这道荷兰旗问题，我面试时遇到三次！

五分钟学算法 今天

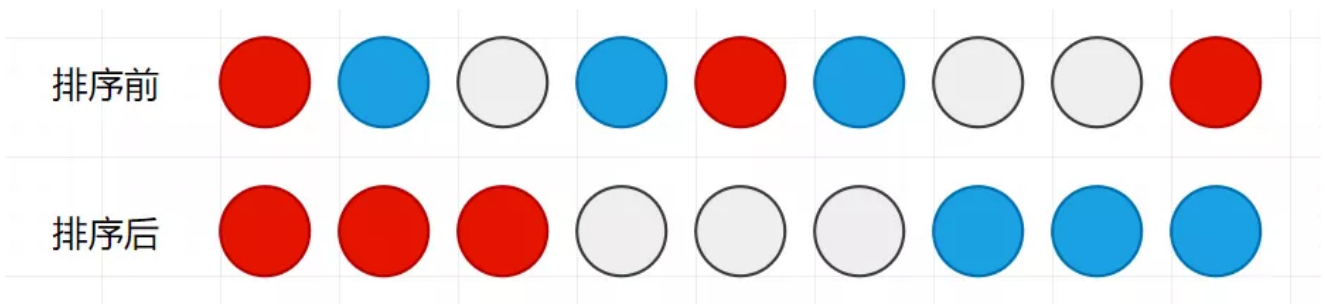
> 大家好，我是不会写代码的小浩。**今天为大家分享经典的荷兰国旗问题。**

01、题目示例

> "荷兰国旗问题" 是计算机科学中的一个经典题目，它是由Edsger Dijkstra提出的。荷兰国旗由红、白、蓝三色组成。

荷兰国旗问题：现在有若干个红、白、蓝三种颜色的球随机排列成一条直线。现在我们的任务是把这些球按照红、白、蓝排序。
这个问题之所以叫荷兰国旗，是因为我们可以将红白蓝三色小球想象成条状物，有序排列后正好组成荷兰国旗。

