

SEGUNDO PROYECTO DE MATLAB DE SEÑALES DE TIEMPO DISCRETO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA.
FACULTAD DE INGENIERIA.
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA.
SECCIÓN DE COMUNICACIONES.

Introducción:

Entre los temas de clases visto están la modificación del tiempo en las señales y las propiedades de los sistemas.

En este proyecto se realizarán tres sistemas que realicen las tres modificaciones (desplazamiento, inversión y escalamiento) en el tiempo a señales de audio y así mismo se encontrará la salida de un SLIT a partir de la señal de la entrada y su respuesta a entrada impulso.

Objetivos:

- Realizar grabaciones de audio para la creación de archivos y posterior procesamiento de estos.
- Identificar la frecuencia de muestreo de las señales digitalizadas.
- Realizar los *scripts* en Matlab para el procesamiento de señales de audio.
- Aplicar los conceptos de desplazamiento, inversión y escalamiento en el tiempo.
- Evaluar las variaciones o modificaciones en el tiempo de señales de audio.
- Crear la sensación de espacialización de una señal por medio de retardos y atenuaciones.
- Obtener la salida de un SLIT a partir de su respuesta impulso y la señal de entrada
- Generar archivos de audio ya procesados y listos para su reproducción.

Descripción:

Utilizando MATLAB™ ustedes deben realizar los siguientes puntos:

1. *Escalamiento en el tiempo.*

Se debe crear un *script* (sistema) que realice escalamiento de la señal con diferentes valores (sugeridos más abajo). Para probarlo, el sistema utilizará la misma entrada, la cual es una señal de voz (de los integrantes del grupo) con la frase: “Segundo proyecto de Matlab de señales de tiempo discreto”. El usuario podrá escoger la velocidad de reproducción de la señal.

Se sugieren las siguientes velocidades:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| - 0,5 veces de la velocidad normal. | - 1,20 veces de la velocidad normal. |
| - 0,65 veces de la velocidad normal. | - 1,35 veces de la velocidad normal. |
| - 0,80 veces de la velocidad normal. | - 1,5 veces de la velocidad normal. |
| - A velocidad normal. | - 2 veces de la velocidad normal. |

Se deben generar los archivos de audio en los cuales se escuche la señal reproducida a diferentes velocidades en cualquier reproductor de audio.

En el informe se debe adjuntar la longitud de cada archivo de audio (número de muestras), así mismo, el tamaño (kB) de cada archivo de audio generado y explicar los resultados obtenidos.

SEGUNDO PROYECTO DE MATLAB DE SEÑALES DE TIEMPO DISCRETO

2. *Inversión en tiempo.*

Se debe crear un *script* (sistema) que realice la inversión de la señal en el tiempo. Para probarlo, el usuario podrá elegir entre tres entradas diferentes, las cuales corresponderán a señales de voz (de los integrantes del grupo) con frases palíndromas, es decir, que se lean igual en un sentido que en el otro, por ejemplo: “Odio la luz azul al oído” o “Anita lava la tina”.

El usuario podrá elegir si escucha la señal antes o después de haber pasado por el sistema.

Se deben generar los archivos de audio correspondientes del sistema, para poderlos escuchar en cualquier reproductor de audio.

En el informe se deben adjuntar las diferencias subjetivas que se presentan al reproducir la señal en forma normal y de forma inversa.

3. *Desplazamiento en el tiempo.*

Se debe crear un *script* (sistema) que simule el cambio espacial de la fuente de sonido en cinco puntos (-90° , -45° , 0° , 45° y 90°). Para probarlo, el sistema utilizará la misma entrada, la cual es una señal de voz (de los integrantes del grupo) con la frase: “Hola, acá estoy” en formato estéreo (canal L y canal R). El usuario podrá escoger la ubicación desde la cual desea escuchar la fuente de audio.

Se deben generar los archivos de audio correspondientes del sistema, para cada una de las ubicaciones espaciales, tal y como se muestra en la Figura 1.

