

# 位运算：

## 10.1 常用技巧

位运算是算法题里比较特殊的一种类型，它们利用二进制位运算的特性进行一些奇妙的优化和计算。<sup>4</sup>常用的位运算符号包括：“^”按位异或、“&”按位与、“|”按位或、“~”取反、“<<”算术左移和“>>”算术右移。以下是一些常见的位运算特性，其中 0s 和 1s 分别表示只由 0 或 1 构成的二进制数字。

<sup>3</sup>

$x \wedge 0s = x$	$x \& 0s = 0$	$x   0s = x$
$x \wedge 1s = \sim x$	$x \& 1s = x$	$x   1s = 1s$
$x \wedge x = 0$	$x \& x = x$	$x   x = x$

<sup>1</sup>除此之外， $n \& (n - 1)$  可以去除  $n$  的位级表示中最低的那一位，例如对于二进制表示 11110100，减去 1 得到 11110011，这两个数按位与得到 11110000。<sup>2</sup> $n \& (-n)$  可以得到  $n$  的位级表示中最低的那一位，例如对于二进制表示 11110100，取负得到 00001100，这两个数按位与得到 00000100。还有更多的并不常用的技巧，若读者感兴趣可以自行研究，这里不再赘述。

分享一下位运算的巧用：

1. 判断数偶：奇数  $x \% 2 == 1$  偶数  $x \% 2 == 0$
2. 两数取平均(除2):  $mid = (left + right) / 2$  等价于  $mid = (left + right) >> 1$
3. 清除最低位的1:  $x = x \& (x - 1)$
4. 得到最低位的1:  $n = x \& -x$
5. 清零:  $x \& \sim x$