Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo
Ingeniería en
Sistemas Computacionales

Unidad de Aprendizaje:

Procesamiento Digital de Señales

Grupo: 5CV1

Entregable: Filtrado

Integrantes:

Bautista Ríos Alfredo

Cisneros Araujo Karen

Contreras Vargas Oscar Daniel

Cortés Velázquez Samuel Alejandro

Ramírez Aguirre José Alfredo

Maestro: Flores Escobar José Antonio

Este código simula un sistema de filtro digital de segundo orden. El filtro se define por la siguiente ecuación de diferencias:

y(n) = 2x(n) - 4x(n-1) - 0.5y(n-1) - y(n-2)

El código calcula y grafica las primeras 20 muestras de la salida y(n) para una entrada exponencial x(n) = 0.8^n * u(n). Además, compara los resultados cuando se aplican las siguientes condiciones iniciales:

- y(-2) = 1
- y(-1) = 0
- x(-1) = -1

con los resultados obtenidos cuando no se aplican condiciones iniciales (es decir, se asume que todas las muestras anteriores son cero).

1. **Inicialización:**
    - Se definen vectores para almacenar las señales x(n) e y(n).
    - Se establecen las condiciones iniciales para y(n) y x(n).
2. **Cálculo de la Salida con Condiciones Iniciales:**
    - Se genera la señal de entrada x(n).
    - Se utiliza un bucle for para calcular las primeras 20 muestras de y(n) utilizando la ecuación de diferencias y las condiciones iniciales.
3. **Graficación:**
    - Se grafican las señales x(n) e y(n) en subplots.
4. **Cálculo de la Salida sin Condiciones Iniciales:**

- Se repiten los pasos 2 y 3, pero esta vez se inicializan los valores anteriores de x(n) e y(n) a cero.

5. **Graficación de la Salida sin Condiciones Iniciales:**
    - Se grafica la señal y(n) obtenida sin condiciones iniciales en un subplot separado.

