



厦门大学《数据结构》期末试题·答案

考试日期：2012.1 (B)

信息学院自律督导部



一、(本题 10 分) 回答下列问题，同时举例说明之：

(1) 在数据结构课程中，数据的逻辑结构，数据的存储结构及数据的运算之间存在着怎样的关系？

(2) 若逻辑结构相同但存储结构不同，则为不同的数据结构。这样的说法对吗？

(3) 在给定的逻辑结构及其存储表示上可以定义不同的运算集合，从而得到不同的数据结构。这样说法对吗？

答：

(1) 数据的逻辑结构反映数据元素之间的逻辑关系（即数据元素之间的关联方式或“邻接关系”），数据的存储结构是数据结构在计算机中的表示，包括数据元素的表示及其关系的表示。数据的运算是对于数据定义的一组操作，运算是定义在逻辑结构上的，和存储结构无关，而运算的实现则是依赖于存储结构。

(2) 逻辑结构相同但存储不同，可以是不同的数据结构。例如，线性表的逻辑结构属于线性结构，采用顺序存储结构为顺序表，而采用链式存储结构称为线性链表。

(3) 栈和队列的逻辑结构相同，其存储表示也可相同（顺序存储和链式存储），但由于其运算集合不同而成为不同的数据结构。

二、(本题 10 分)

(1) 线性表和树的共同点和不同点是什么？

(2) 设数组 $a[0..49, 0..79]$ 的基地址为 2000，每个元素占 2 个字节，若以列序为主序顺序存储，则元素 $a[44, 67]$ 的存储地址为多少？

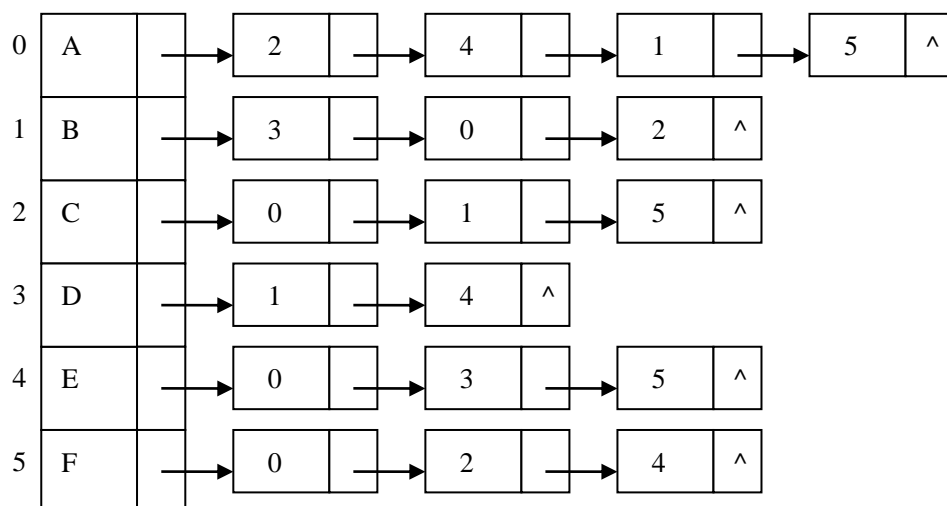
答：

(1) 共同点：线性表和树都是逻辑结构，都可以没有数据元素（空表或空树）。如果不空，都存在一个无前驱的数据元素，都存在无后继的数据元素。如果不空，除了无前驱的数据元素外，其余的数据元素均只有一个前驱。

不同点：若不空，线性表只存在一个无后继数据元素（表尾结点），而树可以存在多个无后继数据元素（叶子结点）。除了无后继数据元素外，在线性表中其它数据元素有一个后继，在树中有多个后继。