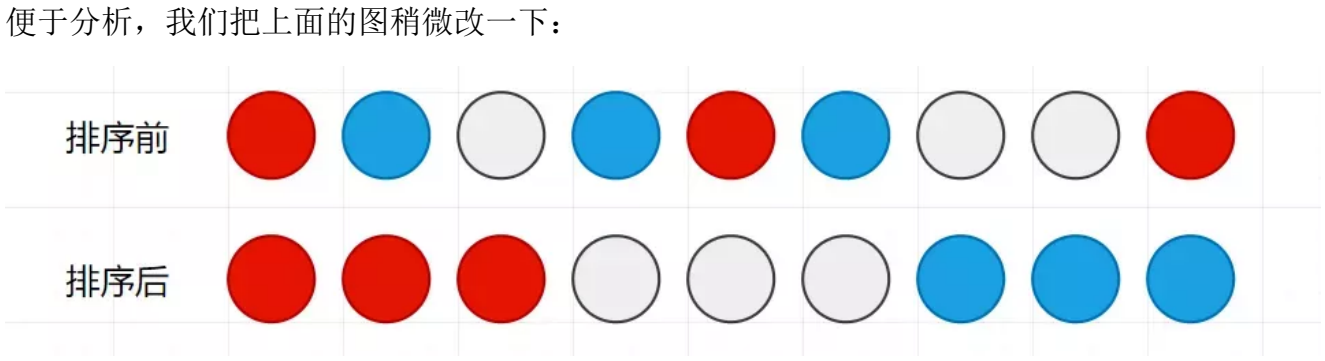
大概就是这么个意思：



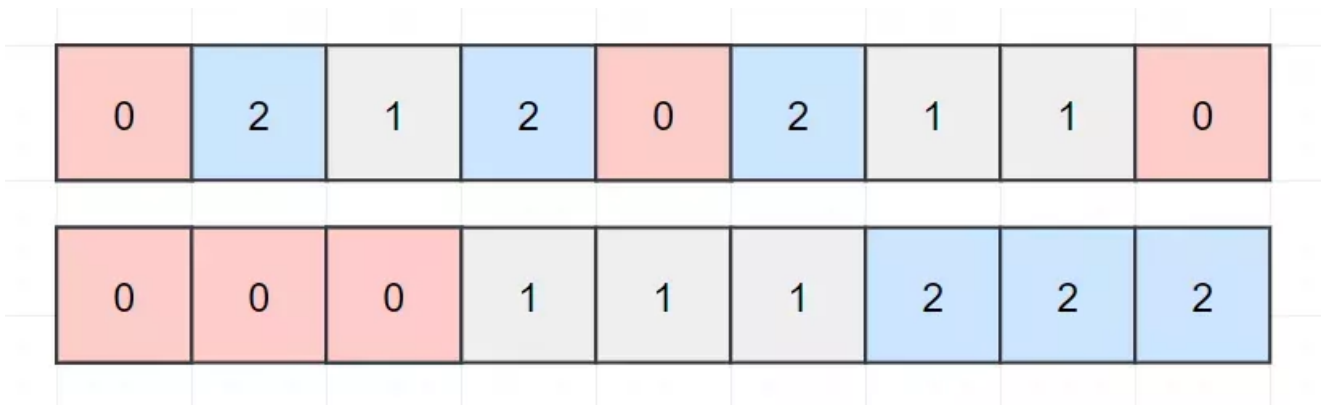
02、题解分析

> 这道题很经典，很高频。

便于分析，我们把上面的图稍微改一下：



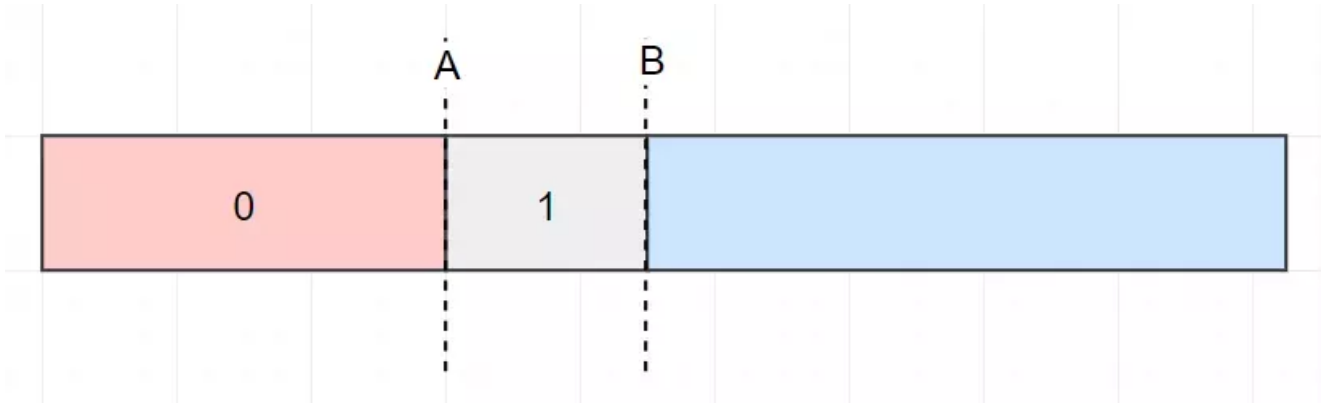