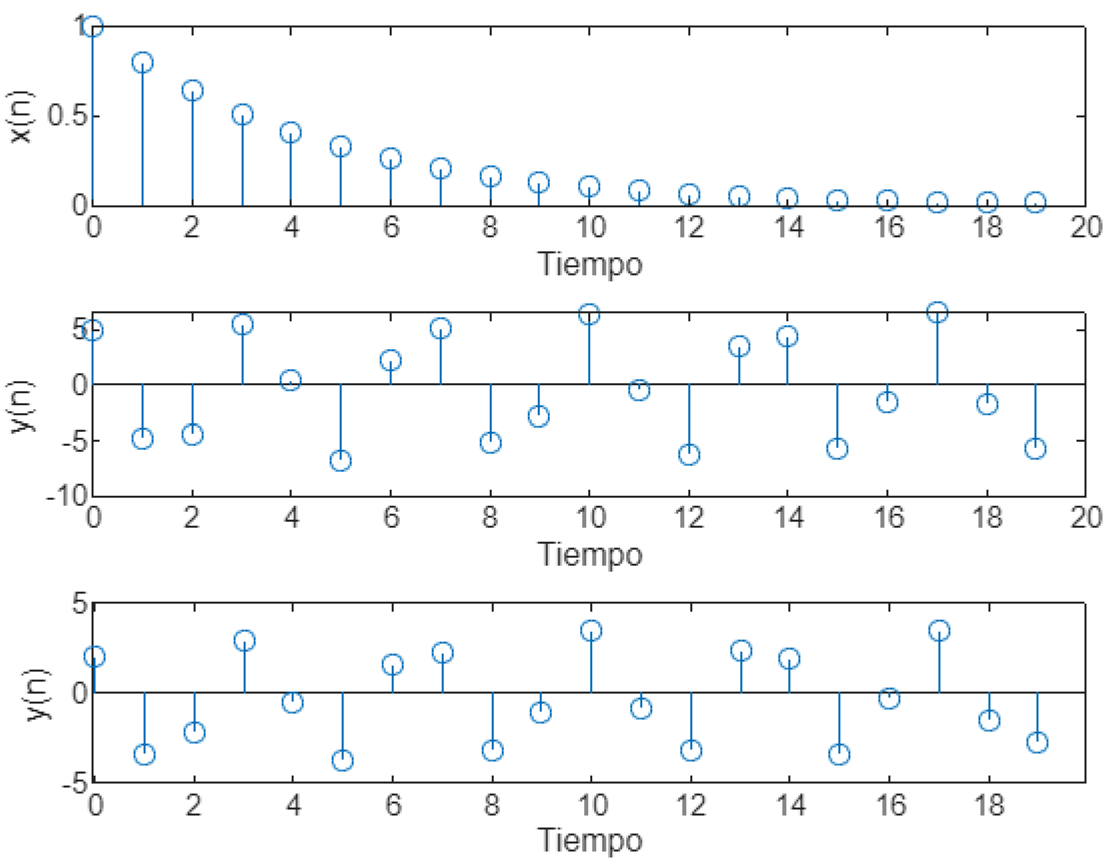
Código

```
%Archivo:           filtrado.m
%Equipo:            5
%Intergantes:Bautista Ríos Alfredo
%               Cisneros Araujo Karen
%               Contreras Vargas Oscar Daniel
%               Cortés Velazquez Samuel Alejandro
%               Ramírez Aguirre José Alfredo
%Descripción:   Condiciones Iniciales
%Ejemplo de un sistema de filtro. Se deben calcular las primeras 20
%muestras de Y.
%Calcular:
   %y(n) = 2x(n)-4x(n-1)-0.5y(n-1)-y(n-2)
%Este sistema tiene las siguientes condiciones iniciales
   %y(-2)=1
   %y(-1)=0
   %x(-1)=-1
%Este sistema tiene como entrada x
   %n(n) = 0.8^n*u(n)
%Definir vector de salida
```

```
y = zeros(1,20);
%Ajuste a Y, donde creamos espacio para condiciones iniciales
%y(-2) = 1
%y(-1) = 0
y = [1 0 y];
%Generar el tiempo n
n = 0:1:19;
%Calcular las primeras 20 muestras de x
x = 0.8.^n;
%Ajuste de x, donde creamos espacio para condiciones iniciales
%x(-2) = 0
%x(-1) = -1
x = [0 -1 x];
%Calcular las 20 muestras de salida
for n=1:20
   y(n+2) = 2*x(n+2) - 4*x(n+1) - 0.5*y(n+1) - y(n);
end
%Generar el tiempo n
n= 0:1:19;
%Graficar x(n)
subplot (3,1,1); stem(n,x(3:22)); xlabel('Tiempo'); ylabel('x(n)');
%Graficar y(n)
subplot (3,1,2); stem(n,y(3:22)); xlabel('Tiempo'); ylabel('y(n)');
%Sin condiciones iniciales
%Definir vector de salida
y = zeros(1,20);
%Ajuste a Y, donde creamos espacio sin condiciones iniciales
y = [0 0 y];
%Generar el tiempo n
```

```
n = 0:1:19;

%Calcular las primeras 20 muestras de x

x = 0.8.^n;

%Ajuste de x, donde creamos espacio sin condiciones iniciales

x = [0 0 x];

%Calcular las 20 muestras de salida

for n=1:20

   y(n+2) = 2*x(n+2) - 4*x(n+1) - 0.5*y(n+1) - y(n);

end

%Generar el tiempo n

n= 0:1:19;

%Graficar y(n) sin condiciones iniciales

subplot (3,1,3); stem(n,y(3:22)); xlabel('Tiempo'); ylabel('y(n)');
```

Resultados



Interpretación de resultados

Gráfica 1: x(n)

Esta gráfica representa la señal de entrada al filtro, `x(n) = 0.8^n * u(n)`. Es una secuencia exponencial decreciente que comienza en `n = 0` y tiende a cero a medida que `n` aumenta.

Gráfica 2: y(n) (con condiciones iniciales)

Esta gráfica muestra la respuesta del filtro `y(n)` cuando se aplican las condiciones iniciales `y(-2) = 1`, `y(-1) = 0` y `x(-1) = -1`. Observamos:

- **Comportamiento transitorio:** Al principio, la salida oscila debido a las condiciones iniciales y a la respuesta impulsional del filtro.
- **Estabilización:** Después de unas pocas muestras, la salida se estabiliza y sigue una tendencia similar a la entrada, aunque con una amplitud reducida y un ligero retardo.

Gráfica 3: y(n) (sin condiciones iniciales)

Esta gráfica muestra la respuesta del filtro `y(n)` cuando no se aplican condiciones iniciales (se asume que todas las muestras anteriores son cero). En este caso:

- **Comportamiento transitorio:** No hay oscilación inicial, ya que el sistema comienza en reposo.
- **Estabilización:** La salida sigue la misma tendencia que en el caso con condiciones iniciales, pero con una amplitud aún más reducida.