

Tema: Aritmética binario y medidas de almacenamiento.

Aritmética Binaria.....	2
Introducción .....	2
Suma.....	2
Vídeo tutorial. ....	3
Resta.....	3
Vídeo tutorial. ....	4
Multiplicación. ....	5
Vídeo tutorial. ....	6
División. ....	6
Vídeo tutorial. ....	7
Medidas de almacenamiento y conversión de unidades.....	8
Vídeo tutorial. ....	10

## Aritmética Binaria.

### Introducción

El conocimiento sobre los cálculos binarios básicos es indispensable para el análisis y diseño de sistemas digitales. Las operaciones más simples que se trabajan aquí son la suma, la resta, la multiplicación, y la división binaria.

### Suma

Las reglas a tener en cuenta en operaciones de suma son las siguientes:

- $0 + 0 = 0$
- $0 + 1 = 1$
- $1 + 0 = 1$
- $1 + 1 = 0$ , acarreo 1 = 10

La suma de cada bit corresponde al incremento en 1 del código binario. Es decir, si tengo 0 y agrego 1, tengo 1. Si agrego 1 más, tengo 10. Y así sucesivamente.

Cuando se trata de sumar números de N bits, se requiere la propagación del acarreo bit a bit cómo se muestra a continuación:

$$\begin{array}{rcccccccc} & & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & & \\ + & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ \hline \textcircled{1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{array}$$

La propagación del acarreo del último de los bits, se lo llama carry out. En el ejemplo, corresponde el marcado con un círculo rojo.

### Vídeo tutorial.

Puedes ver el siguiente vídeo tutorial de SUMA con números binarios en el siguiente link o escaneando el código QR.

Link Youtube: [https://youtu.be/T1ircJ\\_Zx3g](https://youtu.be/T1ircJ_Zx3g)



### Resta

Las reglas a tener en cuenta en operaciones de resta son las siguientes:

- $0 - 0 = 0$
- $0 - 1 = 1$ , acarreo 1
- $1 - 0 = 1$
- $1 - 1 = 0$

Al igual que en el caso de números decimales, cuando el minuendo es menor que el sustraendo, en la resta se genera un transporte hacia la posición de la izquierda, el cual se debe restar a los dígitos de esa posición.

En base 10 al hacer por ejemplo  $12 - 9$ , tendremos que en la posición menos significativa debemos restar 9 al 2, donde el resultado es 3 y me llevo un 1 a la otra posición.

Ese 1 se debe restar al 1 que es el segundo dígito del 12, siendo el resultado 0. El número definitivo en este caso será entonces 03.

Para números binarios, el procedimiento es similar.

Como ejemplo tenemos que hacer la operación  $11000 - 111$  ( $24 - 7$  en decimal).

La operación será:

$$\begin{array}{r} 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \\ 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\ \hline 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \end{array}$$

En la posición menos significativa tenemos que realizar  $0 - 1$  que dará como resultado un 1 y un borrow (transporte) a la posición de la izquierda.

En la misma tendremos que hacer  $0 - 1 - 1$ , lo cual dará 0 y un transporte hacia la siguiente posición.

En la tercera columna desde la derecha tendremos la misma operación anterior:  $0 - 1 - 1$ , dando nuevamente 0 y un transporte.

En la cuarta columna menos significativa la operación de resta será:  $1 - 1$ , siendo 0 el resultado y no habiendo transporte.

Por último en la quinta columna desde la derecha el resultado es 1, siendo el número final  $10001 = 17$  en decimal.

#### Vídeo tutorial.

Puedes ver el siguiente vídeo tutorial de RESTA con números binarios en el siguiente link o escaneando el código QR.

Link Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=BVdXD6rA3Kc>



## Multiplicación.

Las reglas a tener en cuenta en operaciones de multiplicación son las siguientes:

- $0 \times 0 = 0$
- $0 \times 1 = 0$
- $1 \times 0 = 0$
- $1 \times 1 = 1$

Además, se utiliza las reglas de la suma:

- $0 + 0 = 0$
- $0 + 1 = 1$
- $1 + 0 = 1$
- $1 + 1 = 0$ , acarreo  $1 = 10$

Esta operación se realiza de igual manera que con los números en base 10, es decir, dados dos números A de n dígitos y B de m dígitos, se procede a multiplicar cada dígito de B (empezando de derecha a izquierda) con los n dígitos de A, donde los resultados parciales de cada multiplicación se deben ir poniendo en fila pero corriendo la posición de los mismos en cada operación.

Posteriormente se debe realizar la suma de las m filas resultantes.

