

测试题（一）套

一、单项选择题（15×1=15 分）

- 1、在 n 个结点的有序单链表中插入一个结点，并使仍为有序表，时间复杂度为（ ）。
A. $O(1)$ B. $O(N)$ C. $O(\text{LONG}N)$ D. $O(N^2)$
- 2、从一个有 n 个结点的单链表中查找值为 x 的结点，在查找成功的情况下，平均比较（ ）次。
A. n B. $n/2$ C. $(n-1)/2$ D. $(n+1)/2$
- 3、线性表采用链式存储时，各元素的存储地址（ ）。
A. 必须连续 B. 不连续 C. 没有要求 D. 部分地址连续
- 4、一个带头结点的单链表的头指针为 $head$ ，判断该表为空的条件是（ ）。
A. $head == \text{NULL}$ B. $head \rightarrow \text{next} == \text{NULL}$ C. $head \rightarrow \text{next} == head$
D. $head != \text{NULL}$
- 5、循环队列存储在数组 $A[0..m]$ 中，则入队时的操作为（ ）。
A. $\text{rear} = \text{rear} + 1$ B. $\text{rear} = (\text{rear} + 1) \bmod (m-1)$ C. $\text{rear} = (\text{rear} + 1) \bmod m$ D. $\text{rear} = (\text{rear} + 1) \bmod (m+1)$
- 6、在下列排序算法中，时间复杂性为 $n \cdot \log_2 n$ ，又是稳定的是（ ）排序。
A. 快速 B. 堆 C. 冒泡 D. 归并
- 7、若对 n 个元素进行快速排序，如果初始序列已经有序，则时间复杂度为（ ）。
A. $O(1)$ B. $O(n)$ C. $O(n^2)$ D. $O(\log_2 n)$
- 8、递归或函数调用时，通常要用到一种称为（ ）的数据结构。
A. 队列 B. 栈 C. 数组 D. 单链表
- 9、广义表 $L = ((a, b, c))$ 的长度和深度分别是（ ）。
A. 1 和 1 B. 1 和 3 C. 1 和 2 D. 2 和 3
- 10、为 5 个字符设计的哈夫曼编码不可能是（ ）。
A. 111, 110, 10, 01, 00 B. 000, 001, 010, 011, 1
C. 100, 11, 10, 1, 0 D. 001, 000, 01, 11, 10
- 11、（ ）的邻接矩阵是对称矩阵。
A. 有向图 B. 无向图 C. 有向带权图 D. AOV 网
- 12、一个不带头结点单链表，其头指针为 H ，若要向表头插入一个由结点 P ，则执行_____。
A. $H = p; p \rightarrow \text{next} = H;$ B. $p \rightarrow \text{next} = H; H = p;$
C. $p \rightarrow \text{next} = H; p = H;$ D. $p \rightarrow \text{next} = H \rightarrow \text{next}; H \rightarrow \text{next} = p;$
- 13、当待排序列基本有序时，下列 4 种排序算法中，时间效率最差的是（ ）。
A. 希尔排序 B. 快速排序 C. 堆排序 D. 归并排序
- 14、下列关于算法的说法，正确的是_____。

- A. 程序一定是算法。
 B. 算法的可行性是指指令不能有二义性。
 C. 算法可以没有输入但必须有 1 个以上的输出。
 D. 算法必须是用计算机语言描述的。
- 15、图的广度优先遍历类似于二叉树的_____遍历。
 A. 先序 B. 中序 C. 后序 D. 层次

二、填空题（18 空×1=18 分）

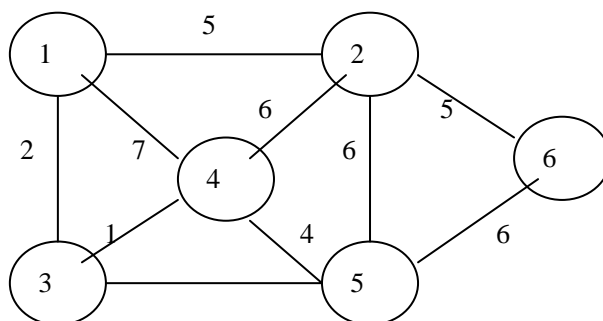
- 1、n 个结点的连通图的最小生成树有_____条边。
 2、有向图中结点 V_i 的入度，在其邻接矩阵中表现为_____。
 3、在散列方法中，若关键字 $K_i \neq K_j$ ，但 $\text{Hash}(K_i) = \text{Hash}(K_j)$ ，则称 K_i 和 K_j 为_____。
 4、希尔排序的增量序列的最后一个增量必须为_____。
 5、对对称矩阵 $M[]$ 压缩存储时，把下三角（含主对角线）的元素，按行优先顺序存储到一个一维数组 $S[]$ 中。

