



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



					...					
63	62	61	60	59	...	4	3	2	1	0



Los sub índices que se han colocado debajo son la potencia de dos de cada celda. Por tanto, el número que queremos 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**.



Ejemplos



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

• MV

0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

• C1

0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

• C2

0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



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

• **MV**

1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

• **C1**

1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

• **C2**

1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



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).