

# Fundamentos de Programación 101 By Ernie

Ernesto José Canales Guillén

Círculos de estudio UCA

Ciclo Virtual 01/2021

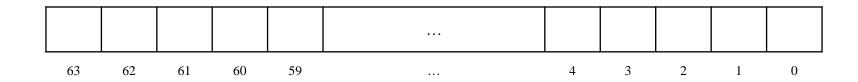


## Representación y Formato de Números Binarios en la Computadora



### Representación de Números Binarios en la Computadora

Las computadoras utilizan representación binaria para los números y se le conoce como tamaño de registro. Actualmente las PCs cuentan con una capacidad de registro de 64 bits, esto significa que cada registro cuenta con un total de 64 posiciones, celdas o casillas para representar números binarios.





Los sub índices que se han colocado debajo son la potencia de dos de cada celda. Por tanto, el número que queramos representar debe ser, primero, convertido a binario, y después, escribirlo en el registro justificado a la derecha. Ejemplo:

- Representar:  $(10)_{10} = (1010)_2$ , con un total de 10 casillas.

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



Notar que el rango de representación de números enteros, utilizando N casillas es  $[0, 2^N-1]$ , y la cantidad total de números que se pueden representar es  $2^N$ . Por ejemplo, con tres casillas podemos representar del 0 al 7, un total de 8.

0	=	0	0	0
1	=	0	0	1
2	=	0	1	0
3	=	0	1	1
4	=	1	0	0
5	=	1	0	1
6	=	1	1	0
7	=	1	1	1



## ¿Cómo representamos un número negativo?

Reservando una de las casillas para contener el signo: la de más a la izquierda. Y como solo podemos almacenar 0 o 1, la convención es:

- 0 representa un número positivo.
- 1 representa un número negativo.

Notar que el rango de representación de números enteros, utilizando N casillas es  $[-2^{N-1}, 2^{N-1}-1]$ , y la cantidad total de números que se pueden representar es  $2^N$ . Por ejemplo, con tres casillas podemos representar del -4 al 3, un total de 8.

3 =	=	0	1	1
2 =	=	0	1	0
1 =	=	0	0	1
0 =	=	0	0	0
-1 =	=	1	0	1
-2	=	1	1	0
-3 =	=	1	1	1
-4 =	=	1	0	0



## Formatos de representación de Números Binarios en la computadora

#### Magnitud verdadera:

Se realiza la conversión por el método conocido, se escribe en las casillas, justificado a la derecha y se coloca el bit de signo en la posición más a la izquierda. Luego las casillas intermedias se rellenan con cero.

#### Complemento a Uno:

Consiste en obtener primero la representación en magnitud verdadera; luego se reemplazan los unos por ceros y los ceros por unos, excepto el signo.

#### **Complemento a Dos:**

Consiste en obtener primero la representación en magnitud verdadera; luego se obtiene la representación en complemento a uno y finalmente, se le suma uno.



## Convenio de Complemento a dos

Para la representación de cantidades numéricas en las computadoras digitales actuales existe un convenio, el cual se conoce como "convenio de complemento a dos". Este convenio nos dice que, dentro de las computadoras:

- a) Las cantidades positivas se representan en magnitud verdadera.
- b) Las cantidades negativas se representan en complemento a dos.







## $(10)_{10} = (1010)_2$ , con un total de 10 casillas.

MV



• C1



• C2





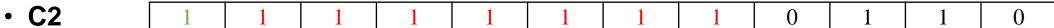
## $(-10)_{10} = (-1010)_2$ , con un total de 10 casillas.

MV



• C1







## Conversión de regreso a base diez

- a) Si está en magnitud verdadera: simplemente se realiza la suma de las potencias de dos de las posiciones que tienen uno, excepto el signo. Luego, el signo se coloca dependiendo si es 0 u 1 en esa posición.
- b) Si está en complemento a uno: se niegan los bits de magnitud para regresar a magnitud verdadera y luego se procede como indica el literal a.
- c) Si está en complemento a dos: se niegan los bits, se le suma 1 y luego se procede como en el literal a).