



DEPARTAMENTO
DE COMPUTACION

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

Organización del Computador 1

Conversión A/D y D/A

Dr. Marcelo Risk

1 de noviembre de 2022

Conversión de analógico a digital y al revés

- ▶ Necesidad de conectar sensores y transductores analógicos a computadoras digitales:

conversión A-D (Analógico→Digital)

- ▶ Ejemplos de sensores analógicos: luz, temperatura, niveles, sonido, distancias, etc.

Conversión de analógico a digital y al revés

- ▶ Necesidad de conectar sensores y transductores analógicos a computadoras digitales:

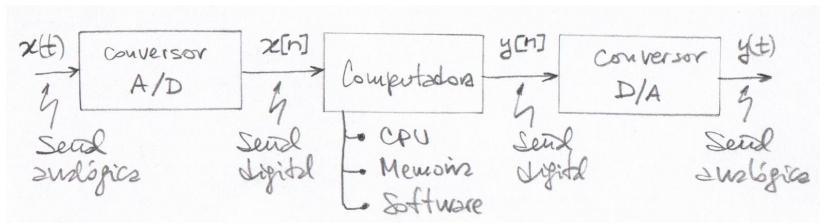
conversión A-D (Analógico→Digital)

- ▶ Ejemplos de sensores analógicos: luz, temperatura, niveles, sonido, distancias, etc.
- ▶ Necesidad de conectar transductores de salida analógica a computadoras digitales:

conversión D-A (Digital→Analógico)

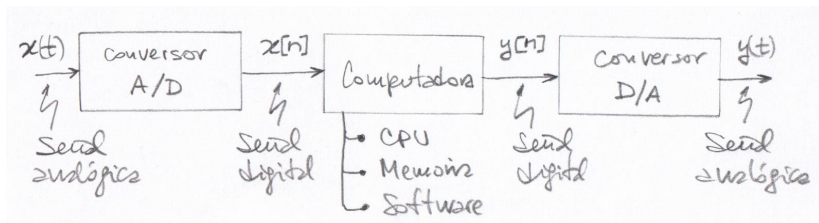
- ▶ Ejemplos de transductores analógicos: parlantes (audio), resistencias disipadoras, motores, etc.

Sistema de procesamiento de señales



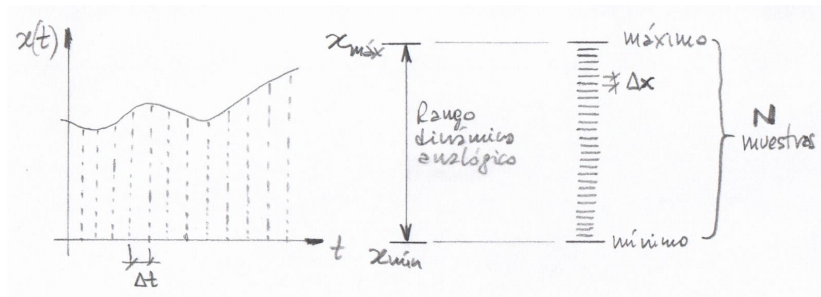
- **Señal analógica:** puede tener cualquier valor dentro de un rango de la unidad de la variable, y en cualquier instante de tiempo, es *continua* en amplitud y tiempo.

Sistema de procesamiento de señales



- ▶ **Señal analógica:** puede tener cualquier valor dentro de un rango de la unidad de la variable, y en cualquier instante de tiempo, es *continua* en amplitud y tiempo.
- ▶ **Señal digital:** tiene valores dentro de un rango numérico, y en instantes discretos en el tiempo, es *discreta* en amplitud y tiempo.

