Práctica 2. Representación de la información

El sistema decimal es el que utilizamos normalmente para expresar cantidades.

Se llama DECIMAL porque tiene 10 cifras o dígitos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Es un sistema posicional porque una cifra cambia de valor según la posición que ocupe:

Por ejemplo ¿Qué valor tiene el número 3 en las siguientes cantidades?

123 → 3 unidades

3124 → 3 unidades de mil = 3000 unidades

324 → 3 centenas = 300 unidades

8432 → 3 decenas = 30 unidades

Recordemos los valores de las distintas posiciones:

3.457.892

3	**4**	**5**	**7**	**8**	**9**	**2**
Unidades de Millón	Centenas de Mil	Decenas de Mil	Unidades de Mil	Centenas	Decenas	Unidades

EXPRESIÓN POLINÓMICA DE UN NÚMERO DEL SISTEMA DECIMAL

Descomponemos un número en una suma:

3.457.892 = 2 + 90 + 800 + 7.000 + 50.000 + 400.000 + 3.000.000

Pero ya sabemos cómo se pueden expresar las potencias de 10

$10^0 = 1$

$10^1 = 10$

$10^2 = 100$

$10^3 = 1.000$

$10^4 = 10.000$

$10^5 = 100.000$

$10^6 = 1.000.000$

Y también sabemos que un número que termina en ceros se expresa con una potencia de 10 así:

$90 = 9 \times 10$

$800 = 8 \times 100 = 8 \times 10^2$

$7.000 = 7 \times 1.000 = 7 \times 10^3$

$50.000 = 5 \times 10.000 = 5 \times 10^4$

$400.000 = 4 \times 100.000 = 4 \times 10^5$

$3.000.000 = 3 \times 1.000.000 = 3 \times 10^6$

Por tanto la descomposición polinómica del número será:

$3.457.892 = 2 + 9.10 + 8.10^2 + 7.10^3 + 5.10^4 + 4.10^5 + 3.10^6$

Como todos los números en el sistema decimal se descomponen con potencias de 10 y se usan 10 cifras, se dice que este sistema es de BASE 10

Ejercicio 1: Halla la descomposición polinómica de los siguientes números:

1.043, 23.500, 7.520.000, 508

SISTEMA DE NUMERACIÓN BINARIO

Este sistema es de base 2, o sea que sólo tiene dos cifras, el 0 y el 1.

Contemos en base 2 comparando con la base 10.

Binario	0	1	10	11	100	101	110	111	1000
Decimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8

Para pasar un número del sistema binario al decimal se hace lo siguiente:

Ejemplo, pasemos el número $111_{(2}$ al sistema decimal.

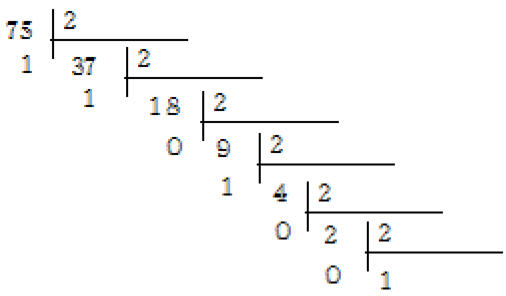
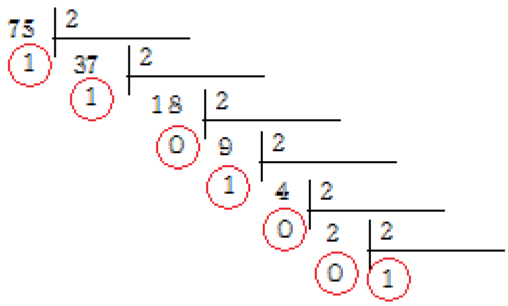
$111_{(2} = 1 + 1.2 + 1.\ 22 = 1 + 2 + 4 = 7$

$1000_{(2} = 0 + 0.2 + 0.2^2 + 1.2^3 = 8$

$1011100_{(2} = 0 + 0.2 + 1.2^2 + 1.2^3 + 1.2^4 + 0.2^5 + 1.2^6 = 4 + 8 + 16 + 64 = 92$

