作者：知乎用户

> 原码、反码、补码的产生、应用以及优缺点有哪些?

我尝试硬生生的把它们串起来哈

数字在自然界中抽象出来的时候，一棵树，两只猪，是没有正数和负数的概念的

计算机保存最原始的数字，也是没有正和负的数字，叫没符号数字

如果我们在内存分配4位（bit）去存放无符号数字，是下面这样子的

十进制	二进制(4 位)
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101

十进制	二进制(4 位)
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101

后来在生活中为了表示“欠别人钱”这个概念，就从无符号数中，划分出了“正数”和“负数”

正如上帝一挥手，从混沌中划分了“白天”与“黑夜”

为了表示正与负，**人们发明了"原码"，把生活应该有的正负概念，原原本本的表示出来**

把左边第一位腾出位置，存放符号，正用0来表示，负用1来表示

	正数
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

	负数
-0	1000
-1	1001
-2	1010
-3	1011
-4	1100
-5	1101
-6	1110
-7	1111

	正数
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

	负数
-0	1000
-1	1001
-2	1010
-3	1011
-4	1100
-5	1101
-6	1110
-7	1111

但使用“原码”储存的方式，方便了看的人类，却苦了计算机

1	0001

-1	1001

1	0001

-1	1001

我们希望 （+1）和（-1）相加是0，但计算机只能算出0001+1001=1010 (-2)

这不是我们想要的结果 (╯' - ')╯ ┻━┻

另外一个问题，这里有一个（+0）和（-0）

为了解决“正负相加等于0”的问题，在“原码”的基础上，人们发明了“反码”