当 $i \geq j$ 时，若元素 $M[i, j]$ 在 $S[]$ 中的下标为 $i(i+1)/2+j$ ，那么，当 $i < j$ 时，元素 $M[i, j]$ 在 $S[]$ 中的下标是_____。

- 6、栈的存取特点是_____，队列的存取特点是_____。
 7、设广义表 $L = ((a, b))$ ，则它的表头为_____，表尾为_____。
 8、排序算法所花费的时间，主要消耗在数据的_____和_____两个操作上。
 9、当一个待排序列基本有序时，适合采用_____算法；当元素充分随机时，宜采用_____算法排序。
 10、在一棵二叉树中，假定度为 2 的结点数为 n_2 ，则叶子结点数为_____个。
 11、折半查找要求线性表必须是_____存储，且为_____表。
 12、深度为 k 的完全二叉树最少有_____个结点，最多有_____个结点。

三、构造题（4×8=32 分）

1. 设一元素序列 15, 8, 20, 5, 10, 13, 25, 7，画出按该排列顺序生成的二叉排序树，并计算在该树上查找时，查找成功时的平均查找长度。
 2、在下图中，从第 1 个结点开始，用 **PRIM** 算法，输出最小生成树的每一条边，要说明输出边的顺序，并画出所求的最小生成树。



3、已知序列：12, 5, 16, 28, 8, 25, 4, 10, 20, 6, 18,

(1) 写出用冒泡排序、直接选择排序、快速排序第一趟排序后的结果（假设是递增排序）；

(2) 写出把该序列建立初始小根堆后的序列。

4、以权值 {5, 29, 7, 8, 14, 23, 3, 11} 构造哈夫曼树, 画出此哈夫曼树, 并为每个叶子结点设计哈夫曼编码。

四、算法设计（35 分）

1、（11 分）已知一棵二叉树采用二叉链表存储，其根结点的指针为 bt ，试编写算法判断此二叉树是否是二叉排序树。

2、（12 分）一个非空单链表记录了一个班级某门课的成绩，其头指针为 p ，每个结点的值是一个学生该课的成绩，其取值范围为 0—100 之间。编写算法对该班级的成绩按等级分统计，将不及格，及格，中，良，优的人数依次存入数组 $S[0...4]$ 中。

规定：小于 60 不及格
 60—69 及格
 70—79 中
 80---89 良
 90—100 优

3、（12 分）已知线性表 $(a_1, a_2, a_3 \cdots a_n)$ 按顺序存于内存，每个元素都是整数，试设计把所有值为负数的元素移到全部非负值元素左边的算法：例：
 $(x, -x, -x, x, x, -x \cdots x)$ 变为 $(-x, -x, -x \cdots x, x, x)$ ，要求：时间效率为 $O(n)$, 空间效率为 $O(1)$

