

《算法与数据结构》

试
题
及
复
习
资
料

算法与数据结构试题 2020 年春季学期

一、简答题（共 6 题，30 分）

1、

假设以三元组表表示稀疏矩阵，请写出下列稀疏矩阵对应三元组数组内容。（矩阵的行列下标均从 1 开始）

$$\begin{pmatrix} 0 & -8 & 0 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 7 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -5 & 0 & 4 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

(5.0)

正确答案：

i	j	v
1	2	-8
1	4	6
2	5	3
3	1	7
4	1	-5
4	3	4

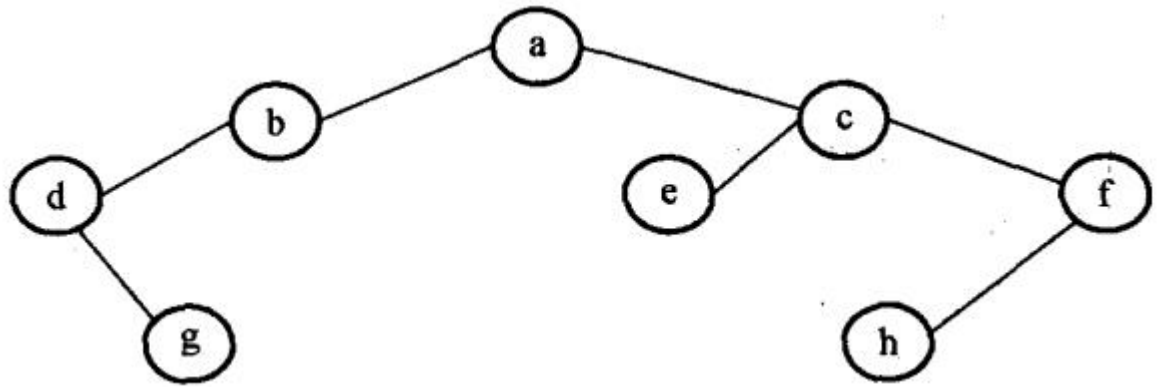
解析：

2、

已知二叉树的先序遍历序列为 abdgcefh，中序遍历序列为 dgbaeCHF，画出二叉树。

(5.0)

正确答案：



解析：

```
3、 i=1;
for (j=1; j<=m; j++)

    while(i<=n)
        i=i*2;
```

请写出程序段的算法时间复杂度 $T(n)$

(5.0)

正确答案：

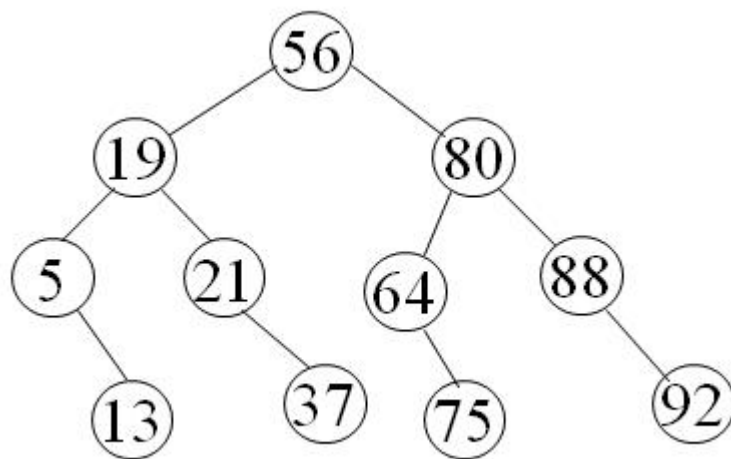
$O(m \log_2 n)$

解析：

4、
若依次输入序列{56, 80, 64, 19, 88, 21, 5, 13, 37, 75, 92}中的元素，生成一棵二叉排序树。画出生成后的二叉排序树（不需画出生成过程）。

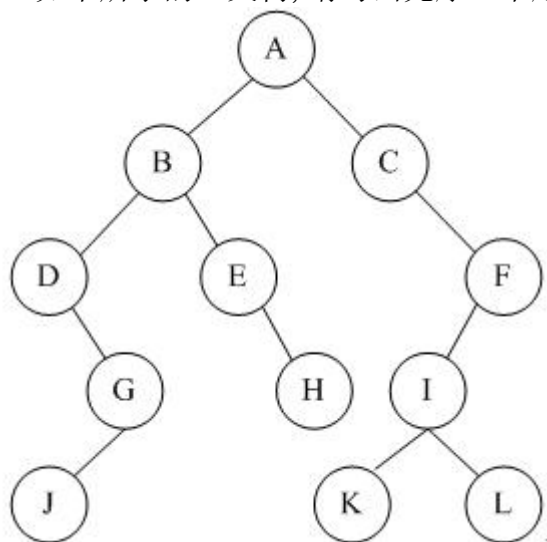
(5.0)

正确答案：



解析：

5、如下所示的二叉树, 请写出先序、中序、后序遍历的序列。



(5.0)

正确答案：

先序序列：ABDGJEHCFIKL

中序序列：DJGBEHACKILF

后序序列：JGDHEBKLI FCA

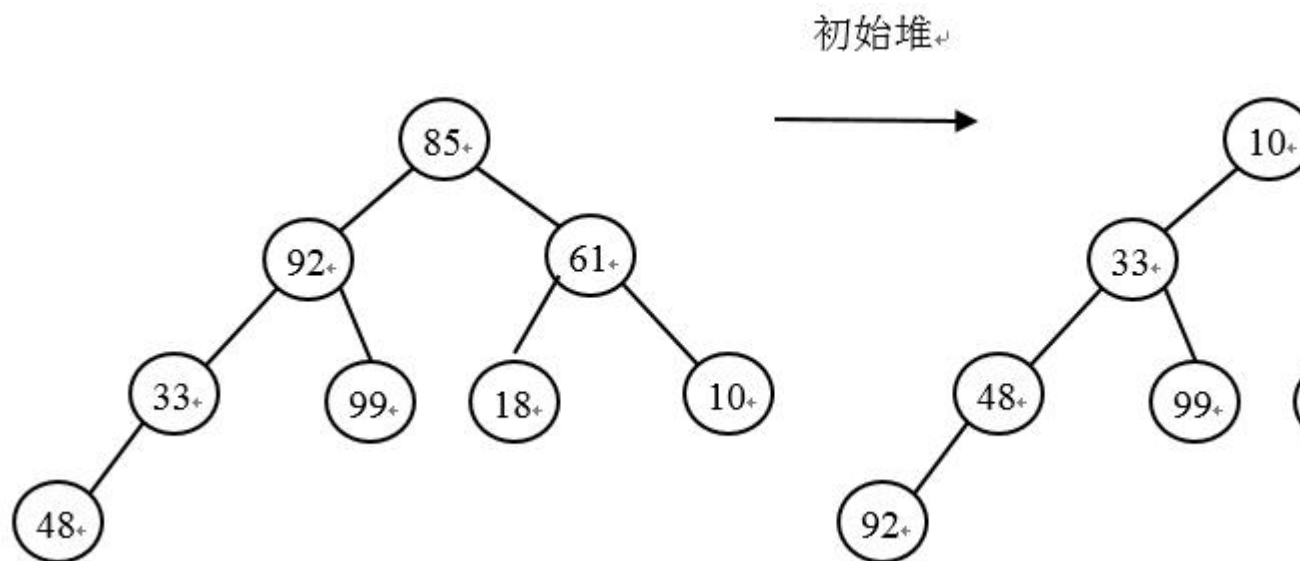
解析：

6、

对关键字序列（85，92，61，33，99，18，10，48）进行堆排序，使之按关键字递减次序排列（小顶堆），请写出排序过程中得到的初始堆。

（5.0）

正确答案：



解析：

二、解答题（共4题，20分）

1、

写出下面算法的功能(bt 为二叉树)。

```
Bitree *function(Bitree *bt) {
    Bitree *t,*t1,*t2;
    if(bt==NULL)
        t=NULL;
    else{
```

```

        t=(Bitree *)malloc(sizeof(Bitree));

        t->data=bt->data;

        t1=function(bt->left);

        t2=function(bt->right);

        t->left=t2;

        t->right=t1;

    }

    return(t);

}

