

北京航空航天大学

一九九八年
招收研究生

题单号: 461

数据结构 试题 (共5页)

考生注意

本试卷共六大题。

写算法的语言可以用类 Pascal 语言,也可以用某一种程序设计语言,但不得采用生僻古怪的表示方法。

一、(本题共 40 分,每小题 4 分)

简要回答下列各题:

1. 对一个算法进行分析的前提条件是什么? 主要从哪几个大的方面面对一个算法进行分析?
 答: 算法是正确性, 时间复杂度, 空间复杂度。

2. 若较频繁地对一个线性表进行插入和删除操作, 该线性表宜采用何种存储结构? 为什么?
 答: 链式存储结构。因为顺序存储, 增删需移动元素, 链式存储, 增删无需移动元素。

3. 在非空双向循环链表中 q 所指的结点后面插入 p 所指的结点的过程已经依次进行了以下三步: $llink(p) \leftarrow q$; $rlink(p) \leftarrow rlink(q)$; $rlink(q) \leftarrow p$; 第四步应是什么动作? (写出该动作对应的语句)。
 答: $llink(rlink(p)) \leftarrow p$

4. 若按照压缩存储的思想将 $n \times n$ 阶的对称矩阵 A 的下三角部分 (包括主对角线元素) 以行序为主序方式存放于一维数组 B $[1: \frac{n(n+1)}{2}]$ 中, 那么, A 中任一个下三角元素 $a_{ij} (i \geq j)$, 在数组 B 中的下标位置 k 是什么?
 答: $k = \frac{(i-1)i}{2} + j$

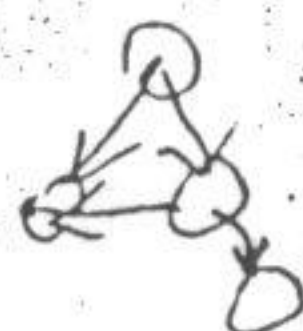
5. 设 $m \times n$ 阶稀疏矩阵 A 有 t 个非零元素, 其三元组表表示为 $LTMA[1: (t+1), 1: 3]$, 试问: 非零元素的个数 t 达到什么程度时用 $LTMA$ 表示 A 才有意义?
 答: $t+1 < m \times n$ 即 $t < m \times n - 1$

6. 在一个算法中需要建立多个堆栈时可以选用下列三种方案之一, 试问: 这三种方案之间相比较各有什么优缺点?

(1) 分别用多个顺序存储空间建立多个独立的堆栈;

(2) 多个堆栈共享一个顺序存储空间;

(3) 分别建立多个独立的链接堆栈。



7. 对一个图进行遍历可以得到不同的遍历序列,那么,导致得到的遍历序列不唯一的因素有哪些?

8. 若对一个线性表进行折半查找,该线性表须满足什么条件? 顺序结构有序

9. 什么是哈希(Hash)表? 如何在哈希表中进行查找? 按值有序

10. 对于堆积排序法,快速排序法和归并排序法,若仅从节省存储空间考虑,则应该首先选取其中哪种方法? 其次选取哪种方法? 若仅考虑排序结果的稳定性,则应该选取其中哪种方法? 若仅从平均情况下排序最快这一点考虑,则应该选取其中哪种方法?

快速

归并

二、(本题 10 分)

已知一 AOE 网采用十字链表存储方法,设顶点结点由七个域组成(题二图一),其中 vertex 存放顶点的名称;id 存放该顶点的入度;od 存放该顶点的出度;ee 存放该顶点(事件)最早发生时间;le 存放该顶点(事件)最迟发生时间;col 为列指针,它指向以该顶点为弧头的第一条边;row 为行指针,它指向以该顶点为弧尾的第一条边。

边结点表示活动,每个边结点由七个域组成(题二图二),其中 tail 域为该边的弧尾顶点在顶点结点中的位置编号;head 域为该边的弧头顶点在顶点结点中的位置编号;weight 域存放该边所代表的活动的权值;e 为该活动的最早开始时间;l 为该活动的最晚开始时间;col 域为列指针,它指向以同一顶点为弧头的下一条边;row 域为行指针,它指向以同一顶点为弧尾的下一条边。

现给出一 AOE 网(题二图三),请在题中的十字链表(题二图四)的各结点的空域中填上相应信息。

vertex	id	od	
col	ee	le	row

(顶点结点的构造)