测试题（二）套

一、单项选择题（20×1=20 分）

1. 下列程序段的时间复杂度为（ ）。
i=0, s=0; while (s<n) {s=s+i; i++; }
(A) $O(n^{1/2})$ (B) $O(n^{1/3})$ (C) $O(n)$ (D) $O(n^2)$
2. 设某链表中最常用的操作是在链表的尾部插入或删除元素，则选用下列（ ）存储方式最节省运算时间。
(A) 单向链表 (B) 单向循环链表
(C) 双向链表 (D) 双向循环链表
3. 设指针 q 指向单链表中结点 A，指针 p 指向单链表中结点 A 的后继结点 B，指针 s 指向被插入的结点 X，则在结点 A 和结点 B 插入结点 X 的操作序列为（ ）。
(A) s->next=p->next; p->next=s; (B) q->next=s ;
s->next=p;
(C) p->next=s->next; s->next=p; (D) p->next=s ;
s->next=q;
4. 设输入序列为 1、2、3、4、5、6，则通过栈的作用后可以得到的输出序列为（ ）。
(A) 5, 3, 4, 6, 1, 2 (B) 3, 2, 5, 6, 4, 1
(C) 3, 1, 2, 5, 4, 6 (D) 1, 5, 4, 6, 2, 3
5. 设有一个 10 阶的下三角矩阵 A（包括对角线），按照从上到下、从左到右的顺序存储到连续的 55 个存储单元中，每个数组元素占 1 个字节的存储空间，则 A[5][4] 地址与 A[0][0] 的地址之差为（ ）。
(A) 10 (B) 19 (C) 28 (D) 55
6. 设一棵 m 叉树中有 N_1 个度数为 1 的结点， N_2 个度数为 2 的结点，……， N_m 个度数为 m 的结点，则该树中共有（ ）个叶子结点。
(A) $\sum_{i=1}^m (i-1)N_i$ (B) $\sum_{i=1}^m N_i$ (C) $\sum_{i=2}^m N_i$ (D) $1 + \sum_{i=2}^m (i-1)N_i$
7. 二叉排序树中左子树上所有结点的值均（ ）根结点的值。
(A) < (B) > (C) = (D) !=
8. 设一组权值集合 W=(15, 3, 14, 2, 6, 9, 16, 17)，要求根据这些权值集合构造一棵哈夫曼树，则这棵哈夫曼树的带权路径长度为（ ）。
(A) 129 (B) 219 (C) 189 (D) 229
9. 设有 n 个关键字具有相同的 Hash 函数值，则用线性探测法把这 n 个关键字映射到 HASH 表中需要做（ ）次线性探测。
(A) n^2 (B) $n(n+1)$ (C) $n(n+1)/2$ (D) $n(n-1)/2$
10. 设某棵二叉树中只有度数为 0 和度数为 2 的结点且度数为 0 的结点数为 n，则这棵二叉中共有（ ）个结点。
(A) 2n (B) n+1 (C) 2n-1 (D) 2n+1

11. 设一组初始记录关键字的长度为 8，选用直接插入排序，则最多经过 () 趟插入排序可以得到有序序列。
(A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9
12. 设一组初始记录关键字序列为 (Q, H, C, Y, P, A, M, S, R, D, F, X)，则按字母升序的第一趟冒泡排序结束后的结果是 ()。
(A) F, H, C, D, P, A, M, Q, R, S, Y, X (B) P, A, C, S, Q, D, F, X, R, H, M, Y
(C) A, D, C, R, F, Q, M, S, Y, P, H, X (D) H, C, Q, P, A, M, S, R, D, F, X, Y
13. 栈和队列的共同特点是 ()。
A. 只允许在端点处插入和删除元素 B. 都是先进后出
C. 都是先进先出 D. 没有共同点
14. 用链接方式存储的队列，在进行插入运算时 ()。
A. 仅修改头指针 B. 头、尾指针都要修改
C. 仅修改尾指针 D. 头、尾指针可能都要修改
15. 以下数据结构中哪一个是非线性结构？ ()
A. 队列 B. 栈 C. 线性表 D. 二叉树
16. 设有一个二维数组 $A[m][n]$ ，假设 $A[0][0]$ 存放在位置在 $644_{(10)}$ ， $A[2][2]$ 存放在位置在 $676_{(10)}$ ，每个元素占一个空间，问 $A[3][3]_{(10)}$ 存放在什么位置？脚注 $_{(10)}$ 表示用 10 进制表示。
A. 688 B. 678 C. 692 D. 696
17. 树最适合用来表示 ()。
A. 有序数据元素 B. 无序数据元素
C. 元素之间具有分支层次关系的数据 D. 元素之间无联系的数据
18. 二叉树的第 k 层的结点数最多为 ()。
A. $2^k - 1$ B. $2k + 1$ C. $2k - 1$ D. 2^{k-1}
19. 若有 18 个元素的有序表存放在一维数组 $A[19]$ 中，第一个元素放 $A[1]$ 中，现进行二分查找，则查找 $A[3]$ 的比较序列的下标依次为 ()
A. 1, 2, 3 B. 9, 5, 2, 3
C. 9, 5, 3 D. 9, 4, 2, 3
20. 对 n 个记录的文件进行快速排序，所需要的辅助存储空间大致为
A. $O(1)$ B. $O(n)$ C. $O(\log_2 n)$ D. $O(n^2)$

