

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

Convertir el número 1869_{10} a hexadecimal.

$$1869 \rightarrow 1869 \div 16 = 116 \text{ (} 166 \times 16 = 1856, 1869 - 1856 = 13 \text{) Resto} = 13$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ \leftarrow \\ 116 \div 16 = 7 \text{ (} 7 \times 16 = 112, 116 - 112 = 4 \text{) Resto} = 4 \\ 4 \quad 7 \div 16 = \text{(División no entera, hasta aquí se divide)} \end{array}$$

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 $74D_{16}$.

$$123467 \rightarrow 123467 \div 16 = 7716 \text{ (} 7716 \times 16 = 123456, 123467 - 123456 = 11 \text{) Resto} = 11$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ \leftarrow \\ 7716 \div 16 = 482 \text{ (} 482 \times 16 = 7712, 7716 - 7712 = 4 \text{) Resto} = 4 \\ 4 \quad 482 \div 16 = 30 \text{ (} 30 \times 16 = 480, 482 - 480 = 2 \text{) Resto} = 2 \\ 2 \quad 30 \div 16 = 1 \text{ (} 1 \times 16 = 16, 30 - 16 = 14 \text{) Resto} = 14 \\ 14 \quad 1 \div 16 = \text{(División no entera, hasta aquí se divide)} \end{array}$$

Por lo tanto la conversión es: 1, 14, 2, 4 y 11. Como es hexadecimal, se lleva el 11 y 14 a su equivalente $11=B$ y $14=E$

El resultado en hexadecimal de 123467_{10} es $1E24B_{16}$.

Ejercicios 2: Resolver las siguientes conversiones de decimal a hexadecimal:

$$(100)_{10} =$$

$$(30)_{10} =$$

$$(500)_{10} =$$

$$(251)_{10} =$$

$$(0.198)_{10} =$$

$$(251.198)_{10} =$$

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 Convertir el número 465_{10} a octal y 1200_{10}

$$465 \rightarrow 465 \div 8 = 58 \text{ (} 58 \times 8 = 464, 465 - 464 = 1 \text{) Resto} = 1$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \leftarrow \\ 58 \div 8 = 7 \text{ (} 7 \times 8 = 56, 58 - 56 = 2 \text{) Resto} = 2 \\ 2 \quad 7 \div 8 = \text{(División no entera, hasta aquí se divide)} \end{array}$$

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

$$1200 \rightarrow 1200 \div 8 = 150 \text{ (} 150 \times 8 = 1200, 1200 - 1200 = 0 \text{) Resto} = 0$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ \leftarrow \\ 150 \div 8 = 18 \text{ (} 18 \times 8 = 144, 150 - 144 = 6 \text{) Resto} = 6 \\ 6 \quad 18 \div 8 = 2 \text{ (} 2 \times 8 = 16, 18 - 16 = 2 \text{) Resto} = 2 \\ 2 \quad 2 \div 8 = \text{(División no entera, hasta aquí se divide)} \end{array}$$

Prof. Luis G Peña C.

Adaptado de: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ingenieria/2000477/lecciones/010201.htm>

El resultado en octal de 1200_{10} es 2260_8 .

Ejercicios 3: Resolver las siguientes conversiones de decimal a Octal:

$(100)_{10} =$

$(30)_{10} =$

$(500)_{10} =$

$(251)_{10} =$

$(0.198)_{10} =$

$(251.198)_{10} =$

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.

$$1100_2 = 1x2^3 + 1x2^2 + 0x2^1 + 0x2^0 = 1x8 + 1x4 + 0x2 + 0x1 = 8 + 4 + 0 + 0 = 12_{10}$$

Ejercicios 4: Resolver las siguientes conversiones de binario a decimal:

$(1100100)_2 =$

$(11110)_2 =$

$(111110100)_2 =$

$(11111011)_2 =$

Conversión de Binario a Hexadecimal

El método consiste en conformar grupos de 4 bits hacia la izquierda y hacia la derecha del punto que indica las fracciones, hasta cubrir la totalidad del número binario. Enseguida se convierte cada grupo de número binario de 4 bits a su equivalente hexadecimal. Dos formas de realizarlos, siguiendo la tabla de conversiones o transformado de binario a decimal, luego su valor a hexadecimal.

Ejemplo

Convertir el número 10011101010 a hexadecimal.

$100\ 1110\ 1010$ (Se agrega un cero a la izquierda para completar los cuatro bits, esto es $2^4=16$ de cada grupo de cuatros)

$0100\ 1110\ 1010$

Método 1: Resolviendo cada una, siguiendo la tabla, manera directa:

$0100 \rightarrow 4$

$1110 \rightarrow E$

$1010 \rightarrow A$

$(10011101010)_2 = (4EA)_{16}$

Decimal	Binario	Octal	Hexa
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
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

Método 2: Resolviendo llevando de binario a decimal y luego a hexadecimal:

$0100 \rightarrow 0x2^3 + 1x2^2 + 0x2^1 + 0x2^0 = 0x8 + 1x4 + 0x2 + 0x1 = 0 + 4 + 0 + 0 = 4$

$\rightarrow 4_{10} = 4_{16}$

$1110 \rightarrow 1x2^3 + 1x2^2 + 1x2^1 + 0x2^0 = 1x8 + 1x4 + 1x2 + 0x1 = 8 + 4 + 2 + 0 = 14$

$\rightarrow 14_{10} = E_{16}$

$1010 \rightarrow 1x2^3 + 0x2^2 + 1x2^1 + 0x2^0 = 1x8 + 0x4 + 1x2 + 0x1 = 8 + 0 + 2 + 0 = 10$

$\rightarrow 10_{10} = A_{16}$

$(10011101010)_2 = (4EA)_{16}$

Prof. Luis G Peña C.

