

目录

【注】确认收货后评价+带图联系客服加 VIP 群

序	1
目录	6
期末试题部分	7
西北工业大学 2000-2001 学年第二学期期末考试	7
西北工业大学 2003-2004 学年第二学期期末考试	10
西北工业大学 2004-2005 学年第二学期期末考试	13
西北工业大学 2006-2007 学年第一学期期末考试	16
西北工业大学 2009-2010 学年第一学期期末考试	19
西北工业大学 2010-2011 学年第一学期期中考试	23
历年真题部分	26
西北工业大学 1998 年研究生入学考试	26
西北工业大学 1999 年研究生入学考试	29
西北工业大学 2000 年研究生入学考试	33
西北工业大学 2001 年研究生入学考试	36
西北工业大学 2002 年研究生入学考试	40
西北工业大学 2004 年研究生入学考试	42
西北工业大学 2004 年研究生入学考试(814)	45
西北工业大学 2007 年研究生入学考试	49
2009 年研究生入学考试计算机统考 408	51
2010 年研究生入学考试计算机统考 408	53
2011 年研究生入学考试计算机统考 408	54
西北工业大学 2014 年研究生入学考试	56
西北工业大学 2015 年研究生入学考试	58
西北工业大学 2016 年研究生入学考试	61
西北工业大学 2017 年研究生入学考试	64
西北工业大学 2018 年研究生入学考试	67
西北工业大学 2019 年研究生入学考试	69
西北工业大学 2020 年研究生入学考试	71
附录	74
西北工业大学未命名期末试题	74
西北工业大学期末考试试题(A1 卷)	77

【注意】西北工业大学 2003 年未考数据结构，考试科目为 C 语言；2005、2006 年未考数据结构；2012、2013 年西工大未考数据结构，考试科目为网络、OS 和离散数学，故以上年份没有。2009、2010、2011 年西工大为统考 408，为了大家复习方便，将其收录并配备了详细的答案，这三年试题仅供参考。

期末试题部分

西北工业大学 2000-2001 学年第二学期期末考试

一.简述题

- 1.什么是数据结构，什么是算法，他们之间的关系是什么？
- 2.请简述线性表、广义表及数组之间的关系及异同。
- 3.什么是线索二叉树？请简述在中序线索二叉树中查找指定结点的直接前趋和直接后继的算法思想。
- 4.请简述数据结构物理描述的基本方式？
5. 什么是哈希查找？哈希查找数据结构物理描述的基本方式应注意哪些方面的因素？
- 6.请简述外部排序的基本思想？

二.算法思想(说明算法所采用的数据结构)

1.请简单描述拓扑排序的算法思想。

2.请简单描述一般树转化为对应的二叉树的算法思想。

3.请写出一个构造最小生成树的算法思想。

三.算法应用

1.已知元素集合(60,20,31,1,5,44,55,61,200,30,80,150,4,29),请写出一趟快速排序的过程,请写出构造初始堆的过程和排序结果(用线性表表示)

2.一颗二叉树的先序序列和中序序列如下，画出该二叉树。

先序序列 ABCDEFGHIJ;中序序列 CBEDAGHFJI

3.对下面给出的数据序列，构造一棵赫夫曼树，并求出其带权路径长度

4,5,6,7,10,12,15,18,23

四.用 C 语言写出一个程序实现

1.设一个环上有若干个整数，若采用单循环链表 L 存储该环，已知 L 的结点结构，试画出链表 L 的结构图，并编写算法判断环上任意两个相邻元素值之差的绝对值是否不超过 2

data	next
------	------

2.设有一棵二叉树以二叉链表作为存储结构，结点结构为：设计算法以求此二叉树上度为 1 的结点个数。

Lchild	Data	Rchild
--------	------	--------

西北工业大学 2003-2004 学年第二学期期末考试

一.名词解释(16 分)

- 1.二叉排序树
- 2.关键路径
- 3.数据结构
- 4.希尔排序

二.简答题(24 分)

- 1.略 2.简述中序线索二叉树查找结点直接后继的方法。

- 3.队列的顺序存储结构中为什么要采用循环队列？说明如何判断队空和队满。

- 4.请说明一棵二叉树进行先序、中序和后序遍历时，其叶子结点的相对次序是否会发生改变？为什么？

- 5.已知图 G 的临界矩阵如图所示，由邻接矩阵画出相应的图 G：图中是否存在拓扑有序序列？若有，请找出其中一条拓扑序列；如果要使此图成为完全图，还需增加几条边？

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

6.已知一个三元多项式为； $p(x,y,z)=x^{10}y^5z^3+3x^6y^3z^3+2x^2y^2z^2+6xyz+yz+10$,使用广义表描述。

三.计算题(40 分)

1.给定权的集合{15, 3,14,2,6, 9,16,17}, 构造相应的哈夫曼树， 并计算带权路径长度。

2.有一带权无向图的顶点集合为{ $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8$ }, 已知其邻接矩阵的三元组表如图所示。

- (1)画出该无向图的邻接表。
- (2)画出所有可能的最小生成树。
- (3)根据你给的邻接表分别写出从 v_1 出发进行深度优先遍历和广度优先遍历的顶点序列。
- (4)写出从 v_1 到 v_2 的最短路径。

8	8	20
1	2	12
1	5	2
2	1	12
2	6	3
2	8	5
3	4	8
3	5	2
3	6	4
4	3	8
4	5	10
4	7	8
5	1	2
5	3	2
5	4	10
6	2	3
6	3	4
6	7	7
7	4	8
7	6	7
8	2	5

3.假定一个数据集合为 {32,75,29,63,48,94,25,36,18,79,49,80} 若用哈希表存储, 哈希表长为 11, 如哈希函数 $f(key)=key \bmod 11$, 冲突处理方法为链法, 试画出得到的哈希表, 并求出平均查找长度

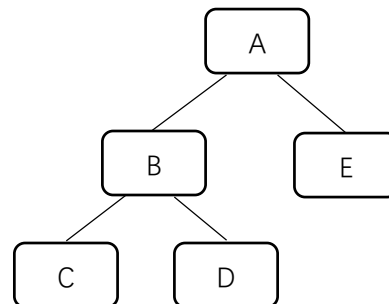
4.设记录的关键字集合 $key=\{39,38,66,90,75,10,20\}$

- 1) 写出快速排序第一趟和第二趟之后的状态
- 2) 构造一个小顶堆
- 3) 在快速排序、堆排序、归并排序、技术排序和希尔排序这几种方法中, 若只要选钱 2 个最大元素, 采用哪种方法最好, 为什么?

四.算法分析题(10 分)

指出算法的功能并根据如图的二叉树写出算法的执行过程及变量 top 、指针 $s[i]$ 、 p 的变化(10 分)

```
typedef struct BiTNode{
    TElem Type  data;
    Struct BiTNode *lchild,*rchild;
}BiTNode;
Void AG(BiTNode *BT) { //BT 为指向图中根结点 A 的指针
    BiTNode * s[10],*p;
    While (top!=-1||p!=NULL) {
        While (p!=NULL) {
            top++;
            s[top]=p;
            p=p->left;
        }
    }
}
```



```
        if(top!=-1){
            p=s[top];
            top- -;
            printf(p->data);
            p=p->right;
        }
    }
}
```

五.请编写在单链表上删除具有重复值的多余结点，使每个结点的值均不同，如将所存的线性表(2,8,9,2,3,5,6,8,7,2)变成(2,8,9,5,6,7)(10 分)

西北工业大学 2004-2005 学年第二学期期末考试

一.简述题

1.请叙述数据结构的逻辑描述及物理描述的方法。

2.什么是哈希查找？什么是冲突？解决冲突的基本方法有哪些？各有哪些优缺点？

3.什么是线索二叉树？请简述在先序线索二叉树中查找指定结点的直接前趋和直接后继的算法思想。

4.什么是算法、算法特征与算法描述方法。

5.什么是拓扑序列，简述拓扑排序的算法思想及拓扑序列的作用。

二.写出判定两棵二叉树同构的算法思想(请写出二叉树的物理描述及算法所采用的辅助数据结构)

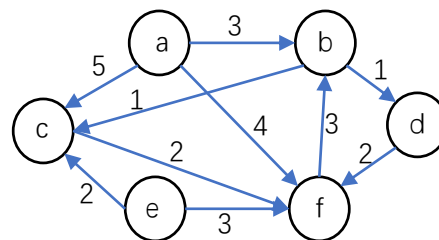
三.应用题(20 分)

1.已知元素集合(32,15,38,8,9,2,10,1)，用一维数组存储，请写出构造初始堆的过程(不写算法)

2.已知二叉树的先序序列为 abcdefghij,中序序列为 cbdefahjig,请构造该二叉树, 并写出后序序列

3.对下面给出的数据序列, 构造一棵哈夫曼树, 并求出其带权路径长度
4,5,6,7,10,12,15,18,23

四.下面是一个有向网, 请写出他的两种存储架构, 在此基础上求出 a 到其他各顶点的最短路径, 写出计算过程



五.C 语言写出一个程序实现交换二叉树中所有节点的左右孩子的非递归算法。

六.用邻接链表存储一个有向图，请编写一个非递归程序实现改图的深度优先遍历。

西北工业大学 2006-2007 学年第一学期期末考试

一.简述题

1.什么是数据结构的物理描述？常用的描述方法有哪些？(6 分)

2.什么是哈希查找？什么是冲突？解决冲突的基本方法有哪些？各有哪些优缺点(6 分)

3.什么是线索二叉树？请简述在后序线索二叉树中查找指定结点的直接前趋和直接后继的算法思想。(8 分)

4.循环队列的优点是什么？如何判断队空和队满？(4 分)

5.请说明广义表和线性表的联系与区别？(4 分)

二.请求解决以下问题

1.说明堆的定义对于给定的元素集合(90,22,15,60,8,38,25,3)构造一个初始堆(小顶堆)，写出构造的过程，并写出第一趟快速排序的过程和其他各趟快速排序的结果(15 分)

2.已知权值集合为(10,6,1,4,7,8,9)，构造一棵最优二叉树(哈夫曼树)并计算带权路径长度。(10 分)

3.已知二叉树的先序序列为 ABDGHCEFI，中序序列为 GDHBAECIF,试构建该二叉树，并写出后序序列。(10 分)

4.已知一个长度为 9 的关键字集合为(22,50,55,70,35,25,66,15,10)按照该顺序输入，请构造一棵平衡二叉排序树，写出构造的过程，最后删除键值为 50 的元素，画出最终的平衡二叉树(10 分)

三.算法描述(15 分)

有向图以邻接链表存储，请写出相应的拓扑排序的算法(说明所采用的中间数据结构描述)

四.编程(10 分)

设有两个单调增有序链表，头指针分别为 HA 和 HB，请编写一个程序将他们合并为一个单调减的有序链表，要求时间复杂度为线性，空间复杂度为常量。结点结构描述如下：

data	next
------	------

 其中：DATA 为描述元素，NEXT 描述直接后继

西北工业大学 2009-2010 学年第一学期期末考试

一.简述题(30 分，每小题 10 分)

1.什么是生成树？什么是连通分量？请说明他们各自存在的条件

2.什么是拓扑序列？说明拓扑序列的算法思想

3.什么是线索二叉树？请简述在先序线索二叉树中查找指定结点的直接前趋的算法思想。

二.请求解以下问题(40 分，每小题 10 分)

1.已知元素集合(80,120,31,1,15,44,55,61,91,30,60,150,3,29)，写出一趟快速排序的过程；写出构造一个初始堆(小顶堆)的过程

2.已知权值集合为(10,25,6,7,3,2,15,17,5)，构造一棵最优二叉树并计算该二叉的带权路径长度。

3.已知一棵二叉树的先序序列和中序序列如下：先序序列 ABCDEFGHIJK 中序序列 BDECAGFJKIH;请构造相应的二叉树，并给出该二叉树的后序序列

4.已知元素集合为 $K=(13,61,31,15,38, 10,58,91, 20,9,50,3)$ 请构造一棵平衡的二叉排序树，并给出构造的全过程

三.算法描述(均要说明所采用的中间数据结构)(20 分)

1.无向图以邻接矩阵存储，请写出深度优先遍历改图的非递归算法。

2.写一个算法，判定一棵以二叉链表为存储结构的二叉树为完全二叉树

四.编写一个 C 语言程序，完成下列要求(10 分)

