

第2课 ▽

大的向前推——冒泡排序

在数据较少的时候，我们可以使用人工进行排序，但如果需要将全班同学，甚至全校同学的数据进行排序呢？借助计算机的力量，人们可以更加准确、高效地完成排序任务，既能节约时间，还能避免出错。想让计算机胜任排序工作，应该使用什么样的算法呢？本节课，让我们一起学习计算机的经典排序算法——冒泡排序。



思考

小青想按照同学们手掌的长度进行排序，选出参加转健身球比赛的选手。如何用最快的速度找出手掌最长的前三名同学呢？如果你是小青，你会怎么做？



知识大讲堂

一、计算机排序算法

排序是计算机能解决的一类比较基础的问题。对两个数进行排序，我们会先比较数的大小，如果不符合期望的顺序（从小到大或从大到小），就交换位置。那对于3个或3个以上的数该如何进行排序呢？还是要先比较再交换，只不过整个过程要重复很多次。

思考

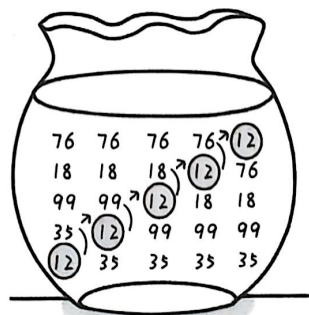
桌上放有印着数字1~6的卡牌，已被打乱顺序。每个同学每次只能交换两张卡牌的位置，如何快速将卡牌按从大到小的顺序排列呢？



二、冒泡排序

我们可以通过比较和交换两个数的位置，在一轮排序中，使小（或大）的数尽量靠前。冒泡排序就使用了这个思路，它是一种简单的计算机排序算法，通过不断地比较和交换相邻两个数据元素的大小，经过多个轮次的比较，最终完成排序，如图2.2.1所示。

冒泡排序名称的由来



由于每轮排序中最小（或最大）的元素

图 2.2.1 冒泡排序示意图

会经由一次次交换慢慢“浮”到数列的顶端，就好像碳酸饮料中的气泡一个个冒上来，因此，这种排序算法被形象地称为冒泡排序。

图解冒泡排序

如图 2.2.2 所示，有一组数 6、17、3、10，需要从大到小进行排序，接下来用步骤图演示冒泡排序的过程。

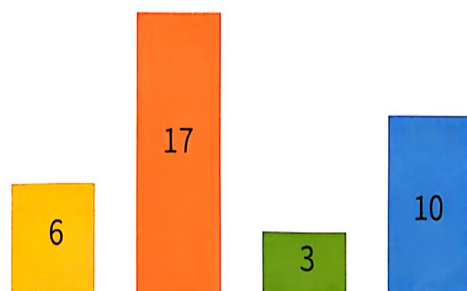


图 2.2.2 需要从大到小排序的原数据

第一轮：如图 2.2.3 所示，在待排的 4 个元素中，从最后一个元素 10 开始与相邻的倒数第二个元素 3 进行比较， $10 > 3$ ，因此交换位置，此时排序变成了 6、17、10、3。接着倒数第二个元素 10 与倒数第三个元素 17 进行比较， $10 < 17$ ，因此不交换，排序仍为 6、17、10、3。然后倒数第三个元素 17 与倒数第一个元素 6 进行比较， $17 > 6$ ，因此交换位置。第一轮结束，排序变成了 17、6、10、3，最大的元素 17 固定在第一位。

