



UNIVERSIDAD DE
Belgrano
BUENOS AIRES - ARGENTINA



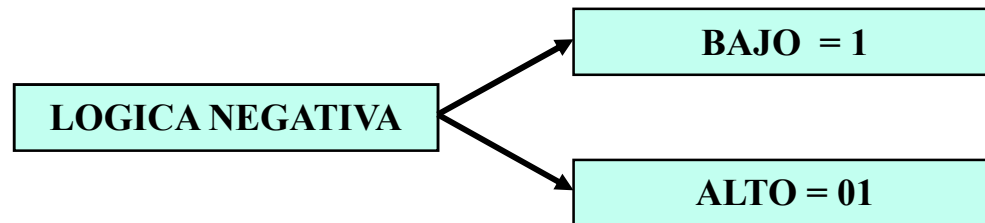
ORGANIZACION DE COMPUTADORAS

MODULO 4

Sistemas de Representación

(501-560)

SISTEMAS DE REPRESENTACION



SISTEMA DE NUMERACIÓN = { SIMBOLOS, REGLAS }

BASE = CANTIDAD DE SIMBOLOS
COEFICIENTE = VALOR DEL SIMBOLO

$N_{(base)}$

SISTEMAS DE REPRESENTACION

TODO NUMERO DECIMAL PUEDE
EXPRESARSE COMO:

$\dots C_n C_{n-1} \dots C_2 C_1 C_0 , C_{-1} C_{-2} \dots C_{-(m-1)} C_{-m} \dots$

← VALOR ENTERO , VALOR DECIMAL →

**TEOREMA FUNDAMENTAL DE LOS
SISTEMAS NUMERICOS:**

$$N = \sum_{i=-m}^n (\text{digito})_i * \text{Base}$$

SISTEMAS DE REPRESENTACION

BINARIO: 0 , 1 base 2

DECIMAL: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 base 10

OCTAL: 0,1,2,3,4,5,6,7 base 8

**HEXADECIMAL:
0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F
base 16**

SISTEMAS DE REPRESENTACION

Prefijos en el uso convencional de la informática

Nombre	Símbolo	Potencias binarias y valores decimales	Hexa.	Nombre	Valores en el SI
unidad		$2^0 = 1$	16^0	un(o)	$10^0 = 1$
Kilo	K	$2^{10} = 1\ 024$	$16^{2,5}$	mil	$10^3 = 1\ 000$
Mega	M	$2^{20} = 1\ 048\ 576$	16^5	millón	$10^6 = 1\ 000\ 000$
Giga	G	$2^{30} = 1\ 073\ 741\ 824$	$16^{7,5}$	millardo	$10^9 = 1\ 000\ 000\ 000$
Tera	T	$2^{40} = 1\ 099\ 511\ 627\ 776$	16^{10}	billón	$10^{12} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000$
Peta	P	$2^{50} = 1\ 125\ 899\ 906\ 842\ 624$	$16^{12,5}$	billardo	$10^{15} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
Exa	E	$2^{60} = 1\ 152\ 921\ 504\ 606\ 846\ 976$	16^{15}	trillón	$10^{18} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
Zetta	Z	$2^{70} = 1\ 180\ 591\ 620\ 717\ 411\ 303\ 424$	$16^{17,5}$	trillardo	$10^{21} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
Yotta	Y	$2^{80} = 1\ 208\ 925\ 819\ 614\ 629\ 174\ 706\ 176$	16^{20}	cuatrillón	$10^{24} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$

SISTEMAS DE REPRESENTACION

DECIMAL	BINARIO	OCTAL	HEXADECIMAL
0	00000000	0	0
1	00000001	1	1
2	00000010	2	2
3	00000011	3	3
4	00000100	4	4
5	00000101	5	5
6	00000110	6	6
7	00000111	7	7
8	00001000	10	8
9	00001001	11	9
10	00001010	12	A
11	00001011	13	B
12	00001100	14	C
13	00001101	15	D
14	00001110	16	E
14	00001111	17	F

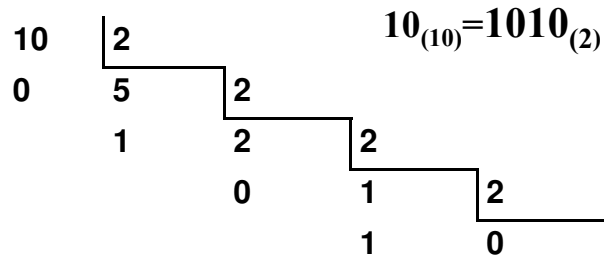
TABLA DE CONVERSION

DECIMAL	BINARIO	OCTAL	HEXADECIMAL
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13
20	10100	24	14