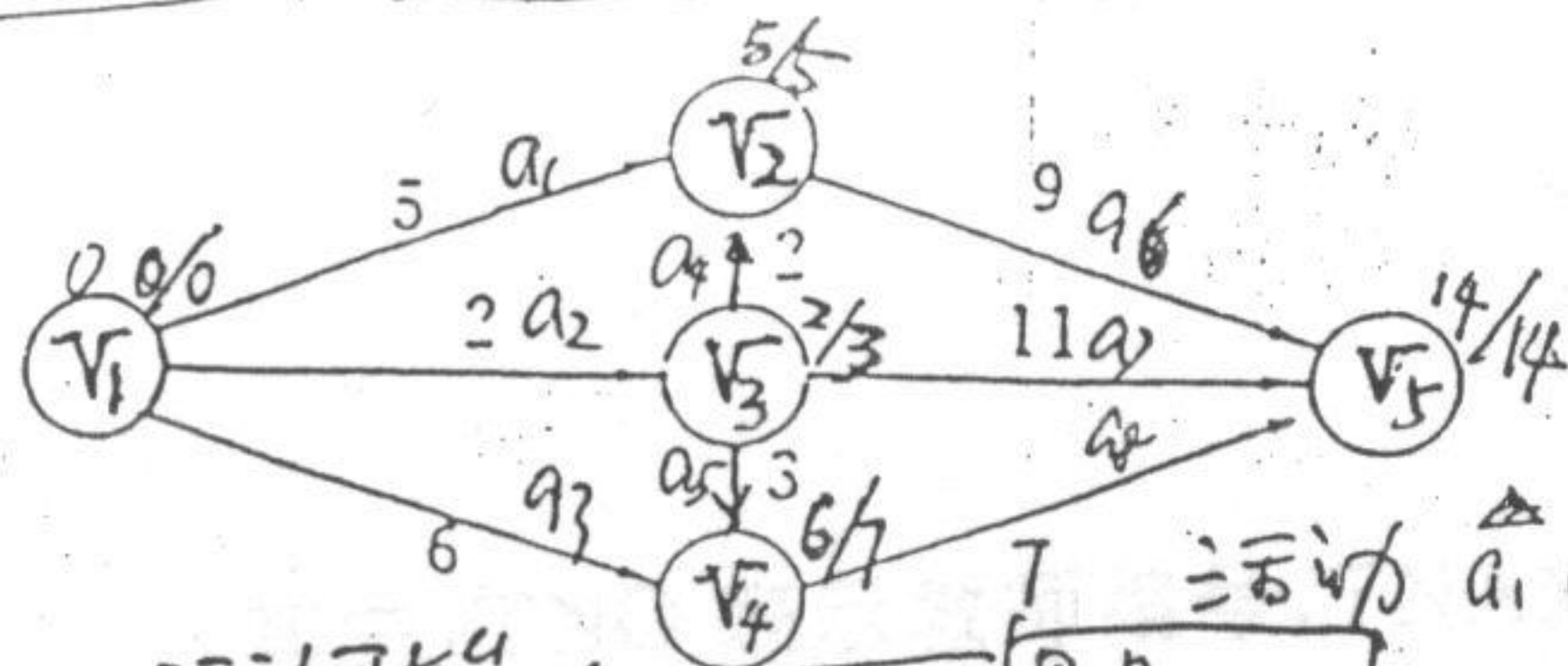
题二图一

tail	head	weight	
col	e	l	row

(边结点的构造)