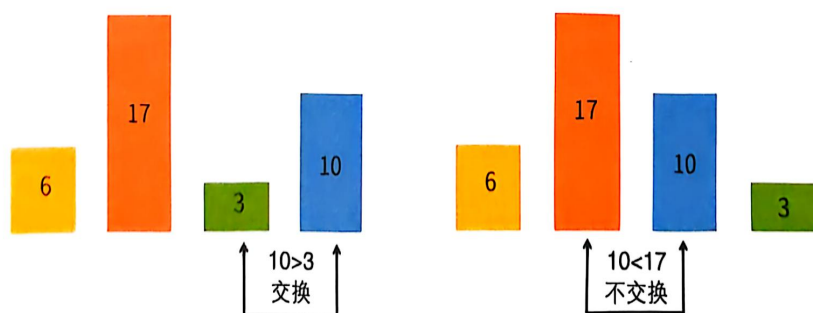


图 2.2.3 第一轮排序

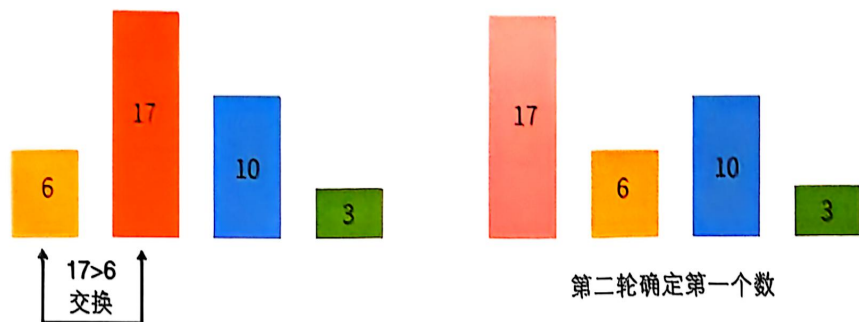


图 2.2.3 (续)

第二轮：如图 2.2.4 所示，第一个元素已确定为 17，待排的元素还有 3 个，分别是 6、10、3。最后一个元素 3 与 10 进行比较， $3 < 10$ ，因此不交换，排序不变。接着 10 与 6 进行比较， $10 > 6$ ，因此交换位置。第二轮结束，排序变成了 17、10、6、3，第二大的元素 10 固定在第二位。

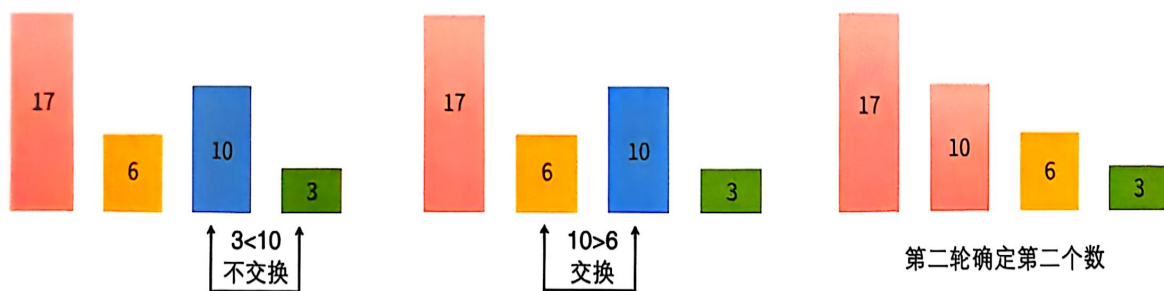


图 2.2.4 第二轮排序

第三轮：如图 2.2.5 所示，待排的元素只有 2 个：6 和 3。3 与 6 进行比较，由于 $3 < 6$ ，因此不交换。第三轮结束，排序仍为 17、10、6、3，所有元素位置均已确定。