CONVERSION ENTRE SISTEMAS

Decimal a Binario

1. Divisiones sucesivas entre 2



3. Métodos de la resta sucesiva de potencias de 2

Posición	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Valor	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
Digito	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0

2. Multiplicación sucesivas por 2

- 0.828125 x 2 = 1.656250
- 0.656250 x 2 = 1.31250
- 0.31250 x 2 = 0.6250
- 0.6250 x 2 = 1.250
- 0.250 x 2 = 0.50
- 0.50 x 2 = 1.0

1994	-	1024	=	970
970	-	512	=	458
458	-	256	=	202
202	-	128	=	74
74	-	64	=	10
10	-	8	=	2

$1994_{10} \rightarrow 11111001010_2$

$0.828125_{10} \rightarrow 0.110101_2$

CONVERSION ENTRE SISTEMAS

Binario a Decimal

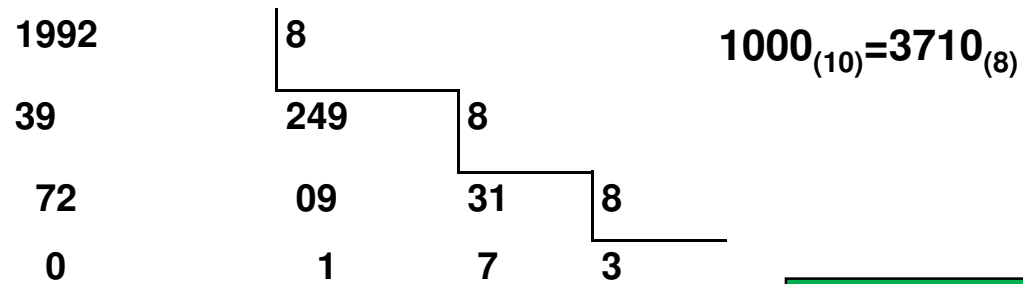
El método consiste en reescribir el número binario en posición vertical de tal forma que la parte de la derecha quede en la zona superior y la parte izquierda quede en la zona inferior. Se repetirá el siguiente proceso para cada uno de los dígitos comenzados por el inferior: Se coloca en orden descendente la potencia de 2 desde el cero hasta n, donde el mismo el tamaño del número binario, el siguiente ejemplo ilustra de la siguiente manera. Utilizando el teorema fundamental de la numeración tenemos que 1001.1 es igual a:

$$1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 + 1 * 2^{-1} = 9.5_{(10)}$$

CONVERSION ENTRE SISTEMAS

Decimal a Octal

1. Divisiones sucesivas entre 8



2. Conversión de una Fracción Decimal a una Octal

$$0.140625 * 8 = 1.125$$

$$0.125 * 8 = 1.0$$

$$0.140625_{(10)} = 0.11_{(8)}$$

CONVERSION ENTRE SISTEMAS

Octal a Decimal

Existen varios métodos siendo el más generalizado el indicado por el TFN (Teorema fundamental de la numeración) que hace la conversión de forma directa por medio de la fórmula. Ej. : utilizando el teorema fundamental de la numeración tenemos que 4701 es igual a:

$$4 * 8^3 + 7 * 8^2 + 0 * 8^1 + 1 * 8^0 = 2497_{(10)}$$

CONVERSION ENTRE SISTEMAS

Decimal a Hexadecimal

1. Divisiones sucesivas entre 16

1000		16	
	└─		
40		62	
			└─
8		14	
			3

$$1000_{(10)} = 3E8_{(16)}$$

2. Conversión de una Fracción Decimal a una Hexadecimal

$$0.06640625 * 16 = 1.0625$$

$$0.0625 * 16 = 1.0$$

$$\text{Luego } 0.06640625_{(10)} = 0.11_{(16)}$$

CONVERSION ENTRE SISTEMAS

Hexadecimal a Decimal

el método más utilizado es el TFN que nos da el resultado por la aplicación directa de la formula. Ej. : utilizando el teorema fundamental de la numeración tenemos que 2CA es igual a:

$$2 * 16^2 + C * 16^1 + A * 16^0 = 714_{(10)}$$

CONVERSION ENTRE SISTEMAS

Hexadecimal a Binario

2	B	C	
0010	1011	1100	001010111100 (2)

Octal a Binario

1	2	7	4	
001	010	111	100	001010111100 (2)