Digitalización de una señal analógica



- ▶ $x(t)$ es *muestreada* en el tiempo a un intervalo Δt
- ▶ dentro del *rango dinámico* (x_{\min} , x_{\max}) es *muestreada* en amplitud a un intervalo Δx
- ▶ N muestras en total en amplitud

Teorema del muestreo (tiempo) y muestreo en amplitud

- ▶ **Muestreo en el tiempo:** dada una *señal analógica* $x(t)$, con una frecuencia máxima $F_{\text{máxima}}$ y la *frecuencia de muestreo*

$$F_{\text{muestreo}} = \frac{1}{\Delta t}$$

- ▶ **Teorema del muestreo:** $F_{\text{muestreo}} \geq 2F_{\text{máxima}}$

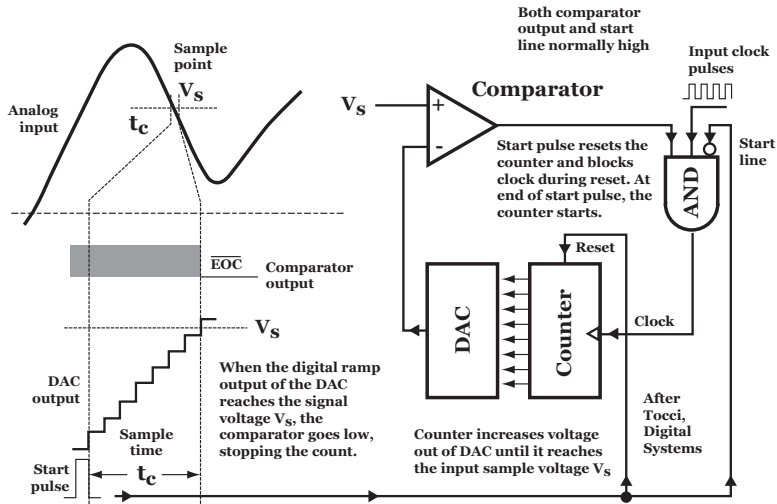
Teorema del muestreo (tiempo) y muestreo en amplitud

- ▶ **Muestreo en el tiempo:** dada una *señal analógica* $x(t)$, con una frecuencia máxima $F_{\text{máxima}}$ y la *frecuencia de muestreo*
$$F_{\text{muestreo}} = \frac{1}{\Delta t}$$
- ▶ **Teorema del muestreo:** $F_{\text{muestreo}} \geq 2F_{\text{máxima}}$
- ▶ **Muestreo en amplitud:** dado un *rango dinámico* (x_{\min}, x_{\max}) , entonces $\Delta x = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{N}$
- ▶ **N:** se determina con la *cantidad de bits* del conversor analógico-digital $N = 2^{\text{bits}}$

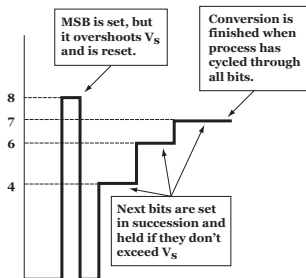
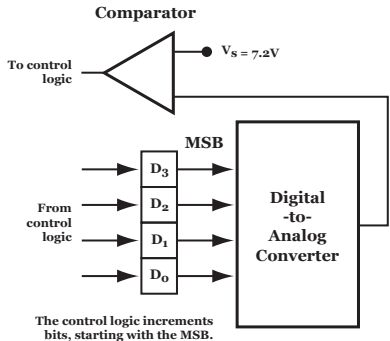
Teorema del muestreo (tiempo) y muestreo en amplitud

- ▶ **Muestreo en el tiempo:** dada una *señal analógica* $x(t)$, con una frecuencia máxima $F_{\text{máxima}}$ y la *frecuencia de muestreo*
$$F_{\text{muestreo}} = \frac{1}{\Delta t}$$
- ▶ **Teorema del muestreo:** $F_{\text{muestreo}} \geq 2F_{\text{máxima}}$
- ▶ **Muestreo en amplitud:** dado un *rango dinámico* (x_{\min}, x_{\max}) , entonces $\Delta x = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{N}$
- ▶ **N:** se determina con la *cantidad de bits* del conversor analógico-digital $N = 2^{\text{bits}}$
- ▶ **Ejemplo:** un CD de música $F_{\text{maxima}} = 20 \text{ KHz}$ es muestreado en el tiempo a $F_{\text{muestreo}} = 44 \text{ KHz}$ y en amplitud con 16 bit, es decir $N = 65536$