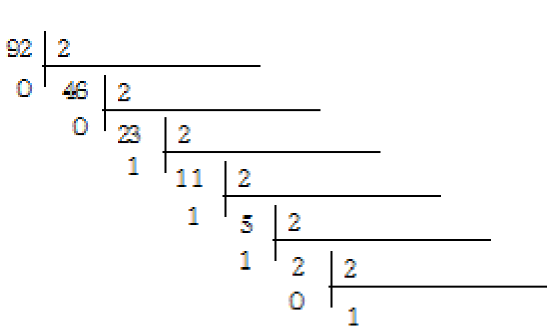
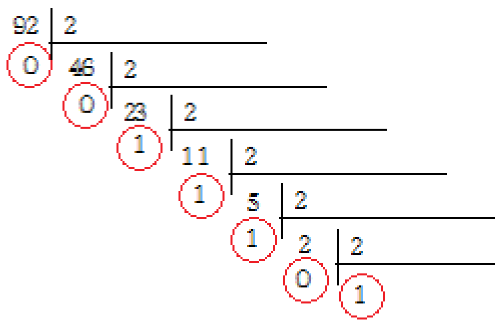
Pero ¿cómo pasamos de sistema decimal al binario?

Ejemplo: pasar a binario el número 75:

El número buscado se forma con el último cociente seguido de los restos de todas las divisiones desde la última a la primera, o sea que será: $1001011_{(2}$

Probemos con el 92:

Por tanto el número será $1011100_{(2}$, como ya sabíamos.

***Ejercicio 2**:* a) Pasar los números 25 y 1034 de base decimal a base 2. b) Pasar los números $10101_{(2}$ y $110010_{(2}$ de base 2 a base 10.

EL SISTEMA BINARIO EN LOS ORDENADORES

El sistema binario se utiliza en los circuitos electrónicos que componen los ordenadores. El 1 es que hay corriente y el cero que no la hay, y de esa forma se interpretan los funcionamientos de los circuitos digitales.

Cada carácter, letra o número, en un ordenador se expresan con un byte (8 dígitos del sistema binario)

Por ejemplo 01100001 representa el número 97 y en el ordenador es la letra “a” minúscula

El número 01000100 representa el número 68 y en el ordenador es la letra “D” mayúscula

En total hay 2^8=256 números de 8 dígitos del sistema binario, o sea 256 bytes distintos y que representan las letras minúsculas y mayúsculas, los números, otros símbolos como el punto, la coma, abrir paréntesis, etc y otros que representan órdenes del ordenador como imprimir, espacio, copia, etc.

Fíjate que en el sistema binario hay:

Dos números de una cifra, el 0 y el 1 y supone 2^1 números

Cuatro números de dos cifras, o sea 2^2 números: 00, 01, 10, 11

Ocho números de tres cifras o dígitos, o sea 2^3 números: 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111

Dieciséis números de cuatro dígitos, o sea 2^4 números: 0000, 0001, 0010, 0011, 0100, 0101, 0110, 0111, 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111

Ejercicio 3: ¿Cuántos números de cinco dígitos se pueden formar? ¿Serías capaz de escribirlos todos?

En informática se toma como unidad el byte (8 bits), así decimos kilobytes, Megabytes, Gigabytes.

La relación entre unas unidades y otras es la siguiente:

Nombre	Abrev.	Factor binario	Tamaño en el SI
bytes	B	$2^0 = 1$	$10^0 = 1$
kilo	k	$2^{10} = 1024$	$10^3 = 1000$
mega	M	$2^{20} = 1\ 048\ 576$	$10^6 = 1\ 000\ 000$
giga	G	$2^{30} = 1\ 073\ 741\ 824$	$10^9 = 1\ 000\ 000\ 000$

SISTEMA DE NUMERACIÓN HEXADECIMAL

El **sistema hexadecimal**, a veces abreviado como **hex**, es el sistema de numeración posicional de base 16 —empleando por tanto 16 símbolos—. Su uso actual está muy vinculado a la informática y ciencias de la computación, pues los computadores suelen utilizar el byte u octeto como unidad básica de memoria; y, debido a que un byte representa 2^8 valores posibles, y esto puede representarse como $2^8 = 2^4 \cdot 2^4 = 16 \cdot 16 = 1 \cdot 16^2 + 0 \cdot 16^1 + 0 \cdot 16^0$, que equivale al número en base 16 → 100_{16}.

