



Instituto Politécnico Nacional  
Escuela Superior de Cómputo  
Ingeniería en  
Sistemas Computacionales



Unidad de Aprendizaje:  
Procesamiento Digital de Señales  
Grupo: 5CV1

Entregable: Short time Fourier Transform

Integrantes:

Bautista Ríos Alfredo

Cisneros Araujo Karen

Contreras Vargas Oscar Daniel

Cortés Velázquez Samuel Alejandro

Ramírez Aguirre José Alfredo

Maestro: Flores Escobar José Antonio

La STFT es una herramienta poderosa para analizar cómo cambia el contenido de frecuencia de una señal a lo largo del tiempo. En este caso, te permite ver cómo las frecuencias de las dos señales sinusoidales originales aparecen en la señal combinada **x3**.

Este código realiza un análisis básico de señales utilizando la Transformada de Fourier de Tiempo Corto (STFT). Genera tres señales sinusoidales, las visualiza y luego examina el contenido de frecuencia de una señal combinada usando la STFT.

### 1. Configuración Inicial:

- **L = 128**: Se define la longitud de las señales a 128 muestras.
- **fs1 = 0.22, fs2 = 0.34**: Como las frecuencias de muestreo para las dos primeras señales.
- **n = 0:L-1**: Se crea un vector para el eje del tiempo (0 a 127).

### 2. Generación de Señales:

- **x1 = 2 \* sin(4 \* pi \* fs1 \* n)**: Se genera la primera señal sinusoidal con una frecuencia de **4 \* fs1**.
- **x2 = 2 \* sin(8 \* pi \* fs2 \* n)**: Se genera la segunda señal sinusoidal con una frecuencia de **8 \* fs2**.
- **x3 = ...**: Se crea una tercera señal combinando las primeras 64 muestras de **x1** con las primeras 64 muestras de **x2**.

### 3. Visualización de Señales:

- **subplot(4,1,1), plot(n,x1)**: Grafica la primera señal en la primera subparcela.
- **subplot(4,1,2), plot(n,x2)**: Grafica la segunda señal en la segunda subparcela.
- **subplot(4,1,3), plot(n,x3)**: Grafica la señal combinada en la tercera subparcela.

### 4. Análisis de Frecuencia (STFT):

- **subplot(4,1,4), specgram(x3, L/2, 1, hamming(32), 0)**:
  - Calcula la STFT de la señal combinada **x3**.
  - Divide la señal en segmentos de **L/2** (64) muestras.

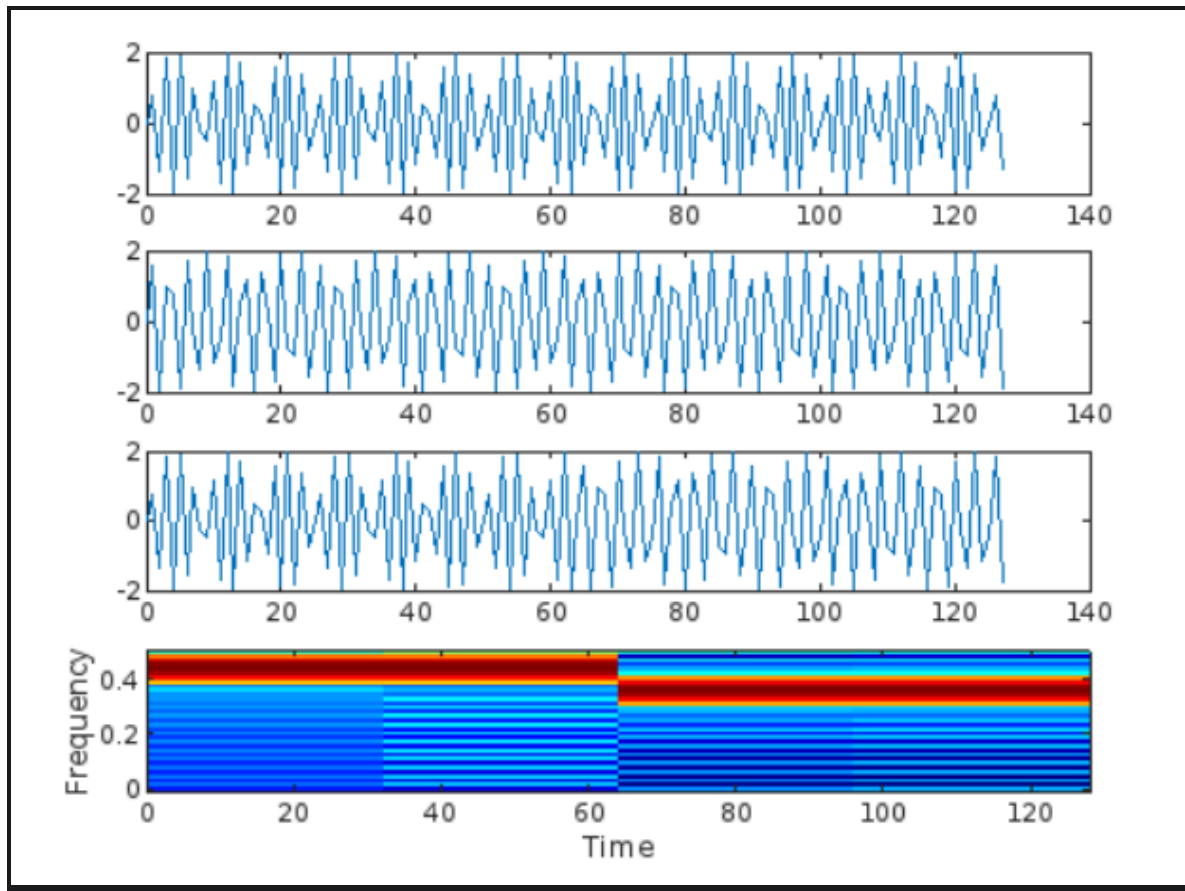
- Usa una ventana de Hamming de 32 muestras para suavizar las transiciones entre segmentos.
- Muestra el espectrograma resultante (un mapa de tiempo-frecuencia) en la cuarta subparcela.

