

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VICTORIA

Nombre del Reporte:

Digital Analog Converter (DAC)

Que presenta el alumno:

De la Cruz Rivera Yan Carlo Guadalupe

De la carrera de:

Ingeniería en Mecatrónica

Asignatura:

Adquisición y Procesamiento Digital de Señales

Impartida por:

M.C. CARLOS ANTONIO TOVAR GARCIA

Cd. Victoria, Tamaulipas, Mayo de 2025

Objetivos y descripción de señales

El objetivo de esta tarea es entender cómo el número de bits afecta la resolución de un convertidor digital a analógico (DAC). A través de cálculos y una representación gráfica, se analizará cómo cambian el tamaño del paso y la precisión de salida al modificar la cantidad de bits del sistema.

La intención no es solo hacer los cálculos matemáticos, sino también interpretar cómo influye la cantidad de niveles disponibles en la calidad de la señal analógica generada por el DAC.

Descripción del procedimiento

1. Cálculo de niveles:

Se calcula el número total de niveles que puede representar el DAC con la fórmula:

$$N_{\text{niveles}} = 2^N$$

donde N es el número de bits.

2. Tamaño del paso (o paso mínimo de voltaje):

Se determina cuánto sube el voltaje cada vez que se incrementa un nivel digital. Se calcula como:

$$\text{Paso} = V_{\text{FS}} / (2^N - 1)$$

donde $V_{\text{FS}} = 5 \text{ V}$ es el voltaje de escala completa.

3. Resolución porcentual:

Se expresa la precisión del DAC como un porcentaje del voltaje total:

$$\text{Resolucion} = (1 / (2^N - 1)) \times 100$$

Proceso de graficación

1. Elegir un número de bits

El usuario introduce desde la consola el número de bits N con el que trabajará el DAC. Este valor se usa para calcular los niveles posibles.

2. Calcular los niveles digitales posibles

Se genera una lista con todos los valores digitales posibles, desde 0 hasta $2^N - 1$

3. Convertir cada nivel a voltaje analógico

Se aplica la fórmula del DAC para convertir cada valor digital en su equivalente de voltaje:

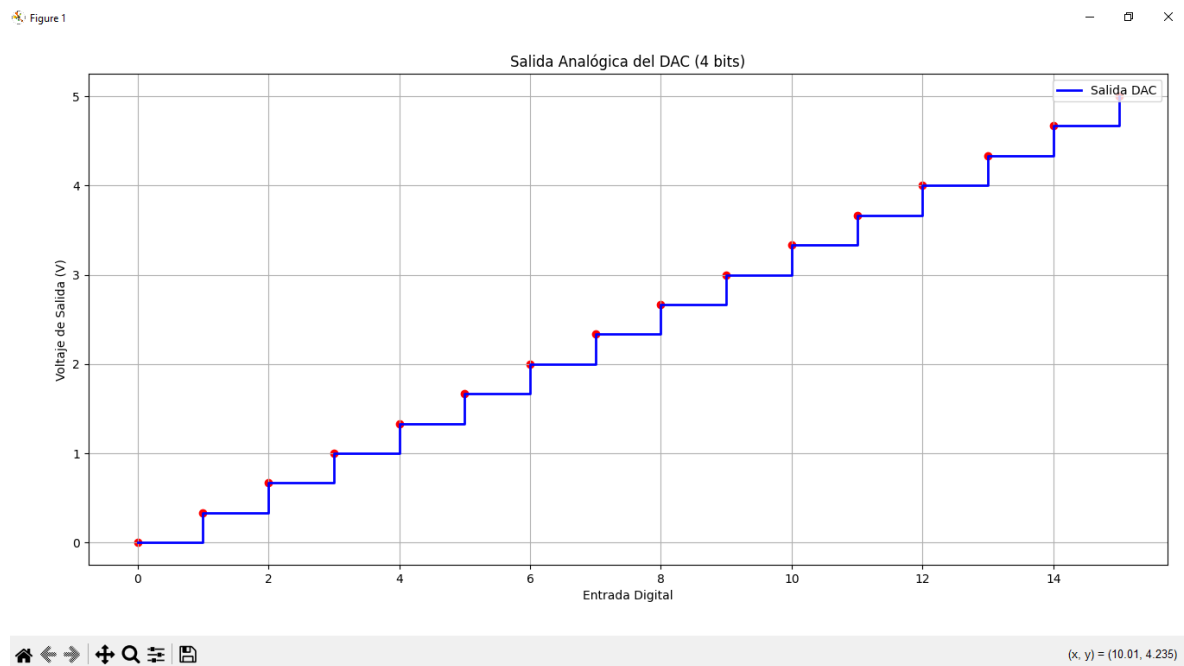
$$V_{\text{out}} = \text{nivel digital} \times V_{\text{FS}} / 2^N - 1$$

En este caso, $V_{\text{fs}} = 5\text{V}$

4. Crear la gráfica

Se grafican los niveles digitales (en el eje x) contra su salida analógica (en el eje y).
Se usa un gráfico de tipo escalera (plt.step() en matplotlib) para mostrar cómo el DAC genera la salida en "saltos" o pasos.
5. Personalizar la visualización
 - Se añaden etiquetas a los ejes (Voltaje [V], Entrada digital)
 - Se coloca un título como "Salida de un DAC de N bits"
 - Se incluye cuadrícula para facilitar la lectura
 - Se pueden mostrar diferentes curvas si se quiere comparar varios valores de NNN