二、填空题 (20 空×1=20 分)

- 通常从四个方面评价算法的质量：_____、_____、_____和_____。
- 无向图中结点 V_i 的度，在其邻接矩阵中表现为_____。
- 若用链表存储一棵二叉树时，每个结点除数据域外，还有指向左孩子和右孩子的两个指针。在这种存储结构中，n 个结点的二叉树共有_____个指针域，其中有_____个指针域是存放了地址，有_____个指针是空指针。
- 对于一个具有 n 个顶点和 e 条边的有向图和无向图，在其对应的邻接表中，

所含边结点分别有_____个和_____个。

5. AOV 网是一种_____的图。
6. 在一个具有 n 个顶点的无向完全图中, 包含有_____条边, 在一个具有 n 个顶点的有向完全图中, 包含有_____条边。
7. 求 广 义 表 的 运 算 结 果 ;
 $\text{GetTail}(\text{GetHead}((a,b),(c,d))) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
8. 在堆排序的过程中, 对任一分支结点进行筛运算的时间复杂度为_____, 整个堆排序过程的时间复杂度为_____。
9. 在快速排序、堆排序、归并排序中, _____排序是稳定的。
10. 栈的存取特点是_____, 队列的存取特点是_____。
11. 一个哈夫曼树有 n 个叶子结点, 则这棵哈夫曼树总共有_____个结点。

三、应用题(每题 8 分, 共 40 分)

1. 已知待散列的线性表为 (36, 15, 40, 63, 22), 散列用的一维地址空间为 $[0..6]$, 假定选用的散列函数是 $H(K) = K \bmod 7$, 若发生冲突采用线性探查法处理, 试:
(1) 计算出每一个元素的散列地址并在下图中填写出散列表:

0	1	2	3	4	5	6

- (2) 求出在查找每一个元素概率相等情况下的平均查找长度。

2. 设一组初始记录关键字序列为 (15, 17, 18, 22, 35), 计算用顺序查找和二分法查找成功时的平均查找长度。
3. 给出待排序序列的关键字序列为 {87, 52, 61, 27, 37, 45 }, 请写出对该序列进行堆排序的过程 (注: 升序排序, 写出每趟排序的过程)。
4. 对于下图所示的无向连通图, 请用 Prim 算法构造其最小生成树, 设算法从图中顶点 1 开始处理。(注: 要求写出求解过程)
5. 已知一个文件中有 5 个字符 a、b、c、d、e, 各个字符的出现的次数依次分别是 3、4、8、10、16, 试为这 5 个字符编码, 以节省存储空间。

四、算法设计题(每题 10 分, 共 20 分)

1. 在顺序表中, 设计将所有奇数移到所有偶数之前的算法。

设顺序表的存储结构定义如下：

```
typedef struct node {  
    int data[MAXSIZE];  
    int length;  
} SeqList, *PSeqList;
```

2. 在不带头结点单链表中，设单链表元素是可以比较大小的前提下，设计判断单链表中元素是否是递增的算法。

设单链表的结点的数据类型定义如下：

```
typedef struct node{  
  
    DataType data; /*每个元素数据信息*/  
    struct node *next; /*存放后继元素的地址*/  
} LNode, *LinkList;
```

第一套参考答案

一. 选择题(15×1=15 分)

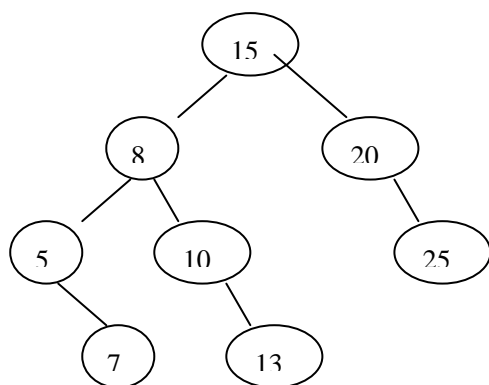
1-5: BDCBD 6-10: DCBCC 11-15: BBBCD

二. 填空题(18×1=18 分)

