

Índice

SISTEMAS NUMÉRICOS	2
1.1. Sistema Decimal.....	2
1.3. Sistema De Numeración Octal	4
1.4. Sistema De Numeración Hexadecimal.....	4
CONVERSIONES DE UN SISTEMA A OTRO.....	5
Conversión de Decimal a Binario	5
Conversión de Decimal a Octal.....	6
Conversión de Decimal a Hexadecimal	6
Conversión de Binario a Decimal	7
Conversión de Octal a Decimal.....	8
Conversión de Hexadecimal a Decimal	8
Tabla equivalencia entre sistemas/ tabla de conversión.	9
Método directo con la tabla de conversiones.....	10
Binario a Hexadecimal.....	10
Binario a octal.....	10

SISTEMAS NUMÉRICOS

El sistema numérico es el conjunto ordenado de símbolos y reglas que se utilizan para representar datos numéricos o cantidades, existen diferentes sistemas numéricos, cada uno de ellos se identifica por su base. Estas cantidades se caracterizan por tener dígitos enteros y fraccionarios.

La computadora, para poder procesar los diferentes datos, debe convertirlos a un lenguaje numérico binario que es el 0 y el 1, este sistema de numeración es el mejor se adaptan a la codificación de señales digitales, debido a la forma en que están contruidos y al uso actual de los componentes electrónicos.

En la siguiente tabla se muestra un sistema de numeración binario, octal, decimal y hexadecimal.

Tabla 1. Sistemas de numeración.

SISTEMA	BASE	DÍGITOS
Binario	2	0, 1
Octal	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Decimal	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Hexadecimal	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Un sistema de numeración está escrito en un determinado número, porque se le añade la base entre paréntesis, como por ejemplo:

- 10101(2), está escrito en base 2, es un sistema binario.
- 6505(8), está escrito en base 8, es un sistema octal.
- 398(10), está escrito en base 10, es un sistema decimal.
- 3B9F(16), está escrito en base 16, es un sistema hexadecimal.

1.1. Sistema Decimal

El sistema decimal fue desarrollado por matemáticos indios. Posteriormente los árabes lo introdujeron en Europa, donde recibió el nombre de sistema de numeración arábica.

Según los antropólogos, el origen del sistema decimal se basa en los diez dedos que tenemos en las manos, los cuales siempre nos han servido de base para contar.

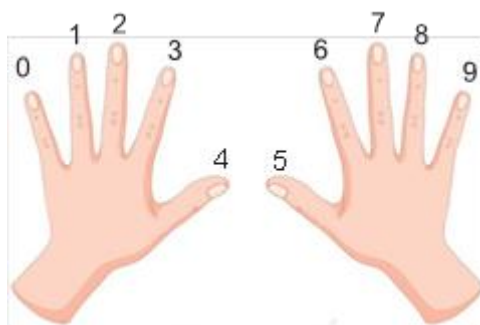


Figura 1. Sistema decimal.

El sistema decimal tiene su base en diez dígitos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. Este conjunto de símbolos se denomina números árabes. Cuando el número que vamos a representar es mayor que 9, se emplean esas mismas cifras, pero debe tenerse en cuenta su posición respecto al punto decimal.

Cada una de las cifras tiene un valor diferente en función de la posición que ocupa dentro del número completo. Por ejemplo:

$$2357(10) = 2000 + 300 + 50 + 7$$

Su expresión en forma polinómica sería:

$$2357(10) = 2 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 7 \times 10^0$$

En conclusión, el número se descompone multiplicando cada dígito por su base elevada a la potencia que representa la posición que ocupa.

1.2. Sistema Binario

Está determinado en el uso exclusivo de dos dígitos el 0 y el 1, denominado Bit. El sistema binario también se le denomina sistema de base 2, se puede utilizar para representar cualquier sistema numérico, tanto el sistema decimal, el sistema octal, el sistema hexadecimal o cualquier otro sistema numérico.

Hoy en día, el sistema binario es el código más importante en la electrónica, pues su popularidad radica en el uso de las computadoras. Como estos equipos, a nivel interno, funcionan con dos grados diferentes de voltaje, entre 0 voltios y 5 voltios, se utiliza el sistema binario para indicar el apagado, el voltaje bajo, “cero voltios” e indicar el encendido, el voltaje alto, “cinco voltios”. El sistema de numeración binario tiene diferentes usos en la actualidad que van desde la programación de microprocesadores, la transferencia de datos, el cifrado de información, la comunicación digital y otras áreas relacionadas con la informática. Es también importante en el campo de la electrónica y la tecnología actual, ya que están presentes en la mayoría de los artefactos que utilizamos diariamente.

Estos ceros y unos se denominan bits, un bit es la unidad básica de información en las computadoras. Las letras, los números y los símbolos especiales se representan con combinaciones de 8 bits. El conjunto de 8 bits se conoce como byte.

