

**Primera práctica de laboratorio.**  
**Señales y procesamiento de señales.**  
**Miércoles 27 de marzo de 2019.**

En clase vimos el algoritmo de Karplus/Strong para sintetizar el sonido de una cuerda de guitarra y notamos lo fácil que resulta ajustar el tono y la duración del sonido. Para calcular la frecuencia de un tono cualquiera, recordemos que las frecuencias de la nota LA en diferentes octavas son 55, 110, 220, 440, 880 y 1760 Hz. Entre cada par de esas frecuencias hay 12 semitonos, de manera que, si el tono de referencia es 110 Hz (la quinta cuerda de guitarra tocada al aire), la frecuencia del  $n$ -ésimo semitono es  $f_0 = 110 \times 2^{n/12}$ . El valor de  $n$  para diferentes tonos sería así:

LA	LA#	SI	DO	DO#	RE	RE#	MI	FA	FA#	Sol	Sol#
-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

Haga un programa que interprete una melodía en una guitarra virtual usando el algoritmo de Karplus/Strong. Si desea, puede hacer acordes sumando las señales de cada uno de los tonos que componen el acorde. Demuestre su programa en la siguiente clase (no es necesario que presente un informe).

**Segunda práctica de laboratorio.**  
**Análisis de señales en tiempo corto.**  
**Lunes 1 de abril de 2019**

En clase vimos cómo calcular la energía y la tasa de cruces por cero de una ventana que contiene un segmento estacionario de una señal de voz. Igualmente vimos que cuando la tasa de cruces por cero es alta y la energía es baja, se trata de un segmento no vocalizado. Al contrario, cuando la tasa de cruces por cero es baja y la energía es alta, se trata de un segmento vocalizado. Los silencios tienen una energía aún más baja que los sonidos no-vocalizados, pero su tasa de cruces por cero puede ser menor o mayor que la de los sonidos no vocalizados, dependiendo del nivel de ruido en el ambiente.

Construya un programa de computador que tome una señal de voz y clasifique para cada instante de tiempo cuando la señal corresponda a silencios, sonidos no-vocalizados o sonidos vocalizados. Pruebe su programa con la señal vozfemenina.wav y con otra señal de voz grabada por usted mismo que contenga un mensaje interesante.

Demuestre su programa en la siguiente clase y presente un informe breve y completo del trabajo realizado, de acuerdo con el formato propuesto.

**Tercera práctica de laboratorio.**  
**Correlación para detección de tono.**  
**Lunes 8 de abril de 2019**

En clase vimos el significado de la correlación desde la geometría (señales como vectores) y descubrimos su capacidad para comparar señales. En este sentido, la autocorrelación (la correlación de una señal con una versión desplazada de sí misma) nos permitiría detectar pseudo-periodicidades (desplazamientos en los que la señal vuelve a ser muy parecida a sí misma).

Construya un programa de computador que tome una señal de voz, seleccione las regiones correspondientes a sonidos vocalizados (mediante energía y tasa de cruces por cero en tiempo corto) y detecte el período de pequeños segmentos vocalizados sobrelapados. Construya así una gráfica que represente el tono de la señal de voz (en Hz) en función del tiempo. Pruebe su programa con la señal vozfemenina.wav y con otra señal de voz grabada por usted mismo que exhiba variaciones interesantes de tonalidad.

Demuestre su programa en la siguiente clase y presente un informe breve y completo del trabajo realizado, de acuerdo con el formato propuesto.