长整数采用单链表表示。已知以 H1 为头指针单向链表 1 表示长整数 1 和以 H2 为头指针单向链表 2 表示长整数 2.请编写一个程序将这两个长整数相加，要求空间复杂度是线性的。(说明链表中每一个结点只表示一位数字)

结点结构描述如下：元素分别采用

data	next
------	------

其中：DATA 描述元素，其类型是整型数字，NEXT 描述直接后继

西北工业大学 2010-2011 学年第一学期期中考试

一.选择题(每小题 2 分, 共 20 分)

1. 有六个元素 6, 5, 4, 3, 2, 1 的顺序进栈, 下列哪一个不是合法的出栈序列? ()
A. 5 4 3 6 1 2 B. 4 5 3 1 2 6 C. 3 4 6 5 2 1 D. 2 3 4 1 5 6
2. 在一个有 125 个元素的顺序表中插入一个新元素并保持原来顺序不变, 平均要移动()个元素。
A. 8 B. 62.5 C. 62 D. 7
3. 已知广义表 $A = ((a,b,c),(d,e,f),(h,(i,j)),g)$, 从 A 表中取出原子项 e 的运算是: ()
A. head(tail(A)) B. head(tail(tail(A))) C. head(head(tail(tail(A)))) D. head(tail(head(tail(A))))
4. 循环队列存储在数组 $A[0..m]$ 中, 设 front 和 rear 分别为队列的头指针和尾指针, 则入队时的操作为()。
A. front=(front+1) mod (m+1) B. rear=(rear+1) mod (m+1)
C. front=(front+1) mod m D. rear=(rear+1) mod m
5. 在双向循环链表中, 在 p 指针所指向的结点前插入一个指针 q 所指向的新结点, 其修改指针的操作是() (假设双向循环链表的结点结构为(llink, data, rlink))。
A. p->llink=q; q->rlink=p; p->llink->rlink=q; q->llink=q;
B. p->llink=q; p->llink->rlink=q; q->rlink=p; q->llink=p->llink;
C. q->rlink=p; q->llink=p->llink; p->llink->rlink=q; p->llink=q;
D. q->llink=p->llink; q->rlink=p; p->llink=q; p->llink=q;
6. 一棵完全二叉树上有 1001 个结点, 其中叶子结点的个数是()。
A. 250 B. 500 C. 254 D. 以上答案都不对
7. 已知一棵二叉树的前序遍历结果为 ABCDEF, 中序遍历结果为 CBAEDF, 则后序遍历的结果为()。
A. CBEFDA B. FEDCBA C. CBEDFA D. 不定
8. 利用二叉链表存储树时, 则根结点的右指针是()。
A. 指向最左孩子 B. 指向最右孩子 C. 空 D. 非空
9. 设有二维数组 $A[0..9, 0..19]$, 其中每个元素占两个字节, 第一个元素的存储地址为 100, 若按列优先顺序存储, 则元素 $A[6,6]$ 存储地址为()。
A. 252 B. 132 C. 352 D. 232
10. 引入二叉线索树的目的是()
A. 加快查找结点的前驱或后继的速度 B. 为了能在二叉树中方便地进行插入与删除
C. 为了能方便的找到双亲 D. 使二叉树的遍历结果唯一

二.填空题(每小题 2 分，共 20 分)

- 1.下面程序段中划线部分的执行次数为_____。
- ```
int i=0, s=0;
while (++i<=n){
 int p=1;
 for (int j=1;j<=i;j++) p*=j;
 s=s+p;
}
```
2. 向一个栈顶指针为 H 的链栈中插入一个 s 所指结点时，执行的语句是\_\_\_\_\_。
3. 如果一棵 Huffman 树 T 有  $n_0$  个叶子结点，那么树 T 中共有\_\_\_\_\_个结点。
4. 在带有一个头结点的链队列 front 中，判定只有一个结点的条件是\_\_\_\_\_。
5. 对于一个具有 n 个结点的单链表，在已知 p 所指向结点后插入一个新结点的时间复杂度是\_\_\_\_\_；在给定值为 x 的结点后插入一个新结点的时间复杂度是\_\_\_\_\_。
- 6.一棵有  $n(n>0)$  个结点的满二叉树共有\_\_\_\_\_个叶子和\_\_\_\_\_非终端结点。
7. 有一个  $100 \times 90$  的稀疏矩阵(元素类型为整型)，非 0 元素有 10 个，设每个整型数占 2 字节，则用三元组表示该矩阵时，所需的字节数是\_\_\_\_\_。
8. 树的后根遍历序列等同于对该树对应的二叉树进行( )遍历的序列。
9. 具有 256 个结点的完全二叉树的深度为\_\_\_\_\_。(假设根结点的深度为 0)
10. 循环队列用数组 P 用  $(0, \dots, 123)$  共 n 个元素表示, f 为当前队列元素的前一位置, r 为队尾元素的实际位置, 当前队列 f 和 r 的值分别为 100 和 32, 假定队列中元素个数总小于 124, 则队列中元素个数为\_\_\_\_\_。

三.判断题(每题 1 分，共 10 分)

- 1.( )线性表若采用链式存储结构时，占用内存中存储单元的地址一定不连续。
- 2.( )线性表中每个元素都有一个前驱和一个后继。
- 3.( )广义表的长度就是广义表中的原子个数。
- 4.( )任意一棵二叉树中的结点的度都不大于 2。
- 5.( )判断线索二叉树中由 P 所指结点是叶子结点的条件是  $(P->Lchild == NULL) \&\& (P->Rchild == NULL)$ 。
- 6.( )采用三元组表方式对稀疏矩阵进行压缩存储时，三元组表中元素个数与矩阵中非零元素个数相同。
- 7.( )队列是一种运算受限的线性表。
- 8.( )二叉树的先序序列中的最后一个结点一定是叶子结点。
- 9.( )完全二叉树中，若一个结点没有左孩子，则它必是叶子结点。
- 10.( )两个栈共享一片连续内存空间时，为提高内存利用率，减少溢出机会，应把两个栈的栈底分别设在这片内存空间的两端。

四.简答题(每题 5 分，共 20 分)

1. 设二叉树 T 的存储结构如下:

|        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9  | 10 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| Lchild | 0 | 0 | 2 | 3 | 7 | 5 | 8 | 0 | 10 | 1  |
| Data   | J | H | F | D | B | A | C | E | G  | I  |
| Rchild | 0 | 0 | 0 | 9 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  |

其中 BT 为树根结点的指针，其值为 Lchild,Rchild 分别为结点的左、右孩子指针域,data 为结点的数据域。

(1)画出二叉树 T 的逻辑结构；(2)画出二叉树的后序线索树。

2. 用下面数据逐步建成堆。要求画出每加入一个关键码后堆的变化。

(25 11 22 34 5 44 76 61 100 3 14 120)

3. 已知关键字集合  $W=\{11, 8, 2, 3, 15, 9\}$ ，以集合中的关键字作为叶子结点的权值而构造哈夫曼树(huffman Tree)，画出构造的过程。

4. 设有一字符串  $P="3*y-a/y \uparrow 2"$ ，试写出利用栈将 P 改为  $"3y*ay2 \uparrow /-"$  的操作步骤。(请用 X 代表扫描该字符串过程中顺序取一字符进栈的操作，用 S 代表从栈中取出一字符加入到新字符串尾的出栈操作。例如，要使“ABC”变为“BCA”，则操作步骤为 XXSXSS)。

### 五.算法设计题(每题 10 分，共 30 分)

1.已知 L 是带头结点的单链表(表中元素个数  $\geq 2$ )，P 指向某结点(非第一结点)，删除 P 结点的直接前驱语句是：

2. 下面的算法是将整型数组 A[0..n-1] 中的元素划分为两部分，使得左边的所有元素均为奇数，右边的所有元素均为偶数，补充完成 A,B,C,D 四个空(每处空并非仅有一条语句)：

```
void Partition(int A[])
{
 i = 0; j = n-1;
 while (A)
 {
 while (i < j && B) i++;
 while (i < j && C) j--;
 if (i < j) D ;
 }
}
```

3. 二叉树以二叉链表的方式存储，设计算法输出二叉树中所有的叶子结点，同时给出每个叶子结点到根结点的路径的长度。

## 历年真题部分

### 西北工业大学 1998 年研究生入学考试

#### 一. 简答(20 分)

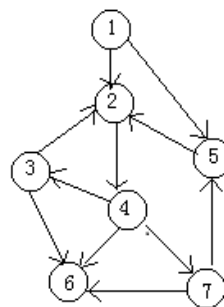
1. 什么是数据结构，什么是算法，它们之间有什么关系？

2. 数组，广义表与线性表之间有什么样的关系？

3. 树和二叉树之间有什么样的关系？

4. 关于后序线索二叉树，怎样查找任意结点的直接后继； 对于中序线索二叉树，怎样查找任意结点的直接前驱？

5. 请给出右图所示的有向图的两种存储形式。

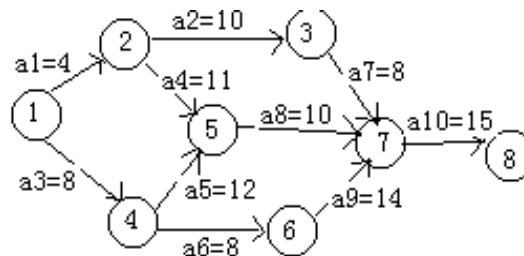


## 二.算法应用(20 分)(写出计算步骤)

1. 已知有 8 个初始归并段，其长度分别为 10，20，25，30，45，12，16，2，现用 T0，T1，T2 三条磁带进行二路多步归并排序，写出每遍归并后各归并段的分布，并给出初始归并段在磁带上的最佳分布。

2. 设有一组数据 {984, 55, 93, 306, 271, 850, 198, 226, 3, 15}, 请建立一个相应的初始堆, 并将排序结果列表输出。对于下图所示 AOE 网, 求:

- 关键路径和完成工程的最短时间。
- 怎样可以缩短工程限制。
- 选用何种存储结构较优。



### 三.证明(10 分)

1. 若二叉树中度为 1 的结点数为 0, 则该二叉树的总分支数为  $2(n_0-1)$ , 其中  $n_0$  为叶结点数。

2. 利用三元组存储任意稀疏数组时, 在什么条件下才能节省存储空间。

### 四.算法思想(20 分)

1. 说明拓扑排序的基本思想。

2. 写出在连通网上构造最小生成树的算法思想。

## 五.算法实现(用 PASCAL 语言或 C 语言编写程序或过程)(30 分)

1. 对于含有+, —, \*, /及括号的算术表达式(串缀表示)写一个算法, 将该表达式构造成相应的二叉树表示。
2. 对于一个高度均衡的树, 它的内结点可以有 2 个或 3 个孩子, 而且最多只能有 3 个孩子, 写出一个算法, 实现插入一个叶结点, 使该树各内结点始终处于平衡状态(即分支数和深度均处于平衡状态)。

## 西北工业大学 1999 年研究生入学考试

一.(15 分)请给出下列概念或术语的解释。

- 1.广义表
- 2.平衡因子
- 3.平均查找长度(ASL)
- 4.伙伴空间
- 5.AOE-网的关键路径

二 . (8 分)简述直接插入排序, 简单选择排序, 2-路归并排序的基本思想以及在时间复杂度和排序稳定性上的差别。



三 . (8 分)一个循环队列的数据结构描述如下:

```
TYPE sequeuetp=RECORD
 elem: ARRAY[1..maxsize] OF elemtp;
 Front, rear: .0..maxize;
END;
```

给出循环队列的队空和队满的判断条件, 并且分析一下该条件对队列实际存储空间大小的影响, 如果为了不损失存储空间, 你如何改进循环队列的队空和队满的判断条件?

