

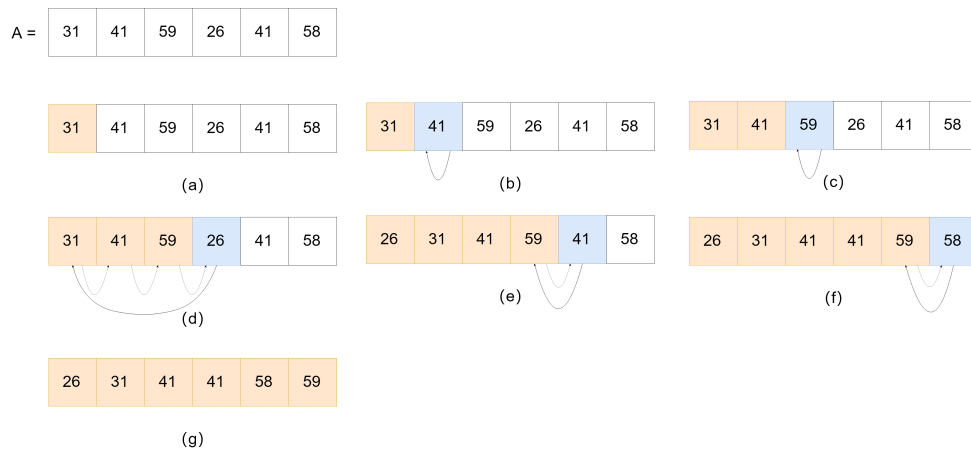
Homework 1

PB17111623 范睿

2019 年 9 月 21 日

1 HW1

1.1 2.1-1



最开始，数组A没有被排序。（图中最上方，背景为全白色,代表全部未排序）

(a)给前一个元素排序，因为只有一个元素，所以直接是排好序的（背景为黄色）

(b)给前两个元素排序，41比31大，不交换

(c)给前三个元素排序，59比41大，不交换

(d)给前四个元素排序，26比31小，发生三次交换，将26排到数组最前方

(e)给前五个元素排序，41比59小，和41一样，发生一次交换，将41移至第四个位置

(f)给前六个元素排序，58比59小，比41大，发生一次交换，将58移至第五个位置

(g)此时全部元素已排好顺序

1.2 2.1-3

算法 1 线性查找

输入: 序列 $A = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$, 值 v **输出:** 下标 i 使得 $A[i] = v$ 或者 v 不在 A 中出现时, 输出 NIL

```

1: for  $i = 0 \rightarrow A.length - 1$  do
2:   if  $A[i] = v$  then
3:     return  $i$ 
4:   end if
5: end for
6: return  $NIL$ 

```

证明:

取循环不变式为:

每一次for循环开始前, 数组A的前*i*个位置的元素都没有和v相同的元素**初始化:**第一次循环开始前, $i=0$, 满足A数组前0个元素没有和v相同的元素, 满足。**保持:**

假设第k次循环开始前, 数组A前k-1个位置的元素没有和v相同的, 那么在第k次循环中, 若 $A[k-1]=v$, 程序将返回, 不会到达下一次循环。所以如果可以到达第k+1第循环, 则说明 $A[k-1]$ 与v不相同。又因为前k-1个元素与v均不同为假设, 可以推出在第k+1循环开始前, A数组中前k个元素与v均不相同。

终止:for循环有两个终止条件: ① $i=A.length-1$ ② $A[i]=v$

① $i=A.length-1$: 此条件满足时, 说明A数组的前A.length个元素均不与v相同, 即A中所有元素均不与v相同, 此情况下, 算法返回NIL, 满足题目要求

② $A[i]=v$: 此条件满足时, 算法找到了A中的一个与v相同的元素, 它的下标即为i。此情况下, 算法返回下标i, 满足题目要求。

综上, 算法正确。

1.3 2.2-3

平均输入: $\frac{n+1}{2}$ 最坏输入: n 平均查找时间: $\Theta(n)$ 最坏查找时间: $\Theta(n)$ **证明:**

①证明平均查找时间

存在 $c_1 = \frac{1}{2}$ $c_2 = 1$, 使得当n足够大时, $c_1 n \leq n \leq c_2 n$ 恒成立

②证明最坏查找时间

存在 $c_1 = 1$ $c_2 = 1$, 使得当 n 足够大时, $c_1 n \leq n \leq c_2 n$ 恒成立