En principio dado que el sistema usual de numeración es de base decimal y, por ello, sólo se dispone de diez dígitos, se adoptó la convención de usar las seis primeras letras del alfabeto latino para suplir los dígitos que nos faltan. El conjunto de símbolos sería, por tanto, el siguiente:

$$S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \cdot \mathrm{A}, \mathrm{B}, \mathrm{C}, \mathrm{D}, \mathrm{E}, \mathrm{F}\}$$

Se debe notar que A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14 y F = 15. En ocasiones se emplean letras minúsculas en lugar de mayúsculas. Como en cualquier sistema de numeración posicional, el valor numérico de cada dígito es alterado dependiendo de su posición en la cadena de dígitos, quedando multiplicado por una cierta potencia de la base del sistema, que en este caso es 16. Por ejemplo: $3E0_{16} = 3\times16^2 + E\times16^1 + 0\times16^0 = 3\times256 + 14\times16 + 0\times1 = 992$

Tabla de conversión entre decimal, binario, octal y hexadecimal

$\mathbf{0}_{hex}$	=	0_{dec}	=	0_{oct}	0	0	0	0
$\mathbf{1}_{hex}$	=	1_{dec}	=	1_{oct}	0	0	0	1
$\mathbf{2}_{hex}$	=	2_{dec}	=	2_{oct}	0	0	1	0
$\mathbf{3}_{hex}$	=	3_{dec}	=	3_{oct}	0	0	1	1
$\mathbf{4}_{hex}$	=	4_{dec}	=	4_{oct}	0	1	0	0
$\mathbf{5}_{hex}$	=	5_{dec}	=	5_{oct}	0	1	0	1
$\mathbf{6}_{hex}$	=	6_{dec}	=	6_{oct}	0	1	1	0
$\mathbf{7}_{hex}$	=	7_{dec}	=	7_{oct}	0	1	1	1
$\mathbf{8}_{hex}$	=	8_{dec}	=	10_{oct}	1	0	0	0
$\mathbf{9}_{hex}$	=	9_{dec}	=	11_{oct}	1	0	0	1
$\mathbf{A}_{hex}$	=	10_{dec}	=	12_{oct}	1	0	1	0
$\mathbf{B}_{hex}$	=	11_{dec}	=	13_{oct}	1	0	1	1
$\mathbf{C}_{hex}$	=	12_{dec}	=	14_{oct}	1	1	0	0
$\mathbf{D}_{hex}$	=	13_{dec}	=	15_{oct}	1	1	0	1
$\mathbf{E}_{hex}$	=	14_{dec}	=	16_{oct}	1	1	1	0
$\mathbf{F}_{hex}$	=	15_{dec}	=	17_{oct}	1	1	1	1

Para pasar un número escrito en el sistema decimal al sistema hexadecimal se divide entre 16 las veces que se pueda, y el número resultante estará formado por el último cociente y los sucesivos restos desde el último al primero.

Por ejemplo 19035 escrito en forma decimal vamos a pasarlo a hexadecimal.

19035:16 = 1189 y de resto 11 = B

1189:16 = 74 y de resto 5

74:16 = 4 y de resto 10 = A

El 4 ya no lo podemos dividir entre 16. El número sería $4A5B_{16}$.

***Ejercicio 4**:* a) ¿Qué número representa en el sistema decimal el número 25_{16} del sistema hexadecimal? ¿Y en el binario? b) Pasa el número $111011_{(2}$ de base 2 a base 10 y luego a base 16. c) Pasa el número 2376 del sistema de numeración decimal al hexadecimal. d) Pasa el número $11100011_{(2}$ del sistema binario al decimal, y del decimal al hexadecimal. e) ¿Cuánto suman 111 + 10 en el sistema binario?