改成这样：



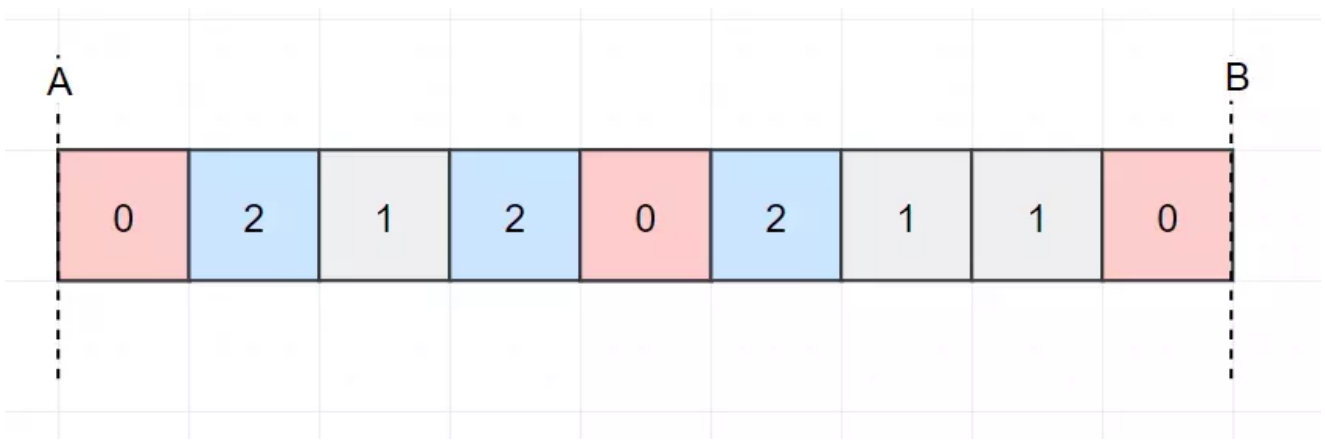
我们很容易可以想到的是，最终排序完成后的数组是分成三份的：

红-白-蓝

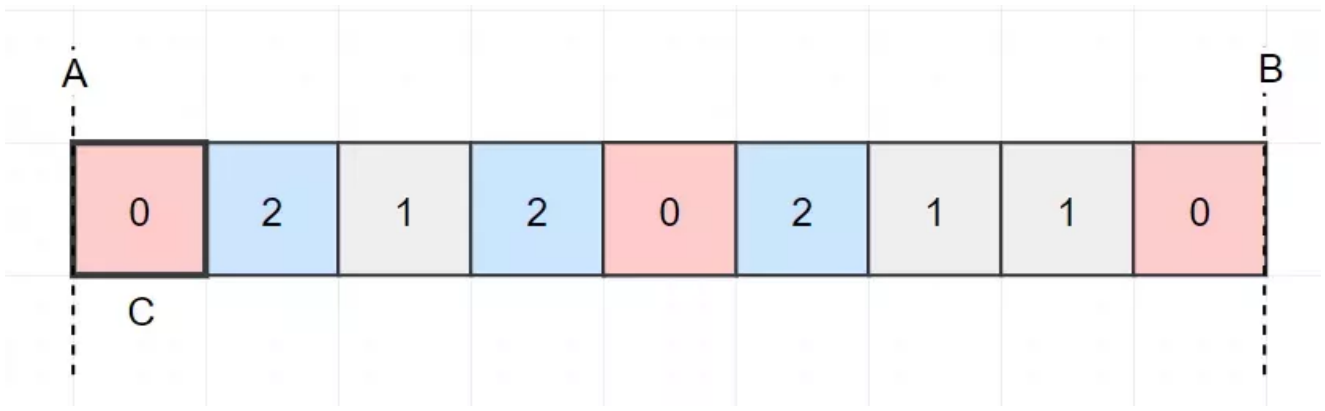
那总共就三个颜色，我们要区分开来，是不是最少需要两条分隔线？A线的左侧为0，右侧为1。B线的左侧为1，右侧为2。