Gráficas generadas



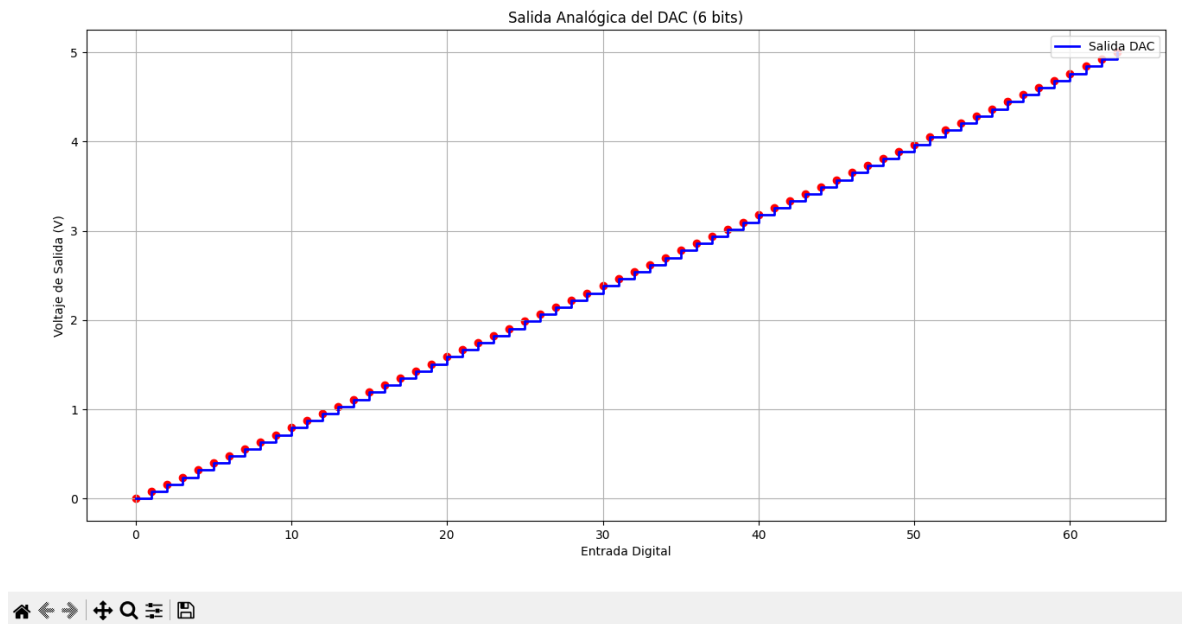
Niveles totales : 16

Tamaño del paso : 0.333333 V

Resolución porcentual: 6.66667 %

Figura1. Grafica de Dac 4 bits

Figure 1



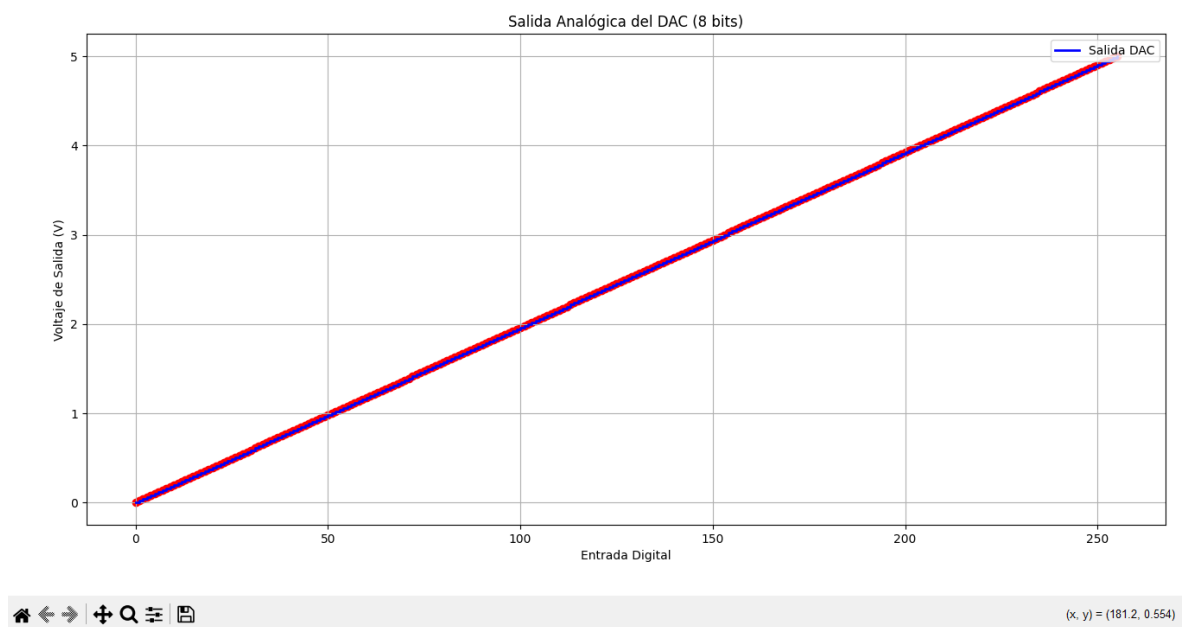
Niveles totales : 64

Tamaño del paso : 0.079365 V

Resolución porcentual: 1.587302 %

Figura2. Grafica de Dac 6 bits

Figure 1



Niveles totales : 256

Tamaño del paso : 0.019608 V

Resolución porcentual: 0.392157 %

Figura3. Grafica de Dac 8 bits

Librerías

- numpy – para manejar arreglos numéricos y generar los valores de tiempo y señal.
- matplotlib.pyplot – para graficar las señales.
- sys – para leer los parámetros desde la línea de comandos.

Repositorio en GitHub

URL del repositorio: [Yan-carlo-1311/Pds](https://github.com/Yan-carlo-1311/Pds)