```

(5.0)

正确答案:

交换二叉树结点左右子树的递归算法

解析:

2、写出算法的功能(L 为单链表)。

```

int f(LinkList L,int i,ElemType e){

    LNode *p,*s;int j;

    p=L;j=0;

    while( (p!=NULL) && (j<i-1)) {

        p=p->next;j++;

    }

    if(p==NULL||j>i-1) return ERROR;

    s=(LNode *)malloc(sizeof(LNode));

    s->data=e;

```

```

        s->next=p->next    ;

        p->next=s)        ;

        return OK;

}

```

(5.0)

正确答案:

将数据元素 e 插入到单链表 L 的第 i 个位置。

解析:

3、阅读算法 f2, 并回答下列问题:

- (1) 设队列Q=(9, 13, 5, 22, 24, 36)。写出执行算法f2后的队列Q;
- (2) 简述算法f2的功能。

```

void  f2(Queue *Q){

    DataType  e;

    if (!QueueEmpty(Q)){

        e=DeQueue(Q);

        f2(Q);

        EnQueue(Q,e);

    }

}

```

(5.0)

正确答案:

答案: (1) 36,24,22,5,13,9 (2) 将队列 Q 倒置

解析:

4、

已知栈的基本操作函数:

```
int InitStack(SqStack *S); //构造空栈  
int StackEmpty(SqStack *S); //判断栈空  
int Push(SqStack *S, ElemType e); //入栈  
int Pop(SqStack *S, ElemType *e); //出栈
```

写出算法 f() 的功能。

```
void f() {  
  
    InitStack(S);  
  
    scanf( "%d" , &N);  
  
    while(N) {  
  
        Push(S, N%8) ;  
  
        N=N/8;  
  
    }  
  
    while(!StackEmpty(S)) {  
  
        Pop(S, &e);  
  
        printf( "%d" , e);  
  
    }  
}
```


}

(5.0)

正确答案:

函数 f() 实现十进制数转换为八进制数功能

解析:

三、综合题（共 4 题，40 分）

1、设哈希表表长 m 为 20，哈希函数为 $H(k) = k \text{ MOD } 13$ ，给定的关键值序列为 $\{6, 1, 36, 10, 16, 20, 19, 27, 42, 11\}$ 。试求出用线性探测法解决冲突时所构造的哈希表，并求出在等概率的情况下查找成功的平均查找长度 ASL。

(10.0)

正确答案:

(1) 构造的哈希表:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	1	27	16	42		6	20	19		36	10	11							
	1	2	1	2		1	1	3		1	2	2							

(2) 平均查找长度: $ASL(10) = (1 \times 5 + 2 \times 4 + 3 \times 1) / 10 = 1.6$

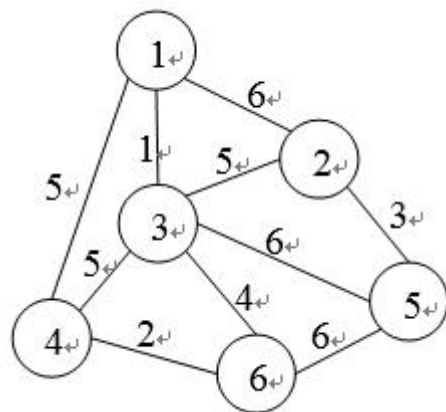
解析:

2、已知图 G 的邻接矩阵 A ，试画出它所表示的图 G ，并根据 Prim 算法求出图的最小生成树（给出生成过程）。

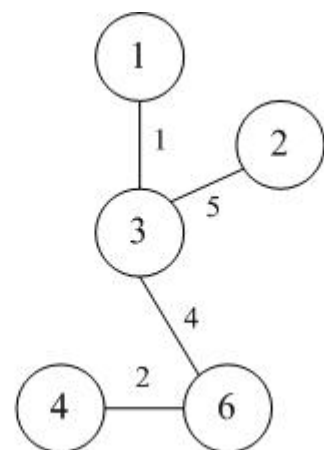
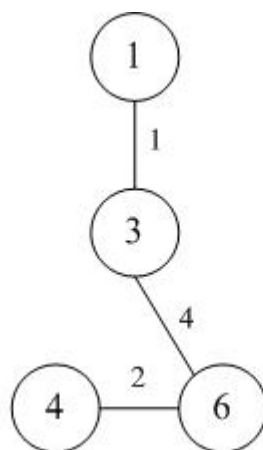
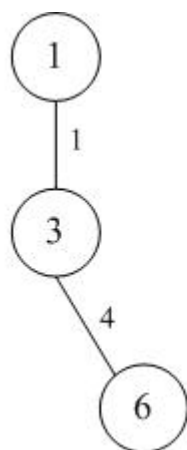
$$A = \begin{bmatrix} \infty & 6 & 1 & 5 & \infty & \infty \\ 6 & \infty & 5 & \infty & 3 & \infty \\ 1 & 5 & \infty & 5 & 6 & 4 \\ 5 & \infty & 5 & \infty & \infty & 2 \\ \infty & 3 & 6 & \infty & \infty & 6 \\ \infty & \infty & 4 & 2 & 6 & \infty \end{bmatrix}$$

(10.0)
正确答案:

(1) 图形态:



(2) prim 算法求最小生成树:



解析:

3、写出下列关键字序列{54,23,89,48,64,50,25,90,34}的用直接选择排序和冒泡排序过程的每一趟结果。

(10.0)

正确答案:

直接插入排序:

初始: 54, 23, 89, 48, 64, 50, 25, 90, 34

1: (23) , 54, 89, 48, 64, 50, 25, 90, 34

2: (23, 25) , 89, 48, 64, 50, 54, 90, 34

3: (23, 25, 34) , 48, 64, 50, 54, 90, 89

4: (23, 25, 34, 48) , 64, 50, 54, 90, 89

5: (23, 25, 34, 48, 50) , 64, 54, 90, 89

6: (23, 25, 34, 48, 50, 54) , 64, 90, 89

7: (23, 25, 34, 48, 50, 54, 64) , 90, 89

8: (23, 25, 34, 48, 50, 54, 64, 89,) 90

排序结果: 23, 25, 34, 48, 50, 54, 64, 89, 90

冒泡排序:

初始: 54, 23, 89, 48, 64, 50, 25, 90, 34

1: 23, 54, 48, 64, 50, 25, 89, 34, (90)

2: 23, 48, 54, 50, 25, 64, 34, (89, 90)

3: 23, 48, 50, 25, 54, 34, (64, 89, 90)

4: 23, 48, 25, 50, 34, (54, 64, 89, 90)

5: 23, 25, 48, 34, (50, 54, 64, 89, 90)

6: 23, 25, 34, (48, 50, 54, 64, 89, 90)

7: 23, 25, (34, 48, 50, 54, 64, 89, 90)

