



厦门大学《数据结构》期末试题·答案

考试日期：2009.1 (zch)

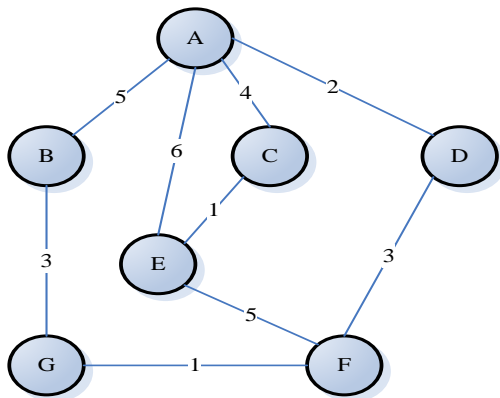
信息学院自律督导部



一、(本题 10 分) 给出二叉树的定义，并画出具有 3 个结点的二叉树的所有形态。
答：简单题。

二、(本题 15 分) 考虑下图：

- 1) 从顶点 A 出发，求它的深度优先生成树。
- 2) 从顶点 E 出发，求它的广度优先生成树。
- 3) 使用克鲁斯卡尔算法，求它的最小生成树（给出树的生成过程图）。



三、(本题 15 分) 假定一个待哈希存储的线性表为(32,75,29,63,48,94,25,46,18,70)，哈希地址空间为 0~12，若采用除留余数法 $H(K)=K \% 13$ 构造哈希函数，并使用链地址法处理冲突，试画出最后得到的哈希表，并求出平均查找长度。

解：

元素	32	75	29	63	48	94	25	46	18	70
哈希地址	6	10	3	11	9	3	12	7	5	5
查找次数	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2

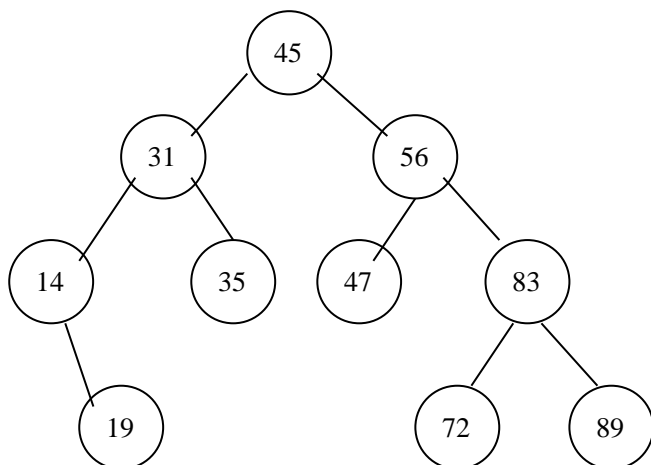
平均查找长度为 $(1*8+2*2) / 10 = 1.2$

四、(本题 15 分) 已知键值序列为 {45, 56, 83, 31, 72, 35, 14, 47, 89, 19}，要求给出：

- (1) 按键值排列次序构造一棵二叉排序树。
- (2) 在等概率的情况下，该二叉排序树查找成功的平均查找长度。
- (3) 针对上述 10 个键值，在不同的排列次序下所构造出的不同形态的二叉排序树中，在最坏和最好情况下，二叉排序树的高度各是多少？

解：总分为 15 分，每一小步 5 分。

(1)



(2) 在等概率情况下，该二叉排序树的平均检索长度是：

$$ASL = (1 + 2 \times 2 + 3 \times 4 + 4 \times 3) / 10 = 29 / 10 = 2.9$$

(3) 对于上述 10 个键值，在最坏情况下，每个结点（除了叶子结点）只有右孩子（或者只有左孩子），高度为 10。在最好情况下，高度为 $\lceil \log_2 10 \rceil + 1 = 4$ 。

五、（本题 15 分）给出一系列整数，设计算法求出总和最大的子序列，要求算法的时间复杂性在 $O(n)$ 之内。

答：算法思想：

子序列的起始位置初值为 1，总和的初值为 0。

扫描整数序列，一个一个地累加到当前总和，并判断当前总和：如果总和大于 0，则一直累加；如果总和小于等于 0，则总和清为 0，并记录新的子序列起始位置。

直到扫描完整个序列，返回最后的子序列起始位置。

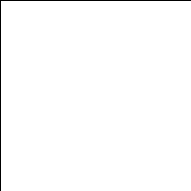
六、（本题 15 分）在两个有序线性表中，寻找是否存在共同元素。如果存在共同元素，返回第一个共同元素在两个线性表中的位置。请设计数据结构，并在其上设计算法。

答：可以参考有序表的归并算法。

七、（本题 15 分）在 n 个元素中，找出第 k 大的元素，最好是在 $O(n)$ 的时间复杂性之内。请设计数据结构，并在其上设计算法，并给出时间复杂性分析。

答：可以借鉴快排算法来达到 $O(n)$ 。

```
static ITEM select(ITEM [] a, int l, int r, int k)
{
    while(r > l)
    {
```

 `int i = partition(a, l, r);` //partition 后，比 `a[i]` 小的都在 `i` 左边，比 `a[i]` 大的都在 `i` 右边。

```
if(i==k) return a[k];  
if(i<k) r=i-1; //从 l 到 i-1 做 selection  
if(i>k) l=i+1; //从 i+1 到 r 做 selection  
}
```

```
}
```

对于足够大的随机数组，每次 `partition` 会把数组分成大约相等的两半，那么每次问题 `size` 缩小一般，比较次数为 $n + n/2 + n/4 + \dots + 1 = 2n$ 。因此为 $O(n)$ 。

注意 `select` 和 `quicksort` 不同，因为 `quicksort` 每次都要比较 `N`，而 `select` 的比较次数是指数减少的，因此是 $O(n)$ 而不是 $O(n \log n)$

八、（本题 10 分）对于书本内的某一经典算法，提出自己对该算法思想的理解，指出算法的不足之处，并提出自己的改进算法。