

**AÑO: 6° AREA CURRICULAR: Sistemas Electrónicos Analógicos y Digitales.**

**ESCUELA:** E.P.E.T. N°1 ING. ROGELIO BOERO  
**DOCENTE:** Olivieri Fabián - Mirko Zovak  
**AÑO:** 6° 9° Div.  
**TURNO:** Noche  
**AREA CURRICULAR:** Sistemas Electrónicos Analógicos y Digitales  
**TITULO DE LA PROPUESTA:** Sistema Binario, Octal y Hexadecimal

### Practico N°1: “Sistema Binario, Octal y Hexadecimal”

Si eres estudiante de Informática, electrónica o cualquier rama técnica, una de las cosas que deberás saber es realizar conversiones de sistemas de numeración. En informática, los sistemas de numeración utilizados son diferentes al que tradicionalmente conocemos, como es nuestro sistema decimal. Es por esto que muy posiblemente, si nos dedicamos al campo de la tecnología tanto de informática, electrónica, programación como otras similares, necesitaremos conocer los sistemas más utilizados y cómo saber realizar la conversión de un sistema a otro.

#### **Como realizar conversiones de sistemas de numeración**

Es especialmente útil conocer el sistema de conversión de Decimal a Binario y viceversa, ya que es el sistema de numeración con el que trabajan directamente los componentes de un ordenador. Pero también es muy útil conocer el sistema hexadecimal, ya que es utilizado por ejemplo para representar los códigos de colores, claves y gran cantidad de códigos de nuestro equipo.

#### **Sistemas de numeración**

Un sistema de numeración consiste en la representación de un conjunto de símbolos y reglas que permiten construir los números que son válidos. Dicho de otra forma, consiste en utilizar una serie de símbolos acotados con los que será posible formar otros valores numéricos sin límite alguno.

Sin entrar demasiado en términos matemáticos de definiciones, los sistemas más utilizados por humanos y máquinas serán los siguientes:

#### **Sistema decimal**

Es un sistema de numeración posicional en el que las cantidades son representadas mediante la base aritmética del número diez.

Al ser la base el número diez, tendremos la capacidad de construir todas las cifras mediante diez números que son los que conocemos todos. **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9**. Estos números se utilizarán para representar la posición de las potencias de 10 en la formación de cualquier número.

**AÑO: 6° AREA CURRICULAR: Sistemas Electrónicos Analógicos y Digitales.**

Entonces, podríamos representar un número de la siguiente forma en este sistema de numeración:

Vemos que un número decimal es la suma de cada valor por la base 10 elevada a la posición-1 que ocupa cada término. **Esto luego lo vamos a tener muy presente para las conversiones en los demás sistemas de numeración.**

**Sistema Binario**

El sistema binario es un sistema de numeración en el que se utiliza la base aritmética 2. Este sistema es el utilizado por los ordenadores y sistemas digitales de forma interna para realizar absolutamente todos los procesos.

Este sistema de numeración solamente está representado por dos cifras, **el 0 y el 1**, es por esto que es de base 2 (dos cifras) Con ella se construirán todas las cadenas de valores.

**Sistema Octal**

Como con las explicaciones anteriores, ya nos podremos imaginar de que va esto del sistema octal. El sistema Octal es el sistema de numeración en el que se utiliza la base aritmética 8, es decir, tendremos 8 dígitos diferentes para representar todos los números. Estos serán: **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.**

**Sistema Hexadecimal**

Siguiendo las definiciones anteriores, el sistema de numeración decimal es un sistema de numeración posicional que tiene con base el número 16. En este punto nos preguntaremos, ¿cómo vamos a conseguir 16 números diferentes, si por ejemplo el 10 es la combinación de dos números distintos?

Pues muy sencillo, nos los inventamos, no nosotros, sino los que inventaron el sistema en cuestión. Los números que tendremos aquí serán: **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E y F.** esto hace un total de 16 términos diferentes. Si te has fijado alguna vez el código numérico de un color tiene este tipo de numeración, y es por esto que verás cómo el blanco por ejemplo se representa como el valor FFFFFFFF. Ya veremos luego que significa esto.

**Conversión entre sistema binario y sistema decimal**

Por ser el más básico y fácil de entender, comenzaremos por realizar la conversión entre estos dos sistemas de numeración.

**Convertir número de binario a decimal**

Como vimos en el primer apartado, un número decimal lo representamos **como la suma de los valores multiplicados por la potencia de 10 a la posición-1 que ocupa.** Si aplicamos esto a un número binario cualquiera, con su correspondiente base, tendremos lo siguiente:

1                    0                    0                    1                    1                    0

**AÑO: 6° AREA CURRICULAR: Sistemas Electrónicos Analógicos y Digitales.**

$$1 \cdot 2^5 \quad 1 \cdot 2^4 \quad 1 \cdot 2^3 \quad 1 \cdot 2^2 \quad 1 \cdot 2^1 \quad 1 \cdot 2^0$$

Pero claro, si hiciéramos el procedimiento como en el sistema decimal, obtendríamos valores distintos de 0 y 1 que son los que solamente podemos representar en este sistema de numeración.