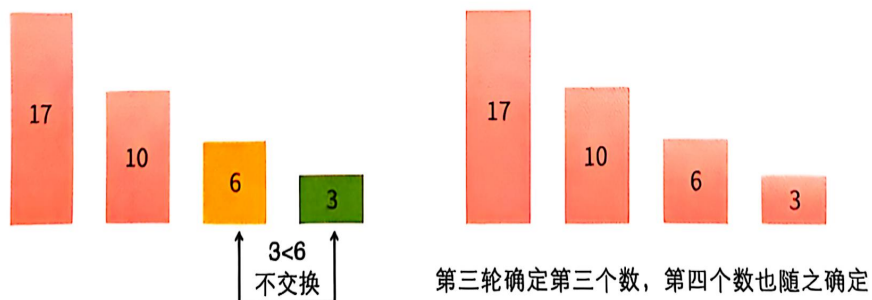


图 2.2.5 第三轮排序

思考

想一想，生活中有哪些排序用到了冒泡排序呢？

三、体验冒泡排序

冒泡排序的程序表达

用程序来实现冒泡排序可以分成3步。

(1) 如图 2.2.6 所示,从最下面的数开始,如果比上面的数大,就往上挪,否则不动。

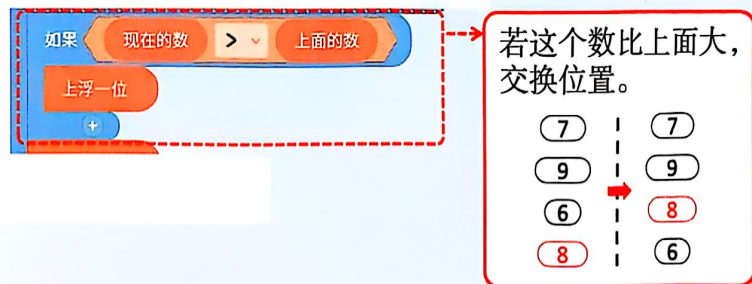


图 2.2.6 冒泡排序的程序表达 1

(2) 如图 2.2.7 所示,更大的数往前进,最大的数会到达顶端。



图 2.2.7 冒泡排序的程序表达 2

(3) 如图 2.2.8 所示,重复多轮,从大到小排列完成。

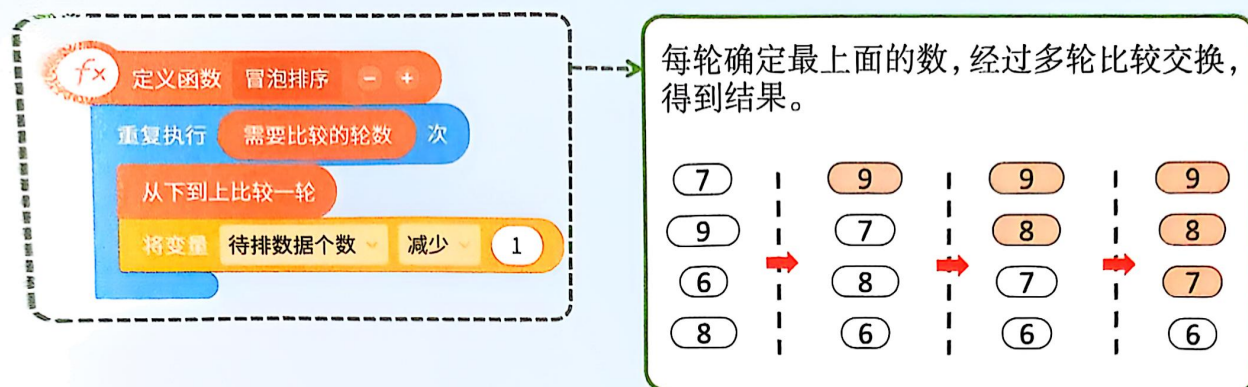


图 2.2.8 冒泡排序的程序表达 3

课堂活动

示例程序会按照从大到小的顺序进行数据排序。在运行程序之前,先记录列表初始数据,并在表 2.2.1 中写下你预想的每轮排序结果。运行之后,仔细观察程序每轮排序的结果,看一看每轮排序后的结果与自己预想的是否一致?

表 2.2.1 冒泡排序的每轮排序结果

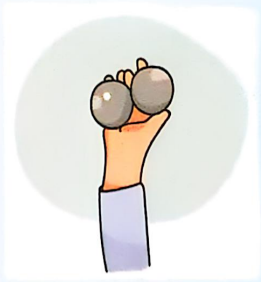
列表初始数据		
轮次	预想排序结果	实际排序结果
第一轮		
第二轮		
第三轮		
第四轮		
第五轮		

四、手掌长度排序

趣味运动会的其中一个项目是用手转健身球,手掌越大,在手

中转动健身球就越容易。我们可以对手掌的长度数据进行排序。

请小组内每个人量出自己的手掌长度，并和组员共享数据，填在表 2.2.2 中。



用手转健身球

表 2.2.2 记录手掌长度数据

编号	1	2	3	4	5	6
姓名						
手掌长度 /cm						

把小组成员数据填入程序列表，再使用程序对这些数据进行排序。

温馨小贴士

修改数据列表的方法如图 2.2.9 所示。①单击“列表”积木盒；②单击右上方“数据列表”最右侧的横线按钮；③在弹出的“编辑列表”窗口中，修改“项数”和序号数字后面的数据文本；④单击“保存”按钮。



图 2.2.9 修改数据列表的方法

实 践

1. 将手掌长度数据导入列表，运行程序进行冒泡排序。
2. 观察程序运行情况，用自己的话描述出每一轮数据排序的变化过程。
3. 示例程序的排序速度偏慢，你能尝试修改程序中与时间有关的积木，让排序速度变快吗？



拓展阅读

有趣的排序方法——意大利面条排序

日常生活中往往隐含着算法的灵感。除了一些常用的高效率排序算法以外，还有一些排序算法也非常有趣，比如“意大利面条排序”。假如你要对数据 {10,13,19,15,20} 进行排序，就可以根据数值折出相应长度的意大利面，攥在手上，先对齐一端，然后让参差不齐的那一端朝向桌面并慢慢靠近，这样第一根碰到桌子的面条就是最长的，它对应的数据就是最大值。将这根面条抽出，余下的面条继续靠近桌面，以此类推，依次被抽出的面条从长到短，它们代表的数字就完成了从大到小的排序，如图 2.2.10 所示。



图 2.2.10 意大利面条排序