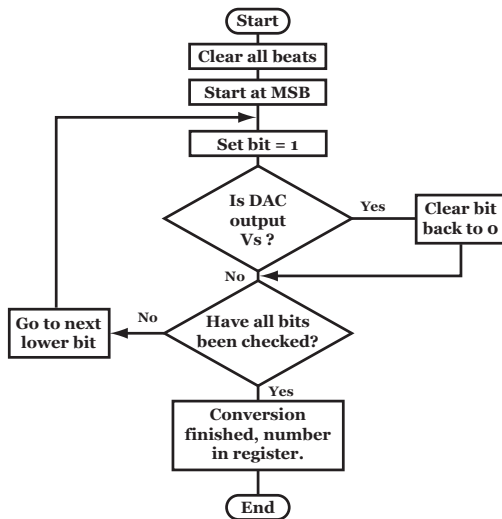
Conversión A-D



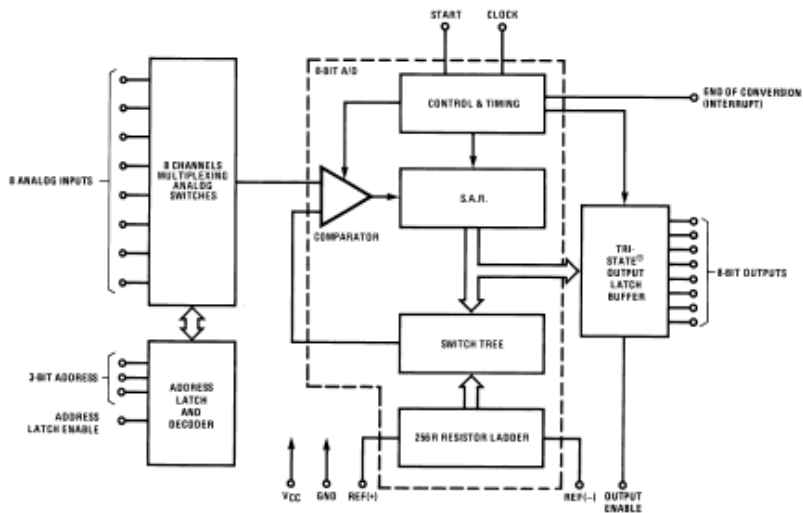
Conversion A-D



Conversión A-D

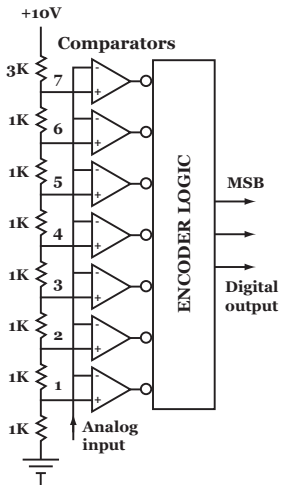


Conversión A-D: AD0808



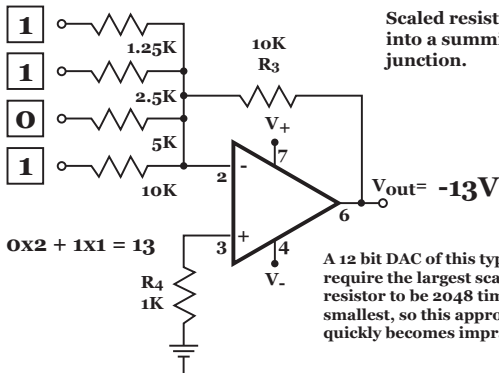
DS0006872-1

Conversión A-D: flash ADC



Conversion D-A

Inputs in volts are weighted in the summing amplifier to produce the corresponding analog voltage



A 12 bit DAC of this type would require the largest scaling resistor to be 2048 times the smallest, so this approach quickly becomes impractical.

Conversión D-A: DAC0800

