

Desarrollo del Proyecto: Sistema de Captura y Análisis de Señales Analógicas

Autores: Esteban Mogrovejo y Oscar Echeverri.

I. Introducción

El presente informe describe el desarrollo de un sistema encargado de capturar y analizar señales analógicas. Este proyecto surge de la necesidad de Informa2, una empresa que requiere un sistema que no solo realice la captura de señales mediante un pulsador, sino que permita también mostrar la información procesada en una pantalla LCD.

II. Análisis del Problema y Consideraciones para la Alternativa de Solución Propuesta

El problema se basa en la necesidad de un sistema de adquisición y análisis de señales analógicas. El sistema debía cumplir con los siguientes requisitos:

- Captura de datos mediante un pulsador, iniciando y deteniendo la adquisición según la acción del usuario.*
- Procesamiento pausado durante el análisis solicitado por el usuario, que se activa mediante un segundo pulsador.*
- Visualización de resultados en una pantalla LCD, con información sobre la señal, como voltaje, frecuencia y tipo de onda.*

La solución propuesta incluyó el diseño de un circuito basado en Arduino Uno utilizando el simulador Tinkercad. Esto permitió crear un entorno controlado para probar el hardware y el software antes de la implementación física. Se seleccionaron los siguientes componentes:

- Arduino Uno: como unidad de control.*
- Generador de señales analógicas: para simular diferentes tipos de señales.*
- Pulsadores: para el control de la adquisición y el análisis de la señal.*
- Pantalla LCD: para mostrar los resultados del procesamiento.*
- Osciloscopio: para la observación de las ondas.*

III. Esquema de Tareas Definidas para el Desarrollo de los Algoritmos

El desarrollo de los algoritmos siguió una secuencia lógica basada en el siguiente esquema:

- 1. Inicialización de los componentes: Configuración inicial de la pantalla LCD, pines de entrada para la señal y botones.*
- 2. Lectura de entradas: Implementación de la detección del estado del botón de inicio/parada.*
- 3. Prevención de errores: Añadido de un pequeño retardo para evitar rebotes en los pulsadores.*
- 4. Adquisición de datos: Lectura de la señal analógica y conversión a voltaje.*
- 5. Cálculo de parámetros: Cálculo de características importantes como el periodo y la frecuencia.*
- 6. Visualización de resultados: Despliegue de los valores de voltaje y frecuencia en la pantalla LCD.*
- 7. Repetición del proceso: Actualización periódica de la adquisición de datos cada segundo.*
- 8. Análisis avanzado: Implementación de un análisis adicional que permite verificar el tipo de onda (senoidal, cuadrada o triangular).*
- 9. Optimización del flujo: Refinamiento del algoritmo para reducir errores y mejorar la eficiencia.*

IV. Algoritmos Implementados

Se implementaron dos algoritmos principales para cumplir con los objetivos del sistema:

- 1. Algoritmo de Adquisición de Datos: Este algoritmo controla la lectura continua de la señal analógica mientras se convierte a voltaje y se calcula la frecuencia. El proceso se repite periódicamente para mantener la información actualizada.*

Diagrama de Flujo de Adquisición de Datos:

- Inicialización de componentes.*
- Lectura de la señal y conversión a voltaje.*
- Cálculo de frecuencia y visualización en la LCD.*
- Verificación de pulsadores para iniciar/pausar la adquisición.*
- Repetición del ciclo.*

2. *Algoritmo de Análisis de la Señal:* Cuando el usuario solicita más información mediante un pulsador, se lee un conjunto de 100 muestras de la señal para identificar su tipo (senoidal, cuadrada o triangular). Luego, se muestra el resultado en la pantalla LCD.

Diagrama de Flujo de Análisis de Señal:

- Lectura de muestras de la señal.
- Verificación del tipo de onda.
- Visualización del tipo de onda en la pantalla.

V. Problemas de Desarrollo

Durante el desarrollo del proyecto, se enfrentaron diversos desafíos:

- *Interferencias de los botones:* El principal problema fue el efecto de rebote en los pulsadores, lo cual se solucionó añadiendo un pequeño retardo para asegurar la correcta lectura de las señales de los botones.
- *Precisión en los cálculos:* Otro desafío fue lograr una conversión precisa del voltaje y una correcta medición de la frecuencia, lo cual requirió optimización del código.
- *Visualización en la pantalla LCD:* Inicialmente, hubo dificultades para mostrar los datos de manera clara y eficiente en la pantalla, lo que se solucionó ajustando el formato de los datos y la frecuencia de actualización.

VI. Evolución de la Solución y Consideraciones para la Implementación

La solución evolucionó significativamente desde la planificación inicial hasta la implementación final. El enfoque inicial se basó en el diseño modular de los componentes del sistema, lo que facilitó la integración y optimización de cada parte. La implementación en Tinkercad permitió identificar y corregir errores antes de la fase final del desarrollo.

Algunas consideraciones clave para futuras implementaciones incluyen:

- *Optimización del tiempo de adquisición:* A medida que se agreguen más funciones, es importante que el sistema mantenga un tiempo de respuesta adecuado.
- *Manejo de errores y excepciones:* Incluir rutinas de manejo de errores en caso de fallas de hardware o imprecisiones en la lectura de señales.
- *Mejora en la precisión del análisis de formas de onda:* Un análisis más detallado podría mejorar la clasificación de los tipos de señales.

VII. Conclusión

El proyecto resultó en su mayoría exitoso en la creación de un sistema capaz de capturar y analizar señales analógicas de manera eficiente, presentando la información relevante en una pantalla LCD. El proceso de desarrollo incluyó el diseño de algoritmos claros y bien estructurados, la implementación de técnicas para prevenir errores comunes, y la optimización del sistema para lograr un rendimiento adecuado.