SISTEMAS DE NUMERACIÓN

SISTEMAS DE NUMERACIÓN.

Un sistema de numeración es un conjunto de reglas, convenios y símbolos que se utilizan para representar datos numéricos. Se caracterizan por estar ligados a una base que determina el número de símbolos diferentes que los componen.

Hay dos tipos de sistemas de numeración:

Los no posicionales son aquellos que no se contempla el valor relativo de la cifra, sino el valor del símbolo; por ejemplo el sistema Romano.

Los posicionales que son aquellos en que el valor que cada cifra representa queda determinado por la posición que ocupa en relación con el resto de las cifras y por el factor de multiplicación correspondiente; por ejemplo un sistema de numeración posicional sería el Decimal o de base 10, que usa los símbolos del 0 al 9 para representar datos numéricos.

SISTEMAS DE NUMERACIÓN POSICIONALES

Un sistema de numeración posicional se caracteriza fundamentalmente por su base, que es el coeficiente que determina cuál es el valor de cada símbolo dependiendo de la posición que ocupe; normalmente coincide con el número de símbolos que utiliza para la representación.

Tomando como ejemplo el sistema de numeración decimal que usa los símbolos del 0 al 9 para la representación; las unidades en el sistema decimal se clasifican de la siguiente forma:

-primer orden: unidades simples (ocupan la posición 0 dentro del número)

-segundo orden: decenas (ocupan la posición 1 dentro del número)

-tercer orden: centenas (ocupan la posición 2 dentro del número)

-cuarto orden: unidades de millar (ocupan la posición 3 dentro del número)

Y en caso de ser un número con decimales, el dígito más próximo a la coma ocupa la posición -1, el siguiente la -2 y así sucesivamente.

SISTEMAS DE NUMERACIÓN POSICIONALES II

Lo descrito en el ejemplo anterior nos viene a indicar que todos los sistemas posicionales se basan el teorema fundamental de la numeración que viene dado por la siguiente fórmula: $\sum Xi^* B^\wedge i$, donde X es el valor absoluto del dígito en cuestión, i es la posición que ocupa el dígito y B es la base.

Ejemplo: 80.5=8*10^1+0*10^0+5*10^-1

EL NÚMERO 80,5 EN BASE 10 Y EXPRESADO SEGÚN EL TEOREMA FUNDAMENTAL DE LA NUMERACIÓN

SISTEMA DE NUMERACIÓN BINARIO

El sistema binario es aquel que sólo utiliza dos símbolos (0 y 1) para representar todos los números. Cada cifra binaria se llama bit, que es la unidad mínima de información. Es un sistema posicional y el bit de mayor valor posicional es el de la izquierda (bit más significativo) y el de la derecha es el bit menos significativo. Así tendremos números de una cifra; 0 y 1, número de de dos cifras; 00, 01,10 y 11, números de tres cifras; 000, 001, 010, 011, 100, 101,110 y 111, etc. De este modo podremos representar tantos números distintos de acuerde con la fórmula: Números distintos= 2n, siendo n el número de bit usados para la representación.

SISTEMA DE NUMERACIÓN BINARIO II

Los grupos de varios bits reciben los siguientes nombres:

4 bits nibble o cuarteto

8 bits octeto o byte (B)

16 bits media palabra

32 bits palabra

64 bits doble palabra.

1024 ó 2^10 bytes Kilobyte (KB).

2^20 bytes Megabyte (MB).

2^30 bytes Gigabyte (GB).

2^40 bytes Terabyte (TB).

2^50 bytes Petabyte (PB).

2^60 bytes Exabyte (EB).

2^70 bytes Zettabyte (ZB).

2^80 bytes Yottabyte (YB).

2^90 bytes Xentabyte (XB).

2^100 bytes Wektabyte (WB).

ARITMÉTICA BINARIA

Entendemos por aritmética binaria las operaciones aritméticas y lógicas realizadas con variables binarias.

→Adición:

A	B	A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0*

*Además colocamos un 1 en la posición inmediata superior (me llevo una o acarreo)

ARITMÉTICA BINARIA

→ Sustracción:

A	B	A-B
0	0	0
0	1	1*
1	0	1
1	1	0

*Colocamos un -1 en la posición inmediata superior (y debo una), es el dígito de arrastre.

→Multiplicación:

A	B	A·B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ARITMÉTICA BINARIA

→División:

A	B	A/B
0	0	Indeterminación
0	1	0
1	0	Infinito
1	1	1

→Operaciones lógicas:

A	B	A and B (*)	A or B (+)	A xor B
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

SISTEMA DE NUMERACIÓN OCTAL.

El sistema octal utiliza 8 símbolos para representar todos los números. Son el 0,1,2,3,4,5,6 y 7. Además cada símbolo en base 8 se corresponde con 3 bits del sistema binario.

Ejemplo: $122_8=001010010_2=1*8^2+2*8^1+2*8^0=82_{10}$

SISTEMA DE NUMERACIÓN HEXADECIMAL.

El sistema hexadecimal utiliza 16 símbolos para representar todos los números y son el 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F. Además cada símbolo en base 16 se corresponde con 4 bits del sistema binario.

Correspondencia Decimal-Hexadecimal:

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

Ejemplo: $AA_{16}=10101010_2=10*16^1+10*16^0=170_{10}$

Cambio de base B a decimal

Para pasar de cualquier base B a decimal simplemente aplicamos el teorema fundamental de la numeración (TFN) sustituyendo B por la base correspondiente. Así si queremos pasar un numero de binario a decimal tendremos que B es 2.

