e^{(T \cdot s)}$ ".
- b) Las transformadas de Laplace de ambas funciones son iguales.
- c) La transformada de Laplace de la función desplazada NO ES SOLAMENTE el cociente de dos polinomios en "s".
- d) La transformada de Laplace de la función desplazada es igual a la de la función no desplazada multiplicada por "T".

14) A parte de los modelos basados en Funciones de Transferencia utilizados en la asignatura, ¿existe alguna otra forma de representar el comportamiento real de un sistema mediante un modelo?

- a) Si, y pueden ser incluso de naturaleza no matemática como, por ejemplo, las reproducciones a escala del sistema real.
- b) Si, pero todos los modelos son matemáticos y se basan en sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.
- c) Si, pero todos los modelos son matemáticos y se basan en sistemas de ecuaciones lineales.
- d) No.

15) Se han obtenido cuatro funciones de transferencia diferentes, para representar a un mismo sistema, al linealizar su modelo en cuatro puntos de trabajo distintos, señalados en la figura. ¿Cuál de los cuatro modelos representará mejor el comportamiento del sistema si en un determinado ensayo la entrada  $x(t)$  está variando entre los valores " $1,2 < x(t) < 2,5$ " ?



- a) El obtenido en el punto 2.
- b) El obtenido en el punto 3.
- c) El obtenido en el punto 4.
- d) El obtenido en el punto 1.

16) Si se quiere conocer la respuesta  $y(t)$  de un sistema representado por  $G(s)$  ante una señal de entrada escalón unitario, " $x(t)=U_0(t)$ ", ¿cómo se puede obtener  $y(t)$ ?

- 1-Multiplicando  $X(s) \cdot G(s)$  y obteniendo la antitransformada del resultado.
- 2-Calculando la integral en el tiempo de  $g(t)$ , siendo  $g(t)$  la antitransformada de  $G(s)$ .

- a) Ninguna de las soluciones es correcta.
- b) Ambas soluciones son correctas.
- c) La única solución correcta es la 2.
- d) La única solución correcta es la 1.

17) Un sistema con entrada  $0 < x(t) < 3.14$  rad. y salida  $y(t) > 0$  está representado por la ecuación diferencial:  
 $y(t) + 6 \cdot dy(t)/dt + 0.5 = \text{sen}(x(t))$

Dado un punto de funcionamiento determinado por  $y(0) = 0.2$  en el cual tanto  $x(t)$  como  $y(t)$  son constantes, ¿cuál es la ecuación linealizada que representa al sistema? (El símbolo  $\dot{\Delta}$  indica el incremento de la variable respecto al punto de funcionamiento)

- a)  $\dot{\Delta}y(t) + 6 \cdot \dot{\Delta}d(t)/dt = 0.714 \cdot \dot{\Delta}x(t)$
- b)  $\dot{\Delta}y(t) + 6 \cdot \dot{\Delta}d(t)/dt = 44.43 \cdot \dot{\Delta}x(t)$
- c)  $\dot{\Delta}y(t) = 44.43 \cdot \dot{\Delta}x(t)$
- d)  $\dot{\Delta}y(t) + 6 \cdot \dot{\Delta}d(t)/dt + 0.5 = 0.714 \cdot \dot{\Delta}x(t)$

18) Un cilindro hidráulico eleva un robot de pintura utilizado para pintar el exterior de los cascos de los barcos en un astillero. Un sistema de control regula la altura a la que se encuentra el robot usando como sensor un telémetro láser que mide la distancia al suelo y proporciona una tensión proporcional a la altura de 12 mV/m. Si la altura máxima de trabajo es de 20 m y la señal de referencia para el control de la altura puede variar entre 0 y 12 V, ¿qué ganancia tiene que tener el amplificador de la señal del sensor para poder compararla adecuadamente con la de referencia?

- a) 0.1
- b) 1000
- c) 50
- d) 0.02

19) Un sistema de control incorpora un selector de referencia con un rango de trabajo de -12 a +12 V. La planta a controlar tiene una constante de tiempo de  $T = 200$  ms y la variable de salida a controlar es una temperatura que varía entre +20 y +260°C. Los sensores de temperatura disponibles permiten cuatro combinaciones diferentes de ganancia y tiempo de respuesta. Elija el más adecuado para el sistema descrito.

- a) Ganancia 10 V/°C, constante de tiempo 10 ms.
- b) Ganancia 10 V/°C, constante de tiempo 500 ms.
- c) Ganancia 0,1 V/°C, constante de tiempo 10 ms.
- d) Ganancia 0,1 V/°C, constante de tiempo 500 ms.

20) ¿En qué medida afecta la velocidad de respuesta de los elementos de realimentación al control de un sistema realimentado?

- a) La velocidad de respuesta de los elementos de realimentación tiene que ser igual a la del sistema para que se pueda controlar y no sea inestable.
- b) No tiene ningún efecto ya que lo importante es la velocidad de respuesta del regulador.
- c) Cuanto más rápida es la respuesta de los elementos de realimentación, más difícil es el control del sistema.
- d) Cuanto más lenta es la respuesta de los elementos de realimentación, más difícil es el control del sistema.

21) Un sistema de control de caudal dispone de un pequeño panel de operador para que este fije en su teclado el caudal de entrada de agua a un reactor químico. ¿A qué grupo de elementos de un sistema de control pertenece el mencionado panel?

- a) Reguladores.
- b) Sensores.
- c) Actuadores.
- d) Selectores de referencia.

22) Indique si los elementos de realimentación de un sistema de control tienen alguna de las siguientes funciones.

1- Ajustar la magnitud de la respuesta del sistema (variable controlada) a un valor comparable con la señal de referencia.

2- Tener una respuesta dinámica mucho más lenta que la del sistema a controlar para facilitar su control.

- a) Ninguna de las respuestas es correcta.
- b) Ambas respuestas son correctas.
- c) Sólo la respuesta 2 es correcta.
- d) Sólo la respuesta 1 es correcta.

23) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

- a) La función de transferencia describe con más exactitud el comportamiento del sistema en las proximidades del punto de funcionamiento elegido para la linealización (si esta era necesaria).
- b) La función de transferencia describe exactamente el comportamiento del sistema si este es lineal.
- c) La función de transferencia describe exactamente el comportamiento del sistema si este NO es lineal.
- d) El modelo matemático en forma de ecuaciones diferenciales describe exactamente el comportamiento del sistema, sea este lineal o no.

## Soluciones a las cuestiones del módulo 1.

1	b
2	a
3	a
4	c
5	b
6	d
7	c
8	c
9	a
10	c
11	c
12	c
13	c
14	a
15	a
16	d
17	a
18	c
19	c
20	d
21	d
22	d
23	b