

上海工程技术大学

(勤奋、求是、创新、奉献)

2019~ 2020 学年第 2 学期考试试卷

主考教师: 施一萍, 张娟

学院 电子电气工程学院 班级 姓名 学号

《算法与数据结构》课程试卷 A 参考答案

(本卷考试时间 120 分钟)

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总得分
题分	20	20	32	10	8	10					100
得分											

一、选择题(本题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 10 分)

1、以下数据结构中哪一个是非线性结构? (**D**)

A. 队列 B. 栈 C. 线性表 D. 二叉树

2、栈和队列的共同特点是 (**D**)。

A. 都是先进先出 B. 都是后进先出
C. 没有共同点 D. 只允许在端点操作元素

3、树最适合表示(**C**)。

A.有序的数据元素 B.无序的数据元素
C.元素间具有层次关系的数据 D.元素间无联系的数据

4、设有序表中有 1000 个元素, 则用折半查找元素 X 最多需要比较 (**B**)次。

A. 1 B. 10 C. 20 D. 500

5、平衡二叉树上一个结点的平衡因子的绝对值最大为 (**B**)。

A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

6、图的深度优先遍历的思想实际上是二叉树(**A**)遍历的推广。

A. 先根 B. 中根 C. 后根 D. 层次

7、在有向图中, 所有结点的入度之和等于所有结点出度之和的(**B**)倍。

A. 1/2 B. 1 C. 2 D. 4

8、解决哈希表冲突的方法不包括(**C**)。

A. 线性探测再散列 B. 链地址法

C. 除留余数法 D. 双重散列法

9、快速排序是一种(C)。

A. 插入排序 B. 选择排序 C. 交换排序 D. 归并排序

10、在一棵具有 5 层的完全二叉树中，结点数最多为(A)。

A.31 B.32 C.33 D.16

二、填空题（本题共 10 空，每空 2 分，共 20 分）

1、线性结构中元素之间存在（一对一）的关系，树形结构中元素之间存在(一对多)关系，图状结构中元素之间存在(多对多)关系。

2、一个算法的时间复杂度为 $(n^2+n\log_2n+14)$ ，其数量级表示为($O(n^2)$)。

3、向一个长度为 n 的顺序表的第 i 个元素 ($1 \leq i \leq n+1$) 之前插入一个元素时，需移动 ($n-i+1$) 个元素。

4、对一棵完全二叉树从 1 开始按从上到下、从左到右的顺序对结点编号，那么，对编号为 i 的结点，它的左孩子（如果有的话）结点编号为($2i$)，它的右孩子（如果有的话）结点编号为($2i+1$)，它的双亲结点（如果有的话）的编号为($i/2$)。

5、对一个二叉排序树进行(中根)遍历时，得到的结点序列是一个有序序列。

6、基数排序就是一种借助（多关键字排序）的思想来实现“单关键字排序”的算法。

三、算法理解题（本题共 4 小题，每小题 8 分，共 32 分）

1、给出如图 1 所示的二叉树，求出先序、中序、后序和层序遍历序列。

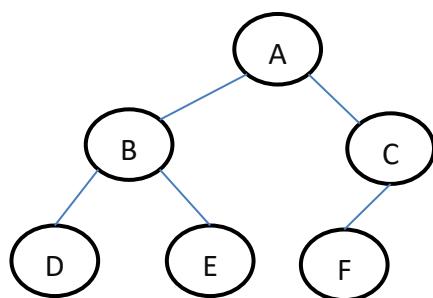


图 1

答：先序遍历：ABDECF

后序遍历：DEBFCA

中序遍历：DBEAF C

层序遍历：ABCDEF

2、请画出如图 2 所示有向图的邻接矩阵和邻接表。

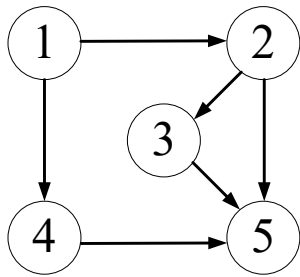


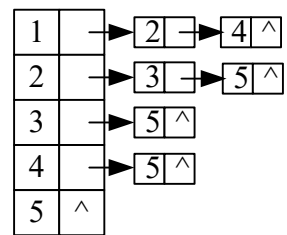
图 2

答：

邻接矩阵为：

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

邻接表为：



3、 设哈希函数 $H(k) = k \% 13$ ，设关键字序列为{22,12,24,6,45,7,8,13,21}，散列表长 $m=13$ ，使用线性探测再散列处理冲突，构造哈希表，并给出查找成功时的平均查找长度。

