

Fundamentos de Algoritmos

Tema I

Clase 2

Tipo de Datos:

Representación Binaria

Conversiones

Son representaciones simbólicas de objetos, hechos, instituciones, conocimientos.

Ejemplos

15

25° C

25 m

04-11-2010

Febrero

María Pérez

¿Cómo representamos los datos en el computador?

Datos en el Computador

Para representar los datos en el computador se necesita:

- (1) Utilizar representación binaria,
- (2) Definir los distintos tipos de datos, los valores que pueden tomar y las operaciones que se pueden hacer con ellos.

Representación Binaria

1 bit es la unidad mas pequeña de medida de información.

Bit es el acrónimo de ***B**inary **d**igit*. (dígito binario).

Un bit es un dígito del sistema de numeración binario.

Definición:

Un sistema de numeración es un conjunto de símbolos y reglas de generación que permiten construir todos los números válidos dentro de ese sistema.

Sistemas de Numeración Posicionales:

- El número de símbolos permitidos en un sistema de numeración posicional se conoce como base del sistema de numeración.
- Si un sistema de numeración posicional tiene base b significa que disponemos de b símbolos diferentes para escribir los números.
- En cualquier sistema de numeración posicional, el valor de los dígitos depende de la posición en que se encuentren.

Sistemas de Numeración

Sistema de Numeración Decimal:

base $b = 10$. Símbolos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

10 símbolos

...	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	...
	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	
	100.000	10.000	1.000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	
			9	4	2	8	2	5		

$$\begin{aligned}
 9428,25 &= 9 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 8 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2} \\
 &= 9 \times 1.000 + 4 \times 100 + 2 \times 10 + 8 \times 1 + 2 \times 0,1 + 5 \times 0,01 \\
 &= 9.000 + 400 + 20 + 8 + 0,2 + 0,05
 \end{aligned}$$

Sistemas de Numeración

Sistema de Numeración Binario:

base $b = 2$. Símbolos: 0, 1

2 símbolos

...	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	...
	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	
	32	16	8	4	2	1	$1/2 = 0,5$	$1/4 = 0,25$	$1/8 = 0,125$	
			1	1	0	1	0	1		

$$\begin{aligned}
 1101,01 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\
 &= 1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 + 0 \times 0,5 + 1 \times 0,25 \\
 &= 8 + 4 + 0 + 1 + 0 + 0,25 \\
 &= 13,25
 \end{aligned}$$