四 . (10 分)试比较顺序文件, 索引非顺序文件, 索引顺序文件, 散列文件的存储代价, 检索, 插入, 删除记录时的优点和缺点。

五 . (10 分)一个深度为  $L$  的满  $K$  叉树有以下性质: 第  $L$  层的结点都是叶子结点, 其余各层上每个结点都有  $K$  棵非空子树, 如果按层次顺序从 1 开始对全部结点进行编号, 求:

1. 各层的结点的数目是多少?
2. 编号为  $n$  的结点的双亲结点(若存在)的编号是多少?
3. 编号为  $n$  的结点的第  $i$  个孩子结点(若存在)的编号是多少?
4. 编号为  $n$  的结点有右兄弟的条件是什么? 如果有, 其右兄弟的编号是多少? 请给出计算和推导过程。

六 . (14 分)阅读下列算法的类 PASCAL 描述，根据算法的要求，对相应的空格处写出正确合理的语句。

1.后序遍历二叉树的非递归算法，bt 是二叉树的根，S 是一个栈，maxsize 是栈的最大容量。

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre> TYPE bitreptr=^bnodeptr; bitreptr=RECORD     data:datatype;     lchild,rchild:bitreptr END; TYPE stacktyp=RECORD     data:ARRAY[1..maxsize] OF bitreptr;     top: 0..maxsize; END; PROCEDURE posterorder(be: bitreptr); BEGIN     S . Top: =0; p: =bt;     REPEAT         WHILE p&lt;&gt;NIL DO             BEGIN </pre> | <pre>                 S.top:=s.top+1;                 IF S.top&gt;maxsize THEN stackfull                 ELSE BEGIN S.data[S.top]:=p                         (1)_____                 END             END;             IF S.data[top]^ .rchild&lt;&gt;NIL THEN (2)_____             ELSE BEGIN                 REPEAT                     Write (S.data[top]^ .data);                     UNTIL S.top=0 or S.data[top]^ .rchild&lt;&gt;S.data[S.top+1];                     IF S.data[top]^ .rchild&lt;&gt; S.data[S.top+1];                     THEN (3)_____                 UNTIL(4)_____             END </pre> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2.算术表达式求值的流程，其中 OPTR 为算术符栈，OPND2 为操作数栈，precede(oper 1, oper2)是比较运算符优先级别的函数，operate(opnd1,oper,opnd2)为两操作数的运算结果。( #表示运算起始和终止符号)

```

FUNCTION exp_reduced:operandtype;
INITSTACK(OPTR);PUSH(OPTR)"#"INITSTACK(OPND);read(w)
WHILE NOT((W="#") and (GETTOP(OPTR)="#"))DO
 IF w NOT in op then PUSH(OPND,w);
 ELSE CASE precede(GETTOP(OPTR),w)of
 '<':[(1)_____];read(w0);
 '=':[(2)_____]; read(w);];
 '>':[theta-POP(OPTR);b=POP(OPND);a=POP(OPND);(3)_____];]
 ENDC;
RETURN(GETTOP(OPND));
ENDF;

```

七 . (10 分)简述无向图和有向图有哪几种存储结构，并说明各种结构在图的不同操作(图的遍历，有向图的拓扑排序等)中有怎样的优越性？

八 . (15 分)遍历一棵二叉树的中序序列和后序序列分别为，中序 BFDGAEHC，后序 FGDBHCA，写出这棵二叉树的逻辑结构和存储结构，已知一棵二叉树的中序序列和后序序列分别由 INO[1..n]和 POST[1..n]数据存放，并且假定没有数据域值相同的结点，证明可由此生成一棵唯一的二叉树，并写出生成的算法。

九 . (10 分)考虑边界标志法的两种策略(最佳适配和首次适配):

- 1 数据结构的主要区别是什么?
  - 2 分配算法的主要区别是什么?
  - 3 回收算法的主要区别是什么?
- 要求写出相应的结构和核心算法。

十、(10 分)考虑空间释放遵从“最后分配者最先释放”规则的动态存储管理问题，并且设每个空间申请中都指定所申请的空闲块大小。

- 1.设计一个适当的数据结构实现动态存储管理;
- 2.写一个为大小为 n 的空间申请分配存储块的算法;
- 3.写一个回收释放块的算法。

# 西北工业大学 2000 年研究生入学考试

## 一、(24 分)简述题

- 1.什么是数据结构，什么是算法，他们之间的关系是什么？
- 2.请简述线性表、广义表及数组之间的关系及异同。
- 3.什么是线索二叉树？请简述在中序线索二叉树中查找指定结点的直接前趋和直接后继的算法思想。
- 4.在采用伙伴系统的内存空间管理中，地址为  $p$ ，大小为  $2^k$  的内存块，其伙伴块的起始地址是什么？
- 5.什么是哈希查找？哈希查找应注意哪些方面的因素？
- 6.什么是外部排序？请简述外部排序的基本思想？

## 二 . (10 分)算法思想(说明算法所采用的数据结构)

1.请简单描述拓扑排序的算法思想。

2.请简单描述一般树转化为对应的二叉树的算法思想。

## 三 . (12 分)算法应用

1. 已知元素集合(23,6,16,8,7,3,10,3), 且用一维数组存储,请写出一趟快速排序的过程(不需写出算法, 仅用图示即可)

2. 已知序列 ABCDEFGHIJK 为某二叉树的后序遍历的结果, 中序遍历的结果为 ABFCEDKJGIH, 试求出对应二叉树的先序遍历的结果。

## 四 . (12 分)用类 PASCAL 或 C 语言写出一个判定任意二叉树为二叉排序树的递归或非递归算法。

**五 . (12 分)**用类 PASCAL 或 C 语言写一个将任意算术表达式以二叉树形式表示出来的算法(设表达式的操作数为整数, 运算符有普通的加、减、乘、除、乘方、以及左右括号, 注意乘方是右结合运算符。例如 $(2+3)*4/5^{2^3}$  就是一个算法表达式)

**六 . (15 分)**设有一个应用软件有两个线程(可理解为能并发执行的两个函数, 且他们能通过变量名, 对同一个全局变量进行操作)。其中一个线程名为 read\_data,每隔十毫秒从外部读入一对实数存入一个全局缓冲区, 另一个线程名为 display\_data, 它每隔 10 毫秒从前述的全局缓冲区中取出一对由 read\_data 读入的数据。假设操作系统不能保证非常准确地按设定时间间隔进行线程调度。请设计全局缓冲区的结构, 并给出尽量好的解决这一问题的算法。

**七.(15 分)**设有一个销售人员管理系统, 每一个销售员可以发展若干自己的下线销售员, 且每个销售员最多只有一个上线人员, 显然, 销售员之间的关系可构成一个森林。对每一个销售员, 需要记录他自己所销售产品的金额以及其所有下线(各级下线)销售员的销售总额。请设计数据结构和有关算法, 完成下列工作

- 1.初始化数据结构;
- 2.插入一个销售员, insert(up\_line, name), 即在由 up\_line 所指定的上线人下插入一个名为 name 的销售员, up\_line=null 表示所要插入的人员没有上线
- 3.统计每个销售人员的下线销售总额
- 4.将内存数据以文件的方式存储到外存;

5.将外存上的数据恢复到内存。

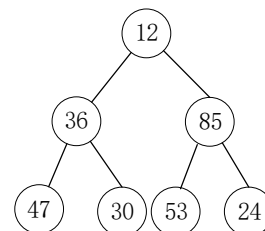
## 西北工业大学 2001 年研究生入学考试

一 . (10 分)请简述栈、队列、线性表、广义表的联系与区别。

二 . (10 分)简述直接插入排序，简单选择排序，2-路归并排序的基本思想以及在时间复杂度和排序稳定性上的差别。

三 . (12 分)证明：含  $N$  个关键字的  $m$  阶 B 树的最大查找深度  $L$  满足： $L \leq \log_{[m/2]}(\frac{N+1}{2}) + 1$

四 . (15 分)已知一个无序序列为(12,36,85,47,30,53,24)，请设计堆排序算法，实现上述序列的从小到大排序，并给出排序过程。初始堆如下：



五. (18 分) 填空

已知平衡二叉树的建立算法如下图所示，请在空白处填上适当语句，以完成整个算法。

```

typedef struct Bsnode {
Elemtype data;
Struct Bsnode *lchild , *rchild;
} *Bstree;

Void L_Rotate(BSTree &p) //对以*p 为根的二叉树作左旋处理;
{ Bstnode rc;
rc=p->rchild;
p->rchild=rc->lchild;
rc->lchild=p; p=rc;
}

Void R_Rotate (BSTree &p) //对以*p 为根的二叉树作右旋处理;
{ Bstnode lc;
lc=p->lchild;
_____(1)_____
lc->rchild=p;
p=lc;
}

Status InsertAVL(Bstrss &T,Elcmtype e, Boolean &taller) //若在
节点, 则插入 e 结点并返回 1, 否则返回 0. 若因插入而使二叉树
映 T 长高与否。
{ if (!T)
{ T= (BSTree) malloc (sizeof(BSTnode)); T->data=e;
T->lchild=T->rchild=NULL; T->bf=0; taller=true;
}
Else
{if (e.key==T->data.key)
{ taller=False; return 0; }
if(____(2)____)
{ if (!InsertAVL(T->lchild, e, taller)) return 0; //不插入
if(taller)

```



```

switch(T->bf)
{ case 1: Leftbalance(T); taller=false; break;
 case 0: T->bf=+1; taller=true; break;
 case -1: T->bf=0; taller=false; break;
}
}else
{ if(!InsertAVL(T->rchild, e, taller)) return 0; //未插入
 If (taller)
 Switch (T->bf)
 { case 1: T->bf=0; taller=false; break;
 case 0: T->bf=-1; taller=true; break;
 case -1: Rbalance(T); taller=false; break;
 }
}
}
return 1;
}
Void leftbalance (Bstree &T)//对以 T 所指结点为根的二叉树作左平衡旋转处理。
{ lc=T->lchild;
Switch (lc->bf)
{ case +1: _____(3)_____
 R_Rotate(T);
 break;
 case -1: rd=lc->rchild;
switch (rd->bf)
{ case 1: _____(4)_____ lc->bf=0; break;
 case 0: T->bf=lc->bf=0; break;
 case -1: T->bf=0; lc->bf=1; break;
}
rd->bf=0;
_____(5)_____
_____(6)_____
}
}

```

## 六 . (15)已知有如下旅游图

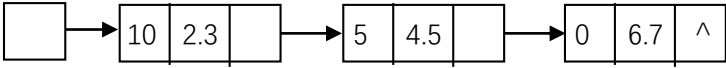
|   | A   |    | B   |    |     |    | C   |    |     |    | D   |    |     |    |
|---|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|
|   | 火车  |    | 火车  |    | 飞机  |    | 火车  |    | 飞机  |    | 火车  |    | 飞机  |    |
|   | 价格  | 时间 | 价格  | 时间 | 价格  | 时间 | 价格  | 时间 | 价格  | 时间 | 价格  | 时间 | 价格  | 时间 |
| A | 0   | 0  | 150 | 1  | 无   |    | 250 | 2  | 无   |    | 480 | 4  | 无   |    |
| B | 150 | 1  | 0   | 0  | 0   | 0  | 350 | 2  | 800 | 1  | 400 | 3  | 800 | 1  |
| C | 250 | 2  | 350 | 2  | 800 | 1  | 0   | 0  | 0   | 0  | 280 | 2  | 680 | 1  |
| D | 480 | 4  | 400 | 3  | 800 | 1  | 200 | 4  | 280 | 2  | 680 | 1  | 0   | 0  |

如果按费用最低

旅游完所有城市，如何求解最佳旅游途径，并给出算法，假设从 A 城出发。注：列表示起点，行表示终点，第一行表示 A 城到 B、C、D 城的各种价格。若时间长一天，损失相当于 200 元。

七 . (20)编程实现两个多项式相乘。多项式用链表表示，立案表上多项式按指数降序排列。例如：

$f(x)=2.3x^{10}+4.5x^5+6.7$  链表表示为：



设两个多项式  $f(x)$ 和  $g(x)$ 分别为：  $f(x)=a_nx^n+\cdots+a_1x+a_0$      $g(x)=b_mx^m+\cdots+b_1+b_0$

则他们的乘积为  $s(x)=s_kx^k+\cdots+s_1x+s_0$ ， 其中  $k=n+m$ ， 据此请写出存储结构、多项式输入函数、结果多项式输出函数与多项式相乘函数。

# 西北工业大学 2002 年研究生入学考试

## 一.论述题(30 分)

1.请叙述数据结构的逻辑描述及物理描述的方法

2.什么是哈希查找，冲突以及解决冲突的方法

3.什么是线索二叉树，简述先序线索二叉树中查找指定节点直接前驱和后序二叉树中查找指定节点直接后继的算法。

4.什么是算法、算法特征与算法描述的方法

5. 什么是拓扑序列？请简述拓扑排序的算法思想以及拓扑序列的作用？

二.证明：非空满 K 叉树的叶节点数为 $(K-1)*N+1$ ，N 为非终端节点数。(10 分)

