

OTROS SISTEMAS DE NUMERACIÓN

Sistemas octal y hexadecimal

Otros sistemas de numeración utilizados en informática

- Además del sistema binario, para poder agrupar estos datos y utilizar números no tan grandes, se emplean otros dos sistemas:
 - **Sistema octal o base 8:** utiliza los dígitos del 0 al 7: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, ... 17, 20, ... etc
 - **Sistema hexadecimal o base 16:** utiliza 16 símbolos, que son los 10 dígitos (del 0 al 9) más 6 letras (de la A a la F): 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, 20, etc.
- Se usan porque permiten convertir fácilmente un número binario en uno octal o hexadecimal, y así poder tratar más fácilmente una cifra binaria que sería demasiado grande

Convertir desde cualquier sistema a decimal

- Para convertir desde cualquier sistema de numeración a sistema decimal se emplea el **Teorema Fundamental de la Numeración**:
 - Si tenemos un número en un sistema determinado, y lo descomponemos multiplicando cada uno de sus dígitos por la potencia de su base en la posición que está, y sumamos estos resultados, obtendremos el equivalente de ese número en decimal
- EJEMPLOS:
 - $1437_{10} = 1 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 7 \times 10^0 = 1000 + 400 + 30 + 7 = 1437_{10}$ (vemos que nos da el mismo número)
 - 734_8 (octal) $= 7 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 4 \times 8^0 = 7 \times 64 + 3 \times 8 + 4 = 476_{10}$
 - $1B3_{16} = 1 \times 16^2 + 11(B) \times 16^1 + 3 \times 16^0 = 256 + 176 + 3 = 435_{10}$
 - $11010_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 26_{10}$

Ejercicios de repaso

- Convierte los siguientes números a decimal, teniendo en cuenta la base de cada uno:
 - 127_8
 - $2BC3_{16}$
 - 10101_2

Convertir entre octal y binario

- Tenemos que tener en cuenta la tabla de equivalencia entre los 8 primeros números binarios (representados con 3 bits) y sus correspondientes octales

0 = 000	1 = 001	2 = 010	3 = 011
4 = 100	5 = 101	6 = 110	7 = 111

- Si nos dan un número en octal, basta con sustituir cada dígito por los 3 dígitos binarios correspondientes
- Si nos dan un número en binario, agrupamos los bits de 3 en 3 (empezando por la derecha), y sustituimos cada grupo de 3 por su correspondiente dígito octal
- Ejemplo: para el número 45_8 y para el 1011101_2 :

$$45 = 100 \text{ (el 4)} \ 101 \text{ (el 5)} = 100101$$

$$1011101 = (00)1 \ 011 \ 101 = 1 \ 3 \ 5 = 135_8$$

Convertir entre hexadecimal y binario

- Es similar al caso anterior, pero tenemos que tener en cuenta otra tabla, de equivalencia entre los 16 primeros números binarios (representados con 4 bits) y sus correspondientes hexadecimales

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

- Si nos dan un número en hexadecimal, sustituimos cada dígito por los 4 bits correspondientes, y si es al revés, agrupamos los bits de 4 en 4 desde la derecha y sustituimos cada grupo por su hexadecimal:
- Ejemplo: para el número $45D_{16}$ y para el 101011101_2 :

$45D = 0100$ (el 4) 0101 (el 5) 1101 (la D) $= 010001011101$

$101011101 = (000)1\ 0101\ 1101 = 1\ 5\ D = 15D_{16}$

Ejercicios de repaso

- Convierte de octal a binario:
 - 75_8
 - 315_8
- Convierte de binario a octal
 - 1100_2
 - 101101_2
- Convierte de hexadecimal a binario
 - $F3E_{16}$
 - $10AB_{16}$
- Convierte de binario a hexadecimal
 - 1100_2
 - 101101_2

Otras conversiones

- Para convertir desde cualquier otra base de las que hemos visto a cualquier otra base, se puede usar el sistema binario como puente. Por ejemplo:
 - Para convertir de octal a hexadecimal, podemos pasar primero de octal a binario, y luego de binario a hexadecimal
 - Para convertir de decimal a hexadecimal, pasamos primero de decimal a binario, y luego de binario a hexadecimal
- Ejemplo: convierte 236_8 a hexadecimal