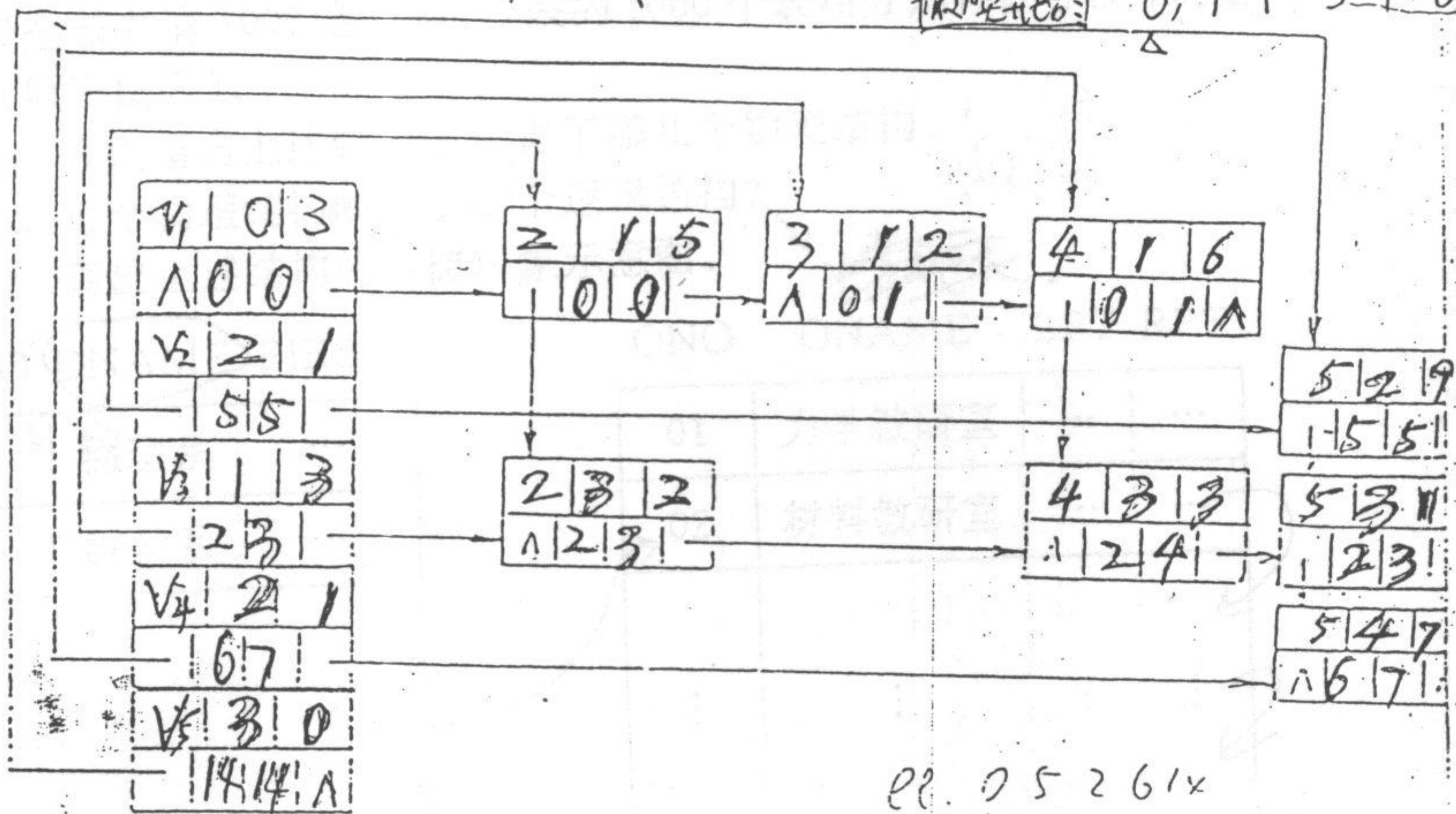
题二图二

事件	最早发生	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
所有前驱最大	事件最早发生	0	5	2	6	14
所有后驱最小	事件最迟发生	0	5	3	7	14



活动开始时间
后修成数值

最早开始	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
最早开始	0	0	0	2	2	5	2
最迟开始	0	1	1	3	4	5	3



0 5 2 6 14

题二图四

0 5 3 7 14

三、(本题 10 分)

已知在计算机中分别用三块连续的存储空间存放如下三张表:

(1) DEPT 表表示教学系, 其中, DNO 表示系号, DNAME 表示系名, FIRST 为指针, 指出该系第一个教研室存放的地址。设该表共有 15 个表项, 分别存放 15 个系的信息。(题三图一)。

(2) OFFICE 表表示教研室, 其中, ONO 表示教研室编号, ONAME 表示教研室名, LPT 和 RPT 分别为指针, 前者指出该教研室第一位教师存放的地址, 后者指出同一个系的下一个教研室存放的地址。设全校共有 60 个教研室, 该表的 60 个表项分别存放各教研室的信息。

(题三图二)。

(3) TEACHER 表表示教师, 其中, TNO 表示教师编号, TNAME 给出教师姓名, NEXT 为指针, 指出同教研室的下一个教师存放的地址。设全校共有 1000 名教师, 该表的 1000 个表项分别存放各教师的信息。(题三图三)。

1. 分别指出上述结构中包含了哪几个物理结构。
2. 每个物理结构映射了哪个逻辑结构?
3. 画出上述结构的存储映象示意图。

DNO	DNAME	FIRST
01	物理系	...
02	数学系	...
⋮	⋮	⋮
15	管理系	...