1. $n-1$
2. 第 i 列 1 的个数
3. 同义词
4. 1
5. $j(j+1)/2+i$
6. 先进后出 先进先出
7. (a, b) $()$
8. 比较 移动
9. 直接插入 快速排序
10. n_2+1
11. 顺序 有序
12. 2^{k-1} 2^k-1

三. 构造题 (8*4=32 分)

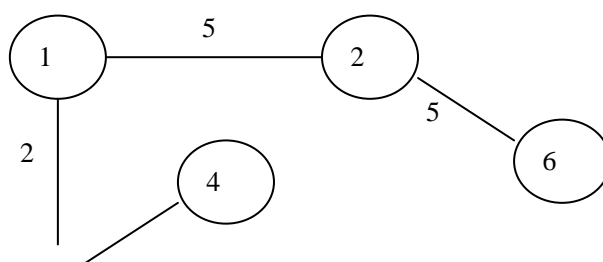
1. (5+3=8 分)

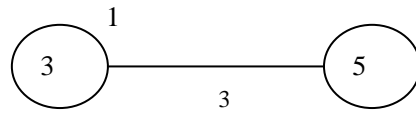


查找成功时的平均查找长度为: $(1*1 + 2*2 + 3*3 + 4*2)/8 = 22/8=2.75$

2. (5+3=8 分)

输出顺序为: $\langle 1, 3 \rangle, \langle 3, 4 \rangle, \langle 3, 5 \rangle, \langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 6 \rangle$



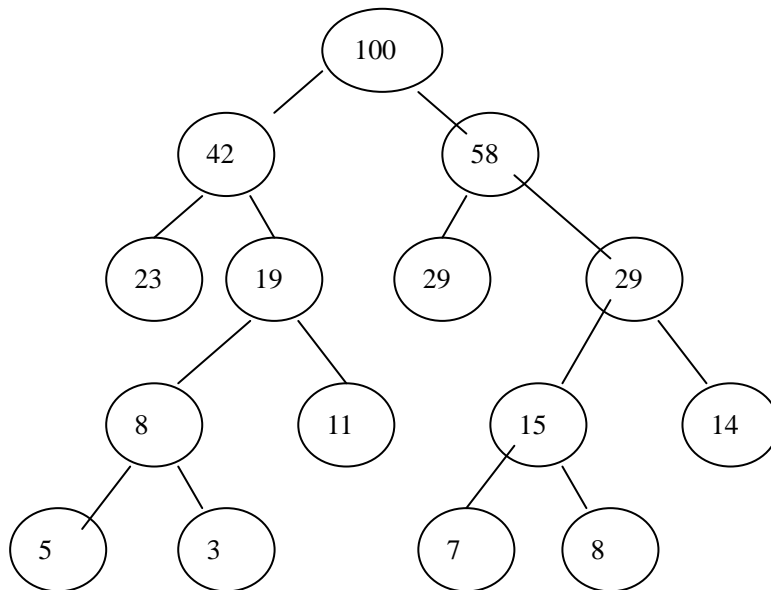


3. (2*4=8 分)

(1) 冒泡排序 : 5 12 16 8 25 4 10 20 6 18 28
 直接选择排序: 4 5 16 28 8 25 12 10 20 6 18,
 快速排序: 6 5 10 4 8 12 25 28 20 16 18

(2) 小根堆: 4 5 12 10 6 25 16 28 20 8 18

4. (5+3=8 分)



23:00 5:0100 3:0101 11:011 29:10 7:1100 8:1101 14:111

四. 算法题 (35 分)

1. (11 分)

```

void is_bst(BSTree bt) /*判断根为 bt 的二叉树是否为二叉排序树*/
{ Btree p, pre, s[maxsize];

```

```

p=bt;
int top=0;
int x = minval;          /*x 为临时变量，定义为整型，置初值为最小值*/
while ((p!=null) || (top!=0))
{ while (p!=null)
    { s[top]=p;
      top=top+1;
      p=p->lchild;
    }
  if (top!=0)
  { top=top-1;
    p=s[top];
    if (x <= p->data) x = p->data;    /*若非递减，则继续，否则结束*/
    else return(false);
    p=p->rchild;
  }
}
return(true);
}