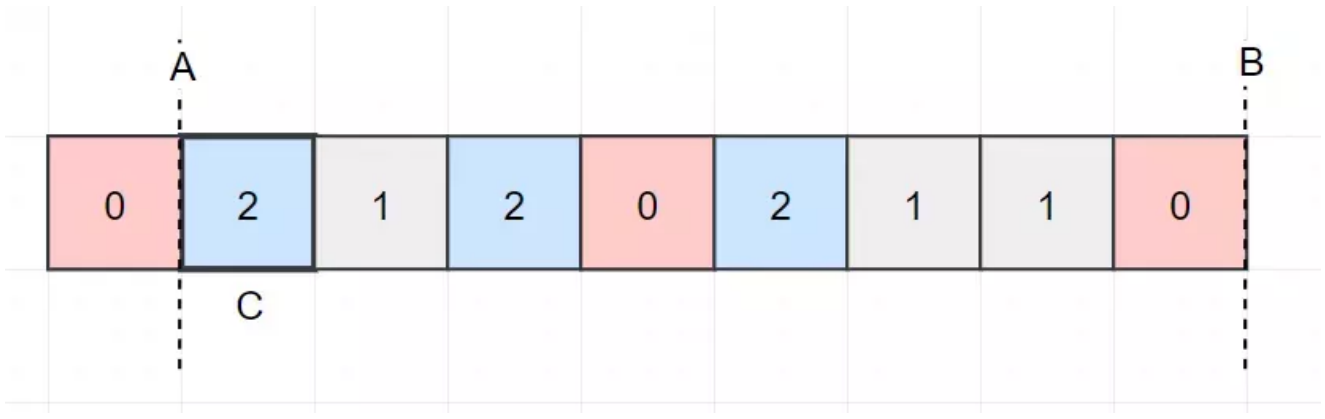
但是刚开始的时候，红-白-蓝 三色是乱序的，所以此时的两条线我们是不是可以看成在最两侧？



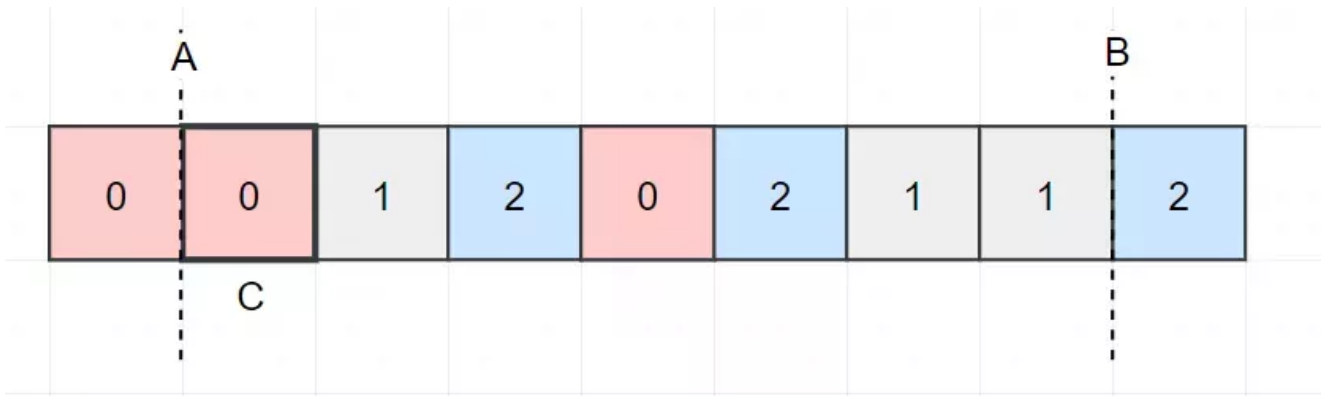
那我们剩下的是不是只需要把 A线 和 B线 间的数据维护成满足 AB 线的规则就可以了？那要维护 AB 线间的数据，是不是至少你得遍历下 AB 线间的数据？



我们从 C 位置处开始，我们发现此时 **C** 等于**0**。是不是意味着，我们应把这个元素放到 **A** 的左侧，所以我们移动 **A**线。当然，我们也需要移动一下 **C** 的位置。（**CASE-1**）