三.写出判定两颗二叉树同构的算法思想(请写出二叉树的物理描述及算法所采用的辅助数据结构)。(10 分)

#### 四.应用题(20 分)

1.已知元素综合{32,15,38,8,9,2,10,1}, 用一堆数组存储, 请写出构造初始堆的过程(不写算法)。

2.已知二叉树的先序序列为 abcdefghij,中序序列为 cbdefahjig, 请构造该二叉树, 写出其后序序列。

五.编写一个非递归程序, 实现判定一棵二叉树为完全二叉树。(用 C 或者 Pascal 语言实现)。(15 分)

六.用邻接链表存储一个有向图，请用(C 或者 Pascal 语言)编写一个非递归程序实现该图的深度优先遍历。(15 分)

## 西北工业大学 2004 年研究生入学考试

### 一.简述题

1.什么是线性数据结构？有哪些典型的线性数据结构？它们之间的共同点和不同点有哪些？

2.请简述在先序线索二叉树中查找指定结点直接前趋和后序线索二叉树中查找指定结点直接后继的算法思想？

3 什么是拓扑序列？请简述拓扑排序的算法思想。

4.请简述算法、算法特征、算法复杂度以及算法与数据结构之间的关系？

5.数据结构的存储方式有哪些？怎样描述？

## 二.算法应用

1.已知关键字集合为{310,8,27,132,6,95,18,47}，请用快速排序和堆排序的方法，对其进行升序排列，写出每趟的排序过程。

2.已知二叉树的中序序列为 BDCEAFHG、后序序列为 DECBHGFA，请画出该叉树并写出其先序序列。

### 三.设计合理的数据结构并给出算法

1.已知一个连通无向图，给出一个算法找出该图中一个哈密顿回路(回路中包含该图的所有顶点一次且仅一次，除去首位顶点),并给出算法的时间复杂度。

2.编写一个 C 语言的非递归程序实现判定两颗以二叉树表示的二叉树是否相等(相等是指结构相同并且对应节点的元素相等)

## 西北工业大学 2004 年研究生入学考试(814)

### 一.单项选择题(每空 2 分，共 20 分)

1.在下述排序算法中，平均时间复杂度最好的是\_\_\_\_\_。其中最稳定的排序算法是\_\_\_\_\_。

A)冒泡排序      B)堆排序      C)Shell 排序      D)快速排序

2.设串长为  $n$ ，模式串长为  $m$ ，则 KMP 算法所需的附加空间为\_\_\_\_\_。

A) $O(n)$       B) $O(m)$       C) $O(n \cdot \log_2 m)$       D) $O(m \cdot n)$       E)其它

3.若用单链表来表示队列，则应该选用\_\_\_\_\_。

A)带尾指针的非循环链表      B)带尾指针的循环链表      C)带头指针的非循环链表      D)带头指针的循环链表

4.设栈的输入序列是 1、2、3、4，则\_\_\_\_\_不可能是其出战序列。

A)1、2、4、3      B)1、4、3、2      C)2、1、3、4      D)3、2、1、4      E)4、3、1、2

5.为了完全避免“二次聚积”，解决冲突的方法应该采用\_\_\_\_\_。



- A)线性探测      B)随机探测      C)链地址法      D)再 Hash 法
6. 在一个无向图中，所有顶点的度数之和等于所有边数的\_\_\_\_\_倍。  
A)3      B)2      C)1      D)1/2
7. 设有一个 10 阶的对称矩阵  $A[10][10]$ ，采用压缩存储方式按行将矩阵中下三角部分的元素存入一维数组  $B[ ]$  中， $A[0][0]$  存入  $B[0]$  中，则  $A[8][5]$  在  $B[ ]$  中处于\_\_\_\_\_位置。  
A)32      B)33      C)41      D)65
8. 设  $F$  是一个森林， $B$  是由  $F$  转换得到的二叉树， $F$  中有  $n$  个非叶节点，则  $B$  中右指针域为空的节点有\_\_\_\_\_个。  
A) $n-1$       B) $n$       C) $n+1$       D) $n-2$
9. 若待排序对象序列在排序前已按其排序码递增顺序排序，则采用\_\_\_\_\_方法比较次数最少。  
A)直接插入排序      B)快速排序      C)归并排序      D)直接选择排序

## 二.判断题(每小题 1 分，共 7 分)

- 1.数据的基本单位是数据项。
- 2.带权的无向连通图的最小生成树是唯一的。
- 3.数组元素之间的关系，既不是线性的，也不是树形的。
- 4.对于有  $n$  个对象的待排序序列进行归并排序，所需平均时间为  $O(n\log_2 n)$ 。
- 5.用邻接矩阵法存储一个图所需的存储单元数目与图的边数有关。
- 6.在霍夫曼编码中，当两个字符出现的频率相同时，其编码也相同，对于这种情况应当特殊处理。
- 7.线性表的逻辑顺序与物理顺序总是一致的。

## 三.填空题(每空 2 分，共 8 分)

- 1.在用于表示有向图的邻接矩阵中，对第  $i$  行的元素进行累加，可得到第  $i$  个顶点的( )度，而对第  $j$  列的元素进行累加，可得到第  $j$  个顶点的( )度。
- 2.在进行直接插入排序时，其数据比较次数与数据的初试排列( )关；而在进行直接选择排序时，其数据比较次数与数据的初始排列( )关。

## 四.简要回答问题(共 8 分)

- 1.一棵有 39 个结点的二叉树，若树中无 1 度的结点，则该树中有多少个 2 度结点？(3 分)
- 2.数据结构概念包括哪几部分？抽象数据类型 ADT 的含义是什么？(5 分)

## 五.综合算法题(共 16 分)

一个一维整数数组  $A[m]$  中有  $n(n \leq m)$  个非空整数，它们相继有存放于数组的前端并已按非递减顺序排列，针对下列三种情况，分别编写相应的算法函数。

1) 在数组  $A[ ]$  中插入一个新的整数  $X$ ，并使得插入后仍保持非递减有序。要求  $X$  插在值相等的整数后面。(6 分)

```
Void InsertSort (int A[], int m, int &n, int x)
{
```

```
}
```

2) 将数组中所有整数原地逆置，即利用原数组空间将数组中全部元素后转。(4 分)

```
Void reverse (int A[], int n)
{
```

```
}
```

3)删除数组中多余的值相等的整数(只保留第一次出现的那个整数为)(6 分)

```
Void delDuplicate (int A[], int &n)
```

```
{
```

```
}
```

## 六.综合算法题(16 分)

1.试写一递归算法，从大到小输出有序二叉树中所有的值不小于  $x$  的关键字，要求算法时间为  $O(h+m)$ ，其中  $h$  为树的高度， $m$  为输出的关键字个数。(6 分)

2.设  $G$  是以邻接表表示的无向图， $V_0$  是  $G$  中的一个顶点， $k$  是一个正的常数。要求写一算法打印出图中所有与  $V_0$  有简单路径相通，且路径长度小于等于  $k$  的所有顶点(不含  $V_0$ )，路径长度由路径上的边数来定义。(10 分)

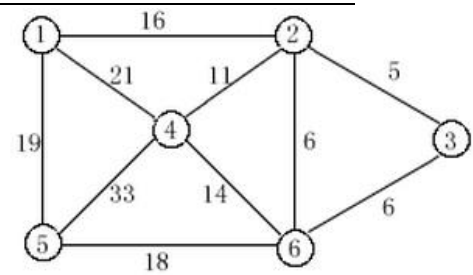
## 西北工业大学 2007 年研究生入学考试

### 一.选择题(共 20 分)

- 1.在具有  $n$  个结点的有序单链表中插入一个新结点并仍然有序的时间复杂度是\_\_\_\_  
A. $O(n)$       B. $O(1)$       C.  $O(n^2)$       D. $O(n\log_2 n)$
- 2.二叉树的前序序列和后序序列正好相反, 则该二叉树一定是\_\_\_\_的二叉树。  
A.空或只有一个结点      B.高度等于其结点数      C.任一结点无左孩子      D.任一结点无右孩子
- 3.对特殊矩阵采用压缩存储的目的主要是为了\_\_\_\_  
A. 表达变得简单      B.对举证元素的存取变得简单      C.去掉矩阵中的多余元素      D.减少不必要的存储空间
- 4.用深度优先遍历方法遍历一个有向无环图, 并在深度优先遍历算法中按退栈次序打印出相应的顶点, 则输出的顶点序列是\_\_\_\_  
A.逆拓扑序列      B.拓扑有序      C.无序      D.深度优先遍历序列
- 5.快速排序在\_\_\_\_情况下最不利于发挥其长处。  
A.待排序的数据量太大      B.待排序的数据中含有多个相同值  
C.待排序的数据已基本有序      D.待排序的数据数量为奇数
- 6.含  $n$  个顶点的连通图中的任意一条简单路径, 其长度不可能超过\_\_\_\_  
A.1      B. $n/2$       C. $n-1$       D. $n$
- 7.判断一个有向图是否存在回路除了可以利用拓扑排序方法之外, 还可以利用\_\_\_\_  
A.求关键路径的方法      B.求最短路径的方法      C.广度优先遍历算法      D.深度优先遍历算法
- 8.一个栈的入栈序列是 1,2,3,4,5, 则栈的不可能输出序列是\_\_\_\_  
A.5,4,3,2,1      B.4,3,5,1,2      C.4,5,3,2,1      D.1,2,3,4,5
- 9.下列排序算法中, 比较次数与待排序记录的初始状态无关的是\_\_\_\_  
A.插入排序和快速排序      B.归并排序和快速排序      C.选择排序和归并排序      D.插入排序和归并排序
- 10.单循环链表的主要优点是\_\_\_\_  
A.不再需要头指针了      B.从表中任一结点出发都能扫描到整个链表  
C.已知某个结点的位置后, 能够容易找到他的直接前驱  
D.在镜像插入、删除操作时, 能更好地保证链表不断开

### 二.计算题(15 分)

- 1.图 1 表示一个地区的通讯网, 边表示城市间的通讯线路, 边上的权表示假设铁路花费的代价, 如何选择能沟通每个城市且总代价最省的  $n-1$  条线路, 画出所有的可能的选择(6 分)



2.假设字符 a,b,c,d,e,f,g,h 的使用频率分别为 0.03,0.09,0.12,0.32,0.05,0.08,0.11,0.2., 写出 a,b,c,d,e,f,g,h 的哈夫曼编码。并计算哈夫曼编码后, 这些符号的平均编码长度和等长编码相比缩短了多少? (9 分)

### 三.分析题(25 分)

1.在地址空间为 0~16 的散列区中, 对以下关键字序列构造两个散列表: {Jan, Feb, Mar, Apr, May, June, July, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec} (1)用线性探测开放定址法处理冲突; (2)用链地址法处理冲突。并分别求这两个散列表在等概率情况下查找成功和不成功的平均查找长度。设散列函数为  $H(\text{key})=i/2$ , 其中  $i$  为关键字中第一个字母在字母表中的序号。

2.如果只想得到一个关键字序列中第 k 个最小元素之前的排序序列，最好采用什么排序方法？如果有这样的一个序列(57, 40, 38, 11, 13, 34, 48, 75, 25, 6, 19, 9, 7)，得到第 4 个最小元素之前的部分序列(6, 7, 9, 11)，使用所选择的算法实现时，要执行多少次比较？(10 分)

四.算法设计(10 分)

已知一个线性表中的元素为正整数或负整数.设计一个算法将正整数和负整数分开,使线性表的前半部分为负整数,后半半为正整数.注意:不要求对这些元素排序,但要求尽量减少比较的次数。

2009 年研究生入学考试计算机统考 408

一.单项选择题：每小题 2 分

1．为解决计算机主机与打印机之间速度不匹配问题，通常设置一个打印数据缓冲区，主机将要输出的数据依次写入该缓冲区，而打印机则依次从该缓冲区中取出数据。该缓冲区的逻辑结构应该是\_\_\_\_\_。

