

## Conversión decimal->binario

1- Se divide el número decimal entre 2 sin sacar decimales, obteniendo un cociente y un resto (que será 0 ó 1)

$$\begin{array}{r} 173 \overline{) 2} \\ 13 \quad 86 \\ \hline 1 \end{array}$$

2- Se vuelve a dividir el cociente anterior entre 2, con lo que tendremos un nuevo cociente y resto (que también será 0 ó 1).

$$\begin{array}{r} 173 \overline{) 2} \\ 13 \quad 86 \overline{) 2} \\ \hline 1 \quad 06 \quad 43 \\ \quad \quad \quad 0 \end{array}$$

3- Se repite el paso anterior (dividir el cociente entre 2) tantas veces como sea necesario hasta que el resultado de la división dé 1.

$$\begin{array}{r} 173 \overline{) 2} \\ 13 \quad 86 \overline{) 2} \\ \hline 1 \quad 06 \quad 43 \overline{) 2} \\ \quad \quad \quad 0 \quad 03 \quad 21 \overline{) 2} \\ \quad \quad \quad \quad \quad 1 \quad 01 \quad 10 \overline{) 2} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0 \quad 5 \overline{) 2} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 1 \quad 2 \overline{) 2} \\ \quad 0 \quad 1 \end{array}$$

4- El número binario se obtendrá cogiendo el último cociente, que es 1, y todos los restos en orden inverso a como se han obtenido (primero el último resto, luego el penúltimo... hasta acabar con el resto de la primera división). [NOTA: Aunque al dividir nos haya quedado resto 00 ó 01, cogemos sólo la última cifra]

$$\begin{array}{r} 173 \overline{) 2} \\ 13 \quad 86 \overline{) 2} \\ \hline \textcircled{1} \quad 06 \quad 43 \overline{) 2} \\ \quad \quad \quad \textcircled{0} \quad 03 \quad 21 \overline{) 2} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \textcircled{1} \quad 01 \quad 10 \overline{) 2} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \textcircled{0} \quad 5 \overline{) 2} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \textcircled{1} \quad 2 \overline{) 2} \\ \quad \textcircled{0} \quad 1 \end{array}$$

$$173_{10} = 10101101_2$$

## Conversión binario-> decimal

1- Se empieza multiplicando la cifra que está más a la derecha del número binario por  $2^0$ .

$$11011101 = 1 \cdot 2^0 \dots$$

2- Se continúa sumando la segunda cifra más a la derecha del número binario multiplicada por  $2^1$ .

$$11011101 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 \dots$$

3- Se siguen sumando el resto de cifras del número binario, de derecha a izquierda, multiplicadas por  $2^2, 2^3, 2^4 \dots$  respectivamente, hasta que llegemos a la primera cifra.

$$11011101 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^7$$

4- Se hacen las operaciones que hay a la derecha del igual

$$\begin{aligned} 11011101 &= 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^7 = \\ &1 \cdot 1 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 16 + 0 \cdot 32 + 1 \cdot 64 + 1 \cdot 128 = \\ &1 + 0 + 4 + 8 + 16 + 0 + 64 + 128 = 221 \end{aligned}$$

$$11011101_2 = 221_{10}$$

## Conversión decimal->hexadecimal

Se opera igual que en la conversión decimal-binario con la diferencia de que ahora se divide entre 16 en vez de entre 2, y los restos darán un número entre 0 y 15 en vez de entre 0 y 1:

1- Se divide el número decimal entre 16 sin sacar decimales, obteniendo un cociente y un resto (que será un número menor que 16).

$$\begin{array}{r} 218762 \overline{)16} \\ 58 \quad 13672 \\ 107 \\ 116 \\ 042 \\ \underline{10} \end{array}$$

2- Se vuelve a dividir el cociente anterior entre 16, con lo que tendremos un nuevo cociente y resto (que también será menor que 16).

$$\begin{array}{r} 218762 \overline{)16} \\ 58 \quad 13672 \overline{)16} \\ 107 \quad 087 \quad 854 \\ 116 \quad 072 \\ 042 \quad \underline{08} \\ \underline{10} \end{array}$$

3- Se repite el paso anterior (dividir el cociente entre 16) tantas veces como sea necesario hasta que el resultado de la división dé un número más pequeño que 16.

$$\begin{array}{r} 218762 \overline{)16} \\ 58 \quad 13672 \overline{)16} \\ 107 \quad 087 \quad 854 \overline{)16} \\ 116 \quad 072 \quad 54 \quad 53 \overline{)16} \\ 042 \quad \underline{08} \quad \underline{6} \quad \underline{3} \quad 3 \\ \underline{10} \end{array}$$

4- El número hexadecimal se obtendrá cogiendo el último cociente y todos los restos en orden inverso a como se han obtenido (primero el último resto, luego el penúltimo... hasta acabar con el resto de la primera división). Para cada uno de ellos, si su valor está entre 0 y 9 se pone directamente, mientras que si está entre 10 y 15 hay que poner el número hexadecimal correspondiente según la siguiente regla: 10=A; 11=B; 12=C; 13=D; 14=E; 15=F.

$$\begin{array}{r} 218762 \overline{)16} \\ 58 \quad 13672 \overline{)16} \\ 107 \quad 087 \quad 854 \overline{)16} \\ 116 \quad 072 \quad 54 \quad 53 \overline{)16} \\ 042 \quad \underline{08} \quad \underline{6} \quad \underline{3} \quad 3 \\ \underline{10} \end{array}$$

(Los restos 10, 08, 6, 3, 3 están circunscritos en rojo, y una flecha roja apunta desde el último resto hacia el primer resto.)