答： $H(22) = 22 \% 13 = 9, H(12) = 12 \% 13 = 12, H(24) = 24 \% 13 = 11, H(6) = 6 \% 13 = 6,$

$H(45) = 45 \% 13 = 6$ ，冲突，所以，由线性探测，45 存储在编号 7 的位置。

$H(7) = 7 \% 13 = 7$ ，冲突，所以，由线性探测，7 存储在编号 8 的位置。

$H(8) = 8 \% 13 = 8$ ，冲突，所以，由线性探测，8 存储在编号 10 的位置。

$H(13) = 13 \% 13 = 0$

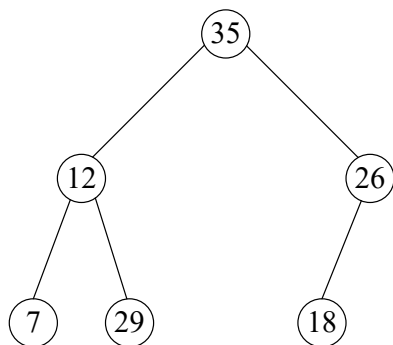
$H(21) = 21 \% 13 = 8$ ，冲突，所以，由线性探测，21 存储在编号 1 的位置。

最终得到的 Hash 表为：

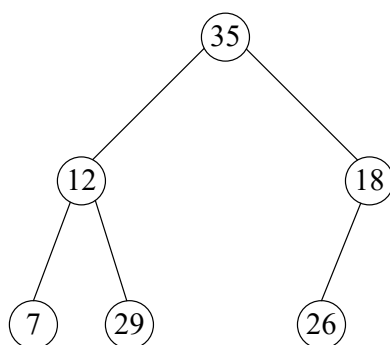
地址	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
关键字	13	21					6	45	7	22	8	24	12
探测次数	1	7					1	2	2	1	3	1	1

$$ASL = (1+7+1+2+2+1+3+1+1) / 9 = 2.1$$

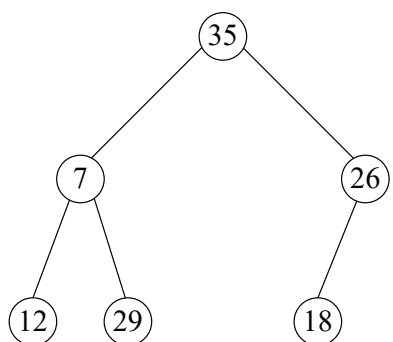
- 4、假设待排序的关键字序列为{35, 12, 26, 7, 29, 18}, 试写出使用堆排序建小顶堆的过程和第一次输出堆顶调堆后的结果。