```

2. (12分)

```

LinkedList(LinkedList p)
{ int i; s[5];
  For(i=0;i<=4;i++)
    S[i]=0;
  While( p!= null )
  { If(P->data<60) S[0]++;
    Elseif (p->data>=90) S[4]++;
    else{i=P->data/10 S[i-5]++;}
    P=p->next;
  }
  return;
}

```

3. (12 分)

算法描述如下：

```

void divide(SeqList L)
{
    low=0;          /*设置 low 为 0， high 为 n-1*/
    high=L->length-1;
    while (low<high)
    {
        /*从后向前遍历, 若元素为非负整数，继续扫描，直到遇到小于零的元素停止*/
        while (low<high && L->data[high]>=0) high--;
        /*从前向后遍历, 若元素为负整数，继续扫描，直到遇到大于或等于零的元素停止*/
    }
}

```

```

while (low<high && L->data[low]<0) low++;
if (low<high) /*交换元素*/
{ tmp=L->data[low];
  L->data[low]=L->data[high];
  L->data[high]=tmp;
}
}
}

```

第二套参考答案

一、选择题（每题 1 分，共 20 分）

1. A 2. D 3. B 4. B 5. B 6. D
 7. A 8. D 9. D 10. C 11. B 12. D
 13.A 14.D 15.D 16.C 17.C 18.D 19.D 20.C

二、填空题（每空 1 分，共 20 分）

- 正确性 可读性 强壮性 时空效率
- V_i 所在行或者列中非零元素的个数
- $2n$ $n-1$ $n+1$
- e $2e$
- 有向无回路
- $n(n-1)/2$ $n(n-1)$
- (b)
- $O(\log_2 n)$ $O(n \log_2 n)$
- 归并
- 先进后出 先进先出
- $2n-1$

三、应用题(每题 8 分，共 40 分)

1. 本题 8 分，每小题四分

$$H(36)=36 \bmod 7=1;$$

$$H_1(22)=(1+1) \bmod 7=2; \dots \text{冲突}$$

$$H(15)=15 \bmod 7=1; \dots \text{冲突}$$

$$H_2(22)=(2+1) \bmod 7=3;$$

$$H_1(15)=(1+1) \bmod 7=2;$$

$$H(40)=40 \bmod 7=5;$$

$$H(63)=63 \bmod 7=0;$$

$$H(22)=22 \bmod 7=1; \dots \text{冲突}$$

(1)

0	1	2	3	4	5	6
63	36	15	22		40	

(2) $ASL = \frac{1+2+1+1+3}{5} = 1.6$

2. 本题 8 分，每小题四分

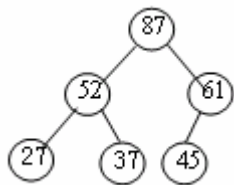
1. 二分法: $ASL=(1*1+2*2+3*2)/5=11/5$

2. 顺序查找: $ASL2=(1+2+3+4+5)/5=3$

3. 本题 8 分, 考察学生对堆排序算法的理解和运用能力, 堆排序包括建堆和调整堆的过程。

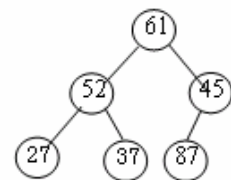
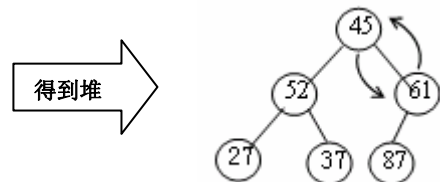
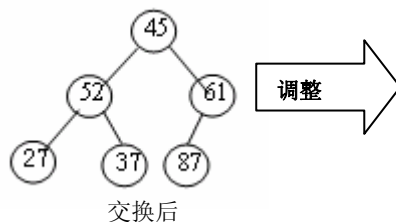
参考下列图示表示的堆排序过程酌情给分。