Ejemplo: Obtener el valor decimal de $10011101,101_2$, resolvemos:

Parte entera: $1*2^7+0*2^6+0*2^5+1*2^4+1*2^3+1*2^2+0*2^1+1*2^0=157$

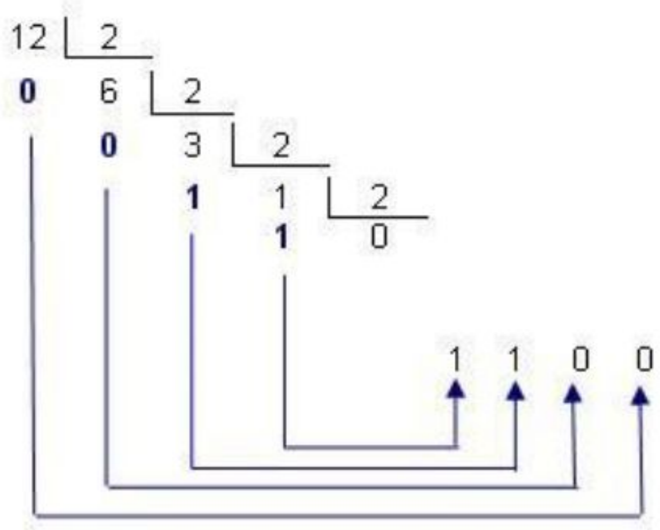
Parte decimal= $1*2^{-1}+0*2^{-2}+0*2^{-3}=0,625$

Resultado: $157,625_{10}$

Cambio de base de Decimal a Binario

En este caso hay que diferenciar parte entera de parte decimal:

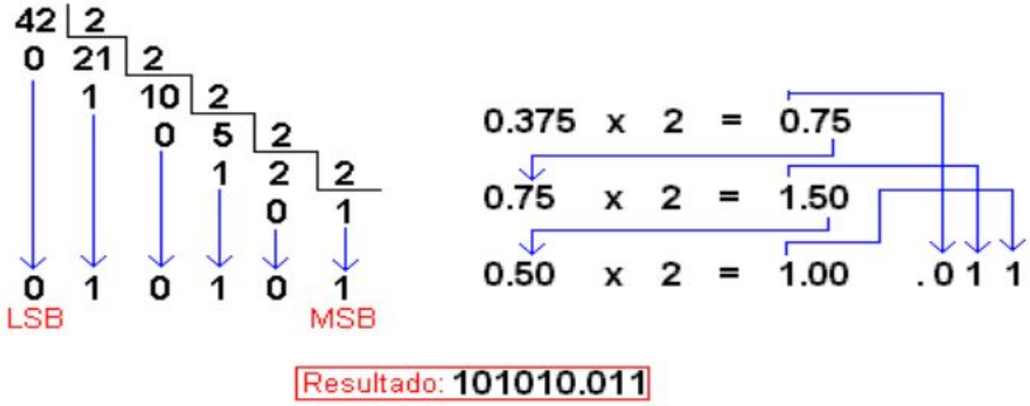
→En el caso de la parte entera, hay que dividir el numero original entre la base y se repite el procedimiento para los cocientes que vamos obteniendo. Los restos de estas divisiones y el último cociente son las cifras buscadas.



Cambio de base de Decimal a Binario II

→Para calcular la parte decimal multiplicamos la parte decimal por la base y repetimos el procedimiento sucesivamente con las partes decimales de los números obtenidos hasta encontrar una **operación repetida o una multiplicación por cero (UN 1 EN LA PARTE ENTERA)**. **Solo se toman las partes enteras de los números obtenidos para obtener la parte decimal del número.**

Ejemplo:



Cambio de base de Decimal a otras bases.

El procedimiento es similar al paso de decim

Por ejemplo 8, si estamos trabajando en octal o 16 si estamos en hexadecimal.

Cambio de base de Binario a Octal

Lo que se hace es dividir el número binario a convertir en ternas de tres valores y cada terna equivale a un símbolo en octal. Si el número de dígitos no es múltiplo de tres, los dígitos de la terna incompleta se completan con ceros por la izquierda.

Tabla correspondencia de dígitos en binario con su correspondiente digito octal:

BINARIO	000	001	010	011	100	101	110	111
OCTAL	0	1	2	3	4	5	6	7

Cambio de base de Binario a Hexadecimal

Lo que se hace es dividir el número binario a convertir en grupos de 4 valores y cada grupo equivale a un símbolo en hexadecimal. Si el número de dígitos no es múltiplo de tres, los dígitos del grupo incompleta se completan con ceros por la izquierda.

Tabla correspondencia de dígitos en binario con su correspondiente digito hexadecimal:

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

Cambio de base de Octal y Hexadecimal a Binario

En este caso hacemos la conversión inversa de los dos apartados anteriores. Para convertir un número octal a binario, seguimos la correspondencia de convertir cada dígito octal en un grupo de tres dígitos binarios de acuerdo con la tabla de conversión de binario a octal.

Para convertir un número hexadecimal a binario, seguimos la correspondencia de convertir cada dígito octal en un grupo de cuatro dígitos binarios de acuerdo con la tabla de conversión de binario a hexadecimal.