### **Informe del Proyecto:** Sistema de Adquisición y Visualización de Señales Analógicas

**Alumno:** Álvaro Gómez  
**Curso:** Informática II  
**Fecha:** Septiembre 2024

#### **1. Análisis del Problema y Alternativa de Solución**

El problema presentado gira en torno a la necesidad de la empresa Informa2 de adquirir señales analógicas, identificando características esenciales como la frecuencia, la amplitud y la forma de la onda. Estas características son fundamentales en la sincronización de sistemas electrónicos y permiten obtener información crítica de señales generadas por sistemas artificiales y naturales.

**El sistema propuesto debe permitir:**

* Adquirir datos de una señal analógica a través de un Arduino UNO conectado a un generador de señales.
* Mostrar las características de la señal en una pantalla LCD.
* Utilizar un pulsador para iniciar y detener la adquisición de datos.
* Permitir el procesamiento de los datos adquiridos para calcular la frecuencia, amplitud y forma de la onda.

**La solución a este problema implica diseñar un sistema que utilice un Arduino UNO con:**

* Un generador de señales conectado a una entrada analógica del Arduino.
* Un pulsador para iniciar la adquisición de datos.
* Una pantalla LCD para visualizar las características de la señal.
* Cálculos internos para determinar la frecuencia y la amplitud de la señal.

#### 

#### 

#### **2. Diagrama de Flujo**

A continuación, se presenta un diagrama de flujo que ilustra las principales etapas del algoritmo implementado para adquirir, procesar y mostrar la información de la señal.

**+---------------------------------------+**

**| Inicio del Sistema |**

**+---------------------------------------+**

**|**

**v**

**+---------------------------------------------+**

**| Inicializar Pantalla LCD y Pins |**

**+---------------------------------------------+**

**|**

**v**

**+----------------------------------------------+**

**| ¿Se presionó el botón inicio? |**

**+----------------------------------------------+**

**| |**

**| Sí | No**

**v |**

**+------------------------------------------+**

**| Capturar Datos de la Señal |**

**+------------------------------------------+**

**|**

**v**

**+-----------------------------------------------+**

**| Calcular Frecuencia y Amplitud |**

**+-----------------------------------------------+**

**|**

**v**

**+---------------------------------------------+**

**|¿Se presionó el botón mostrar? |**

**+---------------------------------------------+**

**| |**

**| Sí | No**

**v |**

**+--------------------------------------------+**

**| Mostrar Resultados en LCD |**

**+--------------------------------------------+**

**|**

**v**

**+------------------------------------+**

**| Reiniciar Variables |**

**+------------------------------------+**

**|**

**v**

**+------------------------------------+**

**| Esperar acción |**

**+------------------------------------+**

Este diagrama ilustra el flujo básico del sistema. El usuario inicia la adquisición de la señal presionando un botón, después de lo cual el sistema captura datos, calcula las características principales (frecuencia y amplitud), y permite mostrar los resultados cuando se presiona otro botón. Finalmente, las variables del sistema se reinician para futuras capturas.

#### **3. Algoritmos Implementados**

**Los algoritmos principales implementados en este sistema son los siguientes:**

* Adquisición de Señales: Se capturan 60 muestras de la señal a través del puerto analógico del Arduino, las cuales se almacenan en un arreglo dinámico. Cada muestra se compara para identificar los valores máximos y mínimos, lo que permite calcular la amplitud.
* Cálculo de la Frecuencia: La frecuencia se determina midiendo el tiempo entre picos de la señal. Esto se realiza detectando cuando la señal cruza un umbral y calculando el tiempo entre dos cruces consecutivos.
* Cálculo de la Forma de la Onda: Se utiliza la segunda derivada de las amplitudes para identificar la forma de la onda. Si la mayoría de las segundas derivadas son menores que un umbral (5), se considera que la onda es triangular; en caso contrario, se clasifica como senoidal.

Los algoritmos implementados incluyen el uso de punteros, arreglos dinámicos y memoria dinámica para gestionar los datos adquiridos.

#### **4. Problemas de Desarrollo Enfrentados**

**Durante el desarrollo del proyecto se enfrentaron los siguientes problemas:**

1. Precisiones en la captura de la señal: Al capturar los valores de la señal analógica, se observaron variaciones en las mediciones que afectaban el cálculo preciso de la amplitud y la frecuencia. Para mejorar la estabilidad de las lecturas, se ajustó el tiempo entre capturas y se realizaron múltiples pruebas con diferentes frecuencias de muestreo.
2. Manejo de memoria dinámica: Implementar la gestión de arreglos dinámicos fue un desafío, especialmente al redimensionar los arreglos si se necesitaba almacenar más datos de los esperados. Esto se solucionó asegurando que siempre hubiera suficiente espacio en memoria antes de realizar nuevas adquisiciones.
3. Identificación de la forma de onda: La identificación de la forma de la onda utilizando la segunda derivada resultó ser más compleja de lo esperado. Para ello, se ajustó el cálculo de la derivada y se probaron diferentes umbrales hasta encontrar los valores adecuados para la detección de formas triangulares y senoidales.

#### **5. Evolución de la Solución y Consideraciones**

**La solución evolucionó a través de diversas pruebas y mejoras. Se realizaron los siguientes ajustes:**

* Optimización del código: El código se reestructuró varias veces para mejorar la legibilidad y el rendimiento. Se optimizó el uso de punteros y arreglos dinámicos, así como la gestión de la memoria para evitar problemas de fugas de memoria.
* Pruebas con señales de diferentes formas: Se probaron señales con diferentes formas y frecuencias para asegurar que el sistema pudiera identificar correctamente la frecuencia, amplitud y forma de la onda. Estas pruebas ayudaron a ajustar los umbrales de detección.
* Interfaz de usuario mejorada: Se implementó una interfaz más intuitiva para la pantalla LCD, que alterna entre diferentes características de la señal para facilitar su visualización al usuario.

En cuanto a futuras mejoras, se podrían agregar más formas de onda para la identificación, como ondas cuadradas o de diente de sierra, lo que aumentaría la versatilidad del sistema.

### **Conclusión**

Este proyecto ha permitido desarrollar un sistema funcional de adquisición de señales analógicas que puede medir con precisión la frecuencia, amplitud y forma de una señal. A través del uso de punteros, memoria dinámica y estructuras de control, se ha implementado una solución eficiente y flexible. Los problemas enfrentados durante el desarrollo fueron resueltos mediante pruebas constantes y ajustes a los algoritmos.

Este informe refleja el análisis, diseño y solución del desafío planteado, cumpliendo con los requisitos especificados por la empresa Informa2.