



Nombre:

Anyelina Altagracia

Apellido:

Francisco Núñez

Maestro:

Carlos Pichardo Viuque

Matricula:

2023-1125

Materia:

Microcontroladores

Tema:

Investigación

Fecha:

06/08/2025

Investigación sobre el Teorema de Muestreo

El **teorema de muestreo**, también conocido como el **Teorema de Nyquist-Shannon**, establece que una señal analógica puede convertirse a digital sin pérdida de información siempre que se tome una cantidad suficiente de muestras por segundo. En términos simples, se necesita muestrear a una frecuencia que sea al menos el doble de la frecuencia más alta presente en la señal.

Este principio es crucial en la digitalización de señales, ya que evita un fenómeno llamado **aliasing**, que distorsiona la señal cuando no se muestrea adecuadamente. Por eso, en aplicaciones como el procesamiento de audio, telecomunicaciones y electrónica, se selecciona cuidadosamente la frecuencia de muestreo para capturar todos los detalles esenciales de la señal original.

Investigación sobre el Teorema de Nyquist

El **teorema de Nyquist**, aplicado a la teoría de la información y las comunicaciones, define el límite máximo de velocidad a la que pueden transmitirse datos a través de un canal sin errores, suponiendo que no haya ruido. Este límite depende del ancho de banda disponible en el canal y del número de niveles de señal utilizados para codificar la información.

A diferencia del teorema de muestreo, que se enfoca en la conversión de señales analógicas a digitales, el teorema de Nyquist en este contexto se usa para **maximizar la eficiencia en la transmisión de datos**. Es un concepto clave para diseñar sistemas de comunicación óptimos y predecir el rendimiento de redes digitales.

Investigación sobre la Transformada de Fourier

La **Transformada de Fourier** es una herramienta matemática fundamental en ingeniería, usada para descomponer señales en sus **frecuencias componentes**. Es decir, permite representar una señal en el dominio del tiempo como una suma de ondas senoidales de diferentes frecuencias, amplitudes y fases.

Esto es útil en una amplia gama de aplicaciones como procesamiento de señales, telecomunicaciones, análisis de imágenes y acústica. También es la base de tecnologías como los ecualizadores de audio, los sistemas de detección de radar y el análisis espectral. Su versión computacional más eficiente, conocida como **Transformada Rápida de Fourier (FFT)**, permite realizar estos análisis de forma rápida en sistemas digitales.

Ejemplo de uso del ADC con el ESP32 o STM32

Un **ADC (Convertidor Analógico a Digital)** permite transformar señales del mundo real (como temperatura, sonido o luz) en datos digitales que pueden ser procesados por un microcontrolador.

Con ESP32:

Utilizando el entorno de programación Arduino IDE, el ESP32 permite leer señales analógicas desde pines específicos y convertirlas en valores digitales. A partir de esos valores, se puede calcular el voltaje real con una simple operación basada en la resolución del ADC (normalmente 12 bits) y la tensión de referencia (3.3V).

Con STM32:

En el entorno STM32CubeIDE, el STM32 también permite configurar el ADC para leer señales analógicas. Usando funciones HAL, se inicia una conversión, se espera su finalización, y luego se obtiene el valor digital correspondiente, que puede transformarse en un voltaje para analizar la señal de entrada.

Estos ejemplos permiten realizar **muestreo de señales reales**, y son el primer paso para proyectos que incluyen sensores, control de procesos y análisis de datos en tiempo real.