

Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Facultad de ingeniería-Universidad del Valle

Proyectos

I. Proyecto I: Adquisición y Procesamiento en Tiempo Real

Implementar un sistema que permita digitalizar una señal análoga, procesarla digitalmente y visualizarla en tiempo real, con las siguientes especificaciones generales:

- A. *Ambiente de programación:* MATLAB
- B. *Sistema de digitalización:* National Instrument DAQ con conexión al PC.
- C. *Señales de entrada análoga de entrada*
 - $x(t) = A_1 \text{Seno}(2\pi F_1 t)$
 - $x(t) = A_1 \text{Seno}(2\pi F_1 t) + A_2 \text{Cuadrada}(F_2, CT)$
- D. *Funciones de Procesamiento*
 - *Convolución sistema FIR:* $y(n) = \sum_{k=0}^n x(n-k)h(k)$
 - *Ecuación de diferencia Sistema IIR:* $y(n) = -\sum_{k=1}^N \frac{a_k}{a_0} y(n-k) + \sum_{k=0}^M \frac{b_k}{a_0} x(n-k)$
 - *Los filtros serán definidos por el profesor*
- E. *Visualización en el PC*
 - Señales digitales de entrada y salida en tiempo real.
 - Valores de amplitudes y frecuencia.
- F. *Estudiantes por grupo:* 2
- G. *Los estudiantes deberán obtener experimentalmente los siguientes parámetros por cada filtro:*
 - *Ganancia en la banda de paso*
 - *Frecuencias de corte de caída de 3db*

II. Proyecto II: Procesamiento Señales de Audio

Implementar un sistema de procesamiento de señales de audio con las siguientes especificaciones generales:

- A. *Ambiente de programación:* MATLAB
- B. *Señal de entrada análoga:* Voz y música
- C. *Adquisición:* Micrófono y Tarjeta de audio del PC.
- D. *Funciones de Procesamiento:*
 - *Ecuación de diferencia:* $y(n) = -\sum_{k=1}^N \frac{a_k}{a_0} y(n-k) + \sum_{k=0}^M \frac{b_k}{a_0} x(n-k)$
 - *Respuesta en Frecuencia:* $y(n) = \mathcal{F}^{-1}\{Y(w) = H(w)X(w)\}$
donde, $H(w) = \text{Filtro Paso Bajo, Banda de Paso y Paso Alto}$
- E. *Visualización en el PC*
 - Señales digitales de entrada y salida en tiempo real.
 - Valores de amplitudes y frecuencia.
 - Respuesta en frecuencia (Magnitud y Fase) de la señal de entrada y salida
- F. *Estudiantes por grupo:* 2
- G. *La interfaz de usuario debe permitir las siguientes operaciones:*
 - a. *Seleccionar la señal de entrada de un archivo*
 - b. *Grabar y reproducir señales de audio*
 - c. *Seleccionar el filtro a aplicar*
 - d. *Operaciones adicionales:*
 - *Sumar dos señales de audio*
 - *Reproducir de forma inversa el audio*
 - *Convertir una señal estereofónica a monofónica y viceversa.*
 - *Ajustar el volumen del audio*

III. Proyecto III: Procesamiento y Clasificación

Temas a seleccionar

i. ***Electrocardiógrafo (con tres electrodos)***

Implementación en Hardware y Software del sistema de sensado, adecuación y digitalización de las señales. La captura final, procesamiento, análisis y visualización de las señales debe implementarse en el PC. Debe realizarse una clasificación del ECG como normal o con una de tres patologías específica (diferentes a arritmias o patología basada en la lectura de la frecuencia cardíaca)

ii. ***Interfaz con señales electromiográficas (para Brazo)***

Implementación en Hardware y Software del sistema de sensado, adecuación y digitalización de las señales. La captura final, procesamiento, análisis y visualización de las señales debe implementarse en el PC. Debe realizarse una clasificación de las señales provenientes del antebrazo para animar una mano en el PC. Debe clasificarse por lo menos tres movimientos de la mano.

iii. ***Interfaz con señales electromiográficas (para Pierna)***

Implementación en Hardware y Software del sistema de sensado, adecuación y digitalización de las señales. La captura final, procesamiento, análisis y visualización de las señales debe implementarse en el PC. Debe realizarse una clasificación de las señales provenientes de la pierna para animar un pie virtual en el PC. Debe clasificarse por lo menos tres movimientos del pie.

iv. ***Reconocedor de objetos por ultrasonido***

Implementación en Hardware y Software del sistema de sensado, adecuación y digitalización de las señales. La captura final, procesamiento, análisis y visualización de las señales debe implementarse en el PC. Debe realizarse una clasificación de las señales para clasificar mínimo tres objetos volumétricos (No se aceptan objetos planos)

v. ***Parametrización de la marcha con acelerómetros***

Implementación en Hardware y Software del sistema de sensado, adecuación y digitalización de las señales. La captura final, procesamiento, análisis y visualización de las señales debe implementarse en el PC. Debe realizarse una parametrización para analizar la longitud y velocidad de los pasos de cada pierna.

Requerimientos Proyecto

- i. Aplicación en hardware/software funcionando.
- ii. Interfaz gráfica donde se visualicen las etapas principales del proceso.
- iii. Presentación en PowerPoint durante 15 minutos del proyecto

Contenido de la Presentación

- i. Introducción
- ii. Planteamiento del Problema
- iii. Objetivo General y Objetivos Específicos
- iv. Solución Implementada (Diagrama de Bloques y funciones precisas)
- v. Pruebas realizadas y resultados obtenidos
- iv. Alcance y limitaciones de la solución propuesta
- vi. Conclusiones.

Máximo Número de Estudiantes por Grupo: 4

IV. OBSERVACIONES GENERALES

- Para los proyectos I y II
 - o El sistema desarrollado deberá funcionar para señales diferentes y deberá permitir cambiar los parámetros de configuración y funcionamiento (frecuencia de muestreo, amplitudes y frecuencias de las señales de entrada, etc.) y deberán ser diferentes a los de otros grupos.
 - o La presentación se realizará en el laboratorio de electrónica.
- Para el proyecto III
 - o Se realizará exposición en clase
 - o Se considera para el cálculo de la nota del trabajo final:
 - Calidad de la exposición oral
 - Cumplimiento de las especificaciones del trabajo y desempeño de la aplicación.
 - Presentación en Diapositivas en Inglés (Problemática, objetivos, antecedentes, técnica a utilizar, resultados, análisis de resultados, conclusiones)
 - Si la presentación oral es en inglés: tres décimas más para el estudiante.

- Para todos los proyectos
 - La aplicación a desarrollar puede basarse en técnicas y trabajos existentes.
 - En donde aplique, las señales análogas de entrada deben filtrarse para evitar el aliasing.
 - Debe adicionarse referencias de artículos relacionados con la problemática seleccionada.

V. Fechas Presentación

Proyecto	Fecha	Lugar	Observación
I	Semana del 10 al 14 de septiembre	Lab. Electrónica	Horario fuera de clase
II	Semana del 15 al 19 de octubre	Lab. Electrónica	
III	Semana del 10 al 14 de diciembre	Salón de clase	Horario de clase