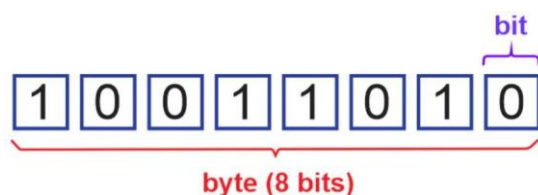


Figura 2. Bit y Byte.

Las computadoras manipulan este sistema de numeración, en cada posición de memoria solo pueden almacenar 1 bit. Un carácter necesita 8 bit para poder ser representado, denominado byte. Los bytes tienen sus múltiplos según esta lista:

Tabla 2. Múltiplos de byte.

1 byte	B	8 bits
1 Kilobyte	KB	1024 bytes
1 Megabyte	MB	1024 Kilobytes
1 Gigabyte	GB	1024 Megabytes
1 Terabyte	TB	1024 Gigabytes
1 Petabyte	PB	1024 Terabytes
1 Exabyte	EB	1024 Petabytes
1 Zettabyte	ZB	1024 Exabytes
1 Yottabyte	YB	1024 Zettabytes

1.3. Sistema De Numeración Octal

Este sistema consta de 8 símbolos desde el 0 hasta el 7, es muy poco utilizado en los computadores. La facilidad con que se pueden convertir entre el sistema Octal y el binario hace que el sistema Octal sea atractivo como un medio “taquigráfico” de expresión de números binarios grandes. Cuando trabajamos con una gran cantidad de números binarios de muchos bits, es más adecuado y eficaz escribirlos en octal y no en binarios. Sin embargo, recordemos los circuitos y sistemas digitales trabajan eléctricamente en binario, usamos el sistema Octal solo por conveniencia con los operadores del sistema.

1.4. Sistema De Numeración Hexadecimal

En este sistema, los números se representan con dieciséis símbolos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E y F. Se utilizan los caracteres A, B, C, D, E y F representando las

cantidades decimales 10, 11, 12, 13, 14 y 15 respectivamente, porque no hay dígitos mayores que 9 en el sistema decimal. El valor de cada uno de estos símbolos depende, como es lógico, de su posición, que se calcula mediante potencias de base 16.

CONVERSIONES DE UN SISTEMA A OTRO.

Conversión de Decimal a Binario

Por divisiones sucesivas: se va dividiendo la cantidad decimal por 2, apuntando los residuos, hasta obtener un cociente cero. El último residuo obtenido es el bit más significativo (*MSB*) y el primero es el bit menos significativo (*LSB*).

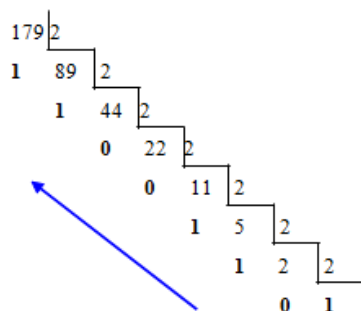
Ejemplo:

Ejemplo 1: Convertir el número 153_{10} a binario.

- $153 \div 2 = 76$ ($76 \times 2 = 152$, $153 - 152 = 1$) Resto = **1**
- $76 \div 2 = 38$ ($38 \times 2 = 76$, $76 - 76 = 0$) Resto = **0**
- $38 \div 2 = 19$ ($19 \times 2 = 38$, $38 - 38 = 0$) Resto = **0**
- $19 \div 2 = 9$ ($9 \times 2 = 18$, $19 - 18 = 1$) Resto = **1**
- $9 \div 2 = 4$ ($4 \times 2 = 8$, $9 - 8 = 1$) Resto = **1**
- $4 \div 2 = 2$ ($2 \times 2 = 4$, $4 - 4 = 0$) Resto = **0**
- $2 \div 2 = 1$ ($1 \times 2 = 2$, $2 - 2 = 0$) Resto = **0**
- $1 \div 2 =$ (División no entera, hasta aquí se divide). Cociente= **1**

El resultado en binario de 153_{10} es 10011001_{2} .

Ejemplo 2: Convertir el número decimal 179 a binario.



Entonces: $179_{10} = 10110011_{2}$

Conversión de Decimal a Octal

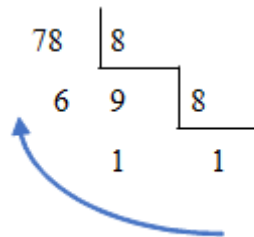
En la conversión de una magnitud decimal a octal se realizan divisiones sucesivas por 8 hasta obtener la parte entera del cociente igual a cero. Los residuos forman el número octal equivalente, siendo el último residuo el dígito más significativo y el primero el menos significativo.

