

bit operation

& 按位与：有0则0

Example

$$5 \& 3 \rightarrow 1$$

$$\begin{array}{r} \text{Solution} \quad 0101 \\ \quad \quad 0011 \\ \hline \quad \quad 001 \\ \quad \quad \quad 2^0 = 1 \end{array}$$

| 按位或：有1则1

$$\text{Example} \quad 5 \& 3 \rightarrow 7$$

$$\begin{array}{r} 0101 \\ 0011 \\ \hline 111 \end{array}$$

$$2^2 + 2^1 + 2^0 = 4 + 2 + 1 = 7$$

~ 按位非 : 取反

bitwise NOT
Example

- 1. 将整数转为二进制补码
(Java 中整数按补码存储)
- 2. 每一位取反
- 3. 结果仍为补码

Q ~5

Solution

① 5 的补码 (原码)

0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0101

② ~ 取反, 得到 ~5 的补码

1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1010

③ 看 ~5 的原码

(1) 符位号 1 不变

(2) 其余取反

1 000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0101

(3) 末位加 1

1 000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0110

↑

- 2⁰

↑

$$2^2 + 2^1 = 4 + 2 = 6$$

Answer: -6

1 按位异或：不同有异(1)

$$5 \wedge 3 \rightarrow 6$$

$$\begin{array}{r} 0101 \\ 0011 \\ \hline 0110 \end{array}$$

$$2^2 + 2^1 = 6$$

<< 左移 相当于 $\times 2^n$ 符号位不变

$$5 < < 2$$

$$5 \times 2^2 = 20$$

$$0101$$

$$010100$$

$$2^4 + 2^2 = 16 + 4 = 20$$

>> 右移，符号位不变 $\left\{ \begin{array}{l} 0 \text{ 补 } 0 \\ 1 \text{ 补 } 1 \end{array} \right.$

$$5 > > 2 \rightarrow 1$$

$$0101$$

$$0001$$

<<< 无符号位左移 低位补0

>>> 无符号位右移 高位补0

Example $-5 >>> 3$

① -5 补码

(1) -5 原码, 符号位

1 00000000 00000000 00000000 00000101

(2) 取反

1 11111111 11111111 11111111 11110101

(3) 加1

1 11111111 11111111 11111111 11110111

② $-5 >>> 3$, 补3个0

0001111 1111111 1111111 1111111

└ 正数 → 补码 = 原码

0001111 1111111 1111111 1111111

$$2^{28} + 2^{27} + 2^{26} + \dots + 2^0 = 2^{29} - 1 = 536870911$$