Sustituimos el 10 del primer resto por su valor hexadecimal A:

$$218762_{10} = 3368A_{16}$$

## Conversión hexadecimal-> decimal

Nota inicial: Cada vez que aparezca en las operaciones siguientes una cifra hexadecimal representada por una letra (A, B, C, D, E o F) se sustituirá por su valor decimal (10, 11, 12, 13, 14 ó 15 respectivamente)

1- Se empieza multiplicando la cifra que está más a la derecha del número hexadecimal por  $16^0$ .

$$3A83D1 = 1 \cdot 16^0 \dots$$

2- Se continúa sumando la segunda cifra más a la derecha del número hexadecimal multiplicada por  $16^1$ . [Sustituimos D por su valor 13]

$$3A83D1 = 1 \cdot 16^0 + 13 \cdot 16^1 \dots$$

3- Se siguen sumando el resto de cifras del número hexadecimal, de derecha a izquierda, multiplicadas por  $16^2$ ,  $16^3$ ,  $16^4$ ... respectivamente, hasta que llegemos a la primera cifra.

$$3A83D1 = 1 \cdot 16^0 + 13 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^2 + 8 \cdot 16^3 + 10 \cdot 16^4 + 3 \cdot 16^5$$

4- Se hacen las operaciones que hay a la derecha del igual

$$\begin{aligned} 3A83D1 &= 1 \cdot 16^0 + 13 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^2 + 8 \cdot 16^3 + 10 \cdot 16^4 + 3 \cdot 16^5 = \\ &1 \cdot 1 + 13 \cdot 16 + 3 \cdot 256 + 8 \cdot 4096 + 10 \cdot 65536 + 3 \cdot 1048576 = \\ &1 + 208 + 768 + 32768 + 655360 + 3145728 = 3834833 \end{aligned}$$

$3A83D1_{16} = 3834833_{10}$
------------------------------

## Conversión hexadecimal -> binario

Cada dígito hexadecimal tiene que convertirse por separado a binario como si se tratara de un número decimal (ver conversión decimal->binario). Cada cifra siempre se tiene que pasar a 4 dígitos binarios, por lo que si el resultado diera menos de 4 dígitos, habría que rellenar con ceros a la izquierda hasta llegar a 4. [NOTA: Fijaos que el 0 y el 1 se representan igual en los 3 sistemas de numeración]

Ej: 61B9430E

$$6_{16} = 6_{10} = 110_2$$

$$\begin{array}{r} 6 \overline{) 2} \\ 0 \ 3 \overline{) 2} \\ 1 \ 1 \end{array}$$

$$1_{16} = 1_{10} = 1_2$$

$$B_{16} = 11_{10} = 1011_2$$

$$\begin{array}{r} 11 \overline{) 2} \\ 1 \ 5 \overline{) 2} \\ 1 \ 2 \overline{) 2} \\ 0 \ 1 \end{array}$$

$$9_{16} = 9_{10} = 1001_2$$

$$\begin{array}{r} 9 \overline{) 2} \\ 1 \ 4 \overline{) 2} \\ 0 \ 2 \overline{) 2} \\ 0 \ 1 \end{array}$$

$$4_{16} = 4_{10} = 100_2$$

$$\begin{array}{r} 4 \overline{) 2} \\ 0 \ 2 \overline{) 2} \\ 0 \ 1 \end{array}$$

$$3_{16} = 3_{10} = 11_2$$

$$\begin{array}{r} 3 \overline{) 2} \\ 1 \ 1 \end{array}$$

$$0_{16} = 0_{10} = 0_2$$

$$E_{16} = 14_{10} = 1110_2$$

$$\begin{array}{r} 14 \overline{) 2} \\ 0 \ 7 \overline{) 2} \\ 1 \ 3 \overline{) 2} \\ 1 \ 1 \end{array}$$

$61B9430E_{16} = 0110 \mathbf{0001} 1011 \mathbf{1001} 0100 \mathbf{0011} 0000 \mathbf{1110}_2$
---

## Conversión binario -> hexadecimal

1- Se divide el número binario en grupos de 4 cifras empezando por la derecha. El último bloque podría tener menos de 4 cifras.

101 0010 0100 1101 1011 0101 0110 1010

2-Se pasa cada bloque a decimal. Se obtendrán números del 0 al 15.

$$101 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 = 1 \cdot 1 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 4 = 1 + 4 = 5$$

$$0010 = 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 = 0 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 4 + 0 \cdot 8 = 2$$

$$0100 = 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 = 0 \cdot 1 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 8 = 4$$

$$1101 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 = 1 \cdot 1 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 8 = 1 + 4 + 8 = 13$$

$$1011 = 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 = 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 8 = 1 + 2 + 8 = 11$$

$$0101 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 = 1 \cdot 1 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 8 = 1 + 4 = 5$$

$$0110 = 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 = 0 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 8 = 2 + 4 = 6$$

$$1010 = 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 = 0 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 8 = 2 + 8 = 10$$

3-Se copian todos los número obtenidos en el mismo orden que los bloques de los que han salido, cambiando antes los mayores de 9 por su valor hexadecimal (10=A; 11=B; 12=C; 13=D; 14=E;

15=F)

13=D

11=B

10=A

<b>101 0010 0100 1101 1011 0101 0110 1010</b> <sub>2</sub> = <b>524DB56A</b> <sub>16</sub>
--