A．栈    B．队列    C．树    D．图

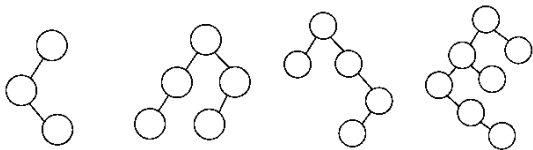
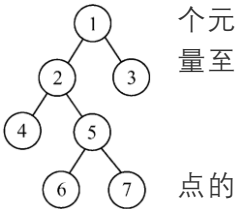
2．设栈 S 和队列 Q 的初始状态均为空，元素 a, b, c, d, e, f, g 依次进入栈 S。若每素出栈后立即进入队列 Q，且 7 个元素出队的顺序是 b, d, c, f, e, a, g，则栈 S 的容少是\_\_\_\_\_。

A．1    B．2    C．3    D．4

3．给定二叉树如右图所示。设 N 代表二叉树的根，L 代表根结点的左子树，R 代表根结右子树。若遍历后的结点序列是 3, 1, 7, 5, 6, 2, 4，则其遍历方式是。

A．LRN    B．NRL    C．RLN    D．RNL

4．下列二叉排序树中，满足平衡二叉树定义的是\_\_\_\_\_。



5. 已知一棵完全二叉树的第 6 层（设根为第 1 层）有 8 个叶结点，则该完全二叉树的结点个数最多是\_\_\_\_\_。  
A. 39 B. 52 C. 111 D. 119
6. 将森林转换为对应的二叉树，若在二叉树中，结点  $u$  是结点  $v$  的父结点的父结点，则在原来的森林中， $u$  和  $v$  可能具有的关系是\_\_\_\_\_。  
I. 父子关系 II. 兄弟关系 III.  $u$  的父结点与  $v$  的父结点是兄弟关系  
A. 只有 II B. I 和 II C. I 和 III D. I、II 和 III
7. 下列关于无向连通图特性的叙述中，正确的是\_\_\_\_\_。  
I. 所有顶点的度之和为偶数 II. 边数大于顶点个数减 1 III. 至少有一个顶点的度为 1  
A. 只有 I B. 只有 II C. I 和 II D. I 和 III
8. 下列叙述中，不符合  $m$  阶 B 树定义要求的是\_\_\_\_\_。  
A. 根结点最多有  $m$  棵子树 B. 所有叶结点都在同一层上  
C. 各结点内关键字均升序或降序排列 D. 叶结点之间通过指针链接
9. 已知关键字序列 5, 8, 12, 19, 28, 20, 15, 22 是小根堆（最小堆），插入关键字 3，调整后得到的小根堆是\_\_\_\_\_。  
A. 3, 5, 12, 8, 28, 20, 15, 22, 19 B. 3, 5, 12, 19, 20, 15, 22, 8, 28  
C. 3, 8, 12, 5, 20, 15, 22, 28, 19 D. 3, 12, 5, 8, 28, 20, 15, 22, 19
10. 若数据元素序列 11, 12, 13, 7, 8, 9, 23, 4, 5 是采用下列排序方法之一得到的第二趟排序后的结果，则该排序算法只能是\_\_\_\_\_。  
A. 冒泡排序 B. 插入排序 C. 选择排序 D. 二路归并排序

## 二.综合应用题

41. (10 分) 带权图（权值非负，表示边连接的两顶点间的距离）的最短路径问题是找出从初始顶点到目标顶点之间的一条最短路径。假设从初始顶点到目标顶点之间存在路径，现有一种解决该问题的方法：

- ① 设最短路径初始时仅包含初始顶点，令当前顶点  $u$  为初始顶点；
- ② 选择离  $u$  最近且尚未在最短路径中的一个顶点  $v$ ，加入到最短路径中，修改当前顶点  $u=v$ ；
- ③ 重复步骤②，直到  $u$  是目标顶点时为止。请问上述方法能否求得最短路径？若该方法可行，请证明之；否则，请举例说明。

42. (15 分) 已知一个带有表头结点的单链表，结点结构为：

|      |      |
|------|------|
| data | link |
|------|------|

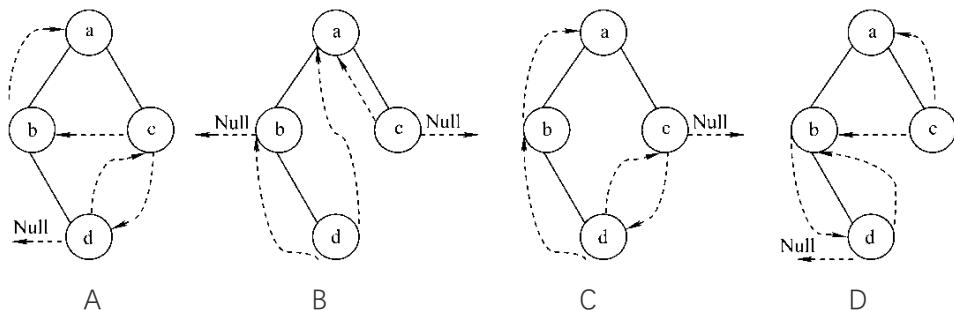
假设该链表只给出了头指针  $list$ 。在不改变链表的前提下，请设计一个尽可能高效的算法，查找链表中倒数第  $k$  个位置上的结点（ $k$  为正整数）。若查找成功，算法输出该结点的  $data$  域的值，并返回 1；否则，只返回 0。要求：

- (1) 描述算法的基本设计思想。
- (2) 描述算法的详细实现步骤。
- (3) 根据设计思想和实现步骤，采用程序设计语言描述算法（使用 C、C++ 或 Java 语言实现），关键之处请给出简要注释。

## 2010 年研究生入学考试计算机统考 408

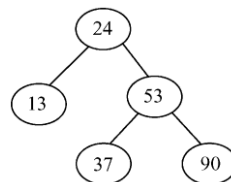
### 一.单项选择题

1. 若元素 a、b、c、d、e、f 依次进栈，允许进栈、退栈操作交替进行，但不允许连续三次进行退栈操作，则不可能得到的出栈序列是\_\_\_\_\_。  
A. dcebf a    B. cbdaef    C. bcaefd    D. afedcb
2. 某队列允许在其两端进行入队操作，但仅允许在一端进行出队操作。若元素 a、b、c、d、e 依次入此队列后再进行出队操作，则不可能得到的出队序列是\_\_。  
A. bacde    B. dbace    C. dbcae    D. ecbad
3. 下列线索二叉树中（用虚线表示线索），符合后序线索树定义的是\_\_\_\_\_。



4. 在右图所示的平衡二叉树中，插入关键字 48 后得到一棵新平衡二叉树。在新平衡二叉树中，关键字 37 所在结点的左、右子结点中保存的关键字分别是\_\_\_\_\_。

A. 13, 48    B. 24, 48    C. 24, 53    D. 24, 90



5. 在一棵度为 4 的树 T 中，若有 20 个度为 4 的结点，10 个度为 3 的结点，1 个度为 2 的结点，10 个度为 1 的结点，则树 T 的叶结点个数是\_\_\_\_\_。

A. 41    B. 82    C. 113    D. 122

6. 对  $n$  ( $n \geq 2$ ) 个权值均不相同的字符构造赫夫曼树。下列关于该赫夫曼树的叙述中，错误的是\_\_\_\_\_。

A. 该树一定是一棵完全二叉树    B. 树中一定没有度为 1 的结点  
C. 树中两个权值最小的结点一定是兄弟结点  
D. 树中任一非叶结点的权值一定不小于下一层任一结点的权值

7. 若无向图  $G=(V, E)$  中含有 7 个顶点，要保证图 G 在任何情况下都是连通的，则需要的边数最少是\_\_\_\_\_。

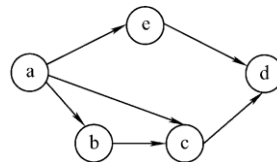
A. 6    B. 15    C. 16    D. 21

8. 对图 B-2 进行拓扑排序，可以得到不同的拓扑序列的个数是\_\_\_\_\_。

A. 4    B. 3    C. 2    D. 1

9. 已知一个长度为 16 的顺序表 L，其元素按关键字有序排列。若采用折半查找查找一个 L 中不存在的元素，则关键字的比较次数最多的是\_\_\_\_\_。

A. 4    B. 5    C. 6    D. 7



找法



10.采用递归方式对顺序表进行快速排序。下列关于递归次数的叙述中，正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 递归次数与初始数据的排列次序无关。
- B. 每次划分后，先处理较长的分区可以减少递归次数。
- C. 每次划分后，先处理较短的分区可以减少递归次数。
- D. 递归次数与每次划分后得到的分区的处理顺序无关。

11. 对一组数据(2, 12, 16, 88, 5, 10)进行排序，若前三趟排序结果如下： 第一趟排序结果：2, 12, 16, 5, 10, 88；第二趟排序结果：2, 12, 5, 10, 16, 88；第三趟排序结果：2, 5, 10, 12, 16, 88 则采用的排序方法可能是\_\_\_\_\_。

- A . 起泡排序          B . 希尔排序          C . 归并排序          D . 基数排序

## 二.综合应用题

41. (10 分) 将关键字序列 (7、8、30、11、18、9、14) 散列存储到散列表中。散列表的存储空间是一个下标从 0 开始的一维数组，散列函数为： $H(\text{key}) = (\text{key} \times 3) \text{ MOD } 7$ ，处理冲突采用线性探测再散列法，要求装填 (载) 因子为 0.7。

(1)请画出所构造的散列表。

(2)分别计算等概率情况下查找成功和查找不成功的平均查找长度。

42. (13 分) 设将  $n$  ( $n > 1$ ) 个整数存放于一维数组  $R$  中。试设计一个在时间和空间两方面都尽可能高效的算法。将  $R$  中保存的序列循环左移  $p$  ( $0 < p < n$ ) 个位置，即将  $R$  中的数据由  $(X_0, X_1 \dots X_{n-1})$  变换为  $(X_p, X_{p+1} \dots X_{n-1}, X_0, X_1 \dots X_{p-1})$ 。要求：

(1) 给出算法的基本设计思想。

(2) 根据设计思想，采用 C 或 C++或 JAVA 语言描述算法，关键之处给出注释。

(3) 说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度。

## 2011 年研究生入学考试计算机统考 408

### 一.单项选择题

1. 设  $n$  是描述问题规模的非负整数，下面程序片段的时间复杂度是\_\_。

```

x=2;
while(x<n/2)
 x=2*x;

```

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

2 . 元素 a, b, c, d, e 依次进入初始为空的栈中, 若元素进栈后可停留、可出栈, 直到所有元素都出栈, 则在所有可能的出栈序列中, 以元素 d 开头的序列个数是\_\_\_\_\_。

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

3 . 已知循环队列存储在一维数组  $A[0..n-1]$  中, 且队列非空时 front 和 rear 分别指向队头元素和队尾元素。若初始时队列为空, 且要求第 1 个进入队列的元素存储在  $A[0]$  处, 则初始时 front 和 rear 的值分别是\_\_\_\_\_。

A . 0, 0 B . 0, n-1 C . n-1, 0 D . n-1, n-1

4 . 若一棵完全二叉树有 768 个结点, 则该二叉树中叶结点的个数是\_\_\_\_\_。

A . 257 B . 258 C . 384 D . 385

5 . 若一棵二叉树的前序遍历序列和后序遍历序列分别为 1, 2, 3, 4 和 4, 3, 2, 1, 则该二叉树的中序遍历序列不会是\_\_\_\_\_。

A . 1, 2, 3, 4 B . 2, 3, 4, 1 C . 3, 2, 4, 1 D . 4, 3, 2, 1

6 . 已知一棵有 2011 个结点的树, 其叶结点个数为 116, 该树对应的二叉树中无右孩子的结点个数是\_\_\_\_\_。

A . 115 B . 116 C . 1895 D . 1896

7 . 对于下列关键字序列, 不可能构成某二叉排序树中一条查找路径的序列是\_\_\_\_\_。

A . 95, 22, 91, 24, 94, 71 B . 92, 20, 91, 34, 88, 35

C . 21, 89, 77, 29, 36, 38 D . 12, 25, 71, 68, 33, 34

8 . 下列关于图的叙述中, 正确的是\_\_\_\_\_。

I . 回路是简单路径 II . 存储稀疏图, 用邻接矩阵比邻接表更省空间 III . 若有向图中存在拓扑序列, 则该图不存在回路

A . 仅 II B . 仅 I、II C . 仅 III D . 仅 I、III

9 . 为提高散列 (Hash) 表的查找效率, 可以采取的正确措施是\_\_\_\_\_。

I . 增大装填 (载) 因子 II . 设计冲突 (碰撞) 少的散列函数 III . 处理冲突 (碰撞) 时避免产生聚集 (堆积) 现象

A . 仅 I B . 仅 II C . 仅 I、II D . 仅 II、III

10 . 为实现快速排序算法, 待排序序列宜采用的存储方式是\_\_\_\_\_。

A . 顺序存储 B . 散列存储 C . 链式存储 D . 索引存储

11 . 已知序列 25, 13, 10, 12, 9 是大根堆, 在序列尾部插入新元素 18, 将其再调整为大根堆, 调整过程中元素之间进行的比较次数是\_\_\_\_\_。