De este modo tenemos la conversión $(1101,01)_2 = (13,25)_{10}$

Binario a Decimal

11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1

$$10011000011_2 = 1 + 2 + 64 + 128 + 1024$$

$$10011000011_2 = 1219_{10}$$

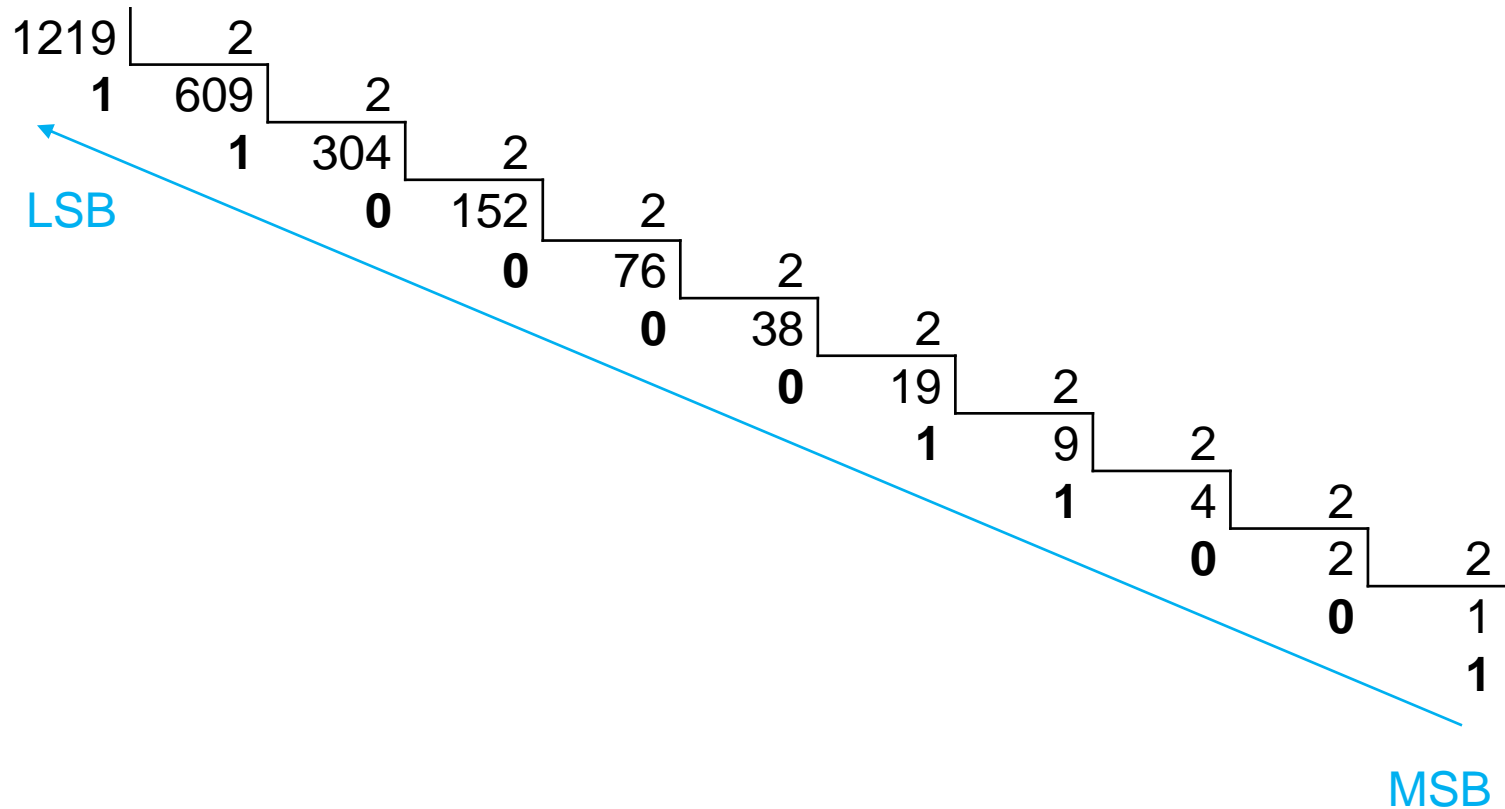
Decimal a Binario

11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1

$$1219_{10} = 1219 - 1024 = 195 - 128 = 67 - 64 = 3 - 2 = 1$$

$$1219_{10} = 10011000011_2$$

Decimal a Binario



$$1219_{10} = 10011000011_2$$

Sistemas de Numeración

Sistema de Numeración Octal:

base $b = 8$. Símbolos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

8 símbolos

...	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	...
	8^5	8^4	8^3	8^2	8^1	8^0	8^{-1}	8^{-2}	8^{-3}	
	32.768	4.096	512	64	8	1	$1/8 = 0,125$	$1/64 = 0,015625$	$1/512 = 0,001953$	
			3	2	0	7	3	3		

$$\begin{aligned}
 3207,33 &= 3 \times 8^3 + 2 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 3 \times 8^{-1} + 3 \times 8^{-2} \\
 &= 3 \times 512 + 2 \times 64 + 0 \times 8 + 7 \times 1 + 3 \times 0,125 + 3 \times 0,015625 \\
 &= 1536 + 128 + 0 + 7 + 0,375 + 0,046875 \\
 &= 1671,42188
 \end{aligned}$$

De este modo tenemos la conversión $(3207,33)_8 = (1671,42188)_{10}$

Octal a Decimal

11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
8^{11}	8^{10}	8^9	8^8	8^7	8^6	8^5	8^4	8^3	8^2	8^1	8^0
...	...	...	...	...	...	...	4096	512	64	8	1
								2	3	0	3

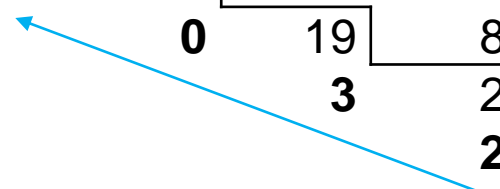
$$2303_8 = 3 \times 1 + 3 \times 64 + 2 \times 512 = 1219_{10}$$

