

异或运算的骚操作

前置知识：讲解003-二进制和位运算

特别提醒：Python的同学实现位运算的题目需要特别注意，需要自己去手动处理溢出和符号扩展等问题

比如：(n << shift_amount) & 0xFFFFFFFF

先来一个好玩的问题：

袋子里一共 a 个白球， b 个黑球，每次从袋子里拿2个球，每个球每次被拿出机会均等

如果拿出的是2个白球、或者2个黑球，那么就往袋子里重新放入1个白球

如果拿出的是1个白球和1个黑球，那么就往袋子里重新放入1个黑球

那么最终袋子里一定会只剩1个球，请问最终的球是黑的概率是多少？用 a 和 b 来表达这个概率。

被镇住了吧？其实这题是一个陷阱。

答案：

黑球的数量如果是偶数，最终的球是黑的概率是0%

黑球的数量如果是奇数，最终的球是黑的概率是100%

完全和白球的数量无关。为啥？异或运算的性质了解之后，就了解了。

异或运算的骚操作

异或运算性质

- 1) 异或运算就是无进位相加
- 2) 异或运算满足交换律、结合律，也就是同一批数字，不管异或顺序是什么，最终的结果都是一个
- 3) $0^n = n$, $n^n = 0$
- 4) 整体异或和如果是 x ，整体中某个部分的异或和如果是 y ，那么剩下部分的异或和是 x^y

这些结论最重要的就是1) 结论，所有其他结论都可以由这个结论推论得到

其中第4) 相关的题目最多，利用区间上异或和的性质

*Nim*博弈也是和异或运算相关的算法，将在后续【必备】课程里讲到

异或运算的骚操作

题目**1** 交换两个数

题目**2** 不用任何判断语句和比较操作，返回两个数的最大值

题目**3** 找到缺失的数字

题目**4** 数组中**1**种数出现了奇数次，其他的数都出现了偶数次，返回出现了奇数次的数

*Brian Kernighan*算法 - 提取出二进制状态中最右侧的**1**

题目**5** 数组中有**2**种数出现了奇数次，其他的数都出现了偶数次，返回这**2**种出现了奇数次的数

题目**6** 数组中只有**1**种数出现次数少于 **m** 次，其他数都出现了 **m** 次，返回出现次数小于 **m** 次的那种数