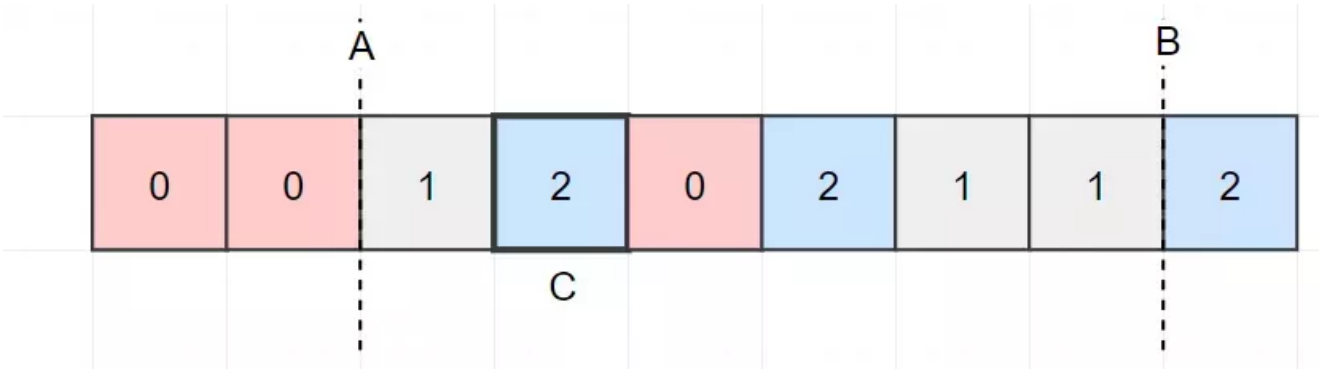


然后我们发现新的 **C** 位置处等于**2**，那是不是说明这个元素应该位于 **B** 的右侧。所以我们要把该位置的元素 和 **B**位置处的元素进行交换，同时移动**B**。**(CASE-2)**