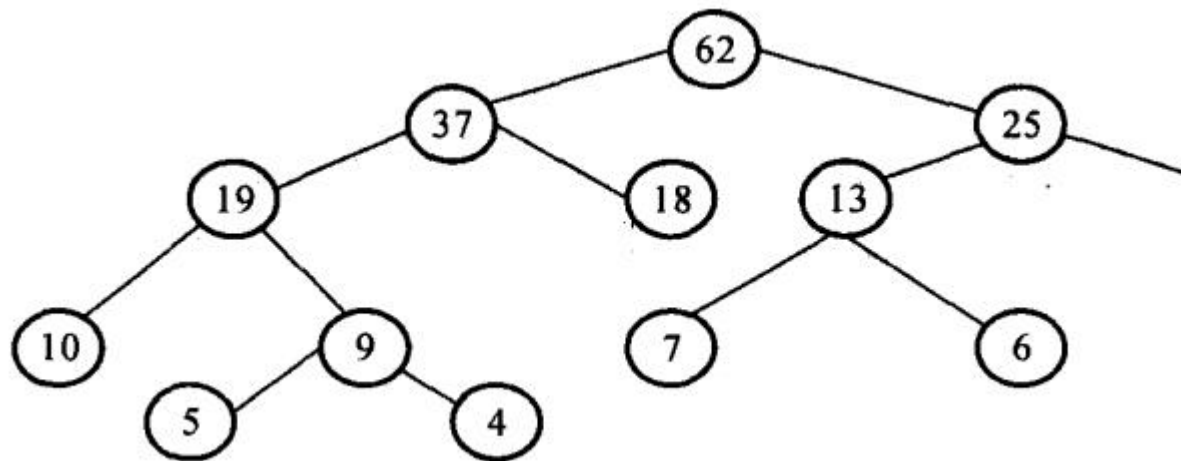
排序结果: 23, 25, 34, 48, 50, 54, 64, 89, 90

解析：

4、试用权集合{4, 5, 6, 7, 10, 12, 18}构造哈夫曼树，并计算哈夫曼树的带权路径长度。

(10.0)

正确答案：



$$WPL = 10 \times 3 + 5 \times 4 + 4 \times 4 + 18 \times 2 + 7 \times 3 + 6 \times 3 + 12 \times 2 = 165$$

解析：

四、算法设计题（共 2 题，10 分）

1、
设两个包含头结点的单链表 L1 和 L2，要求写出一个算法将 L2 链表链到 L1 链表之后。

(5.0)

正确答案：

```
void merge(Lnode *L1, Lnode *L2)
```

```

{Lnode *p,*q ;

    p=L1;

    q=L2;

    while (p->next!=NULL)

        p=p->next;

    p->next =q->next;

    free(q);

}

```

解析：

2、

设顺序表 *va* 中的数据元数递增有序。试写一算法，将 *x* 插入到顺序表的适当位置上，以保持该表的有序性。

(5.0)

正确答案：

```

void Insert_sq(Sqlist *va, ElemType x)

{int i, j, n;

    n=va->length;

    if(x>=va->data[n-1])

        va->data[n]=x;

    else

        {i=0;

            while(x>va->data[i]) i++;

            for(j=n-1;j>=i;j--)

```

```
        va->data[j+1]=va->data[j];  
        va->data[i]=x; }  
    va->length++;  
}
```

解析：

2011 春

算法与数据结构 (A卷)

得分	
----	--

一、简答题（每小题 5 分，共 15 分）

1、简要说明什么是数据结构。

2、简要说明什么是数据元素。

3、简述算法和算法的特性。

得分	
----	--

二、请补充完整以下算法（每空 3 分，共 18 分）

1、单链表的存储结构定义如下：

```
typedef struct LNode
{
    ElemType    data;
    struct LNode *next;
} LNode, *LinkList;
```

(1) 线性表的插入操作。

```
Status ListInsert _L(LinkList &L, int i, ElemType e)
```

```
{
    p=L;  j=0;
    while(p && j<i-1)
        {p=p->next; ++j;}
    if(!p||j>i-1) return ERROR;
    s=(LinkList) malloc(sizeof(LNode));
    s->data=e;
```

```
    _____;
```

```
_____;  
return OK;
```

```
}
```

(2) 线性表的删除操作。

```
Status ListDelete _L(LinkList &L, int i, ElemType &e)
```

```
{
```

```
    p=L; j=0;
```

```
    while(p->next && j<i-1)
```

```
        {_____; ++j;}
```

```
    if(!(p->next) || j>i-1) return ERROR;
```

```
    q=p->next;
```

```
    _____;
```

```
    e=q->data;
```

```
    free(q);
```

```
    return OK;
```

```
}
```

2、折半（二分）查找算法。

```
int search(int r[ ], int n, int k) /* r 中的数据是从大到小的有序序列*/
```

```
{
```

```
    int left=0, right=n-1, mid;
```

```
    while(left <=right)
```

```
    {
```

```
        mid=_____;
```

```
        if(k== r[mid])
```

```
            return mid+1;
```

```
        else if(k>r[mid])
```

```
            right=mid-1;
```

```
        else
```

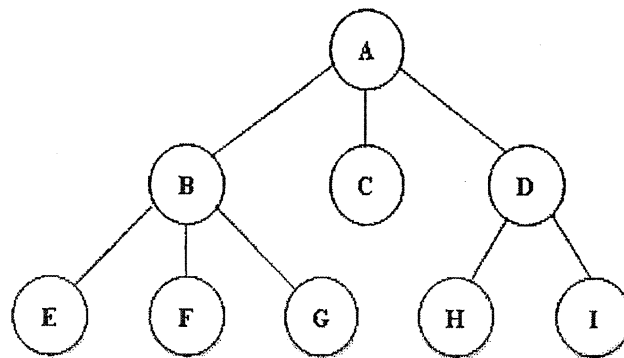
```
};  
}  
return -1;  
-}
```

得分	
----	--

三、综合题（共 67 分）

1、给出对表达式 $6/(1+2)*5$ 求值的过程中操作数栈和操作符栈的变化情况。（8 分）

2、给出下图所示树的二叉树表示，并给出该二叉树的中序和后序遍历序列。（10 分）



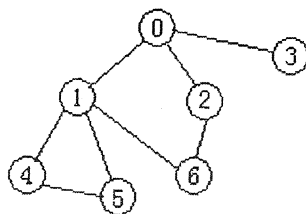
(1) 转化后的二叉树: (4 分)

(2) 中序遍历序列: (3 分)

(3) 后序遍历序列: (3 分)

3、给出一组权值分别为{6, 28, 8, 9, 13, 22, 4, 10}, 请构造一棵哈夫曼 (Huffman) 树, 并计算它的带权路径长度 WPL。(8 分)

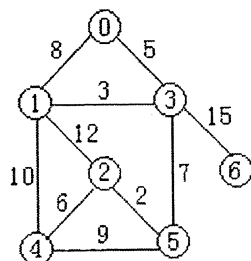
4、分别给出下图所示的图的一个广度优先搜索遍历序列和一个深度优先搜索遍历序列 (假设从顶点 0 出发)。(6 分)



(1) 一个广度优先搜索遍历序列: (3 分)

(2) 一个深度优先搜索遍历序列: (3 分)

5、给出下图所示的网的最小代价生成树。(5分)



6、若对序列 (48, 37, 64, 96, 75, 12, 26, 49) 按从小到大顺序进行排序, 请分别给出: (20分)

(1) 初始步长为 3 的希尔排序第一趟的结果: (5分)

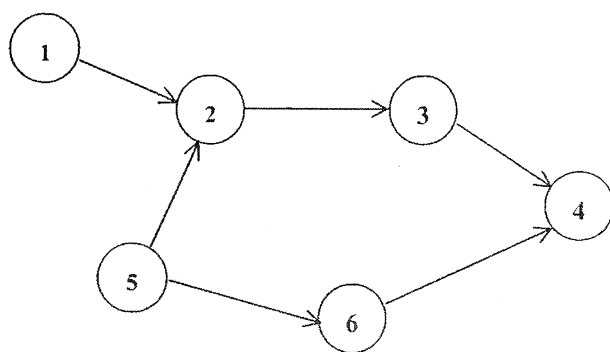
(2) 以第一个元素为分界元素的快速排序第一趟的结果: (5分)

