

SISTEMA DE NUMERACIÓN HEXADECIMAL

DEFINICIÓN

El sistema de numeración hexadecimal es un sistema de base 16. Igual que en el sistema decimal, cada vez que teníamos 10 unidades de un determinado nivel, obteníamos una unidad del nivel superior (diez unidades: una decena, diez decenas: una centena, etc.) en el hexadecimal cada vez que juntamos 16 unidades de un nivel obtenemos una unidad del nivel superior. En un sistema hexadecimal debe haber por tanto 16 dígitos distintos.

Como sólo disponemos de diez dígitos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) necesitamos ampliar esa cantidad y se hace mediante letras, con la siguiente relación en sistema decimal:

Hexadecimal	Decimal	Hexadecimal	Decimal
A	10	D	13
B	11	E	14
C	12	F	15

Este sistema de numeración es muy utilizado en informática porque simplifica la expresión binaria de los objetos. En Informática se utiliza el byte como unidad básica de información. Un byte está compuesto de 8 bits, es decir, un conjunto de ocho ceros y unos. Por eso, con un byte se puede codificar desde el 00000000_2 hasta el 11111111_2 . Es decir,

$$00000000_2 = 0 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 0$$

$$11111111_2 = 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 2 + 2 + 1 = 255$$

Por lo tanto con un byte podemos representar 256 valores, desde el 0 hasta el 255. Pero para ello necesitamos 8 dígitos. La ventaja del sistema hexadecimal es que para representar los mismos valores sólo necesitamos 2 dígitos.

Podemos comparar los sistemas hexadecimal, decimal y binario para que veamos la ventaja de utilizar menor cantidad de dígitos.

Decimal	Binario	Hexa
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7

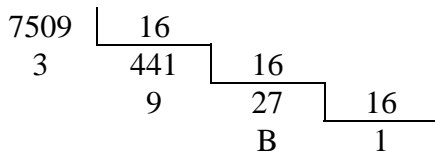
Decimal	Binario	Hexa
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

Tabla 1

CONVERSIÓN DE DECIMAL A HEXADECIMAL

Como en los restantes sistemas de numeración, la forma de pasar a hexadecimal es dividiendo entre la base del sistema, en este caso 16. Veamos un ejemplo.

Ejemplo 1: Convierte el número 7509 a base 16.



Por tanto, el número vale

$$7509 = 1B93_{16}$$

CONVERSIÓN DE HEXADECIMAL A DECIMAL

El paso contrario consiste en escribir el hexadecimal como potencias de base 16 y calcular. En esta ocasión hay que sustituir las letras que haya por su equivalente valor en decimal.

Ejemplo 2: Convertir el número $3AF_{16}$ en decimal.

El número sería $3AF_{16} = 3 \cdot 16^2 + A \cdot 16^1 + F \cdot 16^0 = 3 \cdot 256 + 10 \cdot 16 + 15 \cdot 1 = 943$

Ejercicio 1: Pasa a hexadecimal los siguientes números en decimal.

- a) 135
- b) 2178
- c) 4067
- d) 16000

Ejercicio 2: Convierte en decimal los siguientes números en hexadecimal.

- a) 34_{16}
- b) 102_{16}
- c) AE_{16}
- d) $A2C_{16}$

CONVERSION DE BINARIO A HEXADECIMAL Y VICEVERSA

Pasar de binario a hexadecimal, y al contrario, es muy fácil. Basta tener en cuenta la relación que ya habíamos visto en la tabla 1 entre los dígitos del sistema hexadecimal y su correspondencia en binario.

Hexa	Binario
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011

Hexa	Binario
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

Hexa	Binario
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011

Hexa	Binario
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

Para pasar de binario a hexadecimal basta dividir el número binario en grupos de cuatro cifras y sustituir cada grupo por el dígito correspondiente según la correspondencia anterior.

Ejemplo 3: Convertir en hexadecimal el número 10010011_2 .

Descomponemos en dos grupos de cuatro cifras: $10010011_2 = 1001 \ 0011 = 9 \ 3 = 93_{16}$

Para pasar de hexadecimal a binario basta sustituir los dígitos correspondientes por la serie de cuatro cifras binarias.

Ejemplo 4: Convierte en binario el número $A5_{16}$.

Sustituimos $A5_{16} = 1010 \ 0101 = 10100101_2$

Ejercicio 3: Pasa CA_{16} a binario y 01001101_2 a hexadecimal.

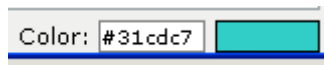
APLICACIONES DEL SISTEMA HEXADECIMAL

El sistema hexadecimal es muy importante en el manejo digital de los colores.

Los colores primarios son el verde, el rojo y el azul. Cualquier otro color es mezcla de esos tres colores. Según la cantidad de cada color básico obtenemos unos colores u otros.

En el mundo audiovisual se utiliza el sistema RGB para codificar los colores que se utilizan. El sistema RGB (Red, Green, Blue) da información sobre la intensidad de cada color básico para crear el color que nos interese. La intensidad de un color varía desde 0 hasta 255, y para no escribir muchas cifras se utiliza un sistema hexadecimal.

De esa forma a cualquier color le corresponde un código de seis dígitos de forma que los dos primeros corresponden a la intensidad de rojo, los dos siguientes al de verde y los dos últimos al de azul.



Veamos que intensidad de cada color le corresponde al anterior:

$$\text{Rojo } 31_{16} = 3 \cdot 16 + 1 \cdot 1 = 49$$

$$\text{Verde } CD_{16} = C \cdot 16 + D \cdot 1 = 12 \cdot 16 + 13 \cdot 1 = 205$$

$$\text{Azul } C7_{16} = C \cdot 16 + 7 \cdot 1 = 12 \cdot 16 + 7 = 199$$

En la siguiente tabla tienes los códigos RGB de algunos colores corrientes:

Color	Hexadecimal	Color	Hexadecimal	Color	Hexadecimal	Color	Hexadecimal
cyan	#00FFFF	black	#000000	blue	#0000FF	fucsia	#FF00FF
gray	#808080	green	#008000	lime	#00FF00	marrón	#800000
navy	#000080	olive	#808000	purple	#800080	red	#FF0000
silver	#C0C0C0	teal	#008080	white	#FFFFFF	yellow	#FFFF00

En esta otra tabla tienes algunos colores con su expresión en hexadecimal y en decimal.

Notaciones RGB		
hexadecimal		decimal
#A52A2A		165, 42, 42
#DEB887		222, 184, 135
#5F9EA0		95, 158, 160
#7FFF00		127, 255, 0
#D2691E		210, 105, 30
#FF7F50		255, 127, 80
#6495ED		100, 149, 237

Ejercicio 4: Queremos poner un fondo de pantalla, para un trabajo con el ordenador, que es una versión de azul y que tiene como código RGB #2E16B1. ¿Qué intensidad de cada color le corresponde?

Ejercicio 5: ¿Cuál será el código RGB que le corresponderá a un color si las intensidades de colores primarios son Azul = 100, Rojo = 165 y Verde = 215.