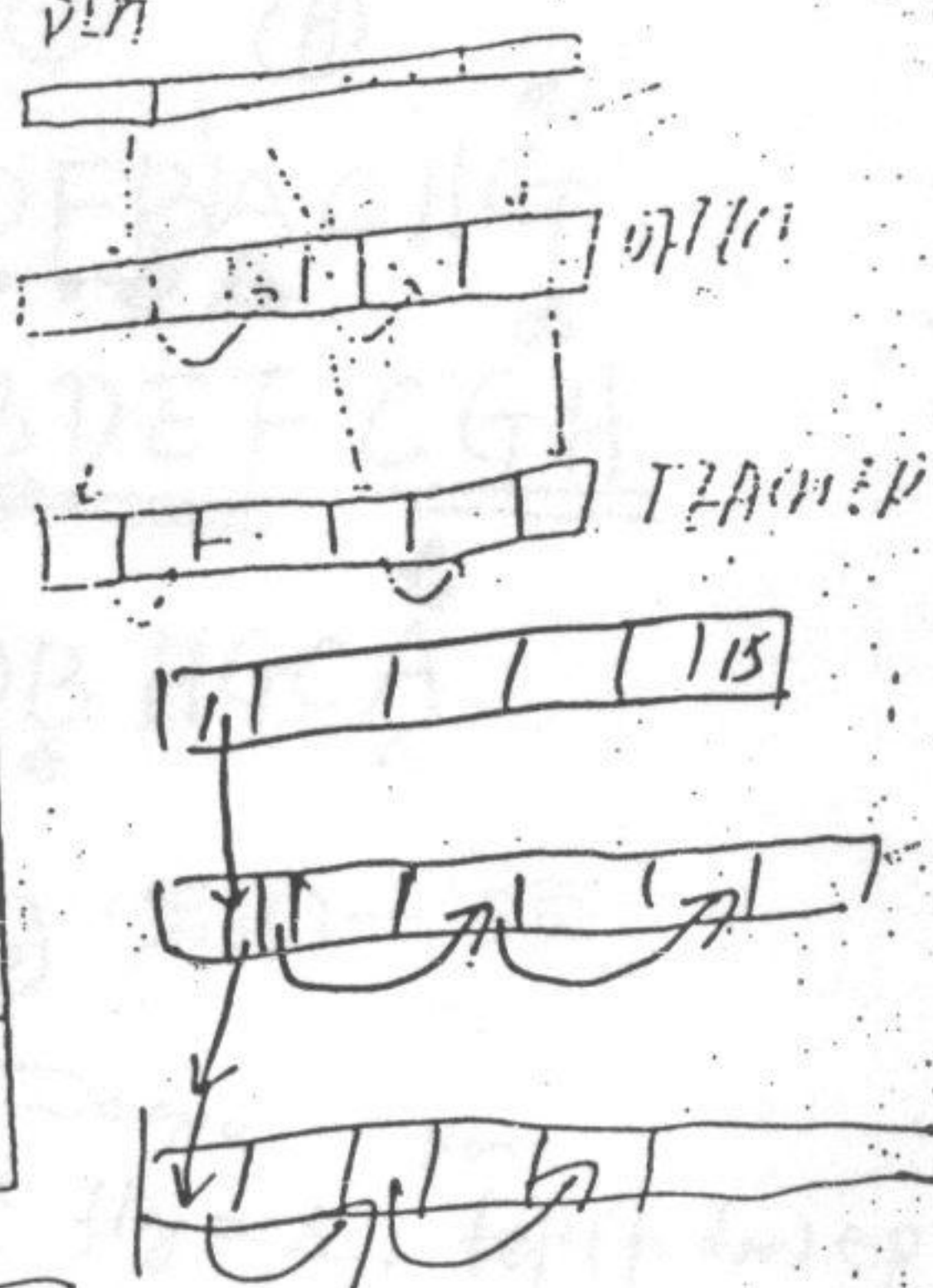
题三图一

ONO	ONAME	LPT	RPT
01	力学教研室
02	材料教研室
⋮	⋮	⋮	⋮
50

题三图二

TNO	TNAME	NEXT
0001	张三	...
0002	李四	...
⋮	⋮	⋮
1000

题三图三



四、(本题 10 分)

根据第三题写一算法,该算法打印系名为 DEPTNAME 的全系教师姓名。

五、(本题 15 分)