En binario se procede en forma análoga. Por ejemplo realicemos la operación  $11111 \times 1101$  ( $31 \times 13$  en decimal):

					1	1	1	1	1
						1	1	0	1
				1	1	1	1		
			1	1	1	1	1		
		1	1	1	1	1	1		
	1	1	1	1	1	1	1		
1	1	0	0	1	0	0	1	1	

El 1 menos significativo de 1101 se multiplica por 11111 dando como resultado: 11111 (todo número multiplicado por 1 da ese mismo número).

Luego se multiplica el 0 de 1101 por 11111, dando 00000, el cual se coloca debajo del anterior resultado pero corrido un lugar hacia la izquierda.

Repitiendo estos pasos para los dos dígitos restantes del número 1101, se completa la tabla, en la cual luego resta sumar bit a bit como vimos.

El resultado final es 110010011 ó 403 en decimal.

### Vídeo tutorial.

Puedes ver el siguiente vídeo tutorial de MULTIPLICACIÓN con números binarios en el siguiente link o escaneando el código QR.

Link Youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=bQXxzqNODG0&feature=youtu.be>



### División.

Para la división, debemos tener en cuenta las reglas de operaciones de multiplicación y resta, son las siguientes:

Multiplicación:

- $0 \times 0 = 0$
- $0 \times 1 = 0$
- $1 \times 0 = 0$
- $1 \times 1 = 1$

Resta:

- $0 - 0 = 0$
- $0 - 1 = 1$ , acarreo 1
- $1 - 0 = 1$
- $1 - 1 = 0$

En este caso se deben realizar operaciones de multiplicación y de resta también como en el caso de números decimales.

Por ejemplo si deseamos hacer 14 dividido 2 en binario, tendremos:

$$\begin{array}{r} 1110 \mid 10 \\ \underline{10} \phantom{00} \\ 011 \phantom{00} \\ \underline{10} \phantom{00} \\ 010 \phantom{00} \\ \underline{10} \phantom{00} \\ 00 \end{array}$$

El resultado es un número entero, 111 ( ó 7 en decimal), el cual es correcto.

### Vídeo tutorial.

Puedes ver el siguiente vídeo tutorial de MULTIPLICACIÓN con números binarios en el siguiente link o escaneando el código QR.

Link Youtube: <https://youtu.be/Ov5DdiIir9U>



## Medidas de almacenamiento y conversión de unidades.

Bits, Bytes, Megas, Gigas... Unidades de medida en informática.

Un tema que causa confusión en informática es el de las unidades de medida. La confusión viene dada por las distintas unidades de medida que se usan en distintas tareas informáticas y a la existencia de medidas basadas en el sistema internacional (sistema decimal, base 10) y a medidas basadas en el sistema binario (base 2).

En todos los sistemas de medida la unidad mínima es el bit que podemos considerarlo como el estado de un interruptor (abierto o cerrado) donde cada estado está representado por un dígito binario 0 o 1.

Los bits se agrupan en bytes que son conjuntos de 8 bits.

Qué es Byte:

Byte (se pronuncia bait) es un término creado por Werner Buchholz en 1957 como una unidad de información digital equivalente a cuatro bits (binary digit, dígito binario) originalmente y posteriormente como estándar se adoptó que 1 byte equivale a ocho bits. La palabra byte proviene de bite, que significa mordisco, como la cantidad más pequeña de datos que un ordenador podía "morder" a la vez. El símbolo de byte es un B mayúscula, para distinguir de bit, cuyo símbolo es b minúscula. El byte se utiliza generalmente en las áreas de informática y telecomunicaciones, en esta última se denomina comúnmente octeto, que proviene del francés octet, derivado del latín octo y del griego okto, que significa ocho, diferenciando así el byte de 8 bits de otros bytes con diferente equivalencia de bits.