(3) 建立初始堆的完整过程：(5 分)

(4) 2-路归并排序的完整过程：(5 分)

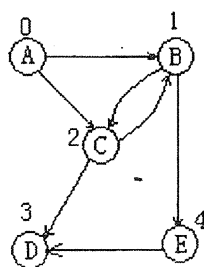
7、按要求完成以下各题。(10 分)

(1) 给出下图所示有向无环图的一个拓扑有序序列。(4 分)



一个拓扑有序序列:

(2) 给出下图所示有向图的邻接矩阵、邻接表和逆邻接表。(6 分)



参考答案和评分标准

一、简答题（每小题 5 分，共 15 分）

说明：本题只给出答案要点。

1、数据结构讨论逻辑结构、存储结构和运算三个方面的内容。

或

数据结构是相互之间存在一种或多种特定关系的数据元素的集合。

2、数据元素是数据的基本单位，在计算机程序中通常作为一个整体进行考虑和处理。

3、算法是解决特定问题的具体步骤。5 个特性：有穷性、确定性、可行性、输入和输出。

二、请补充完整以下算法（每空 3 分，共 18 分）

1、(1) $s \rightarrow next = p \rightarrow next$

$p \rightarrow next = s$

(2) $p = p \rightarrow next$

$p \rightarrow next = q \rightarrow next$ 或 $p \rightarrow next = p \rightarrow next \rightarrow next$

2、 $(left + right) / 2$ 或 $(n - 1) / 2$

$left = mid + 1$

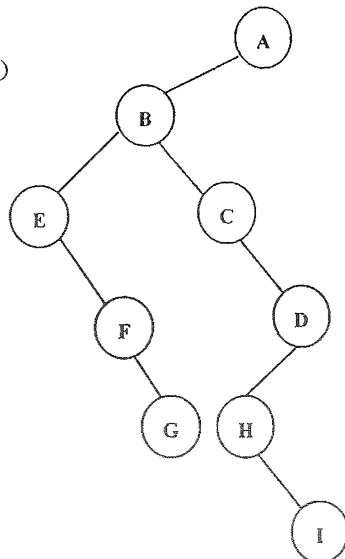
三、综合题（共 67 分）

1、(8 分)

步 骤	操作数栈	操作符栈
1	6	
2	6	/
3	6	/, (
4	6, 1	/, (
5	6, 1	/, (, +
*6	6, 1, 2	/, (, +
7	6, 3	/
*8	2	
9	2	*
10	2, 5	*
11	10	

2、(10 分)

(1) (4 分)



(2) (3 分)

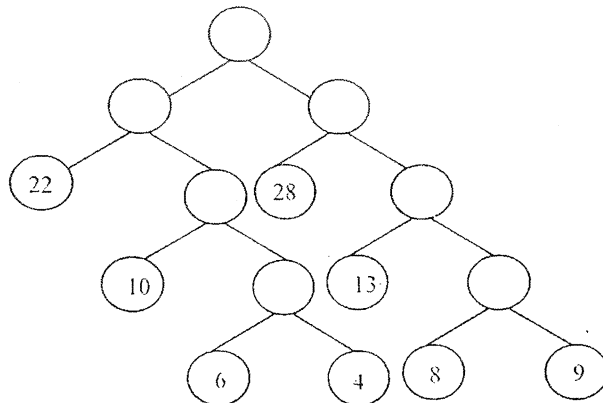
EFGBCHIDA

(3) (3 分)

GFEIHDCBA

3、(8 分)

序号	权值	父结点	左孩子	右孩子
1	6	9	0	0
2	28	14	0	0
3	8	10	0	0
4	9	10	0	0
5	13	12	0	0
6	22	13	0	0
7	4	9	0	0
8	10	11	0	0
9	10	11	1	7
10	17	12	3	4
11	20	13	8	9
12	30	14	5	10
13	42	15	6	11
14	58	15	2	12
15	100	0	13	14



$$WPL = 6 \times 4 + 4 \times 4 + 8 \times 4 + 9 \times 4 + 10 \times 3 + 13 \times 3 + 22 \times 2 + 28 \times 2 = 277$$

正确构造出哈夫曼树 5 分，计算出 WPL 3 分。

4、(6 分)

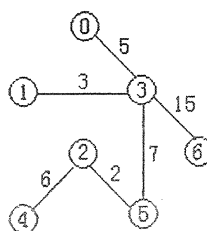
(1) (3 分)

0 1 2 3 4 5 6 (结果不唯一)

(2) (3 分)

0 1 4 5 6 2 3 (结果不唯一)

5、(5 分)



6、(20 分)

(1) (5 分) 26, 37, 12, 48, 49, 64, 96, 75

(2) (5 分) 26, 37, 12, 48, 75, 96, 64, 49

(3) (5 分)

48, 37, 64, 49, 75, 12, 26, 96

48, 37, 12, 49, 75, 64, 26, 96

12, 37, 48, 49, 75, 64, 26, 96

12, 37, 26, 49, 75, 64, 48, 96

(4) (5 分)

48, 37, 64, 96, 75, 12, 26, 49

37, 48, 64, 96, 12, 75, 26, 49

37, 48, 64, 96, 12, 26, 49, 75

12, 26, 37, 48, 49, 64, 75, 96

7、按要求完成以下各题。(10 分)

(1) (4 分)

1 5 2 3 6 4 (结果不唯一)

(2) (6 分)

邻接矩阵:

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

邻接表:

0 A → 1 → 2 ^

1 B → 2 → 4 ^

2 C → 1 → 3 ^

3 D ^

4 E → 3 ^

逆邻接表:

0 A ^

1 B → 0 → 2 ^

2 C → 0 → 1 ^

3 D → 2 → 4 ^

4 E → 1 ^

2011 春

算法与数据结构 (B卷)

得分	
----	--

一、简答题（每小题 5 分，共 15 分）

1、简要说明什么是存储结构。

2、简要说明什么是数据对象。

3、简述算法和算法的特性。

得分	
----	--

二、请补充完整以下算法（每空 3 分，共 18 分）

1、单链表的存储结构定义如下：

```
typedef struct LNode
{
    ElemType    data;
    struct LNode *next;
}LNode,*LinkList;
```

(1) 线性表的插入操作。

```
Status ListInsert_L(LinkList &L,int i,ElemType e)
```

```

{
    p=L; j=0;
    while(p && j<i-1)
        {p=p->next; ++j;}
    if(!p||j>i-1) return ERROR;
    s=(LinkedList) malloc(sizeof(LNode));
    s->data=e;

    _____;

    _____;

    return OK;
}

```

(2) 线性表的删除操作。

```

Status ListDelete _L(LinkedList &L, int i, ElemType &e)

```

```

{
    p=L; j=0;
    while(p->next && j<i-1)

        {_____; ++j;}
    if(!(p->next)||j>i-1) return ERROR;
    q=p->next;

    _____;

    e=q->data;
    free(q);
    return OK;
}

```

2、折半（二分）查找算法。

```

int search(int r[ ], int n, int k) /* r 中的数据是从大到小的有序序列*/
{
    int left=0, right=n-1, mid;

