

# Decimal codificado en binario

De Wikipedia, la enciclopedia libre

En sistemas de computación, **Binary-Coded Decimal (BCD)** o **Decimal codificado en binario** es un estándar para representar números decimales en el sistema binario, en donde cada dígito decimal es codificado con una secuencia de 4 bits. Con esta codificación especial de los dígitos decimales en el sistema binario, se pueden realizar operaciones aritméticas como suma, resta, multiplicación y división de números en representación decimal, sin perder en los cálculos la precisión ni tener las inexactitudes en que normalmente se incurre con las conversiones de decimal a binario puro y de binario puro a decimal. La conversión de los números decimales a BCD y viceversa es muy sencilla, pero los cálculos en BCD llevan más tiempo y son algo más complicados que con números binarios puros.

## Índice

- 1 Representación BCD
- 2 Fundamentos
- 3 Conversiones de decimal A XS3 (Exceso 3)
- 4 El BCD en electrónica
- 5 IBM y el BCD
- 6 Historia legal
- 7 Véase también
- 8 Enlaces externos

## Representación BCD

Cada dígito decimal tiene una representación binaria codificada con 4 bits:

Decimal:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
BCD:	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001

Los números decimales, se codifican en BCD con los bits que representan sus dígitos.

Por ejemplo, la codificación en BCD del número decimal 59237 es:

Decimal:	5	9	2	3	7
BCD:	0101	1001	0010	0011	0111

La representación anterior (en BCD) es diferente de la representación del mismo número decimal en binario puro:

1110011101100101

## Fundamentos

En **BCD** cada cifra que representa un dígito decimal (0, 1,...8 y 9) se representa con su equivalente binario en cuatro bits (nibble o cuarteto) (esto es así porque es el número de bits necesario para representar el nueve, el número más alto que se puede representar en BCD). En la siguiente tabla se muestran los códigos BCD más

empleados:

Decimal	Natural	Aiken	5 4 2 1	Exceso 3
0	0000	0000	0000	0011
1	0001	0001	0001	0100
2	0010	0010	0010	0101
3	0011	0011	0011	0110
4	0100	0100	0100	0111
5	0101	1011	1000	1000
6	0110	1100	1001	1001
7	0111	1101	1010	1010
8	1000	1110	1011	1011
9	1001	1111	1100	1100

Como se observa, con el BCD solo se utilizan 10 de las 16 posibles combinaciones que se pueden formar con números de 4 bits, por lo que el sistema pierde capacidad de representación, aunque se facilita la compresión de los números. Esto es porque el BCD solo se usa para representar **cifras**, no números en su totalidad. Esto quiere decir que **para números de más de una cifra hacen falta dos números BCD**.

- Una forma sencilla de calcular números en BCD es sumando normalmente bit a bit, y si el conjunto de 4 bits sobrepasa el número 9, entonces se le suma un 6 (0110) en binario, para poder volver a empezar, como si hiciéramos un módulo al elemento sumante.

Desde que los sistemas informáticos empezaron a almacenar los datos en conjuntos de ocho bits (octeto), hay dos maneras comunes de almacenar los datos BCD:

- Omisión de los cuatro bits más significativos (como sucede en el EBCDIC)
- Almacenamiento de dos datos BCD; es el denominado BCD "empaquetado", en el que también se incluye en primer lugar el signo, por lo general con 1100 para el + y 1101 para el -.

De este modo, el número 127 sería representado como (11110001, 11110010, 11110111) en el EBCDIC o (00010010, 01111100) en el BCD empaquetado.

El BCD sigue siendo ampliamente utilizado para almacenar datos, en aritmética binaria o en electrónica. Los números se pueden mostrar fácilmente en visualizadores de siete segmentos enviando cada cuarteto BCD a un visualizador. La BIOS de un ordenador personal almacena generalmente la fecha y la hora en formato BCD; probablemente por razones históricas se evitó la necesidad de su conversión en ASCII.