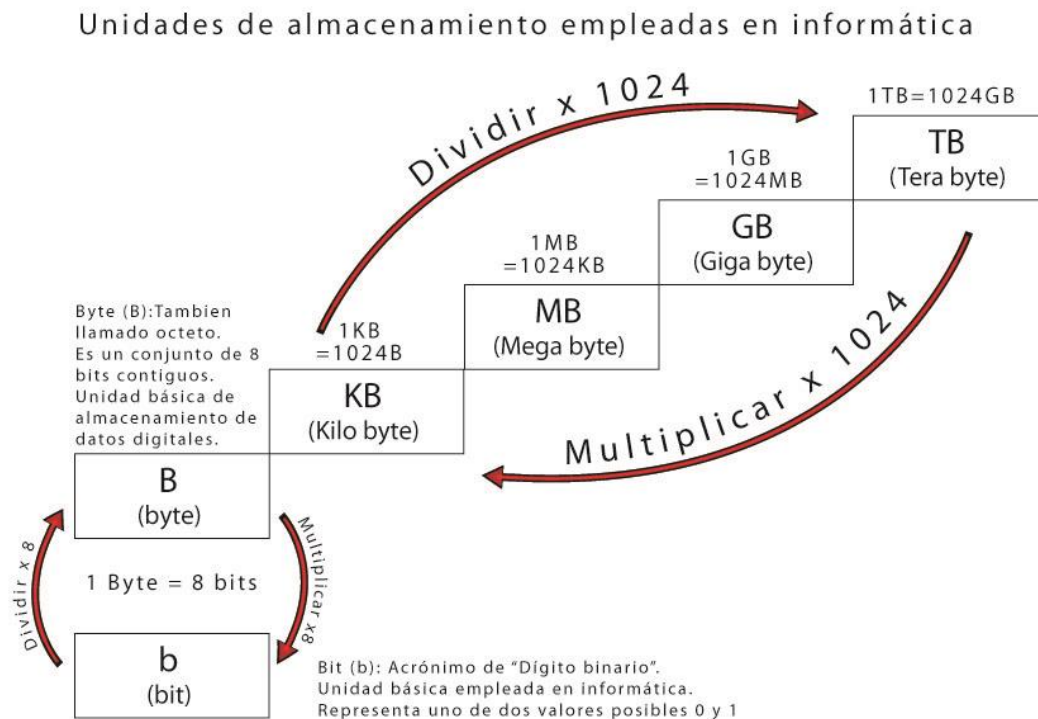
El término byte se utiliza a menudo para especificar cantidad, por ejemplo, la cantidad de memoria de un determinado dispositivo o la capacidad de almacenamiento. Ejemplo: 16 GB (gigabyte).

Cada byte representa un solo carácter de texto en un ordenador. El byte representa letras, símbolos, números, signos de puntuación, caracteres especiales, etc. y codifica diferentes informaciones en un mismo equipo, dependiendo de la cantidad.



## Memoria y almacenamiento.

Para la memoria y el almacenamiento se utiliza el sistema binario, donde cada unidad son 1024 de la unidad anterior, entonces tenemos:



Donde:

- 8 bits (b) = 1 Byte (B)
- 1024 bytes son 1 Kilobyte (KB)
- 1024 K son 1 Megabyte (MB)
- 1024 MB son 1 Gigabyte (GB)
- 1024 GB son 1 Terabyte (TB)
- 1024 TB son 1 Petabyte (PB)
- 1024 PB son 1 Exabyte (EB)
- 1024 EB son 1 Zettabyte (ZB)
- 1024 ZB son 1 Yottabyte (YB)

### ¿Qué es un sistema de conversión?

La conversión de unidades es la transformación del valor numérico de una magnitud física, expresado en una cierta unidad de medida, en otro valor numérico equivalente y expresado en otra unidad de medida de la misma naturaleza.

#### Unidades de Medidas de Almacenamiento

Medida	Simbología	Equivalencia	Equivalente en Bytes
byte	b	8 bits	1 byte
kilobyte	Kb	1024 bytes	1 024 bytes
megabyte	MB	1024 KB	1 048 576 bytes
gigabyte	GB	1024 MB	1 073 741 824 bytes
terabyte	TB	1024 GB	1 099 511 627 776 bytes
Petabyte	PB	1024 TB	1 125 899 906 842 624 bytes
Exabyte	EB	1024 PB	1 152 921 504 606 846 976 bytes
Zetabyte	ZB	1024 EB	1 180 591 620 717 411 303 424 bytes
Yottabyte	YB	1024 ZB	1 208 925 819 614 629 174 706 176 bytes
Brontobyte	BB	1024 YB	1 237 940 039 285 380 274 899 124 224 bytes
Geopbyte	GB	1024 BB	1 267 650 600 228 229 401 496 703 205 376 bytes

#### Vídeo tutorial.

Puedes ver el siguiente vídeo tutorial con ejemplos en el siguiente link o escaneando el código QR.

Link Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=49Y70pV8QFU>



Bibliografía consultada:

<http://www.huergo.edu.ar/tcweb/pdf/APCap6.pdf>

<https://catedra.ing.unlp.edu.ar/electrotecnia/islyd/apuntes/opmaticas2003.pdf>

<https://www.webcolegios.com/file/277a0f.pdf>