Bubble Sort

冒泡排序

问题:

对无序序列 s 进行排序。

解法:

本问题对无序序列s进行升序排序,排序后 s 是从小到大的。

对于长度为n,下标在左开右闭区间[0,n)中的序列s,仍然将其分为left和right两个部分,其中left是无序部分,right是有序部分。初始时s整个都是left,即无序的,而right是空的。

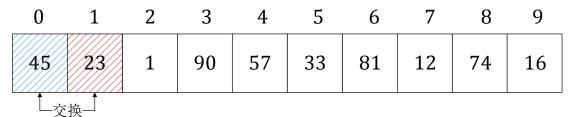
元素i从左边第一个元素s[0]开始向右遍历整个left,一直到倒数第二个元素,即s[n-2]。比较相邻的s[i]与s[i+1](由于有s[i+1]所以i的最大值只到n-2为止),如果s[i] > s[i+1]则交换这两个元素位置,否则什么都不做,这样一直交换到i=n-2停止。第一轮结束后,会将left中最大值 max 移动到s[n-1],此时left为s[0,n-2],right为s[n-1]。

然后i回到s[0]开始再继续同样的过程,这次到s[n-3],这样会再次将left中的最大值 max 移动到s[n-2],此时left为s[0,n-3],right为s[n-2,n-1]。而且这一轮left中选出的 max 小于等于上一轮的 max,即s[n-2] $\leq s$ [n-1]。

重复上述过程直到left为空,算法结束。

类似的,i也可以从右边第一个元素s[n-1]开始,从右向左进行,交换的判断也需要改为s[i-1] > s[i]则交换这两个元素位置。

对于下面这个长度为 10 的无序序列s进行升序排序,第 1 轮从左边开始i = 0到i = 8结束:



(1) s[i] > s[i+1],因此交换两个元素。i = i + 1然后继续比较s[i] > s[i+1](注意,当i = 2时 $s[i] \le s[i+1]$ 不交换这种情况),一直到i = 8时交换s[8]和s[9],这一轮交换结束,得到下面这个样子;

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	1	45	57	33	81	12	74	16	90

(2) 可以看出第(1)步将最大的 90 移动到了s[9],第 2 轮令i从i = 0到i = 7,重复第(1) 步,最终会将 81 移动到s[8],这样直到第 9 轮i从i = 0到i = 0,即可得到升序序列,算法结束;

对于长度n的序列 s,每一轮将left中的最大值移动到right中,所需要的时间为O(n),总共需要n轮,该算法的时间复杂度为 $O(n^2)$ 。