

要求：请将第1、2道题目，使用C++程序语言实现。  
使用C++实现第3道题目，并给出测试数据和结果。

4月30日之提交，发送至我学校的邮箱 [tianqian@seu.edu.cn](mailto:tianqian@seu.edu.cn)

《数据结构与算法》小测验

2022年4月7日

- 1、使用直接寻址方法，以及线性链表的方式，散列表的 slot 数是  $b=13$ ，散列函数  $f(k)=(k)\bmod(b)$ 。从空表开始插入，关键字依次为：7、42、25、70、14、38、8、21、34、11。请按关键字顺序插入。

要求：

- 1) 每插入一个关键字，画一张图。
- 2) 插入最后一个关键字之后，计算装载因子。装载因子  $\alpha=n/b$ 。
- 3) 在一次失败的搜索中，最多和平均查找的 slot 数各是多少？
- 4) 在一次成功的搜索中，最多和平均查找的 slot 数各是多少？

- 2、假设一棵二叉搜索树为空。

- 1) 按序插入一组关键字 4, 12, 8, 16, 6, 18, 24, 2, 14, 3。画出每次插入之后的结果。
- 2) 对 1) 的搜索树依次删除关键字 6, 14, 16, 4。画出每次删除的结果。

- 3、快速排序

已有的快速排序算法如下：其中，A 是数组，p 和 r 分别是数组下标。

PARTITION(A, p, r)

```
1  x = A[r]
2  i = p - 1
3  for j = p to r - 1
4      if A[j] ≤ x
5          i = i + 1
6          exchange A[i] with A[j]
7  exchange A[i + 1] with A[r]
8  return i + 1
```

QUICKSORT(A, p, r)

```
1  if p < r
2      q = PARTITION(A, p, r)
3      QUICKSORT(A, p, q - 1)
4      QUICKSORT(A, q + 1, r)
```

C. R. Hoare 设计了另外一种划分算法：

HOARE-PARTITION(A, p, r)

```
1  x=A[p]
2  i=p-1
3  j=r+1
4  while TRUE
5      repeat
6          j=j-1
7          until A[j] ≤ x
8      repeat
9          i=i+1
10         until A[i] ≥ x
11     if i < j
12         Exchange A[i] with A[j]
13     else return j
```

要求：

1) 试说明 HOARE-PARTITION 在数组  $A=\langle 13, 19, 9, 5, 12, 8, 7, 4, 11, 2, 6, 21 \rangle$  上的操作过程，并说明在每一次执行第 4~13 行 while 循环时数组元素的值和辅助变量的值。

2) 利用 HOARE-PARTITION，重写 QUICKSORT 算法。