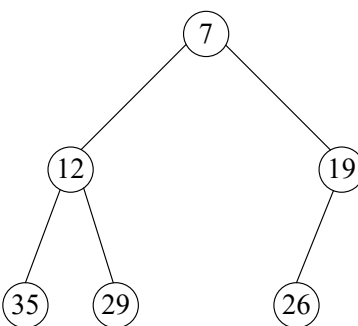
无序序列



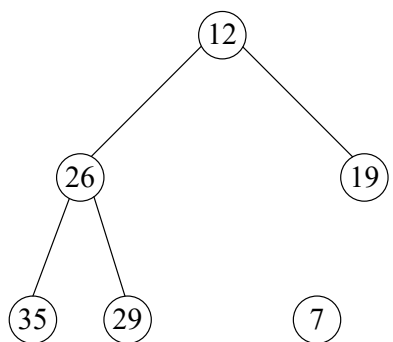
26 与 18 筛选



12 与 7、29 筛选



35 与 7、18 筛选得初始堆



输出 7 调整后的新堆

四、程序填空题：（本题共 5 空，每空 2 分，共 10 分）

已知单链表的各结点数据为互不相等的整数。下面是创建单链表，并求单链表中元素值最大

的结点序号的算法。请将该算法填写完整。

```
typedef int ElemType;
typedef struct node
{
    ElemType data;
    struct node *next;
}LNode,*LinkList;
void CreateList(LinkList &h,int n)
{
    LNode *s,*r; int i;
    h=( LNode *)malloc(sizeof(LNode));
    r=h;
    for (i=0;i<n;i++)
    {
        s=( LNode *)malloc(sizeof(LNode));
        scanf("%d",&s->data);
        r->next= (1);
        r=s;
    }
    r->next= (2);
}
int MaxNode(LinkList sl)
{
    int j,k;
    LNode *p,*q;
    if (sl->next ==NULL) return 0;
    q=sl->next;
    p=q->next;
    k=1; j= (3);
    while (p!=NULL)
        { if (p->data>q->data) {q=p;k= (4);}
          p= (5); j++;
        }
    return k;
}
```

答： (1) s (2) null (3)2 (4)j (5) p->next

五、算法设计题：（本题 8 分）

已知二叉树的结点结构如下，设计算法int LeafCount(BTree bt)，求二叉树BT的叶子结点数。

```
typedef struct node
{
    ElemType data;
    struct node *lchild, *rchild;
} Bnode, *BTree;
```

```

int LeafCount(BTree bt)
{   int num1,num2;
    if (bt != NULL)
        { if (bt->lchild==NULL && bt->rchild==NULL)
            return 1;
          else
            {   num1=LeafCount(bt->lchild);
                num2=LeafCount(bt->rchild);
                return(num1+num2);
            }
        }
    return 0;
}

```

六．分析题（本题10分）

已知一个公路网，该网内有 n 个城市，以及这些城市之间相连的公路，将城市用结点表示，城市间的公路用边表示。要求从某一城市出发，对公路网内 n 个城市都访问一次。试根据题目的含义分析解决问题采用的数据结构是什么？采用什么算法来完成任务？算法要求用文字描述。

答：采用的数据结构为图；

用深度优先搜索来完成任务。算法如下：

从图中某个顶点 v 出发，访问此顶点，然后依次从 v 的未被访问的邻接点出发深度优先遍历图，直至图中所有和 v 有路径相通的顶点都被访问到；若此时图中尚有顶点未被访问，则另选图中一个未曾被访问的顶点作起始点，重复上述过程，直至图中所有顶点都被访问到为止。

或用广度优先搜索来完成。算法如下：

从图中某顶点 v 出发，在访问了 v 之后依次访问 v 的各个未曾访问过的邻接点，然后分别从这些邻接点出发依次访问它们的邻接点，并使“先被访问的顶点的邻接点”先于“后被访问的顶点的邻接点”被访问，直至图中所有已被访问的顶点的邻接点都被访问到。若此时图中尚有顶点未被访问，则另选图中一个未曾被访问的顶点作起始点，重复上述过程，直至图中所有顶点都被访问到为止。

上海工程技术大学

(勤奋、求是、创新、奉献)

2019~ 2020 学年第 2 学期试卷 (辅修)

主考教师: 史志才

学校 班级 姓名 学号

《 算法与数据结构 》课程试卷 A

(本卷考试时间 120 分钟)

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总得分
题分	30	10	30	10	20						100
得分											

一、单选题 (本题共 15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分)

- 1、以下数据结构中哪一个是线性结构(B)。
A. 二叉树 B. 栈 C. 图 D. 树
- 2、在数据结构中, 与所使用的计算机无关的是数据的 (D)结构。
A.逻辑 B. 存储 C. 逻辑和存储 D. 物理
- 3、邻接表是图的一种(C)的存储方法。
A. 顺序存储 B. 链式存储
C. 顺序存储与链式存储相结合 D. 以上都不正确
- 4、顺序栈的物理存储的实现使用了 (B)。
A. 变量 B.链表 C.循环链表 D.数组
- 5、一棵具有 5 层的满二叉树中的结点数为(A)。
A.31 B.32 C.33 D.16
- 6、图的广度优先搜索类似于树的(D)遍历。
A. 先根 B. 中根 C. 后根 D. 层次
- 7、在无向图中定义顶点 V_i 与 V_j 之间的路径为从 V_i 到达 V_j 的一个(B)。
A. 顶点序列 B. 边序列 C. 权值总和 D. 边的条数