第一步: 建大根堆。按照所给序列可知, 序列所对应的完全二叉树已经是大根堆, 没有必要按照教材建立小根堆来实施排序, 如下列各图所示。

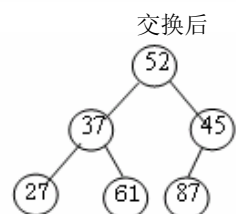
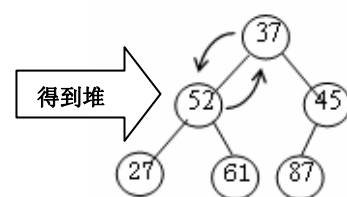
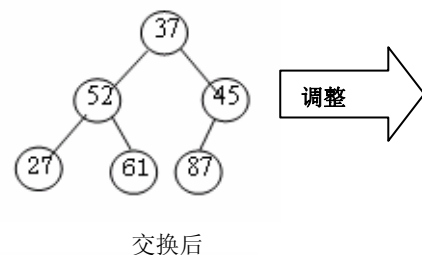


第二步: 通过调整堆实现堆排序。

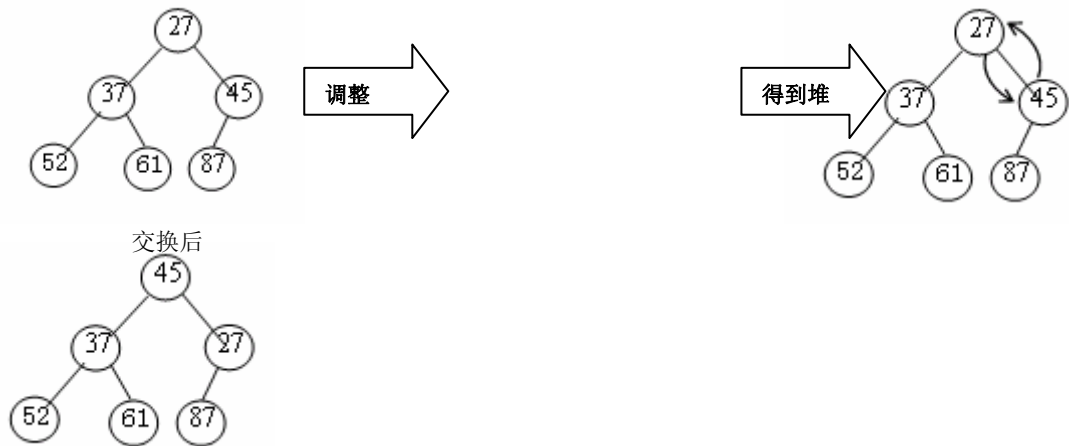
(1) 将 1 号元素 (堆顶) 和 6 号元素交换, 调整堆。



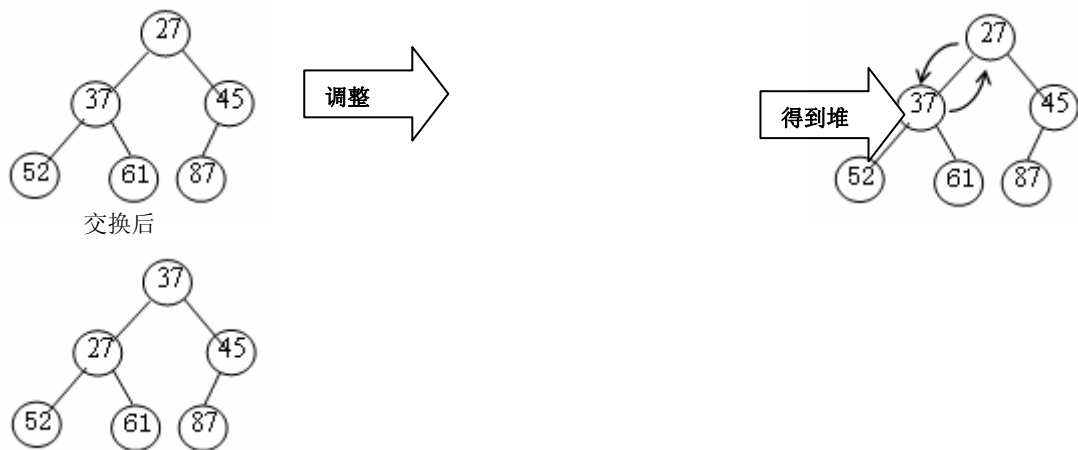
(2) 将 1 号元素 (堆顶) 和 5 号元素交换, 调整堆。



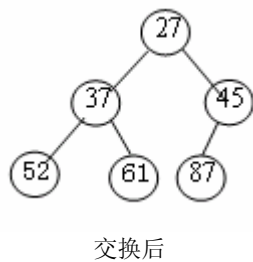
(3) 将 1 号元素 (堆顶) 和 4 号元素交换, 调整堆。



(4) 将 1 号元素（堆顶）和 3 号元素交换，调整堆。



(4) 将 1 号元素（堆顶）和 2 号元素交换，完成堆排序的过程。

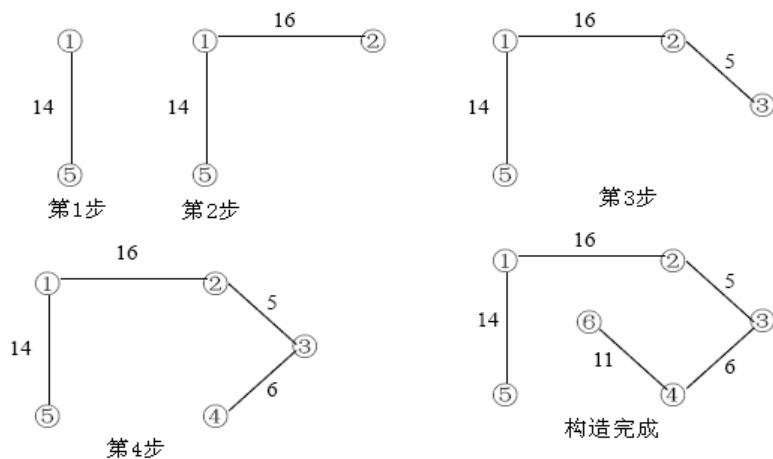


第三步：按照堆中元素的层次顺序，输出结果，即从小到大的排序结果：27、37、45、52、61、87。

4.

(1) 仅仅给出正确结果给 2 分。

(2) 从第 1 到第 4 步，每错一部扣 1.5 分；4 步皆错，但结果正确给两分。

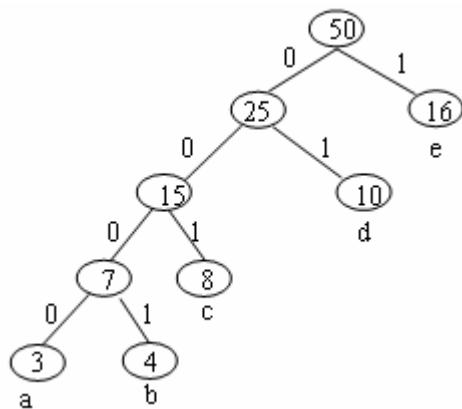


5. 本题 8 分，根据答题情况酌情给分。

(1)能正确画出对应的哈夫曼树给 5 分。