Adaptado de: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ingenieria/2000477/lecciones/010201.htm>

Ejercicios 5: Resolver las siguientes conversiones de binario a Hexadecimal:

$(1100100)_2 =$

$(11110)_2 =$

$(111110100)_2 =$

$(11111011)_2 =$

Conversión de Binario a Octal

El método consiste en hacer grupos de 3 bits hacia la izquierda y hacia la derecha del punto que indica las fracciones, hasta cubrir la totalidad del número binario. Enseguida se convierte cada grupo de número binario de 3 bits a su equivalente octal. Dos formas de realizarlos, siguiendo la tabla de conversiones o transformado de binario a decimal, luego su valor a hexadecimal.

Ejemplo

Convertir el número 01010101_2 a octal.

01 010 101 (Se agrega un cero a la izquierda para completar los cuatro bits, esto es $2^3 = 8$ de cada grupo de tres)

$001\ 010\ 101$

Método 1: Resolviendo cada una, siguiendo la tabla, manera directa:

$001 \rightarrow 1$

$010 \rightarrow 2$

$101 \rightarrow 5$

$(01010101)_2 = (125)_8$

Decimal	Binario	Octal	Hexa
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
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

Método 2: Resolviendo llevando de binario a decimal y luego a octal:

$001 \rightarrow 0x2^2 + 0x2^1 + 1x2^0 = 0x4 + 0x2 + 1x1 = 0 + 0 + 1 = 1 \rightarrow 1_{10} = 1_8$

$010 \rightarrow 0x2^2 + 1x2^1 + 0x2^0 = 0x4 + 1x2 + 0x1 = 0 + 2 + 0 = 2 \rightarrow 2_{10} = 2_8$

$101 \rightarrow 1x2^2 + 0x2^1 + 1x2^0 = 1x4 + 0x2 + 1x1 = 4 + 0 + 1 = 5 \rightarrow 5_{10} = 5_8$

$(01010101)_2 = (125)_8$

Ejercicios 6: Resolver las siguientes conversiones de binario a Octal:

$(1100100)_2 =$

$(11110)_2 =$

$(111110100)_2 =$

$(11111011)_2 =$

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.

$31F_{16} = 3x16^2 + 1x16^1 + 15x16^0 = 3x256 + 1x16 + 15x1 = 768 + 31 = 799_{10}$

Ejercicios 7: Resolver las siguientes conversiones de Hexadecimal a decimal:

$(64)_{16} =$

$(1E)_{16} =$

$(1F4)_{16} =$

$(FB)_{16} =$

Conversión de Hexadecimal a Binario

La conversión de hexadecimal a binario se facilita porque cada dígito hexadecimal se convierte directamente en 4 dígitos binarios equivalentes, en caso contrario de lleva su equivalente de decimal a binario, y esto es dividiendo entre 2.

Ejemplo

Convertir el número $1FOC_{16}$ a binario.

$$1 = 0001$$

$$F = 1111$$

$$O = 0000$$

$$C = 1100$$

$$1FOC_{16} = 1\ 1111\ 0000\ 1100_2$$

$$1FOC_{16} = 1111100001100_2$$

Decimal	Binario	Octal	Hexa
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
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

Ejercicios 8: Resolver las siguientes conversiones de Hexadecimal a binario:

$$(64)_{16} =$$

$$(1E)_{16} =$$

$$(1F4)_{16} =$$

$$(FB)_{16} =$$

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 4780_8 a decimal.

$$4780 = (4 \times 8^3) + (3 \times 8^2) + (8 \times 8^1) + (0 \times 8^0) = 2048 + 192 + 64 + 0 = 2304$$

Ejercicios 9: Resolver las siguientes conversiones de Octal a decimal:

$$(144)_8 =$$

$$(36)_8 =$$

$$(764)_8 =$$

$$(373)_8 =$$

Conversión de Octal a Binario

La conversión de octal a binario se facilita porque cada dígito octal se convierte directamente en 3 dígitos binarios equivalentes.

Ejemplo: Convertir el número 715_8 a binario.

$$7 = 111 \rightarrow 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 4 + 2 + 1 = 7$$

$$1 = 001 \rightarrow 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 0 + 0 + 1 = 1$$

$$5 = 101 \rightarrow 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 4 + 0 + 1 = 5$$

Por lo tanto, agrupamos 111 001 101

$$715_8 = (111001101)_2$$

Ejercicios 10: Resolver las siguientes conversiones de Octal a binario:

$$(144)_8 =$$

$$(36)_8 =$$

$$(764)_8 =$$

$$(373)_8 =$$

Prof. Luis G Peña C.

Adaptado de: <http://www.virtuall.unal.edu.co/cursos/ingenieria/2000477/lecciones/010201.htm>

Ejercicios Propuestos:

Dada la siguiente tabla resuelta de conversión de números entre los sistemas: decimal, binario, octal y hexadecimal, verificar los resultados entre los distintos sistemas, para ello elabore de forma manual cada conversión con la finalidad de verificar el resultado.

Números representados entre los cuatro sistemas			
Decimal	Octal	Hexadecimal	Binario
124	174	7C	1111100
500	764	1F4	111110100
256	400	100	10000000
400	620	190	110010000
158	236	9E	10011110
179	263	B3	10110011
450	702	1C2	111000010
123	173	7B	1111011
79	117	4F	1001111
91	133	5B	1011011
378	572	17A	101111010
90	132	5A	1011010
398	616	18E	110001110
432	660	1B0	110110000
420	644	1A4	110100100