**SISTEMAS DE REPRESENTACION DE
NUMEROS ENTEROS**

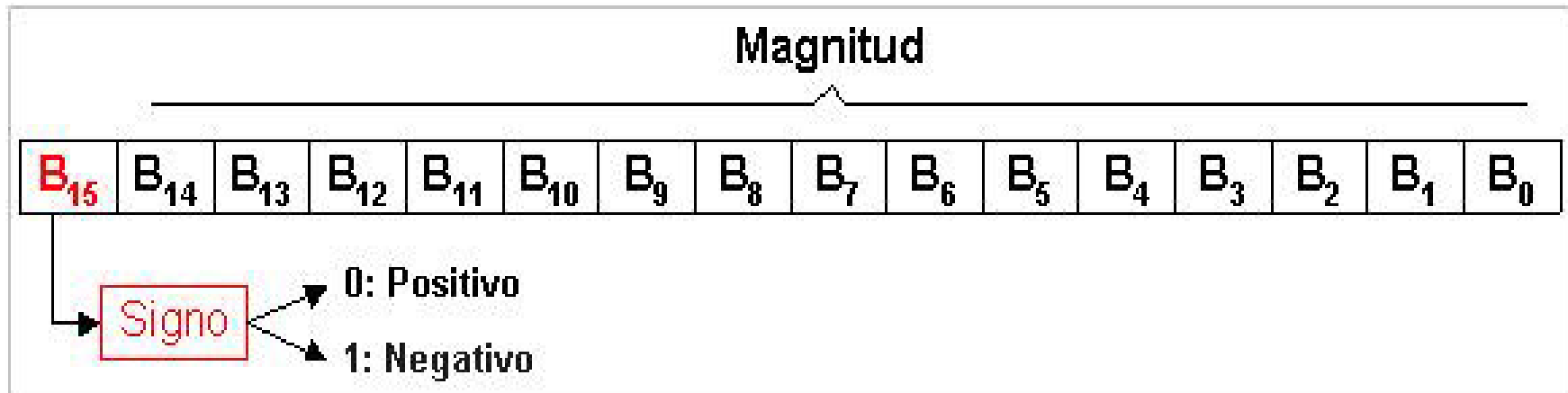
MODULO Y SIGNO (MS)

COMPLEMENTO A 1 (C-1)

COMPLEMENTO A 2 (C-2)

EXCESO A 2 \uparrow (N-1)

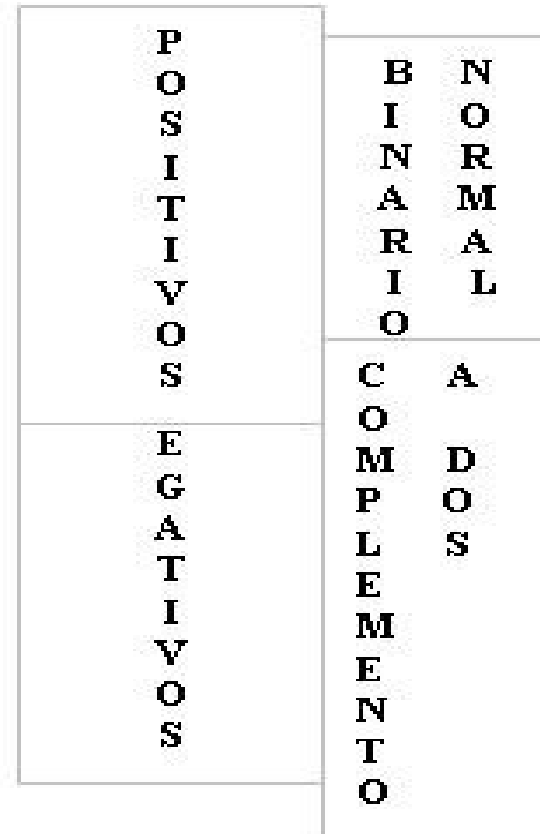
COMPLEMENTO A 2 (C-2)



Formato de 16 bits para representación numérica con signo.