(2)写出字符 a、b、c、d、e 相对应的哈夫曼编码给 3 分。

按照题目要求建立的哈夫曼树，及字符的哈夫曼编码如下所示：



字符 a、b、c、d、e 的编码为：

a: 0000

b:0001

c:001

d:01

e:1

四、算法设计题 (每题 10 分，共 20 分)

1. 参考快速排序，设计将所有奇数移到所有偶数之前的算法，设计思路不止一种，答案仅供参考。

```
typedef struct node {
    int data[MAXSIZE];
    int length;
} SeqList, *PSeqList;
void quickpass(PSeqList r)
{ int x;
  int i,j;
  int i=0,j=r->length-1; x=r->data[0];
  while(i<j)
```

```

{
    while (i<j && r->data[j]%2==0) j=j-1;    if (i<j) {r[i]=r[j];i=i+1;}
    while (i<j && r[i]%2==1) i=i+1;    if (i<j) {r[j]=r[i];j=j-1;}
}
r[i]=x;
}

```

2. 设计判断单链表中元素是否是递增的算法。

```

int Is_rise_Link(LinkList head)
{
    if(head==0 || head->next==0) return(1);
    else
        for(q=head,p=head->next; p!=0; q=p,p=p->next)if(q->data>p->data) return(0);
    return(1);
}

```