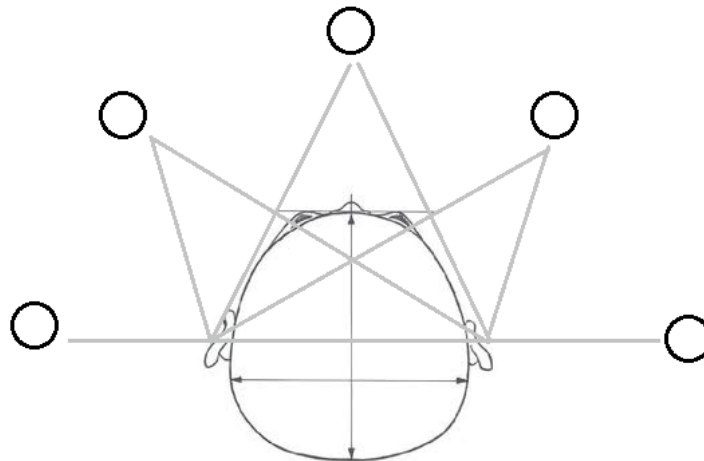


Figura 1. Puntos de espacialización

En el informe se deben adjuntar las diferencias subjetivas que se presentan al reproducir la señal en cada uno de los lugares espaciales y el efecto producido.

Describir las diferencias entre el oído izquierdo y oído el derecho para cada uno de los cinco casos (tiempo de retardo, números de muestras de retardo, atenuación de cada canal).

4. *Respuesta impulso de un SLIT*

Tendrá a su disposición en Blackboard tres respuestas impulso pertenecientes a diferentes SLIT. Para probarlo, los sistemas utilizarán la misma entrada, la cual es una señal de voz (de los integrantes del grupo) con la frase: “Probando los sistemas lineales e invariantes con el tiempo”.

El usuario podrá elegir si escucha la señal antes o después de haber pasado por cualquier de los tres sistemas.

Se deben generar los archivos de audio correspondientes del sistema, para poderlos escuchar en cualquier reproductor de audio.

SEGUNDO PROYECTO DE MATLAB DE SEÑALES DE TIEMPO DISCRETO

En el informe se debe adjuntar la identificación subjetiva acerca de las diferencias de la señal de entrada con la señal de salida correspondiente a cada sistema y así mismo la identificación del lugar espacial (p.e. lugar cerrado con eco y reverberación, etc.), al cual corresponde cada una de las respuestas impulso.

5. *Obtener la respuesta impulso de un SLIT*

Debe obtener la respuesta impulso de un sistema, el cual supondremos que es un SLIT.

Con esta respuesta impulso se debe obtener la señal de salida, para la señal de entrada que corresponderá a una señal de voz (de los integrantes del grupo) con la frase: "Hallando la respuesta impulso de una SLIT".

Se deben generar los archivos de audio correspondientes del sistema (señal de entrada, respuesta impulso y señal de salida), para poderlos escuchar en cualquier reproductor de audio.

En el informe se debe adjuntar la descripción del sistema al cual se le halló la respuesta impulso, junto con la descripción subjetiva acerca de la señal obtenida a la salida.

Requerimientos:

- Todos las señales de voz, deben ser digitalizadas en archivos de audio con frecuencia de muestreo de 44,1 kHz o 48 kHz ($f_{\text{sample}} = 44,1 \text{ kHz}$ ó $f_{\text{sample}} = 48 \text{ kHz}$).

Sugerencia: Usar el programa Audacity o la grabadora de sonidos de Windows.

- Todos los archivos generados después del procesamiento deben ser grabados en un formato compatible con el reproductor de sonido de Windows.
- Debe ofrecer un menú al usuario, de tal forma que se puede elegir la acción a realizar (escalamiento, inversión, espacialización, SLIT, respuesta impulso o salir) y posteriormente escoger el archivo que se desea procesar. El programa debe seguir ofreciéndole el menú de opciones al usuario hasta que este desee salir.
- El nombre de los integrantes del grupo debe aparecer al inicio de este menú.
- Todos los archivos deben estar adecuadamente nombrados para su identificación.
- Todos los scripts deben estar debidamente documentados. No es necesario instrucción por instrucción, pero si al menos la descripción de cada bloque.
- Se debe explicar detalladamente en un archivo anexo (.PDF), el procedimiento a seguir para correr el programa y las descripciones pedidas en cada numeral.

FECHA DE ENTREGA: Antes de las 17:00 del lunes 12 de octubre de 2020. Por medio de correo electrónico a jhurtado@javeriana.edu.co con copia a zuluaga_jp@javeriana.edu.co y a marino_sebastian@javeriana.edu.co, sin importar a que grupo pertenezcan.

- El nombre de los integrantes del grupo debe aparecer al correr en programa.
- **GRUPOS DE TRABAJO:** En este segundo trabajo se podrán hacer grupos de dos o tres personas, los cuales serán conformados libremente (incluyendo personas del otro grupo o con quienes haya trabajo en el primer proyecto). Para las entregas posteriores, la conformación de los grupos podrá tener restricciones adicionales.