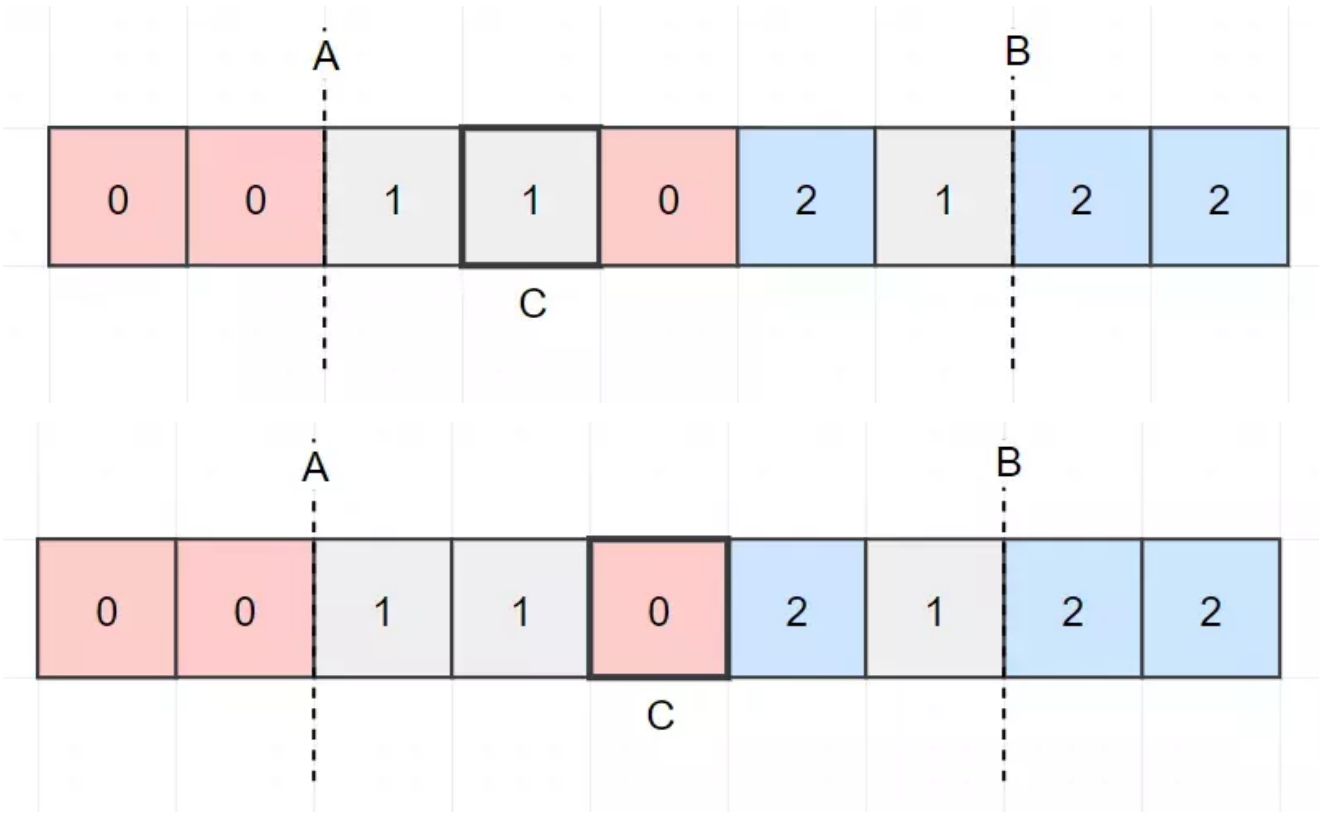


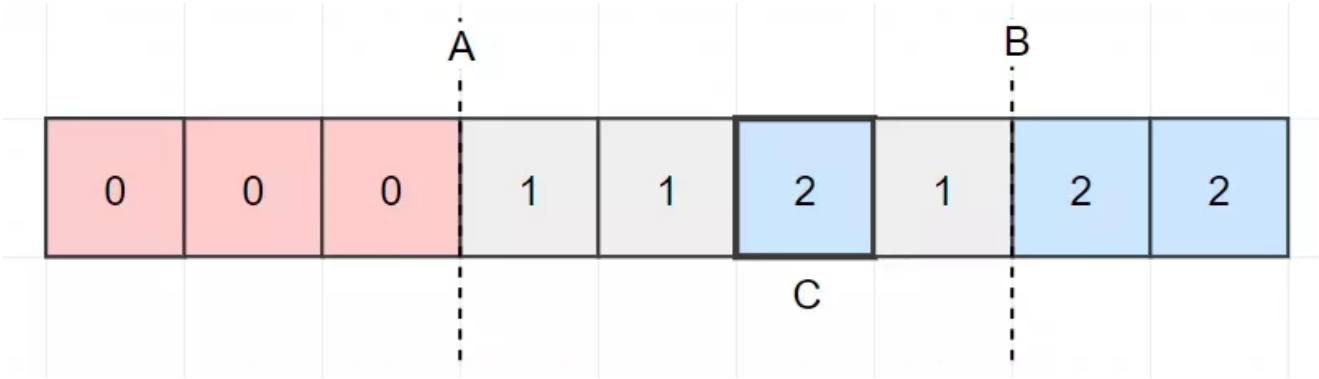
但是这里要注意，**C** 交换完毕后，**C** 不能向前移。因为C指向的元素可能是属于前部的，若此时 C 前进则会导致该位置不能被交换到前部。继续向下遍历。