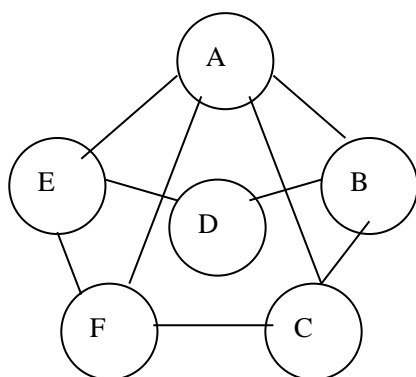
(2) $2000 + (67 * 50 + 44) * 2 = 8788$

三、(本题 10 分) 下面的邻接表表示一个给定的无向图 G，

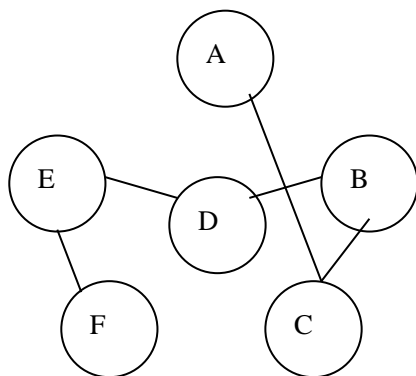


- (1) 画出该无向图 G。
- (2) 给出从顶点 A 开始,对图 G 用深度优先搜索法进行遍历时的顶点序列,并画出生成树。
- 要求: 当扩展结点面临多种选择时, 按照邻接表的顺序扩展。下同。
- (3) 给出从顶点 A 开始,对图 G 用广度优先搜索法进行遍历时的顶点序列, 并画出生成树。
- 解答:

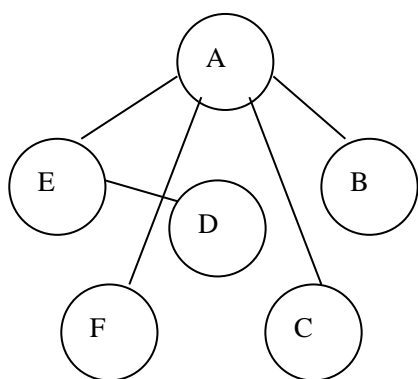
(1) 无向图 G 如下:



(2) 深度优先遍历序列: **A C B D E F**



(3) 广度优先遍历序列: **A C E B F D**

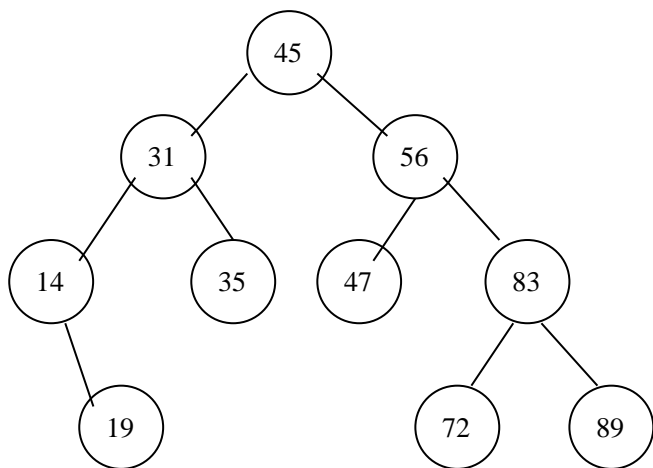


四、（本题 15 分）已知键值序列为 {45,56,83,31,72,35,14,47,89,19}，要求给出：

- （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）

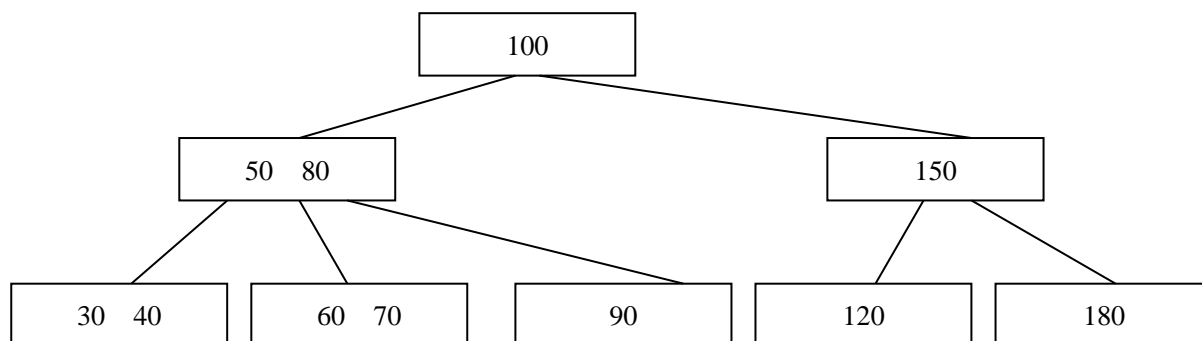


（2）在等概率情况下，该二叉排序树的平均检索长度是：

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

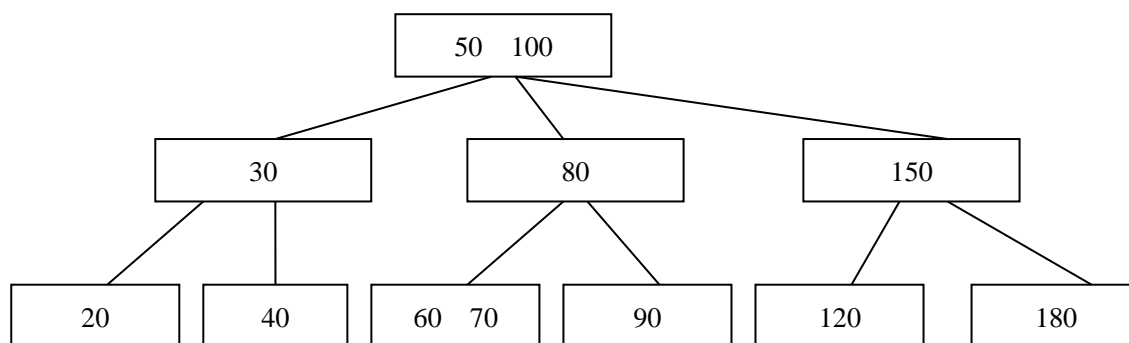
（3）对于上述 10 个键值，在最坏情况下，每个结点（除了叶子结点）只有右孩子（或者只有左孩子），高度为 10。在最好情况下，高度为 $\lceil \log_2 10 \rceil + 1 = 4$ 。

