Departamento de Ingeniería Electrónica

Members:
Juan David Serrato Reyes
Axel Adrián Vargas

Control I

Practice I:

Analysis of a first order system

First order system

Supervised by:
MC. Gerardo Marx Chavez Campos

Reporte De Práctica I

Juan David Serrato Reyes, Axel Adrian Vargas

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN

En la siguiente práctica resolvemos un sistema hidráulico, a lo cual obtenemos su respectiva ecuación diferencial de primer orden de equilibrio masa-energía,con la que posteriormente haremos una relación de este sistema hidráulico a uno electrónico, por el que nos será más fácil calcular su respectiva función de transferencia, obteniendo su función en relación al tiempo por lo que se realiza una transformada inversa de esta función de transferencia obtenida, que nos dará una respuesta posible a gráficar.

II. METODOLOGÍA

Se requiere encontrar la respuesta escalonada del siguiente sistema (fig.1); por el cual, hallamos las siguientes ecuaciones diferenciales de primer orden para así llegar a un modelo que nos sea más familiar a hacer una analogía para representar este sistema en un circuito electrónico como se muestra en la ec.3 y llegar a una figura tal como fig.2 como son:

$$wo(t) = (\frac{rgh}{R}) \tag{1}$$

$$wi(t) = A * (\frac{dh(t)}{dt}) + (\frac{rgh}{R}) \tag{2}$$

$$v(t) = (\frac{dh(t)}{dt}) \tag{3}$$

después de aquí se llega a la función de transferencia (ec.4) y esta después por medio de las ecuaciones ec.5 a la obtenemos su transformada de Laplace inversa para obtener estas funciones en :

$$H(s) = (\frac{Y(s)}{X(s)}) = (\frac{bs + c}{s + a}) \tag{4}$$

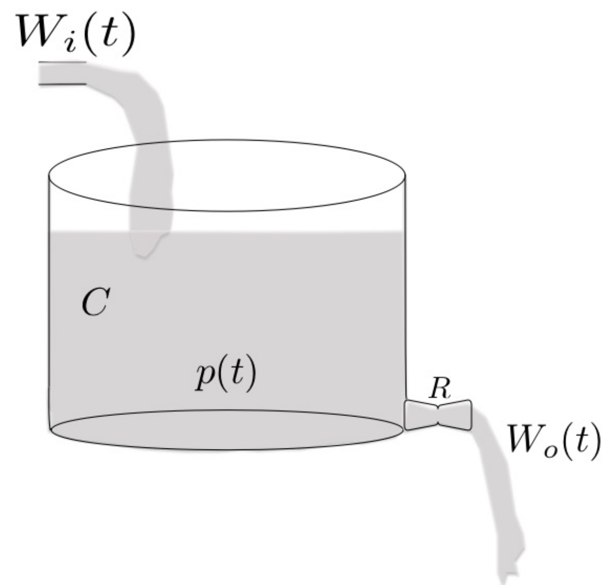

Figura 1. Sistema Hidráulico

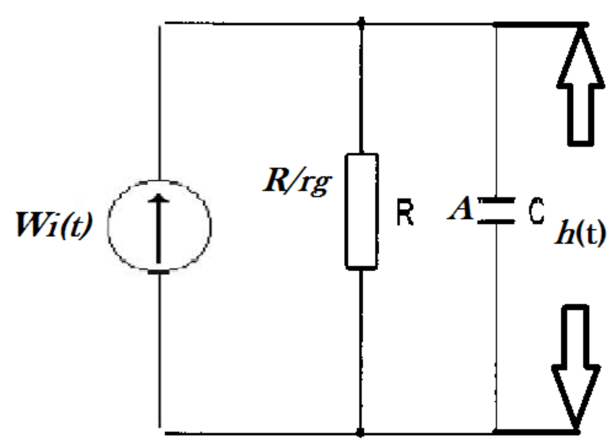

Figura 2. Analogía en un sistema electrónico

se deja solo Y(s)

$$Y(s) = (\frac{1}{s}) * (\frac{bs + c}{s + a}) \tag{5}$$

Se hace una fracción parcial:

$$Y(s) = (\frac{A}{s}) * (\frac{B}{s + a}) \tag{6}$$

para realizar una ecuación general solo se dejan representados los valores de A y B:

$$A = (\frac{c}{a}) \tag{7}$$

$$B = (\frac{c}{a}) \tag{8}$$

Se sustituyen estos valores en la ecuación 6, y se realiza la transformada de laplace a este resultado

$$\mathscr{L}^{-1}\{(\frac{(\frac{c}{a})}{s}) + (\frac{(b-\frac{c}{a})}{s+a})\} = (\frac{c}{a}) + (b - \frac{c}{a}) * e^{-at} \tag{9}$$