- 8、栈和队列的共同特点是 (D)。
- A. 都是先进先出 B. 都是后进先出
C. 没有共同点 D. 只允许在端点操作
- 9、深度为 K 的完全二叉树，叶子结点必在第(C)层上。
- A. K - 1 B. K C. K - 1 或 K D. K+1
- 10、采用折半查找法查找长度为 n 的线性表时，需要查找的次数是(B)。
- A. $O(n)$ B. $O(\log n)$ C. $O(n \log n)$ D. $O(n^2)$
- 11、对待排序的元素序列分成前后相等的两个子部分，对这两个子部分分别排序并将排序结果重新合成一个新的有序序列，子部分的排序仍是施加同样的排序操作，即，各分成两个更短的子部分，直到子部分为空或只剩一个元素为止。这样的排序方法是(D)。
- A. 直接选择排序 B. 直接插入排序 C. 快速排序 D. 归并排序
- 12、树最适合用来表示(C)。
- 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
- 13、用起泡法对 n 个数据进行排序，第一趟总共比较 (C) 对数据。
- A.1 B.2 C.n-1 D.n
- 14、设指针变量 p 指向单链表中的一个结点 A，则删除结点 A 后续节点的操作为 (D)。
- A.p=p->next B.p->next=p C.p=p->next->next D.p->next=p->next->next
- 15、含有 n 个节点和 e 条边的无向图，其邻接矩阵中 0 元素的个数是 (C)。
- A. e B.2e C. $n \times n - 2e$ D. $2n - e$

二、填空题（本题共 10 空，每空 1 分，共 10 分）

- 1、树形结构中元素之间存在(一对多)关系。图状结构中元素之间存在(多对多)关系。
- 2、栈的修改原则是(后进先出)，队列的修改原则是(先进先出)。
- 3、数据的存储结构主要包括 (顺序存储) 和 (链式存储) 两种情况。
- 4、无向图的邻接矩阵一定是一个 (对称矩阵) 矩阵。
- 5、为了能有效地应用 HASH 查找技术，必须解决的两个问题是(构造一个好的 HASH 函数) 和 (确定解决冲突的方法)。

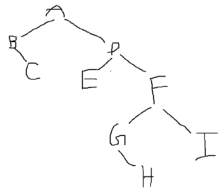
6、如果无向连通图是一个网图，那么，它的所有生成树中必有一棵边的权值总和最小的生成树，称这棵生成树为（ 最小生成树 ）。

三、理解题（共 30 分，每小题 6 分）

1、如果元素入栈顺序依次为 1、2、3、4，为了得到 1、3、4、2 的出栈顺序，请给出具体的入栈（push(x)）、出栈(pop(x))操作顺序。

Push(1)
Pop(1)
Push(2)
Push(3)
Pop(3)
Push(4)
Pop(4)
Pop(2)

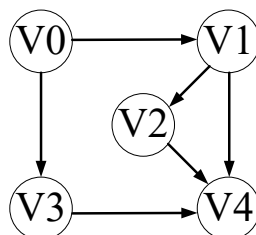
2、现有按先根遍历某二叉树的结果为 ABCDEFGHI，中根遍历的结果为 BCAEDGHI，试画出这棵二叉树，并给出这颗二叉树的后根遍历和层次遍历的结果。



答案：

后根：CBEHGIFDA 层次:ABDCEFGIH

3、请画出下面有向图的邻接矩阵和邻接表，并根据你给出的邻接表从结点 V0 出发给出该图深度优先遍历和广度优先遍历的结果。



4、 假设待排序的关键字序列为{15, 22, 43, 07, 55, 12, 35, 02, 26, 39}， 写出希尔排序各趟排序的分组和排序结果， 设增量序列为 (5, 2, 1)。

5、 选用的哈希函数 $H(K) = K \bmod 7$ 为关键字序列 (36, 15, 40, 63, 22) 构造哈希表， 哈希地址空间为 0~6； 假定， 若发生冲突采用线性探测再散列， 试计算出每一个元素的散列地址， 并画出散列表。