五、（本题 10 分）设有 3 阶 B-树，如下图所示，分别画出在该树插入关键字 20 和在原树删除关键字 150 得到的 B-树。

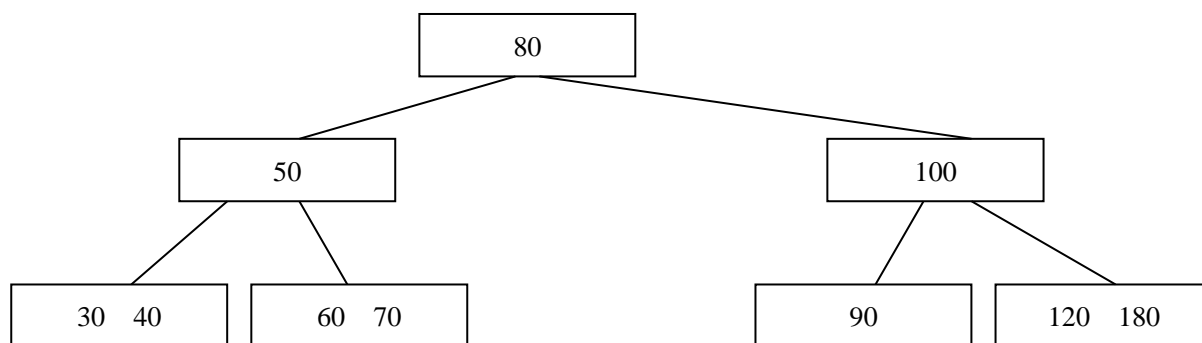


答：

插入 20 后的 B-树为：



删除 150 后的 B-树为：



六、（本题 10 分）对关键字序列：49，38，66，80，70，15，22 进行从小到大的排序，

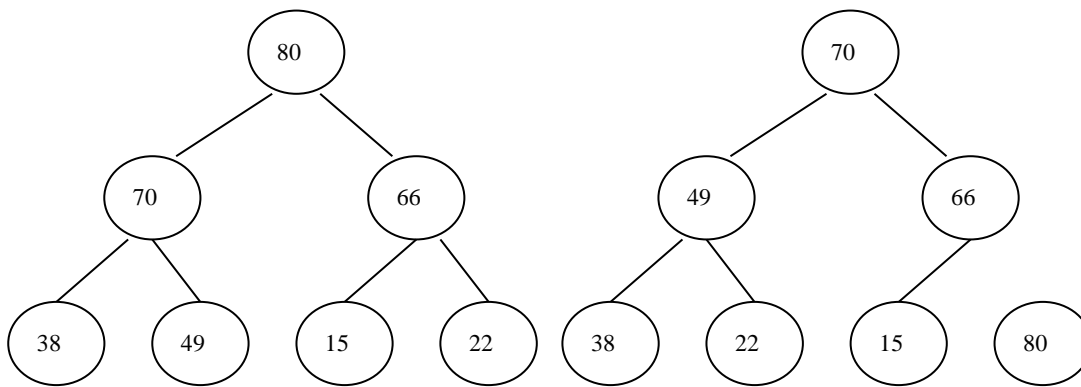
（1）写出用快速排序法的第一趟和第二趟排序之后的序列状态，假设选取待排序的第一个关键字为枢轴。

（2）写出堆排序的初始化构造好的堆以及第一趟和第二趟排序之后的调整好的堆。

答：

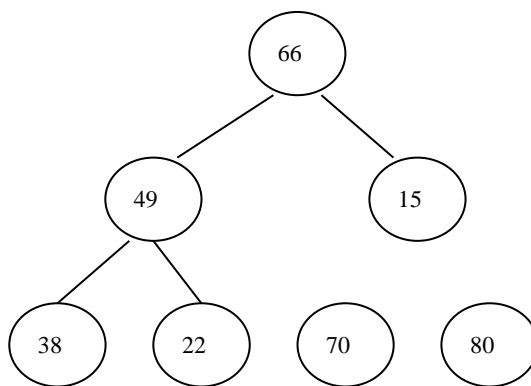
- （1）第一趟排序后的状态：（ 22 38 15 ） 49 （ 70 80 66 ）
 第二趟排序后的状态：（ 15 ） 22 （ 38 ） （ 66 ） 70 （ 80 ）

(2)



初始化构造好的堆

第一趟排序之后调整好的堆



第二趟排序之后调整好的堆

七、(本题 10 分) 有一个带头结点的单链表 $L=\{a_1, b_1, a_2, b_2, \dots, a_n, b_n\}$, 指针变量 L 指向头结点。请设计一个函数将其拆分成两个带头结点的单链表 A 和 B , 正序链表 $A=\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$, 逆序链表 $B=\{b_n, b_{n-1}, \dots, b_2, b_1\}$ 。要求链表 A 使用链表 L 的头结点。
注: 函数的头部为 `void split(LinkList &L, LinkList &A, LinkList &B)`。

答:

```
void split(LinkList &L, LinkList &A, LinkList &B )
{ LinkList * p=L->next, *q;
  B = (LinkList ) malloc( sizeof(LinkList) ); //创建 B 的头结点
  B->next = NULL;
  while( p!=NULL ) {
    q = p->next; assert( q!=NULL);
    p->next = q->next; p = p->next;
    q->next = B->next; B->next = q->next;
  }
  A=L; L=NULL;
}
```

或者

```
void split(LinkList &L, LinkList &A, LinkList &B )
```

```

{  LinkList * p=L->next, *q, *rear;
  rear = A = L; L = NULL;
  B = (LinkList ) malloc( sizeof(LinkList) ); //创建 B 的头结点
  B->next = NULL;
  while( p!=NULL ) {
      q = p->next;  assert( q!=NULL);
      rear->next = p; rear = p; p = q->next;
      q->next = B->next; B->next = q;
  }
  rear->next = NULL;
}

```

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

答：

```

int maxsubsum(int  a[n])
{
    int maxsum=0; thissum=0; int j=0;
    for (j=0; j<n; j++)
    {
        thissum=thissum+a[j];
        if (thissum>maxsum) maxsum=thissum;
        else if (thissum<0)  thissum=0;
    }
    return maxsum;
}

```

时间复杂性为 $O(n)$ 。

九、（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。

参考答案：无。