```

```

while(_____)
{
    mid=left+right/2;
    if(k== r[mid])
        return mid+1;
    else if(k>r[mid])
        _____;
    else
        left =mid+1;
}
return -1;
}

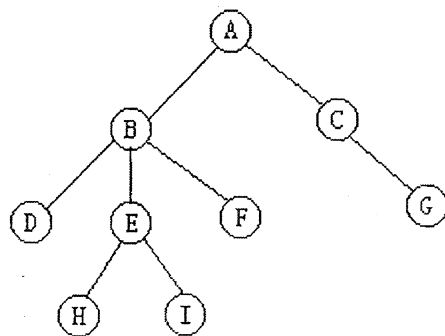
```

得分	
----	--

三、综合题（共 67 分）

1、给出对表达式 $4*(4-1)/6$ 求值的过程中操作数栈和操作符栈的变化情况。（8 分）

2、给出下图所示树的二叉树表示，并给出该二叉树的中序和后序遍历序列。（10 分）



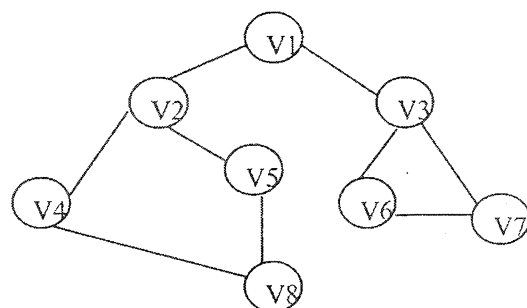
(1) 转化后的二叉树。(4 分)

(2) 中序遍历序列。(3 分)

(3) 后序遍历序列。(3 分)

3、给出一组权值分别为 {5, 29, 7, 8, 14, 23, 3, 11}, 请构造一棵哈夫曼 (Huffman) 树, 并计算它的带权路径长度 WPL。(8 分)

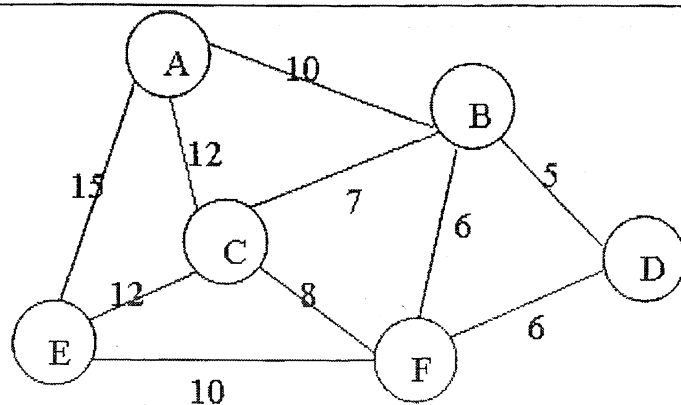
4、分别给出下图所示的图的一个广度优先搜索遍历序列和一个深度优先搜索遍历序列（假设从顶点 V_1 出发）。（6 分）



(1) 一个广度优先搜索遍历序列：（3 分）

(2) 一个深度优先搜索遍历序列：（3 分）

5、给出下图所示的网的最小代价生成树。（5 分）



6、若对序列 (49, 38, 65, 97, 76, 13, 27, 50) 按从小到大顺序进行排序, 请分别给出: (20 分)

(1) 初始步长为 3 的希尔排序第一趟的结果: (5 分)

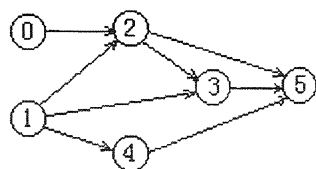
(2) 以第一个元素为分界元素的快速排序第一趟的结果: (5 分)

(3) 建立初始堆的完整过程: (5 分)

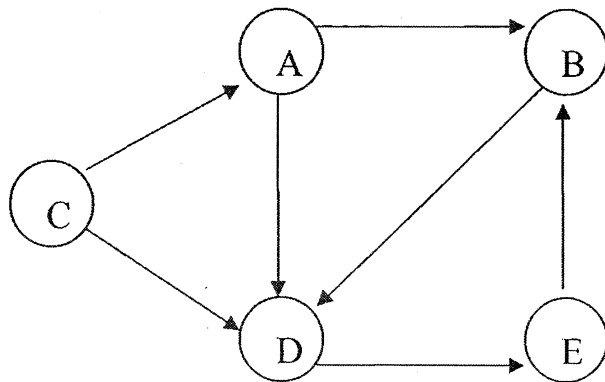
(4) 2-路归并排序的完整过程: (5 分)

7、按要求完成以下各题。(10 分)

(1) 给出下图所示有向无环图的一个拓扑有序序列。(4 分)



(2) 给出下图所示有向图的邻接矩阵、邻接表和逆邻接表。(6 分)



参考答案和评分标准

一、简答题（每小题 5 分，共 15 分）

说明：本题只给出答案要点。

- 1、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和关系的表示，有顺序存储结构合链式存储结构两种。
- 2、数据对象是性质相同的数据元素的集合，是数据的一个子集。
- 3、算法是解决特定问题的具体步骤。5 个特性：有穷性、确定性、可行性、输入和输出。

二、请补充完整以下算法（每空 3 分，共 18 分）

1、

(1)

`s->next=p->next`

`p->next=s`

(2)

`p=p->next`

`p->next=q->next`

2、

`left<=right`

`right=mid-1`

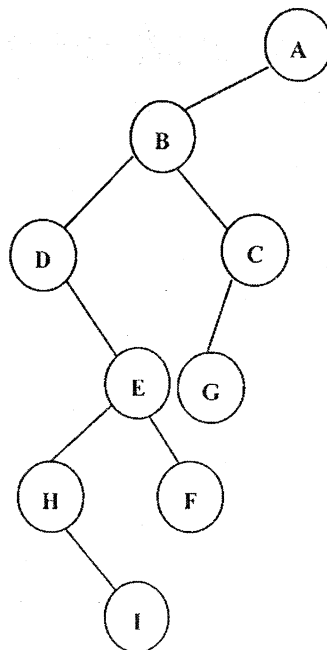
三、综合题（共 67 分）

1、(8 分) $4 * (4 - 1) / 6$

步 骤	操作数栈	操作符栈
1	4	
2	4	*
3	4	*, (
4	4, 4	*, (
5	4, 4	*, (, -
6	4, 4, 1	*, (, -
7	4, 3	*
8	12	
9	12	/
10	12, 6	/
11	2	

2、(10 分)

(1) (4 分)



(2) (3 分)

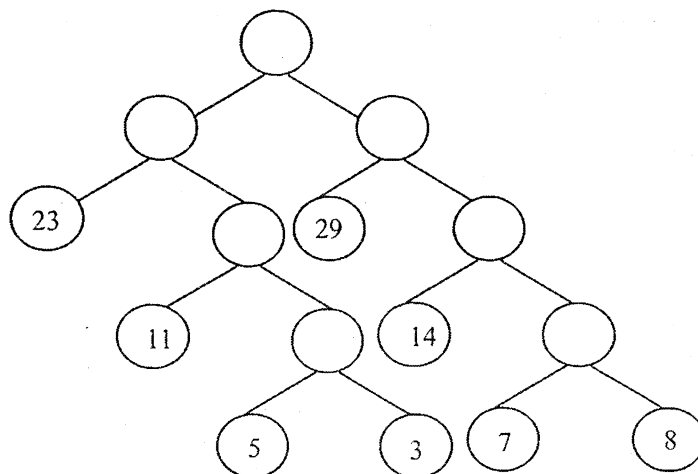
DHIEFBGCA

(3) (3 分)

IHFEDGCBA

3、(8 分)