COMPLEMENTO A 2 (C-2)

Número entero	Formato de 16 bits
32767	0111111111111111
.	.
.	.
+5	0000000000000101
+4	0000000000000100
+3	0000000000000011
+2	0000000000000010
+1	0000000000000001
0	0000000000000000
-1	1111111111111111
-2	1111111111111110
-3	1111111111111101
-4	1111111111111100
-5	1111111111111011
.	.
.	.
-32767	1000000000000001



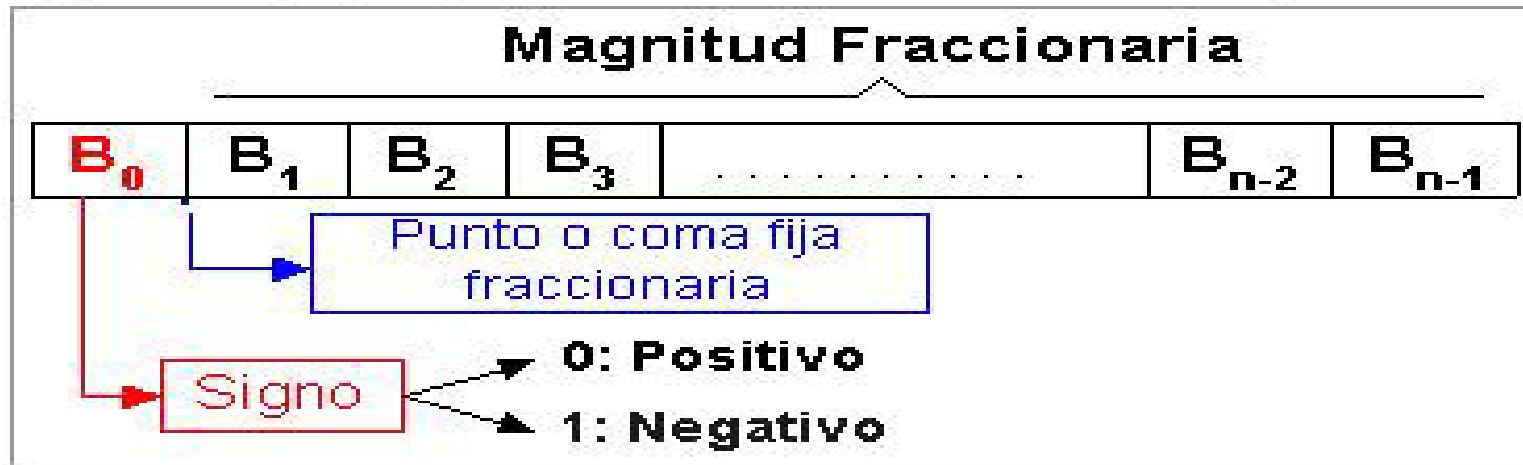
Representación de números enteros con 16 bits.

EXCESO A 2 ↑(N-1)

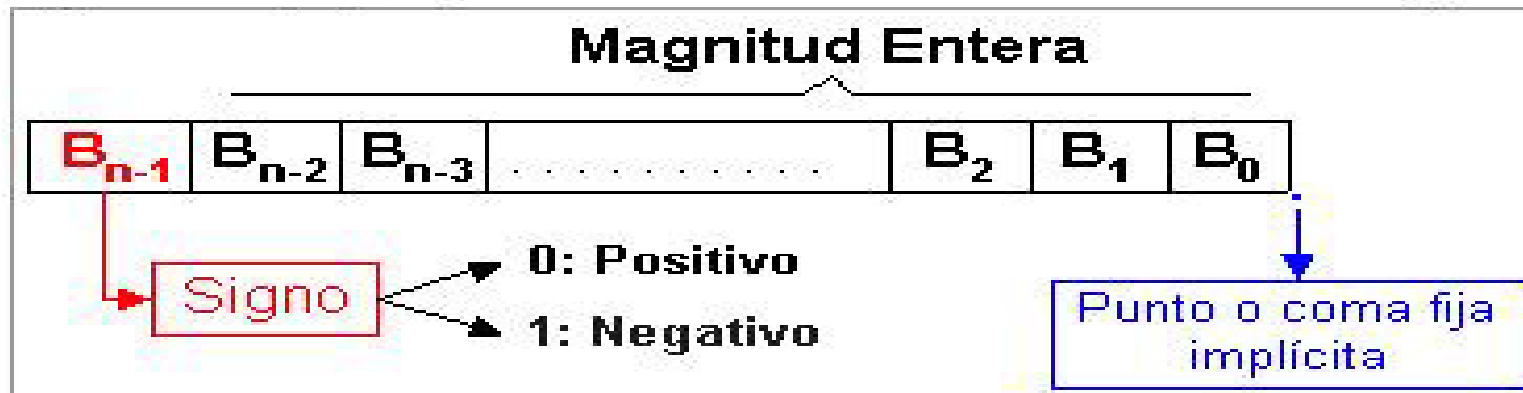
<i>DECIMAL</i>	<i>COMPLEMENTO A DOS</i>	<i>EXCESO 8</i>
+7	0111	1111
+6	0110	1110
+5	0101	1101
+4	0100	1100
+3	0011	1011
+2	0010	1010
+1	0001	1001
0	0000	1000
-1	1111	0111
-2	1110	0110
-3	1101	0101
-4	1100	0100
-5	1011	0011
-6	1010	0010
-7	1001	0001
-8	1000	0000

REPRESENTACION NUMERICA EN COMA FIJA

Representación entera de coma fija.