III. Resultados y Observaciones

utilizaremos la ecuación 9 dentro de nuestro programa en scilab, para así observar su curva de respuesta y ver si es coincidente con el programa ya dado como ejemplo, para guiarnos en la curva de respuesta la cual debemos obtener.

III-A. Códigos de programación de ejemplo y su curva

```
s = %s // the quicker alternative to using s= m
       poly (0 , 's')

K = 1;
Tau = 1;
simpleSys=syslin('c', K/(1+Tau*s))
t= 0:0.01:15;
y=csim('step',t,simpleSys)
plot(t,y)
```

Por el cual tenemos las siguiente gráficas (figura 3 a figura 5):

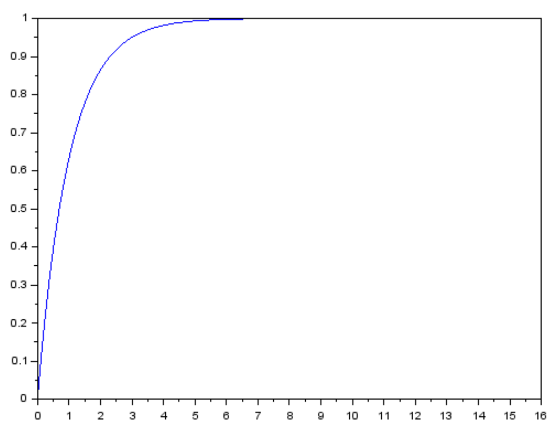

Figura 3. Curva de respuesta creciente de programa del ejemplo

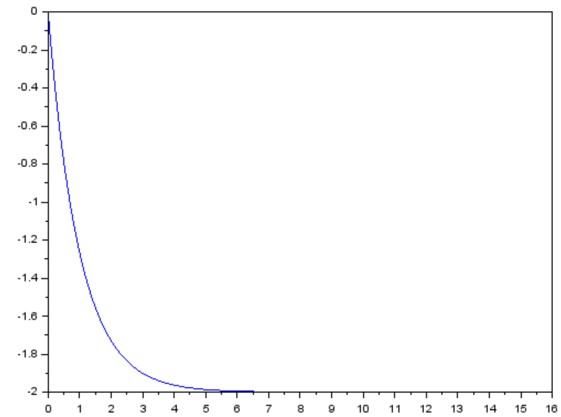

Figura 4. Curva de respuesta decreciente de programa del ejemplo

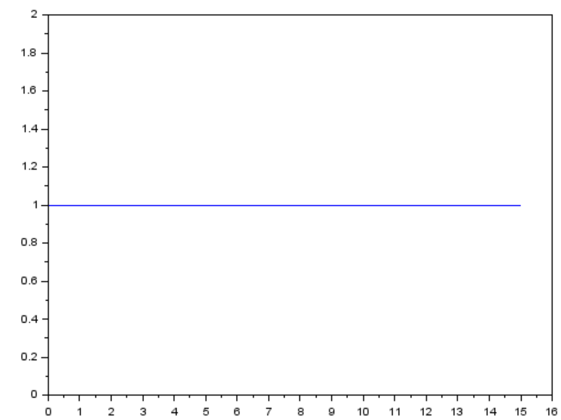

Figura 5. Curva de respuesta constante de programa del ejemplo

III-B. Código de programación en práctica

```
clear all
clc
a=input("Ingrese el valor de a");
b=input("Ingrese el valor de b");
c=input("Ingrese el valor de c");
F=(c/a);
G=(b-(c/a));
t =0:0.1:15;
function_t=(F+(G*exp(-a*t))) ;

plot(t,function_t)
```

Con valores den a=1, b=0 y c=1:
Con valores de a=10, b=5 y c=1:

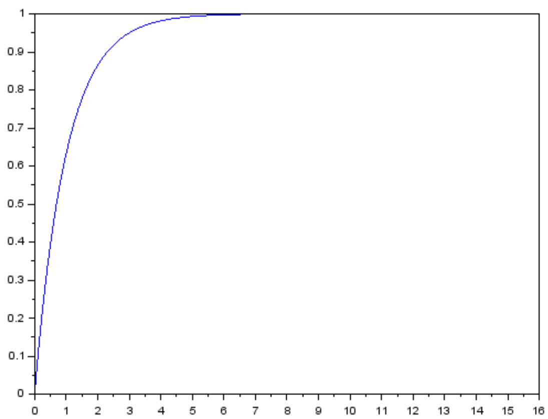

Figura 6. Curva de respuesta de práctica I cuando es creciente Con valores den a=1, b=0 y c=1

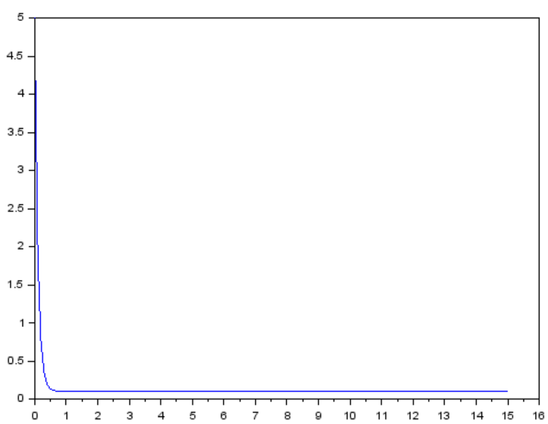

Figura 7. Curva de respuesta de práctica I cuando es decreciente con valores de a=10, b=5 y c=1

Con valores de a=1, b=1 y c=1:

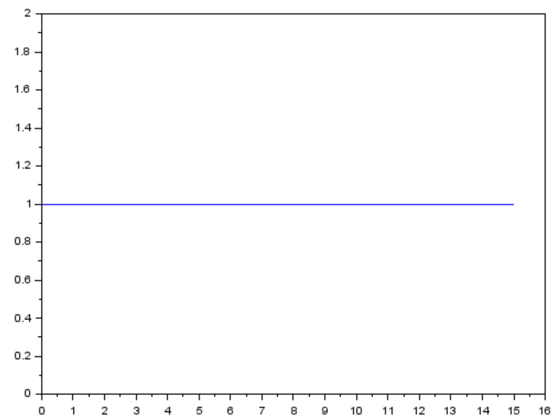

Figura 8. Curva de respuesta de práctica I cuando es constante Con valores de a=1, b=1 y c=1

III-C. observaciones

Tenemos que la curva de respuesta es igual, tanto en la dada por el ejemplo como la que realizamos en práctica.

IV. CONCLUSIONES

Juan David Serrato Reyes:
Se crea un modelo matemático para nuestro proyecto, en forma de una función de transferencia para posteriormente obtener su transformada inversa y obtener una aproximación lineal, la cual a diferencia del programa dado por el programa de ejemplo, simplemente nos deja la función de transferencia en función de S;es decir, solo nos da una ecuación en función dada por la transformada de Laplace, ahora nos dé una función con respecto al tiempo como es lo que hace el programa de ejemplo sólo que ahora no se utiliza directamente las funciones predeterminadas de Scilab, y observamos que las gráficas de funciones son muy parecidas, pero con la introducción de valores diferentes a cada una de las variables.

Axel Adrian Vargas:
En esta práctica observamos que las funciones de transferencia realizadas a una función de tiempo, suelen tener su representación más fácil dentro de las funciones predeterminadas en scilab, la cuál nos calcula en el programa de ejemplo la transformada inversa de Laplace para así realizar la gráfica, también observamos que es más fácil para nosotros los electrónicos la analogía eléctrica de un sistema mecánico. obtuvimos una ecuación general para así que al momento de implementarle valores a nuestras variables nos pueda interpretar la ya dicha ecuación en una gráfica de respuesta que refleje las relaciones relativas de los valores de salida y entrada.

V. REFERENCIAS

http://dl.offdownload.ir/ali/Modern