序号	权值	父结点	左孩子	右孩子
1	5	9	0	0
2	29	14	0	0
3	7	10	0	0
4	8	10	0	0
5	14	12	0	0
6	23	13	0	0
7	3	9	0	0
8	11	11	0	0
9	8	11	1	7
10	15	12	3	4
11	19	13	8	9
12	29	14	5	10
13	42	15	6	11
14	58	15	2	12
15	100	0	13	14



$$WPL = 5 \times 4 + 3 \times 4 + 7 \times 4 + 8 \times 4 + 11 \times 3 + 14 \times 3 + 23 \times 2 + 29 \times 2 = 271$$

正确构造出哈夫曼树 5 分，计算出 WPL 3 分。

4、(6 分)

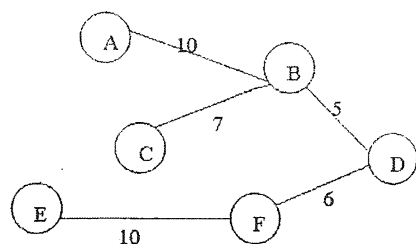
(1) (3 分)

V1 V2 V3 V4 V5 V6 V7 V8 (结果不唯一)

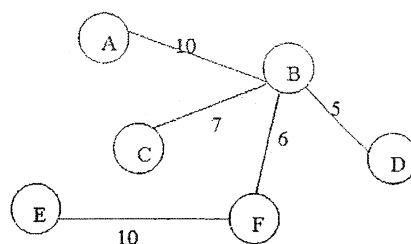
(2) (3 分)

V1 V2 V4 V8 V5 V3 V6 V7 (结果不唯一)

5、(5 分)



或



6、(20 分)

(1) (5 分)

27, 38, 13, 49, 50, 65, 97, 76

(2) (5 分)

27, 38, 13, 49, 76, 97, 65, 50

(3) (5 分)

49, 38, 65, 50, 76, 13, 27, 97

49, 38, 13, 50, 76, 65, 27, 97

13, 38, 49, 50, 76, 65, 27, 97

13, 38, 27, 50, 76, 65, 49, 97

(4) (5 分)

49, 38, 65, 97, 76, 13, 27, 50

38, 49, 65, 97, 13, 76, 27, 50

38, 49, 65, 97, 13, 27, 50, 76

13, 27, 38, 49, 50, 65, 76, 97

7、按要求完成以下各题。(10 分)

(1) (4 分)

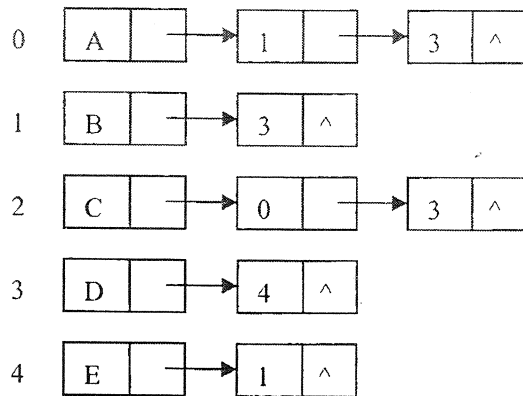
0 1 4 2 3 5 (结果不唯一)

(2) (6 分)

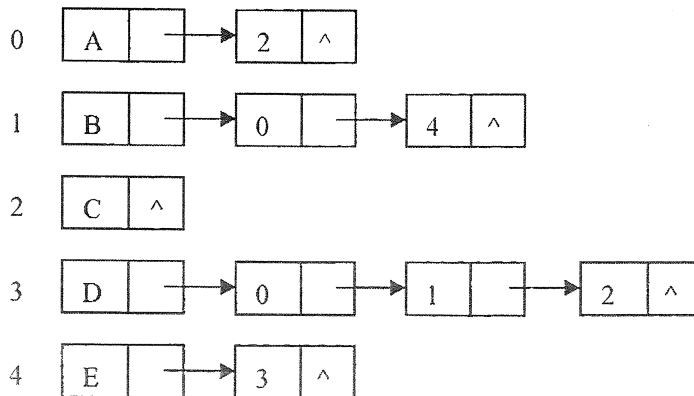
邻接矩阵:

0	1	0	1	0
0	0	0	1	0
1	0	0	1	0
0	0	0	0	1
0	1	0	0	0

邻接表:



逆邻接表:



算法与数据结构试题 A

一、单项选择题（每题 1 分，共 20 分）

1. 下列时间复杂度最好的是

A. $O(\log_2 n)$

B. $O(n^2)$

☒ C. $O(n)$

D. $O(n \log_2 n)$

2. 设一个栈的输入序列为 1, 2, 3, 4, 则借助一个栈所得到的输出序列不可能的是哪个?

A. 1, 2, 3, 4

B. 4, 3, 2, 1

C. 1, 3, 4, 2

☒ D. 4, 1, 2, 3

3. 10 个顶点的连通图的深度优先生成树的边数为

A. 11

B. 10

☒ C. 9

D. 无法确定

* 对于有 n 个顶点的无向连通图, 无论其生成树形态如何, 所有生成树中都有且只有 $n-1$ 条边

4. 设单链表中结点结构为 (data, link). 已知指针 q 所指结点是指针 p 所指结点的直接前驱, 若在 $*q$ 与 $*p$ 之间插入结点 $*s$, 则应执行下列哪一个操作

A. $s \rightarrow \text{link} = p \rightarrow \text{link}; p \rightarrow \text{link} = s;$

☒ B. $q \rightarrow \text{link} = s; s \rightarrow \text{link} = p$

C. $p \rightarrow \text{link} = s \rightarrow \text{link}; s \rightarrow \text{link} = p;$

D. $p \rightarrow \text{link} = s; s \rightarrow \text{link} = q;$

5. 一个栈的入栈序列为 a, b, c , 则出栈序列不可能的是

A. c, b, a

B. b, a, c

☒ C. c, a, b

D. a, c, b

6. 设有一个长度为 100 的已排好序的表, 用二分查找进行查找, 若查找不成功, 至少比较多少次?

A. 9

B. 8

C. 7

☒ D. 6

7. 若某线性表中最常用的操作是在第 i 个元素之前插入一个元素和删除第 i 个元素, 则采用什么存储方式最节省时间

A. 散列表

☒ B. 单链表

C. 二叉链表

D. 顺序表

8. 设输入序列为 a, b, c, d , 下面的四个序列中, 借助一个栈能够得到的输出序列是

A. d, c, a, b

B. c, a, d, b

☒ C. a, c, d, b

D. d, a, b, c

9. 从逻辑上可以把数据结构分为哪两大类?

- A. 动态结构、静态结构
- B. 顺序结构、链式结构

C. 线性结构、非线性结构 *即集合结构、树形结构、图形(网状)结构

- D. 初等结构、构造型结构

10. 无向图的邻接矩阵是

- A. 对称矩阵
- B. 零矩阵
- C. 上三角矩阵
- D. 对角矩阵

11. 算法分析的主要任务是分析

- A. 算法是否具有较好的可读性
- B. 算法中是否存在语法错误
- C. 算法的功能是否符合设计要求
- D. 算法的执行时间和问题规模之间的关系

12. 链表不具备的特点是

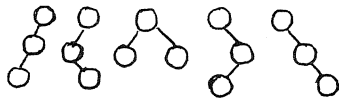
- A. 可随机访问任一结点
- B. 插入删除不需要移动元素
- C. 不必事先估计存储空间
- D. 所需空与其长度成正比

13. 设有 n 个关键字, 哈希查找法的平均查找长度是

- A. $O(1)$
- B. $O(n)$
- C. $O(\log^2 n)$
- D. $O(n^2)$

14. 按二叉树的定义, 具有 3 个结点的二叉树有几种?

