

## **INFORME**

### ***Desafío #1 Informática 2***

**Estudiante:** Cristian David Martinez De La Ossa.

**CC.** 1010024054

**Profesor:** Aníbal Guerra

**Institución:** Universidad de Antioquia.

**Fecha:** 14/09/2024

## Informe del Desarrollo de mi Proyecto: Análisis de Señales con Arduino

### Introducción

Desde el inicio de este proyecto, mi objetivo principal ha sido construir un sistema que me permita analizar señales analógicas generadas por un oscilador y presentar sus características de manera clara y visual. El proyecto consiste en un montaje utilizando un **Arduino Uno**, una **pantalla LCD**, un **osciloscopio**, y un **generador de señales**. A lo largo de su desarrollo, he enfrentado diversos retos técnicos y de diseño que me han permitido aprender más sobre electrónica y programación.

### Planificación Inicial

Comencé este proyecto con la idea clara de medir y analizar señales de diferentes formas de onda (senoidal, cuadrada, y triangular) y mostrar sus características como la **frecuencia**, **amplitud** y **forma** en una pantalla LCD. También planeé utilizar un **osciloscopio** para dibujar la gráfica de la señal en tiempo real, proporcionando así una representación visual complementaria de la información mostrada en el LCD.

Mi primer paso fue planificar el esquema de conexiones y los componentes que necesitaría: un **Arduino Uno**, una pantalla LCD de 16x2 para visualizar la información, dos botones para iniciar y alternar entre la adquisición de datos, un potenciómetro para ajustar el contraste de la pantalla LCD, un osciloscopio para graficar la señal, y un generador de señales que enviaría la señal analógica al Arduino.

### Montaje

Una vez que tuve los componentes listos, monté el sistema en una **breadboard** siguiendo un esquema básico de conexiones.

- El **generador de señales** lo conecté al pin analógico del Arduino (A0), donde la señal es leída y procesada.
- La **pantalla LCD** fue conectada a los pines digitales del Arduino (12, 11, 5, 4, 3, 2), permitiendo que se muestren en pantalla las características de la onda generada.
- El **potenciómetro** me permitió ajustar el contraste de la pantalla, asegurando que la información sea claramente visible.
- Los dos botones (uno de inicio y otro de mostrar) se conectaron a los pines digitales para interactuar con el sistema.

Por último, conecté el **osciloscopio**, que se encarga de dibujar la gráfica de la señal generada, brindando una representación visual que complementa la información numérica que aparece en la pantalla LCD.

### Desarrollo del Código

El código fue una parte crucial de este proyecto. Lo desarrollé para leer los valores analógicos del pin A0, donde la señal del generador de señales entra al Arduino. Utilicé un algoritmo de **análisis de pendientes** para identificar la forma de la onda (senoidal, cuadrada o triangular) y calcular tanto la **amplitud pico a pico** como la **frecuencia** de la señal.

El proceso de adquisición de la señal consiste en tomar 60 muestras consecutivas de la señal analógica y analizar sus segundas derivadas para determinar cambios abruptos, pendientes constantes y cruces por el valor promedio, permitiendo identificar la forma de la onda y su frecuencia. Luego, los resultados son mostrados en la pantalla LCD, alternando entre las características de la onda (amplitud y frecuencia) y la forma de la onda.

Además, el sistema está diseñado para que, al presionar un botón, la adquisición de datos comience, y al presionar otro botón, los resultados se muestren cíclicamente en la pantalla LCD. Todo esto ocurre mientras el osciloscopio dibuja la gráfica de la señal en tiempo real.

### **Desafíos**

Uno de los mayores desafíos fue la identificación precisa de la forma de la onda, ya que las señales que estoy analizando pueden variar mucho en sus pendientes y amplitud. Implementar correctamente el análisis de pendientes y detectar los cambios abruptos para clasificar las ondas de manera correcta (cuadrada, senoidal o triangular) me tomó tiempo, ya que el código tenía que ser lo suficientemente robusto para manejar diferentes tipos de señales.

También tuve que ajustar el tiempo de adquisición y la resolución de las muestras para asegurar que la lectura fuera precisa sin introducir demasiados retrasos en el sistema. Otra dificultad fue asegurarme de que la pantalla LCD alternara correctamente entre la información de amplitud, frecuencia y la forma de la onda sin interrupciones en el flujo de datos.

### **Planes Futuros**

Aunque mi proyecto ya cuenta con un avance significativo, tengo varias ideas para mejorarlo. Primero, me gustaría aumentar la **cantidad de las muestras** para obtener mediciones más precisas de la señal.

También me gustaría experimentar con otros métodos de análisis de los datos para mejorar la precisión. Por ejemplo, el método de **Transformada Rápida de Fourier (FFT)** me permitiría descomponer la señal en sus componentes de frecuencia, brindándome una visión más detallada del espectro de la señal. Esto sería útil para identificar frecuencias dominantes en señales complejas y mejorar la precisión en la identificación de la forma de la onda y su frecuencia. Además, podría implementar técnicas de promediado o suavizado de la señal para reducir la influencia del ruido y obtener mediciones más fiables.

### **Conclusión**

Este proyecto me ha permitido profundizar en el mundo del análisis de señales, tanto desde el punto de vista electrónico como de programación. He logrado construir un sistema funcional que mide y muestra características de una señal analógica, al tiempo que la grafica en tiempo real. A medida que continúe trabajando en el proyecto, espero mejorar la precisión del análisis y hacer que el sistema sea más robusto y versátil.