四、 程序填空题（本题共 5 空， 每空 2 分， 共 10 分）

以下程序采用尾插法建立一个单链表， 然后通过一趟遍历确定单链表中元素值最大的结点并输出该结点的数据。 请将该程序填写完整。

```
#include "malloc.h"
typedef int ElemType;
typedef struct node
{
    ElemType data;
    struct node *next;
} LNode, *LinkList;

void CreateLink(LinkList &sl)
```

```

{
    int i,n,x;
    LNode *s,*r;
    sl=( LNode *)malloc(sizeof(LNode));
    r=sl;
    printf("input n:");
    scanf("%d",&n);
    printf("input data:");
    for(i=0;i<n;i++)
    {
        s=( LNode *)malloc(sizeof(LNode));
        scanf("%d",&x);
        _____=x;
        r->next=s;
        r=_____;
    }
    r->next=NULL;
}
LNode *MaxNode(LNode *sl)
{
    LNode *p=sl->next,*q=p;
    while (_____)
    {
        if (p->data>q->data) _____;
        p=p->next;
    }
    return q;
}
void main()
{
    LNode *lk,*p;
    CreateLink(lk);
    p=_____;
    printf("单链表中最大元素值为: %d\n",p->data);
}

```

五、综合题（本题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分，）

1、假定字符集{A, I, E, O, U, Z}中各个字符的使用频率依次为 0.17, 0.22, 0.33, 0.13, 0.12, 0.03, 试用哈夫曼树设计该字符集的哈夫曼编码, 请写出详细过程。

2、已知线性表 $(a_1, a_2, \dots, a_{10})$ 按顺序存储，且每个元素都是互不相等的整数。顺序存储结构如下所示：

```
#define MAXSIZE 20
typedef int ElemType;
typedef struct{
    ElemType data[MAXSIZE];
    int len;
} SqList;
```

写出程序，把所有奇数移到所有的偶数前边。

上海工程技术大学

(勤奋、求是、创新、奉献)

2021~2022 学年第 2 学期考试试卷

主考教师: 施一萍、张娟、闫丰亭

学院 电子电气工程学院 班级 姓名 学号

《算法与数据结构》课程试卷 A

(本卷考试时间 120 分钟)

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总得分
题分	20	20	32	10	8	10					100
得分											

一、选择题(本题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分)

1. 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
2. 一个算法的时间复杂度为 $(n^2+n\log_2 n+14)$, 其数量级表示为()。
A. $O(n^2)$ B. $O(n)$ C. $O(\log_2 n)$ D. $O(n\log_2 n)$
3. 在一棵具有 5 层的完全二叉树中结点数至少为 ()。
A. 8 B. 15 C. 32 D. 16
4. 若让元素 1, 2, 3 依次进栈, 则出栈次序不可能出现 ()的情况。
A. 3, 2, 1 B. 2, 1, 3 C. 3, 1, 2 D. 1, 3, 2
5. 一组记录的关键字为{19,14,23,1,68,20,84,27,55}, 用链地址法构造散列表, 散列函数为 $H(\text{key})=\text{key} \bmod 13$, 散列地址为 1 的链表中有()个记录。
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
6. 图的深度优先搜索类似于树的()遍历。
A. 先根 B. 中根 C. 后根 D. 层次
7. 在有向图中每个顶点的度等于该顶点的()。
A. 入度 B. 出度 C. 入度与出度之和 D. 入度与出度之差
8. 用折半查找法从有序表(5, 10, 15, 19, 25, 28, 40, 55, 85)中找到某一数据, 最多需要查找的次数是()。
A. 3 B. 4 C. 5 D. 9

9. 平衡二叉树所有结点的平衡因子可以是 ()。
- A. 0, 1, 2 B. 0, 1 C. -1, 0, 1 D. 1, 2, 3
10. 若关键字序列 $\{K_1, K_2, \dots, K_n\}$ 满足下列性质: $K_i \geq K_{2i}$, $K_i \geq K_{2i+1}$ 。则这个序列是一个 ()。
- A. 小顶堆 B. 完全二叉树 C. 二叉树 D. 大顶堆

二、填空题 (本题共 10 空, 每小题 2 分, 共 20 分)

- 线性结构中元素之间存在一对一的关系, 树形结构中元素之间存在 () 关系, 图状结构中元素之间存在 () 关系。
- 构造最小生成树可以采用 Prim 算法、() 算法
- 解决哈希表冲突的方法有 () 和 ()。
- 设有 n 个结点的完全二叉树, 如果按照从自上到下、从左到右从 1 开始顺序编号, 则第 i 个结点的双亲结点编号为 (), 右孩子结点的编号为 ()。
- 设待排序的关键字序列为 (12, 2, 16, 30, 28, 10, 16, 20, 6, 18), 经过一趟 2 路归并排序后的结果为 ()。
- 栈的特点是 (),
- 采用环形队列是为了避免 () 现象的发生。