Pero precisamente esto va a ser muy útil para realizar la conversión al sistema decimal. Calculemos el resultado de cada valor en su casilla:

1	0	0	1	1	0
<b><math>1 \cdot 2^5 = 32</math></b>	$1 \cdot 2^4 = 0$	$1 \cdot 2^3 = 0$	<b><math>1 \cdot 2^2 = 4</math></b>	<b><math>1 \cdot 2^1 = 2</math></b>	$1 \cdot 2^0 = 0$

Pues si hacemos la suma de estos valores resultantes de cada casilla obtendremos el valor equivalente en decimal del valor binario.

El valor en decimal de **100110 es 38**

Solamente hemos tenido que multiplicar el dígito (0 o 1) por su base (2) elevada a la posición-1 que ocupa en la cifra. Sumamos los valores y tendremos el número en decimal.

Si no te has quedado convencido, vamos ahora a realizar el proceso contrario:

**Convertir número de decimal a binario**

Si antes hicimos una multiplicación de los números y una suma para determinar el valor en decimal, ahora lo que tendremos que hacer es dividir la cifra decimal entre la base del sistema al que lo queremos convertir, en este caso el 2.

Realizaremos este procedimiento hasta que ya no sea posible efectuar ninguna división más. Veamos el ejemplo de cómo se haría.

Número	38	19	9	4	2	1
División	$\div 2 = 19$	$\div 2 = 9$	$\div 2 = 4$	$\div 2 = 2$	$\div 2 = 1$	-
Resto	0	1	1	0	0	<b>1</b>

Este es el resultado de hacer las sucesivas divisiones hasta llevar al mínimo. Ya te habrás podido dar cuenta cómo funciona esto. Si ahora cogemos los restos de cada división, e **invertimos su posición** obtendremos el valor en binario del número decimal. Es decir, empezado desde donde finalizamos la división hacia atrás:

**Así tenemos el siguiente resultado: 100110**

Como vemos, hemos conseguido volver a tener exactamente la misma cifra que al principio del apartado.

**Conversión entre sistema octal y sistema binario**

Ahora vamos a proceder a ver cómo realizar la conversión entre dos sistemas que no son el decimal, para ello cogeremos el **sistema octal y el sistema binario** y haremos el mismo procedimiento que en los apartados anteriores.

**AÑO: 6° AREA CURRICULAR: Sistemas Electrónicos Analógicos y Digitales.**

**Convertir número de binario a octal**

La conversión entre ambos sistemas de numeración es muy sencilla **debido a que la base del sistema octal es la misma que en el sistema binario pero elevado a la potencia de 3,  $2^3=8$** . Entonces, en base a esto, lo que vamos a **hacer es agrupar los términos binarios en grupos de tres empezando desde la derecha hacia a izquierda** y hacer directamente la conversión a un número decimal. Veamos el ejemplo con el número **100110**:

1	0	0	1	1	0
100			110		
<b><math>0 \cdot 2^2=4</math></b>	$0 \cdot 2^1=0$	$1 \cdot 2^0=0$	<b><math>1 \cdot 2^2=4</math></b>	<b><math>1 \cdot 2^1=2</math></b>	$0 \cdot 2^0=0$
4			6		

Agrupamos cada tres cifras y hacemos la conversión a decimal. **El resultado final será que  $100110=46$**

Pero, **¿y si no tenemos grupos perfectos de 3?** Por ejemplo 1001101, tenemos dos grupos de 3 y uno de 1, veamos cómo proceder:

0	0	1	0	0	1	1	0	1
001			100			110		
$0 \cdot 2^2=0$	$0 \cdot 2^1=0$	<b><math>1 \cdot 2^0=1</math></b>	$0 \cdot 2^2=0$	$0 \cdot 2^1=0$	$1 \cdot 2^0=1$	<b><math>1 \cdot 2^2=4</math></b>	$1 \cdot 2^1=0$	<b><math>1 \cdot 2^0=1</math></b>
1			1			5		

Siguiendo el procedimiento, cogemos los grupos a partir de la derecha del término y cuando lleguemos al final rellenamos con tantos ceros como sean necesarios. En este caso, hemos necesitado dos para **completar el último grupo**. Entonces  **$1001101=115$**

**Convertir número de octal a binario**

Pues el procedimiento es tan simple como hacer lo contrario, es decir pasar de binario a decimal en grupos de 3. Veámoslo con el número 115

Valor	1			1			5		
División	$\div 2=0$	0	0	$\div 2=0$	0	0	$\div 2=2$	$\div 2=1$	-
Resto	1	0	0	1	0	0	1	0	1
Grupo	001			001			101		

**De esta forma vemos que  $115 = 001001101$  o que lo que es lo mismo  $115=1001101$**

**Conversión entre sistema octal y sistema decimal**

Ahora vamos a ver cómo realizar el procedimiento de pasar del sistema de numeración octal al decimal y viceversa. Veremos que **el procedimiento es exactamente el mismo que para el caso del sistema decimal y binario**, solo que debemos de cambiar la base a 8 en lugar de 2.