“反码”表示方式是用来处理负数的，符号位置不变，其余位置相反

反码

	正数
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

	负数
-0	1111
-1	1110
-2	1101
-3	1100
-4	1011
-5	1010
-6	1001
-7	1000

原码

	负数
-0	1000
-1	1001
-2	1010
-3	1011
-4	1100
-5	1101
-6	1110
-7	1111

反码

	正数
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111

	负数
-0	1111
-1	1110
-2	1101
-3	1100
-4	1011
-5	1010
-6	1001
-7	1000

原码

	负数
-0	1000
-1	1001
-2	1010
-3	1011
-4	1100
-5	1101
-6	1110
-7	1111

当“原码”变成“反码”时，完美的解决了“正负相加等于0”的问题

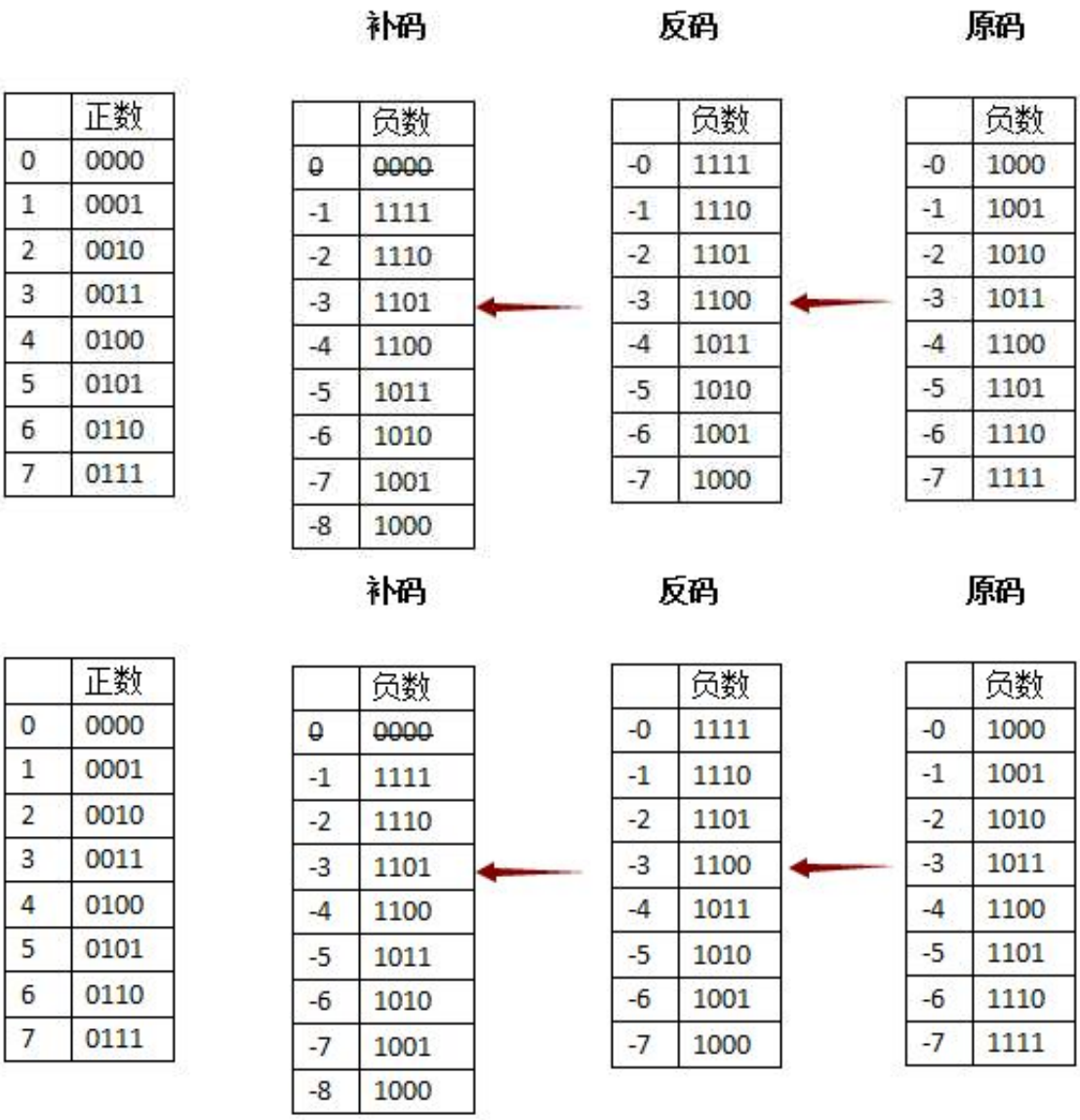
过去的（+1）和（-1）相加，变成了0001+1101=1111，刚好反码表示方式中，1111象征-0

人们总是进益求精，历史遗留下来的问题—— 有两个零存在，+0 和 -0

我们希望只有一个0，所以发明了"补码"，同样是针对"负数"做处理的

"补码"的意思是，从原来"反码"的基础上，补充一个新的代码，（+1）

我们的目标是，没有蛀牙（-0）



补码
反码
原码
正数
负数
0 0000
1 0001
2 0010
3 0011
4 0100
5 0101
6 0110
7 0111
0 0000
-1 1111
-2 1110
-3 1101
-4 1100
-5 1011
-6 1010
-7 1001
-8 1000
-0 1111
-1 1110
-2 1101
-3 1100
-4 1011
-5 1010
-6 1001
-7 1000
-0 1000
-1 1001
-2 1010
-3 1011
-4 1100
-5 1101
-6 1110
-7 1111

有得必有失，在补一位1的时候，要丢掉最高位

我们要处理"反码"中的"-0",当1111再补上一个1之后，变成了10000，丢掉最高位就是0000，刚好和左边正数的0，完美融合掉了

这样就解决了+0和-0同时存在的问题

另外"正负数相加等于0"的问题，同样得到满足

举例，3和（-3）相加，0011 + 1101 =10000，丢掉最高位，就是0000（0）

同样有失必有得，我们失去了(-0)，收获了（-8）

以上就是"补码"的存在方式

结论：保存正负数，不断改进方案后，选择了最好的"补码"方案