三、算法理解题 (本题共 4 小题, 每小题 8 分, 共 32 分)

1. 已知如图 1 所示的二叉树, 请写出先根、中根、后根和层序遍历结果。

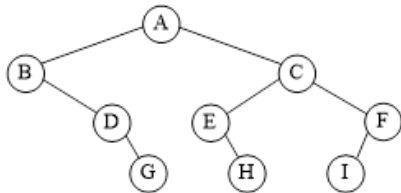


图 1 某二叉树

2. 已知一个无向图如图 2 所示, 请 (1) 给出该图的邻接矩阵表示; (2) 写出 DFS 和 BFS 遍历结果。

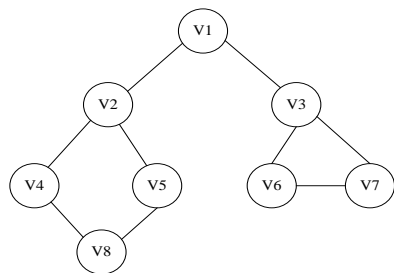


图 2 某无向图

3. 将一组关键字序列(19, 14, 22, 12, 18, 10)依次插入初始为空的二叉排序树, 给出二叉排序树构造过程, 即每一个关键字插入后的结果, 并求出等概率情况下查找成功时的平均查找长度。
4. 假设用于通信的电文由字符集{a, b, c, d, e, f, g, h}中的字母构成, 这8个字母在电文中出现的概率分别为{0.07, 0.19, 0.02, 0.06, 0.32, 0.03, 0.21, 0.10}, 试用哈夫曼树设计该字符集的哈夫曼编码。

四、程序填空题（本题共5空，每空2分，共10分）

已知线性表 (a_1, a_2, \dots, a_n) 按顺序存储, 且每个元素都是互不相等的整数。顺序存储结构定义如下。下面的程序, 把所有奇数移到所有的偶数前边, 请将程序补充完整。

```
#include <stdio.h>
#define MAXSIZE 20
typedef int ElemType;
typedef struct{
    ElemType data[MAXSIZE];
    int len;
} SqList;
void move(SqList &sq)
{
    ElemType t;
    int i=0, j=sq.len-1;
    while( i<=j )
    {
        while (sq.data[i]%2==0)  (1) ;
        while (sq.data[j]%2==1)  (2) ;
        if ( (3) ) { t=sq.data[i];
                    (4) ;
                    sq.data[j]=t;
                    i++;
                    j--;
                }
    }
}
void main()
{
    SqList sqA;
    int i;
    printf("input data of sqA:");
    for (i=0; i<10; i++)
        scanf("%d", sqA.data[i]);
    sqA.len=10;
    (5) ;
    printf("data of sqA:");
    for (i=0; i<10; i++)
        printf("%5d", sqA.data[i]);
}
```

}

五、算法设计题（本题 1 小题，共 8 分）

已知线性链表的类型定义如下

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

试编写算法：建立一个线性链表，通过一趟遍历删除所有值为 x 的结点，并释放存储空间。函数名为`void CreateLink(LinkList &h)`和`void Del(LinkList &h, ElemType x)`。

六、分析题（本题 10 分）

计算机专业的学生必须完成 N 门课程才能毕业，课程 AOV 网如图 3 所示，每门课程学习有时间先后，如果课程 $C1$ 优先于课程 $C2$ ，则表示课程 $C1$ 先于课程 $C2$ 学习，为学生排出 N 门课程学习的先后次序。请采用数据结构知识进行描述，包括采用什么算法来解决问题，算法的步骤是什么，并对如图 3 所示课程列出 2 种解决方案。

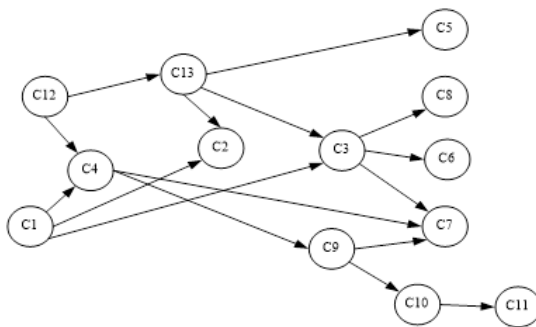


图 3 课程 AOV 网