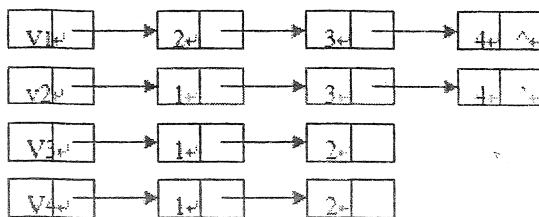
- A. 3
- B. 4
- C. 5
- D. 6



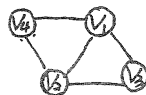
15. 若一个栈以向量 $V[1..n]$ 存储, 初始栈顶指针 top 为 $n+1$, 则下面 x 进栈的正确操作是哪个?

- A. $top=top+1; V[top]=x$
- B. $V[top]=x; top=top+1$
- C. $top=top-1; V[top]=x$
- D. $V[top]=x; top=top-1$

16. 设图的邻接链表如题 12 图所示, 则该图的边的数目是



- A. 4
- B. 5



C. 10

D. 20

17. 在有序表 A[20] 中按二分查找方法查找元素 A[13], 依次比较的元素下标是多少?

假设有有序表的起始元素从 A[0] 开始存放。

A. 9, 14, 12, 13

B. 9, 15, 12, 13

C. 9, 14, 11, 12, 13

☒ D. 10, 15, 12, 13

18. 表达式 $a*(b+c)-d$ 的后缀表达式是

A. abcd*+

B. abc+*d

☒ C. abc*+d-

D. -+*abcd

19. 设无向图的顶点个数为 n , 则该图最多有多少条边

A. $n-1$

☒ B. $n(n-1)/2$

C. $n(n+1)/2$

D. $n/2$

20. Hash 函数应当以取值域满足什么的值

☒ A. 最大概率

B. 最小概率

C. 平均概率

D. 等概率

二. 填空 (每空 2 分, 共 20 分)

1. 下面程序段中带下划线的语句的执行次数是_____。

```
for(i=0; i<=n; i++)  
    for(j=0; j<=i; j++)  
        x=x+1;
```

2. 对于一棵具有 30 个结点的完全二叉树, 若一个结点的编号为 5, 则它的左孩子结点的编号为 10, 右孩子结点的编号为 11, 双亲结点的编号为 2。

3. 在一个具有 n 个顶点的无向连接图中, 至少包含有 $n-1$ 条边, 至多包含 $\frac{n(n-1)}{2}$ 条边。 4. 若对长度为 10 的有序表进行折半查找, 则在等概率时查找成功的平均查找长度为 2.5。 $\log_2(n+1)-1$

5. 设数组 A[1..5, 1..6] 的每个元素占 5 个单元, 将其按行优先次序存储在起始地址为 1000 的连续内存单元中, 则 A[5, 5] 的地址是 1029。

6. 由八个分别带权值为 7、19、2、6、32、3、21、10 的叶子结点构造一棵哈夫曼树, 则该树的带权路径长度为 277。

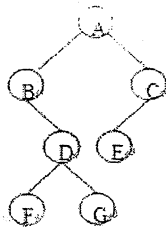
7. 已知一棵完全二叉树中共有 768 个结点, 则该二叉树中共有 256 个叶子结点。

三. 解答题 (本人题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分)

1. 写一算法实现带头结点的单链表 L 的就地逆置, 即在原表的存储空间中将表 (a_1, a_2, \dots, a_n) 逆置为 (a_n, \dots, a_2, a_1) 。

2. 以二叉链表为存储结构, 写一算法交换各结点的左右子树。

3. 给出树如下图所示, 请写出先序遍历和中序遍历的节点次序。



先序序列: ABDFGCE

中序序列: FDGBAEC

4. 设有一个二维数组 $A[10][20]$, 按列为主序存放于一个连续的存储空间中, $A[0][0]$ 的存储地址是 200, 每个数组元素占 1 个存储字, 则 $A[6][2]$ 的存储字地址是多少。 302

四. (本大题共 4 小题, 每小题 6, 共 24 分)

1. 指出下述程序段的功能是什么?

LinkedList Demo(LinkedList L) { // L 是无头结点的单链表

ListNode *Q, *P;

if(L && L->next){

Q=L; L=L->next; P=L;

while (P->next) P=P->next;

P->next=Q; Q->next=NULL;

}

return L;

}

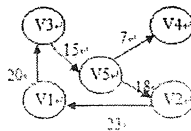
2. 已知二叉树的先序遍历的结果为 ABCDEF, 中序遍历的结果为 BCAEFD, 请画出这颗二叉树。

3. 以关键字序列 (265, 301, 751, 129, 937, 863, 742, 694, 076, 438) 为例, 分别写出执行以下排序算法的各趟排序结束时, 关键字序列的状态。

(1) 选择排序

(2) 冒泡排序

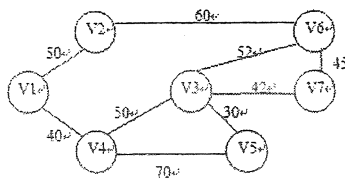
4. 给出下图对应的邻接表



五、综合题(本大题共 2 小题, 每小题 8 分, 共 16 分)

1. 给定一组权值 {9, 6, 14, 2, 3, 16}, 请构造哈夫曼树, 并计算其带权路径长度。

2. 画出下图的最小生成树。



算法与 算法与数据结构试题 A

一、单项选择题 (每题 1 分, 共 20 分)

1. 在一棵深度为 5 的完全二叉树中, 至少含有(B)个结点。

- A. 15
- B. 16
- C. 30
- D. 31

2. 下列程序的时间复杂度为 (D)

```
s=0;
for(i=0;i<10;i++)
    for(j=0;j<10;j++)
        s=s+1;
```

- A. $O(10)$
- B. $O(20)$
- C. $O(1)$
- D. $O(102)$

3. 数据结构的定义为(D, S), 其中 D 是(B)的集合。

- A. 算法
- B. 数据元素
- C. 数据操作
- D. 逻辑结构

4. 设单链表中结点结构为(data,link).已知指针 q 所指结点是指针 p 所指结点的直接前驱, 若在*q 与*p 之间插入结点*s, 则应执行下列哪一个操作 (B)

- A. $s \rightarrow \text{link} = p \rightarrow \text{link}; p \rightarrow \text{link} = s;$
- B. $q \rightarrow \text{link} = s; s \rightarrow \text{link} = p$
- C. $p \rightarrow \text{link} = s \rightarrow \text{link}; s \rightarrow \text{link} = p;$
- D. $p \rightarrow \text{link} = s; s \rightarrow \text{link} = q;$

5. 一个栈的入栈序列为 a, b, c, 则出栈序列不可能的是 (C)

- A. c,b,a
- B. b,a,c
- C. c,a,b)
- D. a,c,b

6. 栈和队列的共同特点是(C)

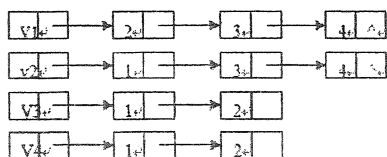
- A. 都是先进后出
- B. 都是先进先出
- C. 只允许在端点处插入和删除
- D. 没有共同点

7. 假定一个顺序存储的循环队列的队头和队尾指针分别为 f 和 r, 则判断队空的条件为 (D).

