

*Universidad Nacional de Tucumán*  
*Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología*

**Carrera: Ingeniería en Computación - Año 2017**

**Asignatura: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES (E7Z)**

**Práctica de Laboratorio N°2**

**Tema: Señales de Tiempo Discreto - Correlación**

**Actividad 1.**

Registre el sonido de cada una de las cuerdas de una guitarra afinada. Utilice  $F_s = 8 \text{ KHz}$  y una longitud de palabra de 8 bits.

```
% Graba 40 segundos de audio
%
Audio=audiorecorder;
% audiorecorder creates an 8000 Hz, 8-bit, 1-channel audiorecorder object.
%Audio = audiorecorder(Fs, nbits, nchans)
Fs=8000;
nBits=8;
%
disp('Start.')
recordblocking(Audio, 40);
disp('End of Recording.');
```

```
%
%Store data in double-precision array
Signal = getaudiodata(Audio);
wavwrite(Signal,Fs,nBits,'Registro_1.wav')
```

**Actividad 2.**

Idem a la actividad 1 para una guitarra ligeramente desafinada.

**Ejercicio 1.**

Desarrolle en MatLab un programa que detecte el inicio y fin del sonido de cada cuerda. Se sugiere calcular la potencia de la señal utilizando una ventana móvil.

Registre en archivos separados el sonido de cada cuerda de los registros de las actividades 1 y 2.

```
% Lee archivo de audio
filename='Registro_1.wav';
[Signal, Fs, nBits, opts] = wavread(filename);
Fs
nBits
%
%Plot the audio samples.
stem(Signal);
%
% Reproduce el audio leído
sound(Signal,Fs,nBits)
```

## Ejercicio 2.

Evalúe la posibilidad de usar los cruces por cero para estimar la frecuencia fundamental de la cuerda indicada para su grupo.

## Ejercicio 3.

- Utilizando una frecuencia de muestreo  $F_s = 8 \text{ KHz}$  genere una señal de tiempo discreto sinusoidal  $\tilde{x}_1[n]$  de una frecuencia igual a la frecuencia fundamental de la cuerda indicada para su grupo.
- Utilizando una frecuencia de muestreo  $F_s = 8 \text{ KHz}$  genere una señal de tiempo discreto sinusoidal  $\tilde{x}_2[n]$  de una frecuencia de 1 Hertz por encima de la frecuencia fundamental de la cuerda indicada para su grupo.
- Utilizando una frecuencia de muestreo  $F_s = 8 \text{ KHz}$  genere una señal de tiempo discreto sinusoidal  $\tilde{x}_3[n]$  de una frecuencia de 1 Hertz por debajo de la frecuencia fundamental de la cuerda indicada para su grupo.

## Ejercicio 4.

Calcule la correlación cruzada de las siguientes señales:

- $\tilde{x}_1[n]$  con la señal registrada en la actividad 1 para la cuerda indicada para su grupo.
- $\tilde{x}_2[n]$  con la señal registrada en la actividad 1 para la cuerda indicada para su grupo.
- $\tilde{x}_3[n]$  con la señal registrada en la actividad 1 para la cuerda indicada para su grupo.
- $\tilde{x}_1[n]$  con la señal registrada en la actividad 2 para la cuerda indicada para su grupo.
- $\tilde{x}_2[n]$  con la señal registrada en la actividad 2 para la cuerda indicada para su grupo.
- $\tilde{x}_3[n]$  con la señal registrada en la actividad 2 para la cuerda indicada para su grupo.

Sacar conclusiones.