**DESAFÍO I**

**Análisis del problema**

La empresa Informa2 necesita un sistema que pueda identificar y mostrar las características de una señal analógica que se captura. El principal reto es poder obtener los datos de la señal, procesarlos para determinar sus características principales (como la frecuencia, la amplitud y el tipo de onda) y mostrar estos resultados en una pantalla LCD. Además, el sistema debe ser fácil de usar, permitiendo la captura y visualización de datos mediante botones.

**Clasificaciones de onda**

Las ondas, se caracterizan por tener amplitud, frecuencia, periodo, fase y longitud de onda. Se debe analizar las características que contienen e identifican a cada onda:

* **Senoidal:** La onda senoidal se caracteriza por tener una forma de onda con una curva suave y continua que oscila periódicamente y se expresa como la función seno o coseno con un periodo de 2π. La amplitud, que define la altura máxima de la onda; la frecuencia, que indica cuántos ciclos completos ocurren por segundo; y la fase, que determina el desplazamiento horizontal de la onda.



* **Triangular:** La onda triangular es un tipo de onda periódica la cual se caracteriza por tener un forma geométrica la cual se alterna linealmente entre sus puntos máximos y mínimos creando un patrón de subida y bajada con una pendiente constante. A diferencia de la onda anterior la onda triangular tiene una transición entre sus valores extremos esta genera una apariencia de picos y valles agudos.



* **Cuadrada**: La onda cuadrada es un tipo de onda periódica que se caracteriza por tener transiciones abruptas entre sus valores máximos y mínimos en su forma de onda, creando de esta manera una apariencia de bloques rectangulares. A diferencia de las ondas anteriores, la onda cuadrada alterna constantemente entre 2 niveles, generalmente de alta y baja amplitud.

**Diseño e Implementación del Sistema de Adquisición y Procesamiento de Señales Analógicas en C++ con Simulación en Tinkercad**

**Montaje en Tinkercad:** Para simular el sistema, se utilizará Tinkercad. Esto facilitará el uso de componentes virtuales como el generador de señales y la pantalla LCD.

**Algoritmo de Medición de Frecuencia y Amplitud:**

* **Frecuencia:** Se medirá utilizando un contador de ciclos por segundo en la señal capturada. El algoritmo deberá detectar los picos o cruces por cero de la señal para identificar un ciclo completo. A partir de la detección de estos ciclos, se calculará la frecuencia de la señal en Hertz (Hz), que corresponde al número de ciclos completos que ocurren en un segundo. El algoritmo se pretende ajustar para trabajar con señales periódicas de diferentes formas de onda, como senoidales, cuadradas o triangulares garantizando precisión en la medición.
* **Amplitud:** Se determinará midiendo la diferencia entre los valores máximos y mínimos de la señal dentro de un ciclo completo. El algoritmo deberá detectar el valor máximo (pico positivo) y el valor mínimo (pico negativo) de la señal, y a partir de esa diferencia, calcular la amplitud en voltios. Este valor va a representar la magnitud de la señal.

**Identificación de la Forma de Onda:**

* Se implementará un algoritmo que analizará la señal de entrada y la comparará con las formas de onda estándar generadas por el generador de señales en Tinkercad, tales como ondas senoidales, cuadradas y triangulares, se tendrá el caso especial cuando la onda sea desconocida. El algoritmo utilizará criterios específicos, como la simetría, los picos, los cruces por cero y las pendientes de la señal, para reconocer la forma de la onda. Si la señal de entrada no coincide claramente con ninguna de las formas de onda predefinidas, el sistema la deberá identificar automáticamente como "señal desconocida". Esta funcionalidad permitirá no solo medir las características de la señal, sino también identificar su naturaleza.

### **Uso de C++ con Punteros y Memoria Dinámica:**

Se usará C++ para implementar la solución, aprovechando punteros para acceder a la memoria directamente y arreglos dinámicos para gestionar los datos de forma flexible. Esto optimizará el uso de la memoria y permitirá adaptarse a señales de diferentes tamaños y frecuencias, mejorando el rendimiento del sistema.

### **Repositorios y Documentación:**

El proyecto será documentado en un informe detallado y todo el código se aloja en un repositorio de GitHub. Se harán commits regulares para mostrar el progreso y garantizar que todos los archivos estén actualizados y accesibles tanto para la líder (Karol Cardona) como para el colaborador (Jhorys Goez).

**Pruebas unitarias y validación de resultados**:

Se van a definir un conjunto de pruebas para asegurar que las mediciones de frecuencia, amplitud y forma de onda sean correctas. Las pruebas deben considerar diferentes tipos de señales (senoidal, cuadrada, triangulares y las desconocidas)

Se buscará la forma cómo se manejan los errores o señales inusuales Creando un plan de pruebas que incluya pruebas con señales desconocidas.

Para finalizar se realizará un reporte de pruebas con los resultados obtenidos y posibles optimizaciones necesarias.

En los próximos días elaborará un esquema de la arquitectura del software, indicando cómo se estructuran los módulos para capturar, procesar y almacenar los datos de la señal. Se construirá un diagramas de flujo o pseudocódigo para clarificar la lógica del sistema.

**Diseño**

**https://www.tinkercad.com/things/9lSpLpG8Ho6-desafio1**