已知不带头结点的线性链表 list,链表中结点构造为

data	link
------	------

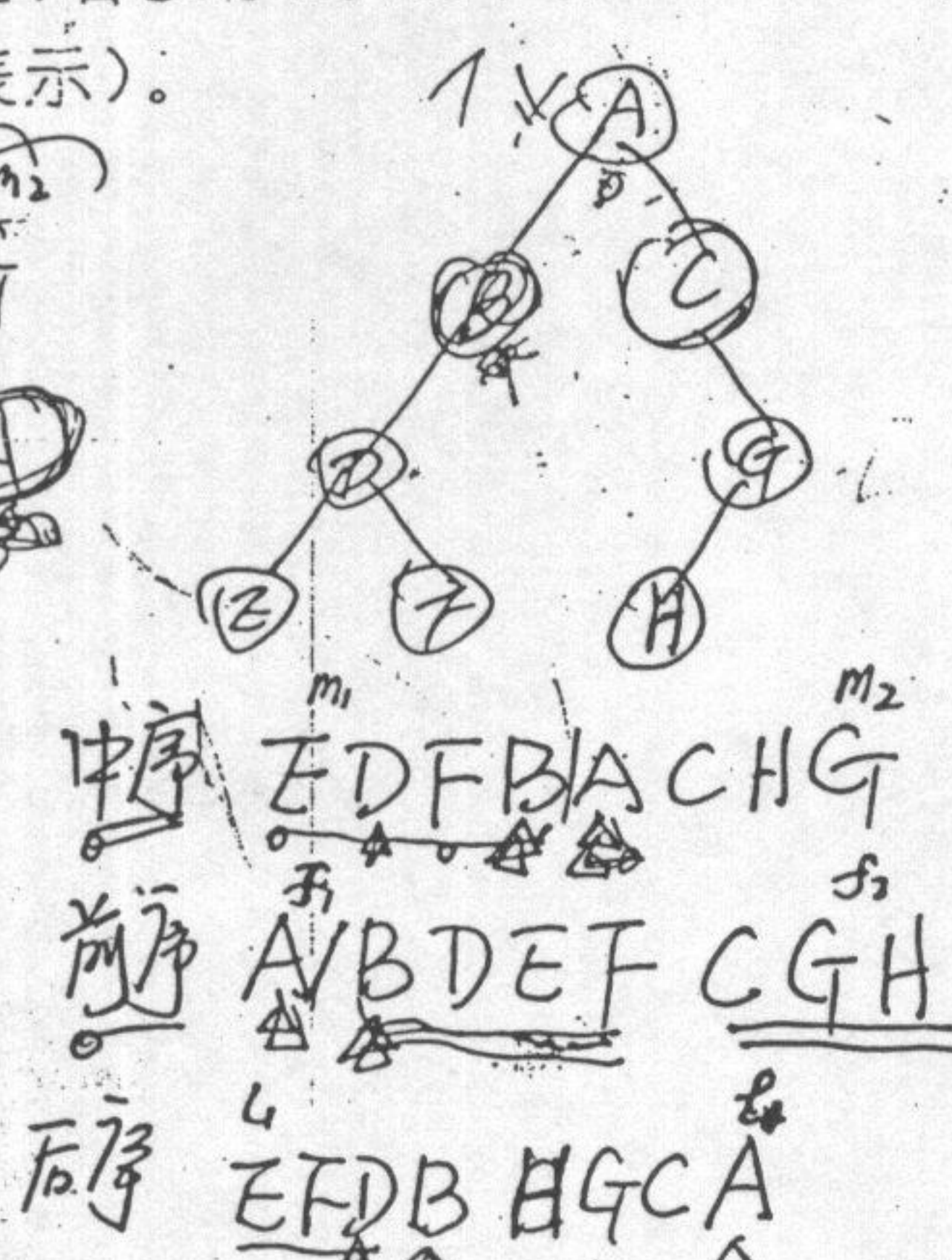
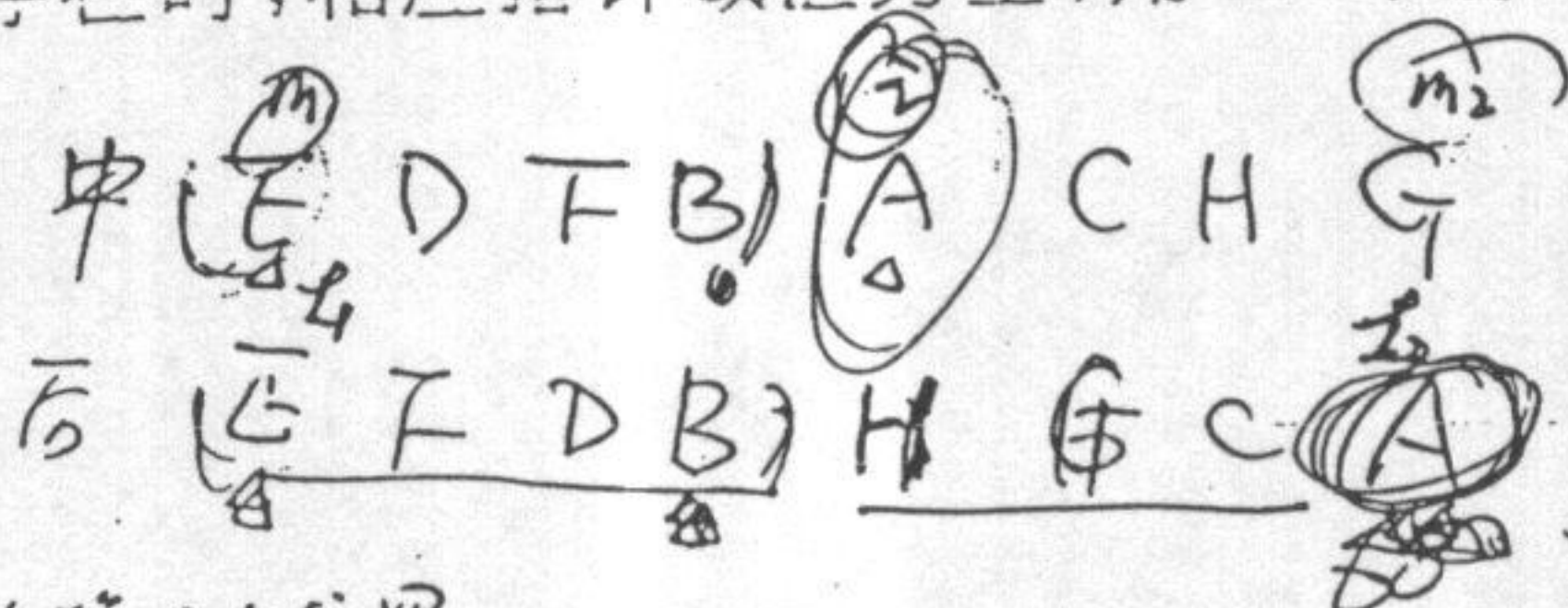
,其中 data 为数据域,link 为指针域。请写一算法,将该链表按结点数据域的值的大小从小到大重新链接。要求链接过程中不得使用除该链表以外的任何链结点空间。