Ejemplo 1: Convertir el número 465_{10} a octal

- $465 \div 8 = 58$ ($58 \times 8 = 464$, $465 - 464 = 1$) Resto = **11**
- $58 \div 8 = 7$ ($7 \times 8 = 56$, $58 - 56 = 2$) Resto = **2**
- $7 \div 8 =$ (División no entera, hasta aquí se divide). Cociente = **7**

El resultado en octal de 465_{10} es 721_8 .

Ejemplo 2: Convertir 78 decimal a Octal.



Entonces: $78_{10} = 116_8$

Conversión de Decimal a Hexadecimal

En la conversión de una magnitud decimal a hexadecimal se realizan divisiones sucesivas por 16 hasta obtener un cociente de cero. Los residuos forman el número hexadecimal equivalente, siendo el último residuo el dígito más significativo y el primero el menos significativo.

Ejemplo 1: Convertir el número 1869_{10} a hexadecimal.

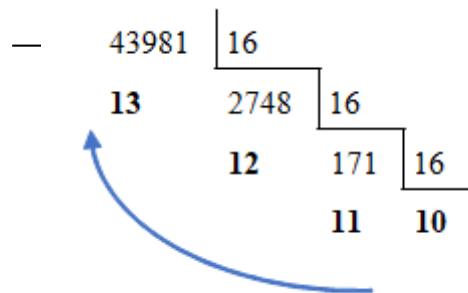
- $1869 \div 16 = 116$ ($116 \times 16 = 1856$, $1869 - 1856 = 13$) Resto = **13**

- $116 \div 16 = 7$ ($7 \times 16 = 112$, $116 - 112 = 4$) Resto = **4**
- $7 \div 16 =$ (División no entera, hasta aquí se divide). Cociente = **7**

Por lo tanto la conversión sería: 7, 4 y 13. Como es hexadecimal, se lleva el 13 a su equivalente en ese sistema **13=D**

El resultado en hexadecimal de 1869(10) es 74D (16).

Ejemplo 2: Convertir 5869 decimal a Hexadecimal.



Pero:

- 10 en hexadecimal es A
- 11 en hexadecimal es B
- 12 en hexadecimal es C
- 13 en hexadecimal es D

Entonces:

5869(10) = ABCD(16).

Conversión de Binario a Decimal

Un número binario se convierte a decimal formando la suma de las potencias de base 2 de los coeficientes cuyo valor sea 1.

Ejemplo:

Convertir el número 1100(2) a decimal.

$$1100(2) = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 0 \times 1 = 8 + 4 + 0 + 0 = 12_{10}$$

El resultado sería 1100(2) = 12(10)

Conversión de Octal a Decimal

La conversión de un número octal a decimal se obtiene multiplicando cada dígito por su peso y sumando los productos:

Ejemplo: Convertir 470_8 a decimal.

$$470_8 = (4 \times 8^2) + (7 \times 8^1) + (0 \times 8^0) = 256 + 56 + 0 = 312$$

El resultado sería $470_8 = 312_{10}$

Conversión de Hexadecimal a Decimal

En el sistema hexadecimal, cada dígito tiene asociado un peso equivalente a una potencia de 16, entonces se multiplica el valor decimal del dígito correspondiente por el respectivo peso y realizar la suma de los productos.

Ejemplo: Convertir el número $31F_{16}$ a decimal.

$$31F_{16} = 3 \times 16^2 + 1 \times 16^1 + 15 \times 16^0 = 3 \times 256 + 1 \times 16 + 15 \times 1 = 768 + 16 + 15 = 799$$

El resultado sería $31F_{16} = 799_{10}$.

Tabla equivalencia entre sistemas/ tabla de conversión.

Decimal	Hexadecimal	Octal	Binario
0	0	0	0000
1	1	1	0001
2	2	2	0010
3	3	3	0011
4	4	4	0100
5	5	5	0101
6	6	6	0110
7	7	7	0111
8	8	10	1000
9	9	11	1001
10	A	12	1010
11	B	13	1011
12	C	14	1100
13	D	15	1101
14	E	16	1110
15	F	17	1111

Método directo con la tabla de conversiones.

Binario a Hexadecimal.

Para convertir de binario a HEXADECIMAL, agrupar de derecha a izquierda de a 4 posiciones.

Ejemplo: 10101110011(2)



Voy a la tabla de conversión.

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



0 101 0111 0011
5 7 3

Rta: 573₍₁₆₎

Binario a octal.

Para convertir de binario a octal, agrupar de derecha a izquierda de a 3 posiciones.

Ejemplo: 10101110011(2)



0 10 101 110 011

Voy a la tabla de
conversión

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	
7	0111	7	



0	10	101	110	011
2	5	6	3	

Rta: 2563(8)