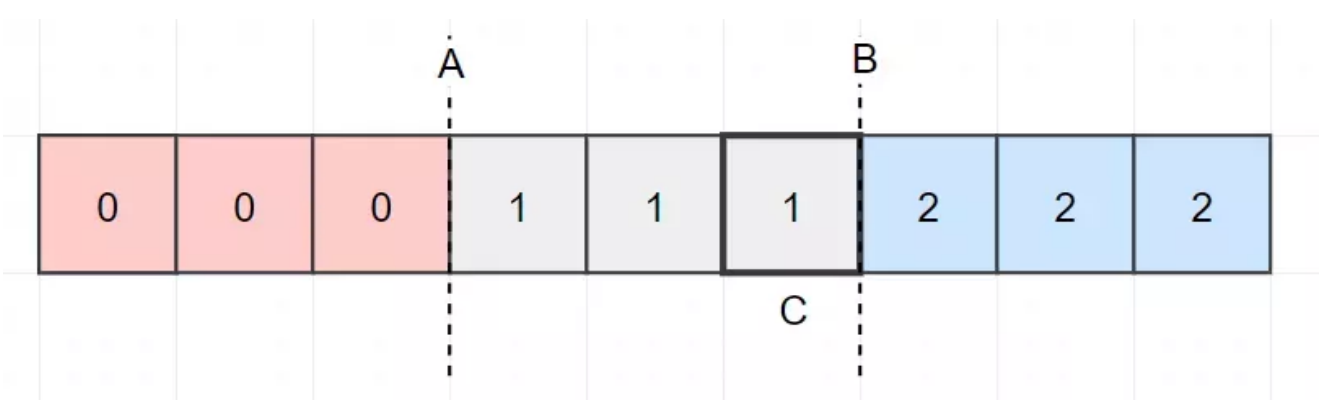
有意思了，我们发现 **C** 指向位置处等于**1**。有没有发现这种本身就满足规则了？所以我们忽略就可以了。（**CASE-3**） 继续移动 C。



主要就这三种 CASE，我们把剩下的图都绘制出来：







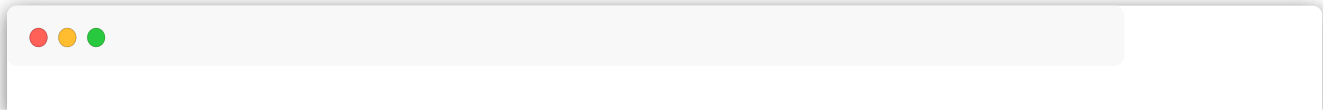
总结一下：

- 1）若遍历到的位置为0，则说明它一定位于A的左侧。于是就和A处的元素交换，同时向右移动A和C。

- 2）若遍历到的位置为1，则说明它一定位于AB之间，满足规则，不需要动弹。只需向右移动C。

- 3）若遍历到的位置为2，则说明它一定位于B的右侧。于是就和B处的元素交换，交换后只把B向左移动，C仍然指向原位置。（因为交换后的C可能是属于A之前的，所以C仍然指向原位置）

大概就是这么一个分析过程，代码其实就很简单了：
python 版本：



```python
//py3
class Solution:
    def sortColors(self, nums: List[int]) -> None:
        a = c = 0
        b = len(nums) - 1
        while c <= b:
            if nums[c] == 0:
                nums[a], nums[c] = nums[c], nums[a]
                a += 1
                c += 1
            elif nums[c] == 2:
                nums[c], nums[b] = nums[b], nums[c]
                b -= 1
            else:
                c += 1
```

go 版本：

```go
//go
func sortColors(nums []int) {
    a := 0
    b := len(nums) - 1
    for c := 0; c <= b; c++ {
        if nums[c] == 0 {
            nums[c], nums[a] = nums[a], nums[c]
            a++
        }
        if nums[c] == 2 {
            nums[c], nums[b] = nums[b], nums[c]
            c--
            b--
        }
    }
}
```

执行结果：

03、总结

> 这道题目限制了最大数为 3999，时间复杂度也就被限制成了O(1)。

好吧，基本就是这样了。这道题目在 leetcode 上对应的是：

输出：[0,0,1,1,2,2]

进阶：

- 一个直观的解决方案是使用计数排序的两趟扫描算法。
  首先，迭代计算出0、1 和 2 元素的个数，然后按照0、1、2的排序，重写当前数组。
- 你能想出一个仅使用常数空间的一趟扫描算法吗?

我觉得我讲的还可以。大家要是认为 ok 的话，给我来个赞吧！