

PROCESAMIENTO DE SEÑALES DE AUDIO USANDO MATLAB® AND SIMULINK®

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

I. Objetivo

Este proyecto tiene como objetivo permitir que el estudiante aplique algunos de los conceptos y herramientas cubiertos a lo largo del curso de señales, a la vida real, al mismo tiempo que avanza en sus habilidades de programación. En particular, permitirá al alumno darse cuenta del efecto de procesar señales de audio en el dominio del tiempo y la frecuencia.

II. Descripción

Este proyecto requiere el uso de MATLAB® o Simulink® (<http://www.mathworks.com/>). MATLAB®, que significa MATrix LABoratory, es un lenguaje computacional basado en cálculos vectoriales. MATLAB® proporciona un entorno conveniente para cálculos simbólicos y numéricos en el procesamiento de señales, control, comunicaciones y muchas otras áreas relacionadas. Simulink® es un ambiente gráfico de programación basado en MATLAB para modelar, simular y analizar sistemas. Tenga en cuenta que estas tareas requerirán la instalación de algunas “toolboxes” de MATLAB adicionales (la de procesamiento de audio y señales específicamente). La documentación de MATLAB y Simulink está disponible en línea (consulte Recursos).

El proyecto se realizará en equipos de máximo 5 personas.

El proyecto se divide en tres etapas, cada una con entregables específicos:

Etapas

Etapas 1
Grabación, lectura / escritura, reproducción y visualización de señales de audio. En esta entrega, se espera que los estudiantes produzcan dos scripts MATLAB o modelos de Simulink.

- El primero debe permitir grabar una señal de audio usando el micrófono integrado de la PC y escribirla en un archivo de formato WAV. Tenga en cuenta que este proceso implica una conversión de analógico a digital (ADC). Por tanto, se debe prestar atención a la elección de la frecuencia de muestreo y el número de bits.
- El segundo script debe permitir leer un archivo en formato WAV elegido por el usuario, luego visualizar y reproducir la señal de audio.

Etapas 2

Procesamiento de señales de audio en el dominio del tiempo: agregando efectos de eco y reverberación. En la segunda etapa, se espera que los estudiantes produzcan dos scripts MATLAB o modelos de Simulink.

- Un script / modelo debe permitir leer un archivo WAV y agregar un efecto de "eco" a la señal de audio.
- De manera similar, el segundo script debe permitir leer un archivo WAV pero esta vez agregando un efecto de "reverberación".

Etapas 3

Procesamiento de señales de audio en el dominio de la frecuencia: filtrado y ecualización.

En esta última etapa, se espera que los estudiantes produzcan un script / modelo que permita leer un archivo WAV y ecualizar la señal de audio. El ecualizador debe permitir manipular al menos dos rangos de frecuencia (es decir, frecuencias bajas y altas).

III. Evaluación

Las entregas son en las fechas mostradas en la tabla 1, hasta las 11:59 pm en el Google Drive. Los scripts deberán estar comentados explicando que hace cada sección del código y en caso de utilizar secciones de otro autor debe estar indicado.

Tabla 1. Fechas de las entregas y ponderación

Etapas	Entrega	Ponderación
1) Grabación, lectura / escritura, reproducción y visualización de señales de audio	31 de Agosto	5%
2) Procesamiento de señales de audio en el dominio del tiempo	12 de Octubre	5%
3) Procesamiento de señales de audio en el dominio de la frecuencia.	23 de Noviembre	5%

IV. Bibliografía y recursos

MATLAB & Simulink Documentation

- “MATLAB Documentation”. <http://www.mathworks.com/help/matlab/>.
- “Simulink Documentation”. <http://www.mathworks.com/help/simulink/>.

Suggested bibliography

- V. Palamides y A. Veloni, *Signals and systems laboratory with MATLAB*. Boca Raton, FL: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2011.
- S. T. Karris, *Signals and systems with MATLAB computing and Simulink modeling*. Fremont, CA: Orchard Publications, 2012.
- E. W. Kamen y B. S. Heck, *Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and MATLAB*. Harlow: Pearson Education Limited, 2014.
- P. Hill, *Audio and speech processing with MATLAB*, First edition. Boca Raton, FL: CRC Press/Taylor & Francis Group, 2018.
- L. Chaparro, *Signals and systems using MATLAB*. Waltham, MA: Elsevier, 2019.