六、(本题 15 分)

已知一具有 n 个结点的二叉树的中序遍历序列与后序遍历序列分别存放于数组 $IN[1:n]$ 和 $POST[1:n]$ 中,(设该二叉树各结点的数据值均不相同)。请写一建立该二叉树的二叉链表结构的非递归算法。设二叉链表的链结点构造为

lchild	data	rchild
--------	------	--------

,其中 data 为数据域,lchild 与 rchild 分别为指向该结点左、右孩子的指针域(当孩子结点不存在时,相应指针域值为空,用 nil 表示)。



以 A 为第 i 个位置。
 中序分: $(m_1, i-1)$ $(i+1, m_2)$
 后序分: (l_1, l_{i-1}) (l_{i+1}, l_2) 右。
 左子树: $(m_1, i-1, l_1, l_{i-1})$
 右子树: $(i+1, m_2, l_{i+1}, l_2)$
 若 $i=m_2$, 则右子树为 nil, else 右。
 若 $i=m_1$, 则左子树为 nil, else 左。

procedure CreateTree (IN, POST, n, T ...)

begin
 push (T, 左, m1, m2-l1, l2) ←
 while (top > -1) do
 pop (father, flag, mm1, mm2, ll1, ll2)
 findhead (mm1, mm2, ll1, ll2) (i) 1 // 找 A
 Createnode (IN[i], p)
 if (flag = 左) then
 left(p) ← T
 else
 right(p) ← T
 T ← p
 end while
end

第461—5页

else if flag = 左, then left(father) ← p
 else if flag = 右, then right(father) ← p
 else error
 if i = mm2, then right(p) ← nil
 else push (p, 右, i+1, mm2-l_{i+1}, l_2)