

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

3er. laboratorio (tipo b)
(Primer Semestre 2021)

Indicaciones Generales:

Duración: 120 minutos (tareas académicas: 120min.)

Materiales o equipos a utilizar: libre.

Puntaje debido a tareas académicas: 20 puntos

Puntaje total: 20 puntos

Tareas Académicas:

Pregunta 1: Responda (20.0 puntos)

- a) Analice el periodograma de la señal vocales.wav. Utilice ventanas de análisis de aproximadamente 30 ms (potencia de 2 mas cercana). Notar que dicho archivo de audio (vocales.wav) contiene la grabación de los cinco sonidos vocálicos. Halle la frecuencia fundamental y la relación (ganancia relativa) de los 5 primeros tonos que conforman cada vocal.

(2.5 pts)

- b) Considere el filtro $H(z) = \frac{0.01}{1 - 2 \cdot 0.99 \cdot \cos(2\pi\theta) \cdot z^{-1} + (0.99^2) \cdot z^{-2}}$. Halle su respuesta en frecuencia (use "freqz") y describa sus características mas resaltantes. Nota: $\theta \in [0..0.5]$.

(2.5 pts)

- c) Genere una señal aleatoria con un espectro de potencia constante (ver "randn"). Filtre (revisar "filter") dicha señal con el filtro de la parte b). Halle el periodograma de la señal original y la filtrada. Qué puede mencionar?

(2.5 pts)

- d) Sintetice los sonidos vocálicos de la parte a):
- Con los datos hallados de la parte a), diseñe 5 filtros (por cada vocal) con la ganancia adecuada. Si f_0 es la frecuencia fundamental, entonces los filtros deben estar centrados en $f_0, 2 \cdot f_0, \dots, 5 \cdot f_0$.
 - Genere una señal aleatoria con un espectro de potencia constante ("randn").
 - Filtre la señal generada con cada uno de los filtros y sume cada resultado.
 - Salve la señal resultado en formato wav ("wavwrite", datos de 16 bits a 16000 Hz., monocal) y escuche el resultado. En una escala de 0 a 5 (0: muy mala calidad, 5: excelente) califique como se compara el sonido sintetizado con el original

(7.5 pts)

- e) Sintetice sus propias vocales: repita los pasos a) y d) donde el archivo `vocales.wav` es el resultado de digitalizar su voz (16 bits, 16000 Hz, mono-canal) mientras repite claramente las vocales.

(5.0 pts)

Profesor del curso: Dr. Paul Rodríguez, M.Sc. Gustavo Silva

San Miguel, Mayo del 2021