

# Representación de números enteros en una computadora. Complemento a dos

**1. Tipos `int64`, `int32`, `int16` e `int8`.** Computadoras contemporáneas son de 64 bits (algunas de 32 bits), esto es, el procesador sabe manejar rápidamente con números enteros de 64 dígitos binarios. Para ahorrar nuestro tiempo y espacio, en vez del formato correspondiente `int64` vamos a conocer el formato `int8` que ocupa sólo 8 dígitos binarios.

**2. Representación de los números positivos.** El formato `int8` permite guardar números no negativos de 0 a  $2^7 - 1 = 127$ :

$$0 = \underbrace{00000000}_{\text{int8}}, \quad 5 = \underbrace{00000101}_{\text{int8}}, \quad 127 = \underbrace{01111111}_{\text{int8}}.$$

**3. Representación de números los negativos, complemento a dos.** Un número negativo  $-x$  se guarda en el formato `int8` como su *complemento a dos*, esto es, en vez de  $-x$  se guarda

$$2^8 - x.$$

Por ejemplo,

$$-1 = \underbrace{11111111}_{\text{int8}}, \quad -5 = \underbrace{11111011}_{\text{int8}}, \quad -128 = \underbrace{10000000}_{\text{int8}}.$$

De esta manera se representan los números negativos de  $-128$  a  $-1$ .

**4. Ventaja del complemento a dos.** Para sumar un número positivo con un número negativo es suficiente sumar sus representaciones en formato `int8` de manera trivial (como números binarios) y olvidar el último acarreo que corresponde a  $2^8$ .

**5. Idea para comprender el algoritmo rápido de la representación del número opuesto en el formato `int8`.** Haga la operación  $255 - 6$  en el formato binario. Más general, explique cómo hacer en el formato binario la operación  $255 - x$ , donde  $0 \leq x < 255$ .

**6. Cálculo del número opuesto.** Dado un número  $x$  en formato `int8`, su opuesto  $-x$  se obtiene de la siguiente manera: primero se invierte el valor de cada una de sus cifras binarias, luego se suma 1 al número obtenido. Por ejemplo,

$$x = 6 = \underbrace{00000110}_{\text{int8}} \quad \mapsto \quad -x = -6 = \underbrace{11111010}_{\text{int8}}.$$

**7. Ejercicio.** Representar  $a$  y  $b$  en formato `int8`, calcular  $a + b$ ,  $a - b$  y transformar los resultados en el sistema decimal:

$$a = -60, \quad b = 37.$$