A . 1 B . 2 C . 4 D . 5

## 二.综合应用题

41 . (8 分) 已知有 6 个顶点 (顶点编号为 0~5) 的有向带权图 G, 其邻接矩阵  $A$  为上三角矩阵, 按行为主序 (行优先) 保存在如下的一维数组中。

|   |   |          |          |          |   |          |          |          |   |   |          |          |   |   |
|---|---|----------|----------|----------|---|----------|----------|----------|---|---|----------|----------|---|---|
| 4 | 6 | $\infty$ | $\infty$ | $\infty$ | 5 | $\infty$ | $\infty$ | $\infty$ | 4 | 3 | $\infty$ | $\infty$ | 3 | 3 |
|---|---|----------|----------|----------|---|----------|----------|----------|---|---|----------|----------|---|---|

要求:

(1) 写出图 G 的邻接矩阵  $A$ 。

(2) 画出有向带权图 G。

(3) 求图 G 的关键路径, 并计算该关键路径的长度。

42 . (15 分) 一个长度为  $L$  ( $L \geq 1$ ) 的升序序列  $S$ , 处在第  $\lfloor L/2 \rfloor$  个位置的数称为  $S$  的中位数。例如, 若序列  $S_1 = (11, 13, 15, 17, 19)$ , 则  $S_1$  的中位数是 15, 两个序列的中位数是含它们所有元素的升序序列的中位数。例如, 若  $S_2 = (2, 4, 6, 8, 20)$ , 则  $S_1$  和  $S_2$  的中位数是 11。现在有两个等长升序序列  $A$  和  $B$ , 试设计一个在时间和空间两方面都尽可能高效的算法, 找出两个序列  $A$  和  $B$  的中位数。要求:

- (1) 给出算法的基本设计思想。
- (2) 根据设计思想, 采用 C 或 C++ 或 JAVA 语言描述算法, 关键之处给出注释。
- (3) 说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度。

## 西北工业大学 2014 年研究生入学考试

### 一. 简述题(20 分)

1.(8 分) 栈和队列的特点是什么? 比较线性表、栈、队列的相同点和区别。

2.(6 分) 什么是生成树, 生成树的存在条件是什么?

3.(6 分) 写出一个稳定的算法, 并举一例。

### 二. 应用题(20 分)

1.(20 分) 哈希表, 给出了 9 个数, 160, 20, 50... (具体的不太清楚了), hash 函数:  $H(\text{key}) = \text{key} \bmod 9$ , 分别用开放定址法和链地址法处理冲突, 并计算对应的平均查找长度。

2. 给出一个二叉树的先序遍历序列 acdxjhg(这是我随便举的, 和原来不一样)和中序遍历序列..., 然后让画出对应的二叉树, 并写出其后序遍历序列。【注意】可参考《西北工业大学 2000 年研究生入学考试》三算法应用 2 题

### 三·算法描述题(20 分)

1.(10 分) 有向图用邻接链表存储, 进行拓扑排序并写出算法流程。

2.(10 分) 二叉树用链表存储, 设计一个算法判断是否为完全二叉树。

### 四·程序设计题(15 分)

设有两个有序线性单链表, 头指针分别为 AH 与 BH。试写出将这两个有序线性单链表合并为一个头指针为 CH 的有序线性单链表的算法。

输入: 头指针分别为 AH 与 BH 的两个有序线性单链表。

输出：将头指针分别为 AH 与 BH 的两个有序线性单链表合并后的头指针为 CH 的有序线性单链表。

## 西北工业大学 2015 年研究生入学考试

### 一.单项选择题(共 10 小题，每小题 2 分，本题满分共 20 分)

1.下面程序的时间复杂度为( )

```
x=n;y=1;//n 是不小于 1 的常数
while(x>=(y+1)*(y+1)) {
 y++;
}
```

A.  $O(n)$       B.  $O(n^2)$       C.  $O(\log_2 n)$       D.  $O(n^{1/2})$

2.假设在周末舞会上，男士们和女士们进入舞厅时，各自排成一队。跳舞开始时，依次从男女对的队头上各出一人配成舞伴，若两队初始人数不相同，则较长的那一队中未配对各自等待下一轮舞曲。若要求模拟上述舞伴配对问题，选用( )数据结构较好。

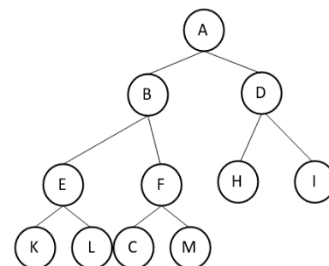
A. 栈      B. 队列      C. 树      D. 图

3.一个栈的入栈序列为 1,2,3,4,5，则栈的输出序列不可能为( )

A. 43512      B. 54321      C. 12345      D. 45321

4.给定二叉树如右图所示，若按照先序遍历线索化该二叉树，则在线索化二叉树中结点 M 的前驱和后继分别为( )

A. C,D      B. F,A      C. F,H      D. C,F



5.设 F 是一个森林，B 是由 F 变换得的二叉树。若 F 中有 n 个非终端结点，则 B 中右指针域为空的结点有( )个。

A. n-1      B. n      C. n+1      D. n+2

6.设无向图的顶点个数为 n，则该图最多有( )条边。

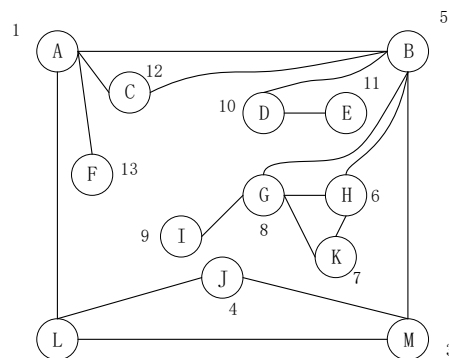
A. n-1      B.  $n(n-1)/2$       C.  $n(n+1)/2$       D.  $n^2$

7.下图中( )不是关节点

A. A      B. B      C. L      D. D

8. 已知有向图  $G=(V,E)$ ，其中  $V=\{V_1,V_2,V_3,V_4,V_5,V_6,V_7\}$ ， $E=\{<V_1,V_2>,<V_1,V_3>,<V_1,V_4>,<V_2,V_5>,<V_3,V_5>,<V_3,V_6>,<V_4,V_6>,<V_5,V_7>,<V_6,V_7>\}$ ，G 的拓扑序列是( )

A.  $V_1, V_3, V_4, V_6, V_2, V_5, V_7$



B . V1, V3, V2, V6, V4, V5, V7

C . V1, V3, V4, V5, V2, V6, V7 D . V1, V2, V5, V3, V4, V6, V7

9.散列表的地址区间为 0-17，散列函数为  $H(K)=K \bmod 17$ ,采用线性探测法处理冲突，并将关键字序列 26,25,72,38,8,18,59 依次存储到散列表中，元素 59 存放在散列表中的地址是()

A.8

B.9

C.10

D.11

10.设一组初始关键字为(20,15,14,18,21,36,40,10)，则以 20 为基准记录的一趟快速排序结束后的结果为()

A.10,15,14,18,20,36,40,21

B.10,15,14,18,20,40,36,21

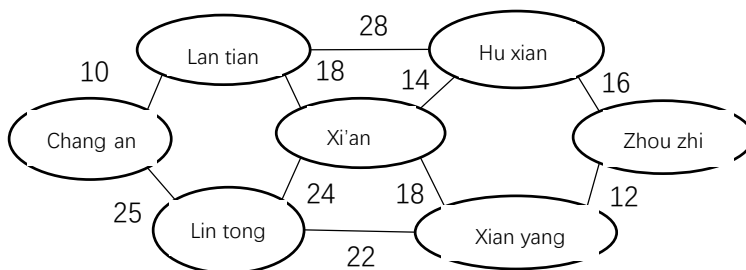
C.10,15,14,20,18,40,36,21

D.15,10,14,18,20,36,40,21

## 二.综合应用题(共 4 小题，每小题 10 分，本题满分共 40 分)

1.(10 分)某型无人机控制信号需要有控制系统远程加密发射，假设这些控制信号共有 10 种符号构成，这 10 种符号在控制信号中出现的频率为(0.05,0.19,0.03,0.10,0.11,0.13,0.17,0.07, 0.06,0.09)。为了提高实时通信的效率，需对控制符号进行编码使得控制信号中出现次数较多的符号采用尽可能短的编码。请给出编码方案，并详细描述过程。

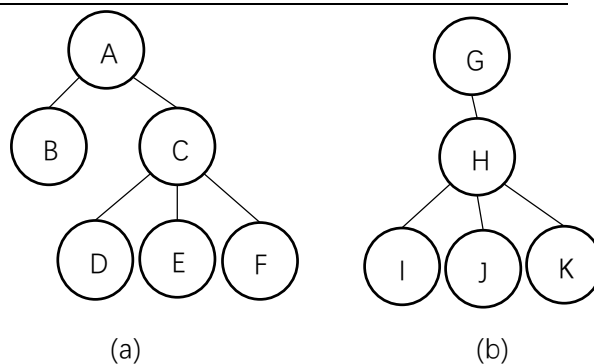
2.(10 分)某通信公司需要在西安(Xi'an)周边部署新型通信网络，以保障西安周边县市能够通过新型网络有线互联，经调研，不同地域间部署新型网络的成本如图所示。请帮忙该通信公司设计该通信网络的建设方案，使得建设成本最低。请描述详细的设计过程。



3. 下图所示的森林:

(1)(5 分)求树(a)的先根序列和后根序列;

(2)(5 分)将此森林转换为相应的二叉树;



4. 根据给定的关键字集合(20,15,40,35,45,25,50,30,10)顺序输入

(1)构造一棵完全二叉树 (2)画出整理好的一棵堆树(小顶堆)

(3)画出一棵输出一个排序记录后的二叉树 (4)画出重新调整好的二叉树

### 三. 算法设计与分析题(本题满分 15 分)

设 A 与 B 分别为两个带有头结点的有序循环链表(所谓有序是指链接点按数据域值大小链接, 本题不妨设数据域值从小到大排列)。list1 和 list2 分别为指向两个链表的指针。请写出将这两个链表合并为一个带头结点的按照从大到小顺序排列有序循环链表的算法并分析相关算法的时间复杂度和空间复杂度

# 西北工业大学 2016 年研究生入学考试

## 一.简答题(每题 5 分，共 25 分)

1.百鸡问题：公鸡每只  $a$  元，母鸡每只  $b$  元，小鸡 1 元  $c$  只，现在只要花  $n$  元买  $n$  只鸡，问公鸡、母鸡和小鸡各几只(其中  $a$ 、 $b$ 、 $c$  和  $n$  均为 100 以内的正整数)? 写出程序(不要求完全正确)并说出它的时间复杂度。

2. $h$  为带有头结点的升序有序链表。写出将一个新节点插入到该链表的程序的关键部分(链表中至少有 3 个元素小于它，3 个元素大于它，即可以不考虑边界问题)。

3.写出稀疏矩阵的加法程序的关键部分。



4.写出图的广度优先搜索算法的一般模式。

5.什么叫平衡二叉树，并举出一个 4-5 层的一个例子并画图说明

## 二.应用题(每题 15 分，共 30 分)

1.假设表达式由单字时整数类型变量 a、b、c、d 和双目四则运算符构成("+", "-", "\*", "/"), 写一个程序, 将一个通常书写形式且书写正确的表达式转换为逆波兰式, 输入数据为一个完整的正确的四则运算表达式, 长度不超过 100(其中仅含有: "(", ")", "a", "b", "c"和"d"六种字符)。

