

Sistemas Digitales

Introducción

Sistemas Binario

Prof. Luis Araujo
Escuela de Ingeniería Eléctrica



Sistemas Digitales

Prof. **Luis Araujo**

Cubículo 08

Escuela de Ingeniería Eléctrica

Email: SD@Luis-ARAUJO.net

Web:

<http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/luis.araujo/sd>

<http://sd.luis-araujo.net>

Sistemas Digitales

Evaluaciones:

Parcial 1 (25%) : **07/04/15**

Parcial 2 (25%) : **05/05/15**

Parcial 3 (25%) : **02/06/15**

Parcial 4 (25%) : **30/06/15**

Sistemas Digitales

Reglamento de las Evaluaciones:

- Prohibido uso de Teléfono Móvil y Calculadoras
- Cada estudiante debe contar con:
 - Dos hojas de papel ministro,
 - no se permiten hojas blancas,
 - Lápiz HB con sacapuntas o
 - Portaminas con sus minas HB,
 - Su borrador
- No esta permitido pedir prestado nada a cualquier compañero durante la evaluación

Sistemas Digitales

Bibliografía

Libro Texto:

John F. Wakerly. *Diseño Digital, Principios y Practicas.* 3ra Edición.
Prentice Hall.

Libros Adicionales:

Víctor Nelson y Otros. *Análisis y Diseño de Circuitos Lógicos Digitales.* Prentice Hall.

Enrique Mandado P. y Yago Mandado R.
Sistemas Electrónicos Digitales.
9na. Edición, Alfa Omega.

Sistema Numérico Decimal

$$1734 = 1 * 10^3 + 7 * 10^2 + 3 * 10^1 + 4 * 10^0$$

Base = 10, Peso de cada digito = 10^i

Dígitos = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}

$$D = d_{n-1}d_{n-2} \dots d_2d_1d_0$$

$$D = \sum_{i=0}^{n-1} d_i * 10^i$$

Sistema Numérico Binario

$$10011 = 1*2^4 + 0*2^3 + 0*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0$$

Base = 2, Peso de cada dígito = 2^i

Dígitos = {0, 1} = bits

$$B = b_{n-1}b_{n-2} \dots b_2b_1b_0$$

$$B = \sum_{i=0}^{n-1} b_i * 2^i$$

b_{n-1} = bits más significativo (MSB)

b_0 = bits menos significativo (LSB)

Conversión Binario a Decimal

Se suman los pesos (2^i) de los bits 1:

$$10011_2 = 16 + 2 + 1 = 19_{10}$$

$$100010_2 = 32 + 2 = 34_{10}$$

$$1100111_2 = 64 + 32 + 4 + 2 + 1 = 103_{10}$$

$XXXXX_2$ Representa un número binario

$XXXXX_{10}$ Representa un número decimal

$$\text{Rango}(n) = \begin{cases} 2^n - 1 \\ 0 \end{cases}$$

Conversión Decimal a Binario

Se determinan los pesos ($2^i \quad \forall i = \{0,1,2,\dots\}$) que sumen el valor del número decimal

Pesos = $\{1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, \dots\}$

$$123_{10} = 64+32+16+8+2+1 = 1111011_2$$

$$178_{10} = 128+32+16+2 = 10110010_2$$

$$67_{10} = 64+2+1 = 1000011_2$$

Números Hexadecimales

Los utilizaremos para representar número binarios muy grandes

Base = 16

Peso de cada digito = 16^i

Dígitos = { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F }

$H = h_{n-1}h_{n-2} \dots h_2h_1h_0$

Convertir Hexadecimal a Binario

Cada dígito Hexadecimal (h_i)
se convierte en cuatro bits:

h_i	Binario		h_i	Binario		h_i	Binario		h_i	Binario
0	0000		4	0100		8	1000		C	1100
1	0001		5	0101		9	1001		D	1101
2	0010		6	0110		A	1010		E	1110
3	0011		7	0111		B	1011		F	1111

Pin BB: $2358F6C2_{16} =$

$00100011010110001111011011000010_2$

Convertir Binario a Hexadecimal

Cada cuatro bits se convierten a un dígito Hexadecimal (*hi*):

$$1100100100011101_2 = C91D_{16}$$



NOTA: Si hace falta se completa con 0 a la izquierda

Números Binarios con Signo

Notación **Complemento 2**:

El peso del bits más significativo (MSB) será negativo ($-2^n - 1$)

$$0110_2 = 4 + 2 = 6_{10}$$

$$1101_2 = -8 + 4 + 1 = -3_{10}$$

$$\text{Rango}(n) = \begin{cases} 2^{n-1} - 1 \\ -2^{n-1} \end{cases}$$

Números Binarios con Signo

Sin Signo:

Se expande con 0:

$$1001 = 01001 = 001001 = 9_{10}$$

$$0011 = 00011 = 000011 = 3_{10}$$

Con Signo (complemento 2):

Se expande con el bit del signo:

$$1001 = 11001 = 111001 = -7_{10}$$

$$0011 = 00011 = 000011 = 3_{10}$$

Byte, KB, MB, GB, TB

Almacenar:

8 bits = 1 Byte

1.024 Bytes = 1 KB (Kilo Byte)

1.024 KB = 1 MB (Mega Byte) = $1.024 * 1.024$ Bytes

1.024 MB = 1 GB (Giga Byte) = $1.024 * 1.024 * 1.024$ Bytes

1.024 GB = 1 TB (Tera Byte) = $1.024 * 1.024 * 1.024 * 1.024$ Bytes

1.024 TB = 1 PB (Peta Byte) = $1.024 * 1.024 * 1.024 * 1.024 * 1.024$ Bytes

1.024 PB = 1 EB (Exa Byte) = $1.024 * 1.024 * 1.024 * 1.024 * 1.024 * 1.024$ Bytes

Direccionar:

$2^{10} = 1.024 = 1K$

$2^{20} = 1.048.576 = 1M$

$2^{30} = 1.073.741.824 = 1G$

$2^{32} = 4.294.967.296 = 4G$

$2^{40} = 1.099.511.627.776 = 1T$

$2^{50} = 1.125.899.906.842.624 = 1P$

$2^{60} = 1.152.921.504.606.846.976 = 1E$

$2^{64} = 18.446.744.073.709.551.616 = 16E$