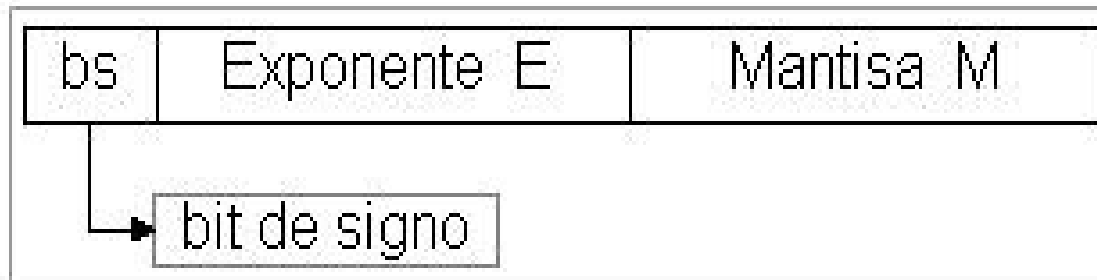


Representación fraccionaria de coma fija.



REPRESENTACION NUMERICA EN COMA FLOTANTE

Declaración de datos cortos en coma flotante.



Declaración de datos largos en coma flotante.



CODIGOS NUMERICOS, ALFANUMERICOS Y DE ERRORES

<i>Decimal</i>	<i>BCD</i>	<i>Exceso 3</i>	<i>2421</i>	<i>5421</i>	<i>Biquinario</i>	<i>Dos de cinco</i>	<i>Gray</i>
0	0000	0011	0000	0000	0100001	00011	0000
1	0001	0100	0001	0001	0100010	00101	0001
2	0010	0101	0010	0010	0100100	01001	0011
3	0011	0110	0011	0011	0101000	10001	0010
4	0100	0111	0100	0100	0110000	00110	0110
5	0101	1000	1011	1000	1000001	01010	0111
6	0110	1001	1100	1001	1000010	10010	0101
7	0111	1010	1101	1010	1000100	01100	0100
8	1000	1011	1110	1011	1001000	10100	1100
9	1001	1100	1111	1100	1010000	11000	1101
10	0001 0000	0100 0011	0001 0000	0001 0000	0100010 0100001	00101 00011	1111
11	0001 0001	0100 0100	0001 0001	0001 0001	0100010 0100010	00101 00101	1110
12	0001 0010	0100 0101	0001 0010	0001 0010	0100010 0100100	00101 01001	1010
13	0001 0011	0100 0110	0001 0011	0001 0011	0100010 0101000	00101 10001	1011
14	0001 0100	0100 0111	0001 0100	0001 0100	0100010 0110000	00101 00110	1001
15	0001 0101	0100 1000	0001 1011	0001 1000	0100010 1000001	00101 01010	1000

BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA

- ❖ . Estructuras y Diseño de Computadoras (La Interfaz hardware/Software). David. Patterson y John Hennessy. 4ta Edición. Ed. Reverte. Barcelona, 2011.
- ❖ Organización y Arquitectura de Computadores. Willams Stallings. Prentice-Hall. 2006. 7ed.
- ❖ . Organización y Arquitectura de Computadoras. Jaime Martinez Garza, Jorege Agustín Olvera Rodríguez. Prentice-Hall. 1era Edición. 2000.
- ❖ . Manual de Actualización y reparación de PCs, 12 edición. Scott Mueller. Que, Prentice Hall, 2001.
- ❖ . Organización de Computadores, un enfoque estructurado, 7 edición. Andrew Tanenbaun. Prentice Hall, 2001.
- ❖ . ESTRUCTURA INTERNA DE LA PC. Gastón C. Hillar. Ed. Hasa. 4ta. Edición. Bs.As.Feb. 2004.
- ❖ . ORGANIZACIÓN Y ARQUITECTURA DE COMPUTADORES. Willams Stallings. Prentice-Hall. 2000.
- ❖ . CIENCIAS DE LA COMPUTACION. Brookshear. Addison Wesley.
- ❖ . REDES DE ORDENADORES. Andrew Tannenbaum. Prentice Hall.

**FIN DE LA
UNIDAD 4
SISTEMAS DE REPRESENTACION**