La ventaja del código BCD frente a la representación binaria clásica es que no hay límite para el tamaño de un número. Los números que se representan en formato binario están generalmente limitados por el número mayor que se pueda representar con 8, 16, 32 o 64 bits. Por el contrario, utilizando BCD, añadir un nuevo dígito solo implica añadir una nueva secuencia de 4 bits.

## Conversiones de decimal A XS3 (Exceso 3)

La conversión de números decimales a exceso 3 (XS3) se realiza de la siguiente forma:

Ejemplo: *Transformar el decimal 67 a XS3*

Tomamos cada dígito y le sumamos 3:

$$6+3=9$$

$$7+3=10$$

Ahora cada cantidad es transformada a binario:

$$9=1001$$

$$10= 1010$$

Por lo que el resultado de la conversión a XS3 será el número 10011010

## El BCD en electrónica

El BCD es muy común en sistemas electrónicos donde se debe mostrar un valor numérico, especialmente en los sistemas digitales no programados (sin microprocesador o microcontrolador).

Utilizando el código BCD, se simplifica la manipulación de los datos numéricos que deben ser mostrados por ejemplo en un visualizador de siete segmentos. Esto lleva a su vez una simplificación en el diseño físico del circuito (*hardware*). Si la cantidad numérica fuera almacenada y manipulada en binario natural, el circuito sería mucho más complejo que si se utiliza el BCD. Hay un programa que se llama b1411 que sirve para dividir al sistema binario en dos combinaciones. Una por ejemplo es la de sistemas digitales.

## IBM y el BCD

IBM utilizó los términos **decimal codificado en binario** y **BCD**, para el código binario de seis bits con el que se podían representar números, letras mayúsculas, y caracteres especiales. Una variante del BCD fue utilizada en la mayoría de las primeras computadoras de IBM, incluyendo IBM1620 e IBM 1400. Con la introducción des System/360, el BCD fue substituido por el EBCDIC, de ocho bits.

Las posiciones de los bits, en el BCD de seis bits, generalmente fueron etiquetadas como *B*, *A*, *8*, *4*, *2* y *1*. Para codificar los dígitos numéricos, *A* y *B* eran cero. La letra **A** fue codificada como (*B*, *A*, *1*), etcétera.

## Historia legal

En 1972, el Tribunal Supremo de Estados Unidos anuló la decisión de una instancia más baja de la corte que había permitido una patente para convertir números codificados BCD a binario en una computadora (véase *Gottschalk v Benson* ([http://caselaw.lp.findlaw.com/scripts/printer\\_friendly.pl?page=us/409/63.html](http://caselaw.lp.findlaw.com/scripts/printer_friendly.pl?page=us/409/63.html)) en inglés). Este fue uno de los primeros casos importantes en la determinación de la patentabilidad del software y de los algoritmos.

## Véase también

- Código binario
- Código biquinario
- Sistema binario
- Código Gray
- BCD (6-bit)

## Enlaces externos

- IBM: Codificación Chen-Ho (<http://www2.hursley.ibm.com/decimal/chen-ho.html>) (en inglés)
- IBM: Codificación decimal en empaquetado denso (<http://www2.hursley.ibm.com/decimal/DPDecimal.html>) (en inglés).

Obtenido de «[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Decimal\\_codificado\\_en\\_binario&oldid=97194196](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Decimal_codificado_en_binario&oldid=97194196)»

Categorías: [Teoría de la información](#) | [Aritmética computacional](#) | [Sistemas de numeración posicional](#) | [Códigos binarios](#) | [Electrónica](#)

---

- Esta página fue modificada por última vez el 27 feb 2017 a las 12:44.
- El texto está disponible bajo la Licencia Creative Commons Atribución Compartir Igual 3.0; pueden aplicarse cláusulas adicionales. Al usar este sitio, usted acepta nuestros términos de uso y nuestra política de privacidad.  
Wikipedia® es una marca registrada de la Fundación Wikimedia, Inc., una organización sin ánimo de lucro.