2.写出中序遍历二叉树和遍历中序线索二叉树的程序，其中结点的定义如下：

```
struct BiTNode {
 int data;
 struct BiTNode *lchild,*rchild;
};
typedef enum PointerTag{Link,Thread}; //Link==0;指针, Thread==1;线索
struct BiThrNode {
 int data;
 struct BiThrNode *lchild,*rchild; //左右孩子
 PointerTag Ltag, Rtag; //左右标志
};
```

### 三.算法设计与分析题(20 分)

写出堆的定义，以最小堆为例编程实现堆的插入、删除和堆排序的程序并分析时间复杂度。

## 西北工业大学 2017 年研究生入学考试

### 一.简述题(15 分，每小题 5 分)

1.分别描述线性表、栈、队列的特征，说明它们之间的区别与联系？

2.什么是拓扑序列，拓扑序列存在的条件是什么？

3.说明满二叉树的结点特征，给出具有 n 个结点的完全二叉树的深度表示。

## 二.应用题(共 30 分，每小题 10 分)

1.已知一棵二叉树的先序序列为：abcdfgh，中序序列为：bcdaghf，画出该二叉树，并给出其后序序列。

2.已知一组关键字为(15,11,22,5,66,58,36,10,38)，按照该元素序列，从一棵空二叉树开始，建立一颗平衡的二叉排序树，给出创建的全过程。

3.已知一组元素为(8,25,53,66,46,90,6,115)，建立一个大顶堆，给出创建堆的过程。

三.算法描述题(20 分，每小题 10 分)(要求：给出中间存储结构)

1.已知一个无向图  $G=(V,E)$ ，采用邻接矩阵存储，请给出一个算法判定图  $G$  是否连通。

2.二叉树采用二叉链表存储，请给出一个算法，找出该二叉树中度为 1 的结点。

四.算法设计(10 分)

已知两个长整数分别采用单向链表存储，请设计一个算法实现这两个长整数的加法运算。

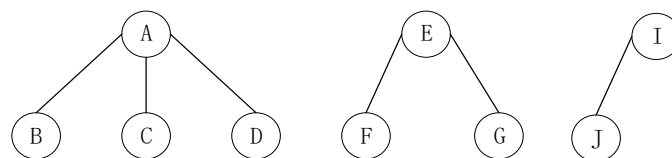
## 西北工业大学 2018 年研究生入学考试

### 一.选择题(每题 3 分, 共 15 分)

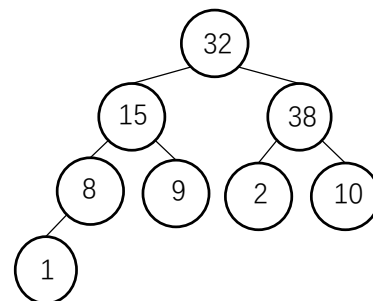
1. 对  $n$  个元素进行快速排序时, 最坏情况下的时间复杂度为( )。  
A .  $O(\log_2 n)$     B .  $O(n)$     C .  $O(n \log_2 n)$     D .  $O(n^2)$
2. 对一棵有 100 个结点的完全二叉树按层序编号, 则编号为 45 的结点, 它的右孩子的编号为( )  
A.90    B.89    C.91    D.92
3. 设数组  $data[m]$  作为循环队列 SQ 的存储空间,  $front$  为队头指针,  $rear$  为队尾指针, 则执行出队操作后其头指针  $front$  值为( )。  
A .  $front=front+1$     B .  $front=(front+1)\%(m-1)$     C .  $front=(front-1)\%m$     D .  $front=(front+1)\%m$
4. 略    5. 广义表获取表中某个元素的语句(注意表头和表尾的定义)

### 二.简答题(每题 10 分, 共 60 分)

1. 将森林转化为二叉树。



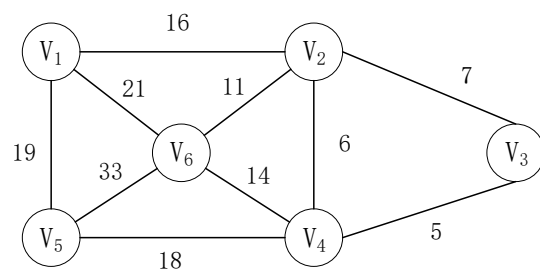
2. 将该完全二叉树调整成小根堆。



3.以下邻接矩阵表示图，请设计广度优先遍历算法，并写出遍历结果。

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \text{ (顶点从 A-F 排列)}$$

4.已知各个城市间建路成本，设计耗资最小的方法。

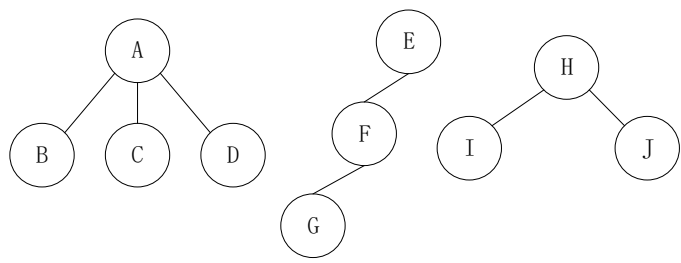


5.假定用于通信的电文仅由 8 个字母 C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8 组成，各字母在电文中出现的频率分别为 5, 25, 3, 6, 10, 11, 36, 4。试为这 8 个字母设计不等长 Huffman 编码，并给出该电文的总码数。

6.在 0/1 背包问题中，需对容量为  $c$  的背包进行装载。从  $n$  个物品中选取装入背包的物品，每件物品  $i$  的重量为  $w_i$ ，价值为  $p_i$ 。对于可行的背包装载，背包中物品的总重量不能超过背包的容量，最佳装载是指所装入的物品价值最高。

西北工业大学 2019 年研究生入学考试

- 1.(1)将森林化为二叉树。
- (2)写出对该二叉树进行前序，中序，后序遍历的结果。
- (3)设计算法对该二叉树进行从上到下从左到右的层次遍历，并写出层次遍历结果。(15 分)

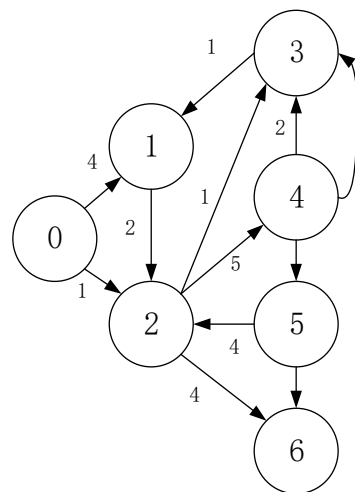


2.已知序列{12, 15, 23, 8, 6, 20, 16}, 请用快速排序写出每一趟排序的结果.(10 分)

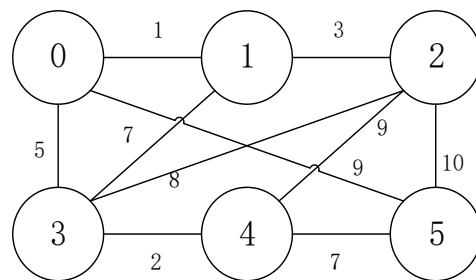


3.已知下列字符 ABCDEFG 的出现的频率分别为 13%，14%，24%，7%，6%，21%，15%，试设计哈夫曼编码。(10分)

4.如图所示的有向图，利用 Dijkstra 算法求从 0 点到其他节点的最短路径，写出结果。(10 分)（注：在 2019 年研究生考试中，此题出现错误，有 3 处未标权值）



5. (1) 写出该无向图的邻接矩阵  
(2) 写出得到该无向图的最小生成树算法(10 分)



6.输入关键码序列为{1, 11, 35, 2, 32, 6, 28}, 请构造出对应的 AVL 树, 并画出构造过程。(10 分)

7.设计算法, 统计二叉排序树中小于等于给定值的个数。(10 分)

## 西北工业大学 2020 年研究生入学考试

一.(本题满分 15 分)已知某二叉树的后序遍历结果为  $ab/cd * e - +$ , 中序遍历结果为  $a/b + c * d - e$

(1)请画出该二叉树(5 分)

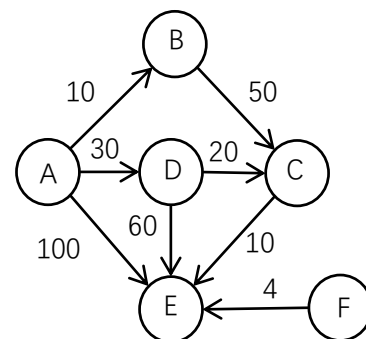
(2)请设计前序遍历的算法并输出结果(5 分)

(3)请设计层次遍历的算法并输出结果(5 分)

二.(本题满分 10 分)依次输入数值: 27,14,18,23,20,36,28,25,26

(1)请画出 AVL 树的构造过程(5 分); (2)请画出删除 23 后的 AVL 树(5 分)

三.(本题满分 10 分)如图所示, 设计算法求 A 出发到各点的最短路径。注: 算法可以用伪码或图表表示。



四.(本题满分 10 分)有一组数据, 数据元素的权值依次为{4,11,7,8,10,5,3,9}

(1)设计权值最小优先的优先级队列的构造算法(5 分)

(2)设计该优先级队列的输出算法, 说明输出 3 之后的数组中剩余各元素的位置(5 分)

注: 算法可用伪码或图表来表示。

---

五.(本题满分 20 分)字符 A,B,C,D,E,F,G 在报文中出现的频率为{0.15, 0.3, 0.22, 0.13, 0.08, 0.07, 0.05}

(1)构造相应的霍夫曼树(5 分)

(2)设计程序实现对各字符的霍夫曼编码(8 分)

(3)设计程序实现读入二进制流的霍夫曼编码(7 分)

六.(本题满分 10 分)设计一个尽可能优化的算法求长度为 800 的无序整数数组中第 166 小的数。

## 西北工业大学未命名期末试题

### 一.选择题(10 分, 每小题 1 分)

- 1.广义表(a,b,(c,(d)))的表尾是\_\_\_\_\_  
A.(d)                      B.(c,(d))                      C.b,(c,(d))                      D.(b,(c,(d)))
- 2.若一个栈的输入序列是 1,2,...,n 输出序列的第一个元素是 n, 则第 i 个输出元素是\_\_\_\_\_  
A.不确定                      B.n-i                      C.n-i-1                      D.n-i+1
- 3.任何一棵二叉树的叶子结点在前序、中序、后序遍历序列中的相对次序\_\_\_\_\_  
A.肯定不发生改变    B.肯定发生改变    C.不能确定                      D.有时发生变化
- 4.在具有 n 个结点的有序链表中插入一个新结点并仍然有序的时间复杂度是\_\_\_\_\_  
A.O(1)                      B.O(n)                      C.O(n<sup>2</sup>)                      D.O(nlog<sub>2</sub>n)
- 5.判断一个有向图是否存在回路除了可以利用拓扑排序方法外, 还可以用\_\_\_\_\_  
A.深度优先遍历算法    B.广度优先遍历算法    C.求关键路径的方法    D.求最短路径的方法
- 6.下列排序算法中, 比较次数与待排记录的初始状态无关的是\_\_\_\_\_  
A.插入排序和快速排序    B.归并排序和快速排序    C.选择排序和归并排序    D.插入排序和归并排序
- 7.二叉排序(搜索) 树中, 最小结点的\_\_\_\_\_  
A.左指针一定为空    B.右指针一定为空    C.左、右指针均为空    D.左、右指针均不为空
- 8.设计一个判别表达式中左右括号是否配对的算法, 采用\_\_\_\_数据结构最佳。  
A.顺序表                      B.栈                      C.队列                      D.链表
- 9.最小生成树指的是\_\_\_\_\_  
A.由联通网所得到的边数最少的生成树                      B.由联通网所得到的顶点数相对较少的生成树  
C.联通网中所有生成树中权值之和为最小的生成树                      D.连通图的极小联通子图
- 10.一个高度为 h 的满二叉树共有 n 个结点,其中有 m 个叶子结点,则有\_\_成立。  
A.n=h+m                      B.h+m=2n                      C.m=h-1                      D.n=2m-1