- A. $f+1 == r$
- B. $r+1 == f$
- C. $f == 0$
- D. $f == r$

8. 利用双向链表作线性表的存储结构的优点是(B)

- A. 便于单向进行插入和删除的操作
 B. 便于双向进行插入和删除的操作
 C. 节省空间
 D. 便于销毁结构释放空间
9. 直接插入排序在最好情况下的时间复杂度为 (D)
 A. $O(n)$
 B. $O(n \log 2n)$
 C. $O(\log 2n)$
 D. $O(n^2)$
10. 无向图的邻接矩阵是 (A)
 A. 对称矩阵
 B. 零矩阵
 C. 上三角矩阵
 D. 对角矩阵
11. 算法分析的主要任务是分析 (D)
 A. 算法是否具有较好的可读性
 B. 算法中是否存在语法错误
 C. 算法的功能是否符合设计要求
 D. 算法的执行时间和问题规模之间的关系
12. 链表不具备的特点是 (A)
 A. 可随机访问任一结点
 B. 插入删除不需要移动元素
 C. 不必事先估计存储空间
 D. 所需空与其长度成正比
13. 设有 n 个关键字，哈希查找法的平均查找长度是 (A)
 A. $O(1)$
 B. $O(n)$
 C. $O(\log_2 n)$
 D. $O(n^2)$
14. 按二叉树的定义，具有 3 个结点的二叉树有几种？ (C)
 A. 3
 B. 4
 C. 5
 D. 6
15. 索引文件由什么组成 (B)
 A. 索引表
 B. 索引表和主文件
 C. 主文件
 D. 查找表
16. 设图的邻接链表如题 12 图所示，则该图的边的数目是 (B)



- A. 4
- B. 5
- C. 10
- D. 20

17. 线性表采用链表存储时, 其地址 (D)

- A. 必须是连续的
- B. 一定不连续的
- C. 部分地址连续
- D. 连续与否均可以

18. 关键路径是事件结点网络中 (A)

- A. 从源点到汇点的最长路径
- B. 从源点到汇点的最短路径
- C. 最长的回路
- D. 最短的回路

19. 在二维数组中, 每个数组元素同时处于 (C) 个向量中。

- A. 0 个
- B. 1 个
- C. 2 个
- D. n 个

20. Hash 函数应当以 (D) 取其值域的每个值

- A. 最大概率
- B. 最小概率
- C. 平均概率
- D. 等概率

二. 填空 (每空 2 分, 共 20 分)

- 1、向一长度为 n 的有序单链表中插入一个元素时, 为寻找插入位置需要平均比较 $(n+1)/2$ 个元素。
- 2、对于一棵具有 30 个结点的完全二叉树, 若一个结点的编号为 5, 则它的左孩子结点的编号为 10, 右孩子结点的编号为 11, 双亲结点的编号为 2。
- 3、在一个具有 n 个顶点的无向连接通图中, 至少包含有 $N-1$ 条边, 至多包含有 $N(N-1)/2$ 条边。
- 4、深度是 k 的完全二叉树至少有 $2^{(k-1)}$ 个结点, 至多有 2^k-1 个结点。
- 5、对于堆排序, 常用的建堆算法是筛选法, 堆的形状是一棵 完全二叉树。
- ⑥ 以二分查找方法从长度为 20 的有序表中查找一个元素时, 平均查找长度为 3.7。

三、解答题 (本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分)

1. 以二叉链表为存储结构, 写出求二叉树结点总数的算法。

解: (1) 求结点数的递归定义为: 若为空树, 结点数为 0 若只有根结点, 则结点数为 1; 否则, 结点数为根结点的左子树结点数+右子树结点数+1

```
int Node(BinTree T)
{ // 算结点数
  if (T)
    if (T->lchild==NULL)&&(T->rchild==NULL)
```

```

    return 1;
else return Node(T->lchild)+Node(T->rchild)+1;
else return 0;
}

```

2. 以二叉链表为存储结构，写一算法交换各结点的左右子树。

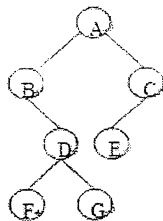
答：要交换各结点的左右子树，最方便的办法是用后序遍历算法，每访问一个结点时把两棵子树的指针进行交换，最后一次访问是交换根结点的子树。

```

void ChangeBinTree(BinTree *T)
{ //交换子树
if(*T)
{ //这里以指针为参数使得交换在实参的结点上进行后序遍历
    BinTree temp;
    ChangeBinTree(&(*T)->lchild);
    ChangeBinTree(&(*T)->rchild);
    temp=(*T)->lchild;
    (*T)->lchild=(*T)->rchild;
    (*T)->rchild=temp;
}
}

```

3. 给出树如下图所示，请写出先序遍历和中序遍历的节点次序。



4. 设有一个二维数组 $A[10][20]$ ，按列为主序存放于一个连续的存储空间中， $A[0][0]$ 的存储地址是 200，每个数组元素占 1 个存储字，则 $A[6][2]$ 的存储地址是多少。

226 答案说明：

按列存储时，计算 $A[i][j]$ 地址的公式为

$$LOC(i, j) = LOC(0, 0) + (j * m + i) * d$$

其中首地址 $LOC(0, 0) = 200$ ，每个数组元素的存储占用数 $d = 1$ ，二维数组的行数 $m = 10$ ，则数组元素 $A[6][2]$ 的存储地址为

$$LOC(6, 2) = 200 + (2 * 10 + 6) * 1 = 226$$

四、(本大题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分)

1. 指出下述程序段的功能是什么？

```

LinkedList Demo(LinkedList L) { // L 是无头结点单链表
    ListNode *Q, *P;
    if(L && L->next) {
        Q = L; L = L->next; P = L;
        while (P->next) P = P->next;
        P->next = Q; Q->next = NULL;
    }
}

```

return L;

}// Demo

答：该算法的功能是：将开始结点摘下链接到终端结点之后成为新的终端结点，而原来的第二个结点成为新的开始结点，返回新链表的头指针

2. 已知二叉树的先序遍历的结果为 ABCDEFGHIJ，中序遍历的结果为 CBEDAHGIJF，请画出这颗二叉树。

3. 以关键字序列(265, 301, 751, 129, 937, 863, 742, 694, 076, 438)为例，分别写出执行以下排序算法的各趟排序结束时，关键字序列的状态。

(1) 希尔排序(2) 冒泡排序

希尔排序(增量为 5, 3, 1)

初始态：265 301 751 129 937 863 742 694 076 438

第一趟：265 301 694 076 438 863 742 751 129 937

第二趟：076 301 129 265 438 694 742 751 863 937

第三趟：076 129 265 301 438 694 742 751 863 937

冒泡排序(方括号为无序区)

初始态：[265 301 751 129 937 863 742 694 076 438]

第一趟：076 [265 301 751 129 937 863 742 694 438]

第二趟：076 129 [265 301 751 438 937 863 742 694]

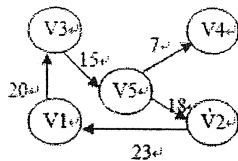
第三趟：076 129 265 [301 438 694 751 937 863 742]

第四趟：076 129 265 301 [438 694 742 751 937 863]

第五趟：076 129 265 301 438 [694 742 751 863 937]

第六趟：076 129 265 301 438 694 742 751 863 937

4. 给出下图对应的邻接表



邻接表：

V3 | — | → 15 | 5 | ^

V1 | — | → 20 | 3 | ^

V2 | — | → 23 | 1 | ^

V5 | — | → 18 | 2 | — | → 7 | 4 | ^

V4 | ^

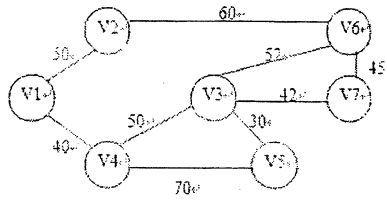
五、综合题(本大题共 2 小题，每小题 8 分，共 16 分)

1 给定一组权值{9, 6, 14, 17, 2, 15, 3, 16}，请构造哈夫曼树，并计算其带权路径

长度。

答：带权路径长度 186

2. 画出下图的最小生成树



答：最小生成树：