## Código

```
%Archivo:STFT.m
%Equipo:          5
%Interrogantes:Bautista Ríos Alfredo
%                Cisneros Araujo Karen
%                Contreras Vargas Oscar Daniel
%                Cortés Velazquez Samuel Alejandro
%                Ramírez Aguirre José Alfredo

%Short time Fourier Transform
%Longitud de mi señal
L=128;
%Frecuencia de muestreo para x1
fs1=0.22;
%Frecuencia de muestreo para x2
fs2=0.34;
%Crear el eje de las x
n=0:L-1;
%Generacion de la primera señal
x1=2 * sin(4 * pi * fs1 * n);
%Generacion de la segunda señal
x2=2 * sin(8 * pi * fs2 * n);
%Graficamos primera señal
subplot(4,1,1)
plot(n,x1)
%Graficamos segunda señal
subplot(4,1,2)
plot(n,x2)
%Crear una tercera señal, la cual estara compuesta por
%64 muestras de x1 y 64 muestras de x2
x3=x1(1:L/2);
x3((L/2)+1:L) = x2 (1:L/2);
%Graficamos tercera señal
subplot(4,1,3);
plot(n,x3);
%Transformada de x3
subplot(4,1,4);
specgram(x3,L/2,1,hamming(32),0);
```

# Resultados



La interpretación de los resultados:

- **Tres señales en el dominio del tiempo:** Las tres primeras gráficas muestran señales que varían en amplitud a lo largo del tiempo. Las dos primeras parecen tener una frecuencia similar, mientras que la tercera es una combinación de las dos primeras (se puede observar un cambio en la señal alrededor del punto medio del tiempo).
- **Un espectrograma:** La cuarta gráfica es un espectrograma que representa la distribución de la frecuencia de una señal a lo largo del tiempo. Los colores indican la intensidad de cada frecuencia en diferentes momentos.

## Interpretación:

- **Señales 1 y 2:** Estas señales parecen ser sinusoides puras o una combinación de sinusoides con frecuencias similares. La amplitud de las señales varía ligeramente a lo largo del tiempo.
- **Señal 3:** Esta señal es una combinación de las dos primeras. Se puede observar un cambio en la frecuencia o en la combinación de frecuencias en el punto medio de la señal.
- **Espectrograma:** El espectrograma muestra dos bandas de frecuencia principales en la primera mitad de la señal, lo que corresponde a las frecuencias de las dos primeras señales. En la segunda mitad de la señal, se observa un cambio en las bandas de frecuencia, lo que confirma el cambio observado en la señal 3 en el dominio del tiempo. Los colores más cálidos (rojo, amarillo) indican una mayor intensidad de la señal en esas frecuencias.