

# Lenguaje Ensamblador

## Sistemas de Numeración

René Guamán-Quinche  
rguaman@unl.edu.ec

# Bits

- La unidad más pequeña de información en la computadora es el **bit**
- Un bit puede estar no magnetizado, o apagado, de modo que su valor es cero
- Un bit puede estar magnetizado, o encendido, de modo que su valor es uno

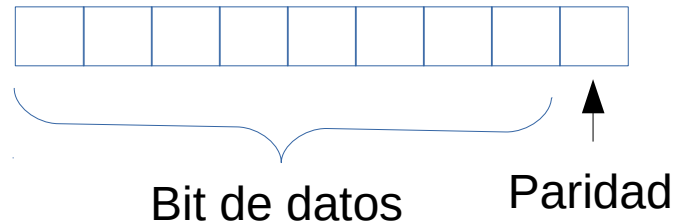
**Un sólo bit no proporciona mucha información, pero es sorprendente lo que un conjunto de ellos puede hacer**

# Bytes

- Un grupo de 8 bits se llama **bytes**, el cual representa localidades de almacenamiento, tanto en memoria interna como en discos externos
- En memoria cada byte tiene una dirección única, que inicia con 0 para el primer byte
- Cada byte tiene 8 bits para datos y un bit de paridad

**Un bit de paridad es un dígito binario que indica si el número de bits con un valor de 1 en un conjunto de bits es par o impar**

# Bytes



- Los 8 bits de datos proporcionan la base para la aritmética binaria y para representar caracteres
- 8 bits permiten combinaciones diferentes en condiciones de apagados-encendido

La paridad requiere que el número de bits encendidos en cada byte siempre sea impar

# Bytes

- ✓ La paridad requiere que el número de bits encendidos en cada byte siempre sea impar
- ✓ La letra A (01000001) contiene 2 bits encendidos, para forzar la paridad impar, el procesador procede de forma automática su bit de paridad en encendido 01000001-**1**
- ✓ El asterisco \* (00101010) contiene 3 bits encendidos, para mantener la paridad impar 00101010-**0**
- ✓ Cuando una instrucción hace referencia a un byte en memoria interna, procesador verifica su paridad
- ✓ Si su paridad es par, el sistema supone que un bit está perdido y exhibe un mensaje 0 de error
- ✓ **Un error de paridad puede ser por una falla de hw o trastorno eléctrico**

- **Sistemas de numeración**

La **memoria en un computador** está compuesta de números

La memoria del computador no almacena estos números en decimal (base 10)

Los computadores almacenan toda la información en binario (base 2)

- **Sistemas de numeración - Decimal**

Los números con base 10 están compuestos de 10 posibles dígitos (0-9)

Cada dígito de un número tiene una potencia de 10 asociada con él, basada en su posición en el número:

$$234 = 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0$$

- **Sistemas de numeración - Binario**

Los números en base dos están compuestos de dos posibles dígitos (0 y 1). Cada dígito de un número tiene una potencia de 2 asociada con él basada en su posición en el número:

$$\begin{aligned}11001_2 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\&= 16 + 8 + 1 \\&= 25\end{aligned}$$



- Sistemas de numeración - Binario**

Decimal	Binario		Decimal	Binario
0	0000		8	1000
1	0001		9	1001
2	0010		10	1010
3	0011		11	1011
4	0100		12	1100
5	0101		13	1101
6	0110		14	1110
7	0111		15	1111

Cuadro 1.1: Decimal de 0 a 15 en binario

No hay carry antes				Sí hay carry antes			
0	0	1	1	0	0	1	1
+0	+1	+0	+1	+0	+1	+0	+1
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
0	1	1	0	1	0	0	1
			c		c	c	c

Figura 1.1: Suma binaria (c es *carry*)

- **Sistemas de numeración - Hexadecimal**

Tienen base 16, 16 dígitos posibles. Se usan letras para estos dígitos adicionales. Los 16 dígitos hexadecimales son: 0-9 y luego A, B, C, D, E, F. El dígito A equivale a 10 en decimal, B es 11 etc. Cada dígito de un número hexadecimal tiene una potencia de 16 asociada con él:

$$\begin{aligned} 2BD_{16} &= 2 \times 16_2 + 11 \times 16_1 + 13 \times 16_0 \\ &= 512 + 176 + 13 \\ &= 701 \end{aligned}$$

## Complemento A2

Se utiliza en la resta de dos números binarios puede obtenerse sumando al minuendo el complemento a dos del sustraendo.

Ejemplos. restar,  $91 - 45 = 46$ , en binario:

$$91 = 1011011$$

$$45 = 0101101$$

\* 45 le sacamos el complemento A1

A1 = Invertir el número, 1 a 0 y 0 a 1

$$0101101 \Rightarrow 1010010$$

## Complemento A2

Se utiliza en la resta de dos números binarios puede obtenerse sumando al minuendo el complemento a dos del sustraendo.

Ejemplos. restar,  $91 - 45 = 46$ , en binario:

$$91 = 1011011$$

$$45 = 0101101$$

\* 45 le sacamos el complemento A2

A2 = Sumamos el complemento A1 +1

$$1010010$$

$$+ \quad \quad 1$$

$$1010011$$

## Complemento A2

Se utiliza en la resta de dos números binarios puede obtenerse sumando al minuendo el complemento a dos del sustraendo.

Ejemplos. restar,  $91 - 45 = 46$ , en binario:

$$91 = 1011011$$

$$45 = 0101101$$

Realizamos la suma de  $91 + 45$  A2

1011011

1010011

~~1~~0101110

En el resultado nos sobra un bit, que se desborda por la izquierda. Pero, como el número resultante no puede ser más largo que el minuendo, el bit sobrante<sup>13</sup> se desprecia