Realizaremos los procedimientos directamente con términos con parte fraccionaria.

**Convertir número de decimal a octal**

**AÑO: 6° AREA CURRICULAR: Sistemas Electrónicos Analógicos y Digitales.**

Siguiendo el procedimiento del método decimal-binario vamos a llevarlo a cabo con el ejemplo de **238**:

Dividimos por la base, que es 8:

Numero	238	29	3
División	$\div 8=29$	$\div 8=3$	–
Resto	6	5	3

El resultado obtenido es el siguiente:  $238 = 356$

**Convertir número de octal a decimal**

Pues bien, hagamos entonces el proceso contrario. Vamos a pasar el número octal 356 a decimal:

3	5	6
$3 \cdot 8^2=192$	$5 \cdot 8^1=40$	$6 \cdot 2^0=6$

El resultado es:  $192 + 40 + 6 = 238$

**Conversión entre sistema hexadecimal y sistema decimal**

Finalizamos entonces con el proceso de conversión entre el sistema de numeración hexadecimal y el sistema decimal.

**Convertir número de decimal a hexadecimal**

Siguiendo el procedimiento del método decimal-binario y decimal-octal vamos a llevarlo a cabo con el ejemplo de **238**

Dividimos por la base, que es 16:

Numero	238	14
División	$\div 16= 14$	–
Resto	E	E

El resultado obtenido es el siguiente:  $238 = EE$

**Convertir número de hexadecimal a decimal**

Pues bien, hagamos entonces el proceso contrario. Vamos a pasar el número hexadecimal EE a decimal:

E	E
$E \cdot 16^1=224$	$E \cdot 16^0=14$

El resultado es:  $224 + 14 = 238$

Pues estas son las principales formas de cambiar de base de un sistema de numeración a otro. El sistema es aplicable a un sistema en cualquier base y el sistema decimal, aunque estos son los más utilizados en el campo de la informática.

**Practico N° 1**

Para poder aprobar la asignatura deben realizar todos los trabajos prácticos. Se presentaran vía mail o cualquier forma digital evitando el tacto del papel, folio, carpeta o cualquier

**AÑO: 6° AREA CURRICULAR: Sistemas Electrónicos Analógicos y Digitales.**

superficie. Se realizaran las correcciones por equipo docente. Cualquier consulta se realizara vía mail. El nombre del archivo debe tener el siguiente orden.

Numero y Apellido del Alumno\_ Año y curso\_ Espacio curricular\_N°Practico

Ejemplo. 02Agüero, Roberto\_6° 4°\_Digitales\_ Practico 1.

Alumno:

Fecha:

**EJERCICIOS PROPUESTOS**

1. Para pasar de binario a decimal

- a)  $11001_2$  Solución:  $25_{10}$   
b)  $1011011011_2$  Solución:  $731_{10}$

2. Para pasar de decimal a binario

- a)  $869_{10}$  Solución:  $1101100101_2$   
b)  $8426_{10}$  Solución:  $10000011101010_2$

6. Para pasar de hexadecimal a binario

- a)  $86BF_{16}$  Solución:  $1000011010111111_2$   
b)  $2D5E_{16}$  Solución:  $0010110101011110_2$

3. Para pasar de binario a octal

- a)  $111010101_2$  Solución:  $725_8$   
b)  $11011_2$  Solución:  $33_8$

7. Para pasar de octal a decimal

- a)  $106_8$  Solución:  $70_{10}$   
b)  $742_8$  Solución:  $482_{10}$

4. Para pasar de octal a binario

- a)  $2066_8$  Solución:  $010000110110_2$   
b)  $14276_8$  Solución:  
 $001100010111110_2$

8. Para pasar de decimal a octal:

- a)  $236_{10}$  Solución:  $354_8$   
b)  $52746_{10}$  Solución:  $147012_8$

5. Para pasar de binario a hexadecimal

- a)  $110001000_2$  Solución:  $188_{16}$   
b)  $100010_2$  Solución:  $22$

**DIRECTIVO A CARGO DE LA INSTITUCIÓN: Prof. Javier Carmona**