Decimal a Octal

Se divide la cantidad decimal entre 8 hasta que el cociente sea menor que 8.

$$1219_{10} = 2303_8$$

1219	|	8		
3		152	|	8
		0		19
				3
				2
				2



Sistemas de Numeración

Sistema de Numeración Hexadecimal:

base $b = 16$. Símbolos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

16 símbolos

...	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	...
	16^5	16^4	16^3	16^2	16^1	16^0	16^{-1}	16^{-2}	16^{-3}	
	1.048.576	65.536	4.096	256	16	1	$1/16 = 0,0625$	$1 / 256 = 0,0039$	$1 / 4.096 = 0,0002$	
				4	D	A	1	E		

$$\begin{aligned}
 4DA,1E &= 4 \times 16^2 + D \times 16^1 + A \times 16^0 + 1 \times 16^{-1} + E \times 16^{-2} \\
 &= 4 \times 256 + 13 \times 16 + 10 \times 1 + 1 \times 0,0625 + 14 \times 0,0039 \\
 &= 1.024 + 208 + 10 + 0,0625 + 0,0546 \\
 &= 1242,1171
 \end{aligned}$$

De este modo tenemos la conversión $(4DA,1E)_{16} = (1242,1171)_{10}$

Hexadecimal a Decimal

11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
16^{11}	16^{10}	16^9	16^8	16^7	16^6	16^5	16^4	16^3	16^2	16^1	16^0
...	...	...	...	...	...	...	...	4096	256	16	1
									4	12	3

$$4C3_{16} = 3 \times 1 + 12 \times 16 + 4 \times 256 = 1219_{10}$$

Decimal a Hexadecimal

Se divide la cantidad decimal entre 16 hasta que el cociente sea menor que 16 y luego se toman el último cociente y todos los restos desde el más reciente hasta el menos reciente.

$$\begin{array}{r}
 1219 \overline{) 16} \\
 \underline{3} \\
 76 \overline{) 16} \\
 \underline{12} \\
 4
 \end{array}$$

←

Los números hexadecimales son representados de la siguiente manera:

Decimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Hexadecimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

$$1219_{10} = 4C3_{16}$$

Binario a Octal

3 dígitos binarios representan un dígito octal.

El número binario dado, se procesa agrupando de derecha a izquierda, los bits en bloques de 3. Posteriormente, se convierte cada bloque a su equivalente octal según la tabla:

Binario			Octal
4	2	1	
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

10011000011₂

010 011 000 011₂

2 3 0 3₈

10011000011₂ = 2303₈

Octal a Binario

Cada dígito octal se convierte a su equivalente binario directamente mediante la tabla anteriormente dada.

$$2303_8 = 010 \ 011 \ 000 \ 011_2 = 010011000011_2$$

Conversiones

Binario a Hexadecimal

4 dígitos binarios representan un dígito hexadecimal.

El número binario dado, se procesa agrupando de derecha a izquierda, los bits en bloques de 4. Posteriormente, se convierte cada bloque a su equivalente hexadecimal según la tabla:

Binario				Hexadecimal
8	4	2	1	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	A
1	0	1	1	B
1	1	0	0	C
1	1	0	1	D
1	1	1	0	E
1	1	1	1	F

10011000011₂

0100 1100 0011₂

4 C 3₁₆

10011000011₂ = 4C3₁₆

Hexadecimal a Binario

Cada dígito hexadecimal se convierte a su equivalente binario directamente mediante la tabla anteriormente dada.

$$4C3_{16} = 0100 \ 1100 \ 0011_2 = 010011000011_2$$

Octal a Hexadecimal

Se lleva el número a su equivalente en binario y luego se aplica el proceso ya visto para convertir el número binario en hexadecimal.

$$2303_8 = 010\ 011\ 000\ 011_2 = 010011000011_2$$

$$010011000011_2 = 0100\ 1100\ 0011_2 = 4C3_{16}$$

Hexadecimal a Octal

Se lleva el número a su equivalente en binario y luego se aplica el proceso ya visto para convertir el número binario en octal.

$$4C3_{16} = 0100 \ 1100 \ 0011_2 = 010011000011_2$$

$$010011000011_2 = 010 \ 011 \ 000 \ 011_2 = 2303_8$$