### 二.判断题(10 分, 每小题 1 分)

- 1.算法的时间复杂度要通过算法中的基本语句的执行次数来确定。
- 2.在单链表中, 要取得某个元素, 只要知道该元素所在结点的地址即可, 因此单链表是随机存储结构。
- 3.在二叉树的前序遍历序列中, 任意一个结点均处在其子女的前面。
- 4.无向图的邻接矩阵一定是对称的, 有向图的邻接矩阵一定是不对称的。
- 5.若一个有向图的邻接矩阵中对角线以下元素均为零, 则该图的拓扑序列必定存在。
- 6.散列表的查找效率主要取决于散列函数和处理冲突的方法。
- 7.如果某种排序算法是不稳定的, 则该排序算法没有实际应用价值。
- 8.B- 树是一种动态索引结构, 它既适用于随机查找, 也适用于顺序查找。
- 9.使用三元组表存储系数矩阵的元素, 有时并不能节省存储空间。
- 10.线性表可以看成是广义表的特例, 如果广义表中的每个元素都是单元素, 则广义表便成为线性表。

### 三.简答题(10 分)

1.(5 分)简述队列和栈这两种数据结构的相同点和不同点。

2.(5 分)试描述数据结构和抽象数据类型的概念与程序设计语言中数据类型概念的区别。

### 四.证明题(10 分)

只要适当地排列顶点的次序，就能使有向无环图的邻接矩阵中主对角线以下的元素全部为 0。

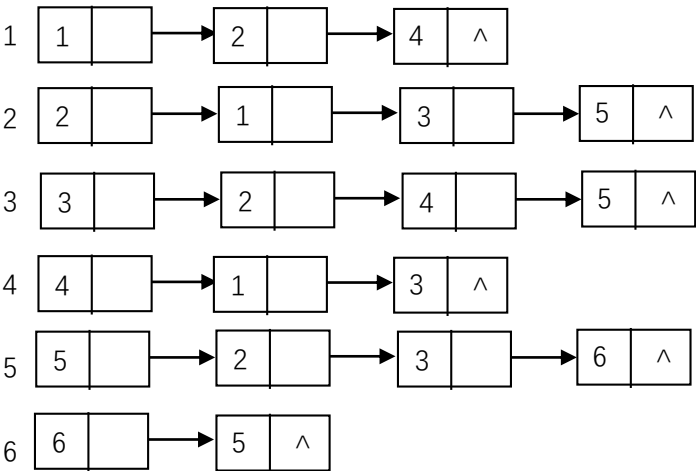
### 五.计算和分析题(60 分)

1.(10 分) 判断下列序列是否为堆，如不是，请将其调整为最大堆，用图表示建堆的过程。

(1) (1, 5, 7, 25, 31, 8, 8, 42)    (2) (3, 9, 5, 8, 4, 17, 21, 6)

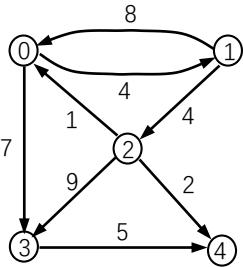
2.(10 分)已知关键码序列为{Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Now, Dec},散列表的地址空间为 0-16 (长度为 17), 设散列函数为  $H(x) = [i/2]$ , 其中  $i$  为关键码中第一个字母在字母表中的序号, 采用线性探测法和链地址法处理冲突, 试分别构造散列表, 并求等概率情况下查找成功的平均查找长度。

3.(10 分) 已知无向图 G 的邻接表如下图所示，分别写出从顶点 1 出发的深度遍历和广度遍历序列，并画出相应的生成树和生成二叉树。



4.(10 分)已知某字符串 s 中共有 8 种字符(a,b,c,d,e,f,g,h)，各种字符分别出现 2 次， 1 次， 4 次， 5 次， 7 次， 3 次， 4 次和 9 次，对该字符串用{0, 1}进行前缀编码，问该字符串的编码至少有多少位(提示:画出哈夫曼树并求出 WPL 值)?

5.(10 分)：设带权有向图如图所示。试采用 Dijkstra 算法求从顶点 0 到其他各顶点的最短路径和最短路径长度



6.(10 分) 已知一个长度为 9 的关键字集合为{20,50,55,70,35,25,66,15,10},按照该顺序输入, 请构造一棵平衡二叉排序(搜索) 树, 写出构造的过程, 最后删除键值 50 的元素, 画出最终的平衡二叉排序(搜索) 树。

## 西北工业大学期末考试试题(A1 卷)

### 一、填空题。(每小题 2 分, 本题满分 20 分)

- (1) C++语言中, 数组是按行优先顺序存储的, 假设定义了一个二维数组  $A[20][30]$ , 每个元素占两个字节, 其起始地址为 2140, 则二维数组  $A$  的最后一个数据元素的地址为\_\_\_\_\_。
- (2) 若  $A, B$  是两个单链表, 链表长度分别为  $n$  和  $m$ , 其元素值递增有序, 将  $A$  和  $B$  归并成一个按元素值递增有序的单链表, 并要求辅助空间为  $O(1)$ , 则实现该功能的算法的时间复杂度为\_\_\_\_\_。
- (3) 快速排序的平均时间复杂度是\_\_\_\_\_。
- (4) 假设有一个包含 9 个元素的最小堆, 存放在数组  $A$  中, 则一定比  $A[3]$  大的元素有\_\_\_\_\_个; 一定比  $A[3]$  小的元素有\_\_\_\_\_个。(元素从第 0 个位置开始存放)
- (5) 广义表  $((((A)), (B, C), D, ((A), ((E, F))))$  的长度是\_\_\_\_\_, 深度是\_\_\_\_\_。
- (6) 有 10 个元素的有序表, 采用折半查找, 需要比较 4 次才可找到的元素个数为\_\_\_\_\_。
- (7) 当两个栈共享一存储区时, 栈利用一维数组  $A[n]$  表示, 两栈顶指针为  $top[0]$  与  $top[1]$ , 则栈满时的判断条件为\_\_\_\_\_。
- (8) 假设计算斐波那契数的函数  $Fib(long\ n)$  定义如下:

```
long Fib(long n){
 if(n<=1) return n;
 else return Fib(n-1)+Fib(n-2)
}
```

计算  $Fib(5)$  时的递归调用树(即指明函数调用关系的树)的高度是\_\_\_\_\_。假设叶子结点所在的高度为 0。

- (9) 完全二叉树按照层次次序, 自顶向下, 同层从左到右顺序从 0 开始编号时, 编号为  $i$  的结点的左子结点的编号为\_\_\_\_\_。



(10) 假设用子女—兄弟链表方式表示森林, 对应的二叉树的根结点是 p, 那么森林的第三棵树的根结点在二叉树中对应的结点是: \_\_\_\_\_。假设二叉树的结点结构为:



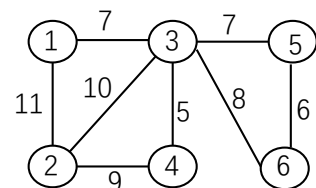
## 二、选择题。(每小题 2 分, 本题满分 20 分)

- (1) 如果能够在只知道指针 p 指向链表中任一结点, 不知道头指针的情况下, 将结点 \*p 从链表中删除, 则这个链表结构应该是: ( ) (多选题)
- A. 单链表    B. 循环链表    C. 双向链表    D. 带头结点的单链表
- (2) 以下哪种矩阵压缩存储后会失去随机存取的功能? ( )
- A. 稀疏矩阵    B. 对称矩阵    C. 对角矩阵    D. 上三角矩阵
- (3) 下面哪一方法可以判断出一个有向图是否有环(回路): ( )
- A. 广度优先遍历    B. 拓扑排序    C. 求最短路径    D. 求关键路径
- (4) n 个结点的线索二叉树(没有头结点)上含有的线索数为 ( )
- A. 2n    B. n-1    C. n+1    D. n
- (5) 循环队列存储在数组 A[0..m] 中, 则入队时队尾指针 rear 的操作为 ( )
- A. rear=rear+1    B. rear=(rear+1) mod (m-1)    C. rear=(rear+1) mod m    D. rear=(rear+1) mod (m+1)
- (6) 使用加权规则得到改进的 Union 操作 WeightedUnion, 其目的是: ( )
- A. 提高 Union 操作的时间性能    B. 提高 Find 操作的时间性能
- C. 减少 Union 操作的空间存储    D. 减少 Find 操作的空间存储
- (7) 使用 Kruscal 算法求解最小生成树时, 为了设计效率较高的算法, 数据结构方面可以选择: ( )
- A. 利用最小堆存储边    B. 利用栈存储结点    C. 利用二维数组存储结点    D. 利用并查集存储边
- (8) 已知一算术表达式的后缀形式为 ABC\*+DE/-, 其前缀形式为: ( )
- A. -A+B\*C/DE    B. -A+B\*CD/E    C. -\*ABC/DE    D. -+A\*BC/DE
- (9) n 个关键码排序, 如果选用直接插入排序方法, 则元素的移动次数在最坏情况下可以达到 ( )。
- A.  $n*n/2$     B.  $n*(n-1)/2$     C.  $n/2$     D.  $(n-1)/2$
- (10) 关键路径是 AOE 网络中 \_\_\_\_\_。(多选)
- 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. 所有活动都是关键活动的路径    D. 最短回路

## 三、简答题。(每小题 5 分, 本题满分 20 分)

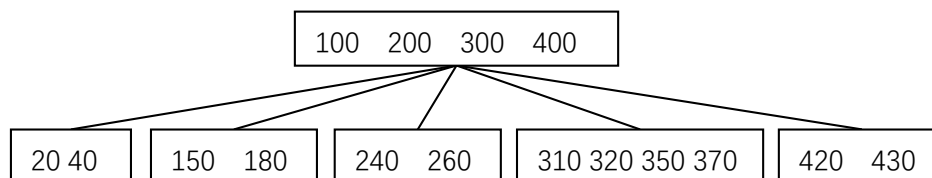
(1) 对如右图所示的无向图, 按照 Dijkstra 算法, 写出从顶点 1 到其它各个顶点的最短路径和最短路径长度。

| 结点编号 | 1 | 2  | 3 | 4  | 5  | 6  |
|------|---|----|---|----|----|----|
| 路径长度 | 0 | 11 | 7 | 12 | 14 | 15 |



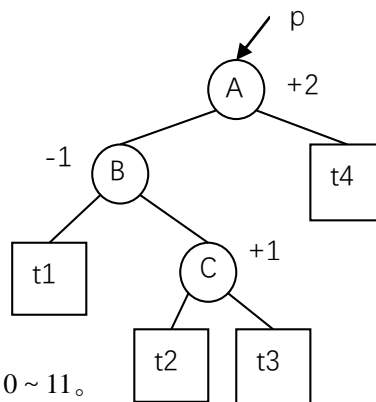
三(1)图

(2) 请画出在如下图所示的 5 阶 B 树中插入一个关键码 360 后得到的 B 树。



(3) 假设有权值集合{16,40,15,4,25}，给出相应的 huffman 树。假设某类信息由符号 a,b,c,d,e,组成，而上面的权值分别是符号 a,b,c,d,e 的出现频率。请给出各个符号的 Huffman 编码。

(4)在 AVL 树的插入操作中，假设插入一个结点后，当前节点 p 的平衡因子是+2，其左子结点的平衡因子是-1，左子结点的右子结点的平衡因子是+1。如图所示，请给出旋转调整之后的结构。



四、已知输入关键码序列为(10,90,20,60,78,35,42,31,15)，地址区间为 0 ~ 11。

- (1) 请设计一个散列函数，把上述关键码散到 0 ~ 11 中。画出散列表，冲突用线性探测法解决。(5 分)
- (2) 搜索元素 31 需要比较的次数是多少？(2 分)
- (3) 计算在等概率情况下查找成功的平均查找长度 ASLsucc。(3 分)

五、程序设计题。(每小题 15 分，本题满分 30 分)

1. 设计一个算法，根据一棵二叉树的前序序列和中序序列，构造出这棵二叉树。二叉树的结点都用字符表示。前序序列和中序序列都是字符串。二叉树的结点定义如下：

```

struct binTreeNode{
 char data;

```

```
 binTreeNode *leftChild, *rightChild;
 }
}
```

2. 设计非递归算法实现图的深度优先遍历。(图用邻接表表示，已经定义了一个顺序栈 stack[top]，top 为栈顶指针，使用 visit(node)来表示对顶点 node 的访问。)

图的邻接表结构定义如下：

```
struct Edge {
 int dest;
 Edge *link; //下一条边链指针
}
struct Vertex {
 int data;
 Edge *adj; //边链表的头指针
}
class Graph {
private:
 Vertex *Nodetable; //顶点表
 int cnt
}
```