

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
PROGRAMA: INGENIERÍA ELECTRÓNICA
CURSO: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES
PROFESOR: M. I. JORGE ANTONIO POLANÍA P.

LABORATORIO No 3: RESPUESTA DE UN SISTEMA DISCRETO

OBJETIVOS

- Utilizar la tarjeta de Arduino Uno como sistema de adquisición de señales e interactuar con Matlab para su adquisición.
- Obtener la respuesta de un sistema identificado mediante su ecuación en diferencias.

PROCEDIMIENTO

1. Instalar Arduino en Matlab. En la página www.mathworks.com, en Matlab Support for Arduino, descargar el archivo arduinoIO.zip. Abrir Matlab y copiar carpeta arduinoIO, abrirla y escribir en el cursor de Matlab
>> install_arduino
2. En la página de arduino, www.arduino.cc descargar e instalar el arduino. En la carpeta arduino abrir el archivo adioes.pde. Conectar la tarjeta y cargar el archivo. Verificar el puerto donde quedó instalado el arduino en el computador, observando en Herramientas → Puerto → COMX
3. En Matlab instalar el arduino haciendo
>> ar=arduino('COMX');
Para leer el conversor AD del arduino se utiliza en Matlab
ar.analogRead(X); X es una entrada del conversor
4. Conectar un potenciómetro de 10K en la entrada analógica del arduino A0 a 5V
5. ADQUISICIÓN DE DATOS USANDO ARDUINO UNO

Ejecute este programa en Matlab para leer el potenciómetro conectado al arduino. (Tomado de un video interesante del profesor Rodrigo Franco de la UTP con algunas modificaciones)

```
% 1. ADQUISICIÓN DE DATOS USANDO ARDUINO UNO
```

```
%Formato para la línea de la gráfica  
linea=line(nan,nan,'color','r','LineWidth',1);  
fs=50; %frecuencia de muestreo  
N = 1000; %tamaño del vector de muestras  
ylim([0 5]);  
xlim([0 (N-1)/fs]);  
grid  
y = zeros(N,1);  
t =linspace(0, (N-1)/fs,N); %vector tiempo  
stop=1;
```

```

uicontrol('Style','Pushbutton','String','Parar',...
          'Position',[20 20 50 20],...
          'Callback','stop=0;');
uicontrol('Style','pushbutton','String','Borrar',...
          'Position',[500 20 50 20],...
          'Callback','cla');
while stop
    tic
    y(1:end-1)=y(2:end); % hay que hacer el pop de muestras guardadas
    y(end)=ar.analogRead(0)*(5/1023);
    toc
    set(linea,'Xdata',t,'Ydata',y);
    drawnow
end

```

6. RESPUESTA DE UN SISTEMA CON ECUACIÓN EN DIFERENCIAS

```

% 2. SALIDA DEL SISTEMA CON ECUACIÓN EN DIFERENCIAS
% Ecuación en diferencias del sistema
%  $y(n) = -a_1y(n-1) - a_2y(n-2) + b_1x(n-1) + b_2x(n-2)$ 
% Función de transferencia de un sistema estable
% 
$$H(z) = \frac{0.001578z + 0.001558}{z^2 - 1.958z + 0.9608}$$

clear x y
fs=50; %frecuencia de muestreo
%Coeficientes de la ecuación en diferencias
b1=0.001578;
b2=0.001558;
a1= -1.958;
a2=0.9608;

%Formato para la línea de la gráfica
lineax=line(nan,nan,'color','r','LineWidth',1); % entrada x(n)
lineay=line(nan,nan,'color','b','LineWidth',1); % salida y(n)
N = 1000; %tamaño del vector de muestras
ylim([0 5]);
xlim([0 (N-1)/fs]);
grid
x = zeros(N,1);
y = zeros(N,1);
t =linspace(0, (N-1)/fs,N); %vector tiempo
stop=1;
uicontrol('Style','Pushbutton','String','Parar',...
          'Position',[20 20 50 20],...
          'Callback','stop=0;');
uicontrol('Style','pushbutton','String','Borrar',...
          'Position',[500 20 50 20],...
          'Callback','cla');
while stop
    tic
    x(1:end-1)=x(2:end);
    x(end)=ar.analogRead(0)*(5/1023);
    y(1:end-1)=y(2:end);
    y(end)= -a1*y(end-1)-a2*y(end-2)+b1*x(end-1)+b2*x(end-2);
    toc
    set(lineax,'Xdata',t,'Ydata',x);
    set(lineay,'Xdata',t,'Ydata',y);
    drawnow
end

```