

Universidad Autónoma de Baja California
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería



SISTEMAS EMBEBIDOS

Práctica 2

Analog to Digital Converter (ADC)

Docente: Castro Gonzales, Ricardo

Alumno: Gómez Cárdenas, Emmanuel Alberto

Matricula: 01261509

Objetivo

El alumno se familiarizará con el uso del ADC usando el sistema embebido ESP32 DevKit v1 para desarrollar aplicaciones para sistemas basados en microcontrolador para aplicarlos en la resolución de problemas de cómputo, de una manera eficaz y responsable.

Equipo

Computadora personal con conexión a internet.

Visual Studio Code con ESP-IDF Development Framework.

Teoría

El ADC es un Convertidor Analógico-Digital es un circuito electrónico que mide una señal del mundo real (como temperatura, presión, aceleración, etc.) y la convierte a una representación digital de dicha señal.

- **Aproximación Sucesiva:** Este tipo de ADC utiliza un proceso de búsqueda binaria para reducir progresivamente un rango que contiene el voltaje de entrada. En cada paso sucesivo, el convertidor compara el voltaje de entrada con la salida de un convertidor digital-analógico interno que inicialmente representa el punto medio del rango permitido del voltaje de entrada. El resultado de cada aproximación se almacena en un registro de aproximaciones sucesivas (SAR, por sus siglas en inglés).
- **Conversor de Rampa:** Produce una señal en forma de diente de sierra que aumenta o disminuye rápidamente y luego vuelve rápidamente a cero. Cuando comienza la rampa, un temporizador comienza a contar. Cuando el voltaje de la rampa coincide con el voltaje de entrada, un comparador se activa y se registra el valor del temporizador.
- **Conversor doble Rampa:** Se aplica el voltaje de entrada desconocido a un integrador y se permite que el voltaje aumente durante un período de tiempo fijo (el período de subida). Luego se aplica un voltaje de referencia conocido de polaridad opuesta al integrador y se permite que el voltaje aumente hasta que la salida del integrador regrese a cero (el período de bajada). El voltaje de entrada se calcula como una función del voltaje de referencia, el período de subida constante y el período de bajada medido.
- **Conversión Directa (ADC Flash):** Utiliza un banco de comparadores para muestrear la señal de entrada en paralelo, cada uno disparando para un rango de voltaje específico. Los resultados de los comparadores se combinan para generar un número binario en las líneas de salida para cada rango de voltaje. Este tipo de ADC tiene una velocidad alta ya que la conversión se realiza simultáneamente y no secuencialmente. Sin embargo, requiere un gran número de comparadores, lo que puede ser costoso y complejo.

Conclusiones y comentarios

Los ADC desempeñan un papel muy importante ya que son una forma de poder realizar mediciones reales y digitalizarlas, gracias a esto es posible todo tipo de aplicaciones, desde el simple hecho de poder medir señales hasta realizar procesamiento de señales, controlar sistemas automatizados y más.

Dificultades en el desarrollo

Debido a que me enfoqué demasiado en querer usar los sensores y no tenerlos, no avancé la práctica, hasta que mejor me conformé con realizarla en un simulador en línea

Referencias

ADC. (n.d.). Retrieved from <https://www.analog.com/en/resources/glossary/adc.html>

Analog-to-digital converter. (2024). Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Analog-to-digital_converter