

上海交通大学  
2005年硕士研究生入学考试试题

试题序号: 419 试题名称: 计算机基础 (11)

(答案必须写在答题纸上, 写在试题纸上的一律不给分)

数据结构试题(70分)

注意: 第一到第二题为程序设计题, 必须采用标准的 C/C++ 语言, 必须对采用的算法进行必要的说明, 否则将扣除适当的分数。

一、已知一棵中序线索二叉树的结点结构为:

left	ltag	data	rtag	right

其中:

data 域的类型为 int。

ltag=0, 那么 left 域中存放的是该结点的左儿子结点的地址。

ltag=1, 那么 left 域中存放的是该结点的按中序遍历次序的前驱结点的地址。

rtag=0, 那么 right 域中存放的是该结点的右儿子结点的地址。

rtag=1, 那么 right 域中存放的是该结点的按中序遍历次序的后继结点的地址。

该中序线索二叉树的存储形式如图 1、图 2 所示, 其中图 1 是一棵给定的二叉树, 而图 2 是其相对应的中序线索二叉树的存储形式。现仅仅已知该中序线索二叉树中, 按照中序遍历次序的第一个结点的地址为 first, 请写一个非递归的函数, 给出该中序线索二叉树的根结点的地址。(本题 25 分)

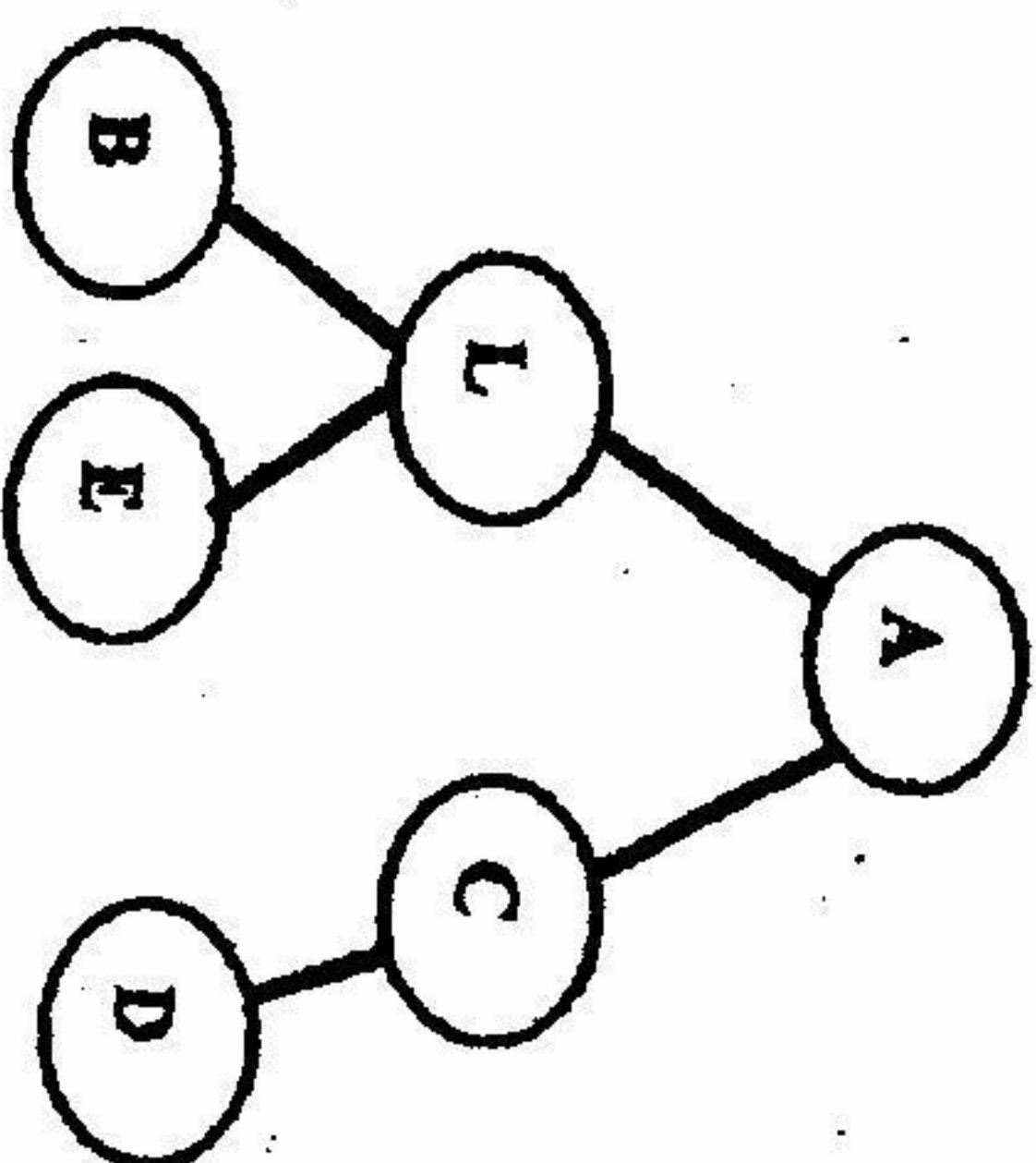


图 1、一棵二叉树

共 4 页, 第 1 页

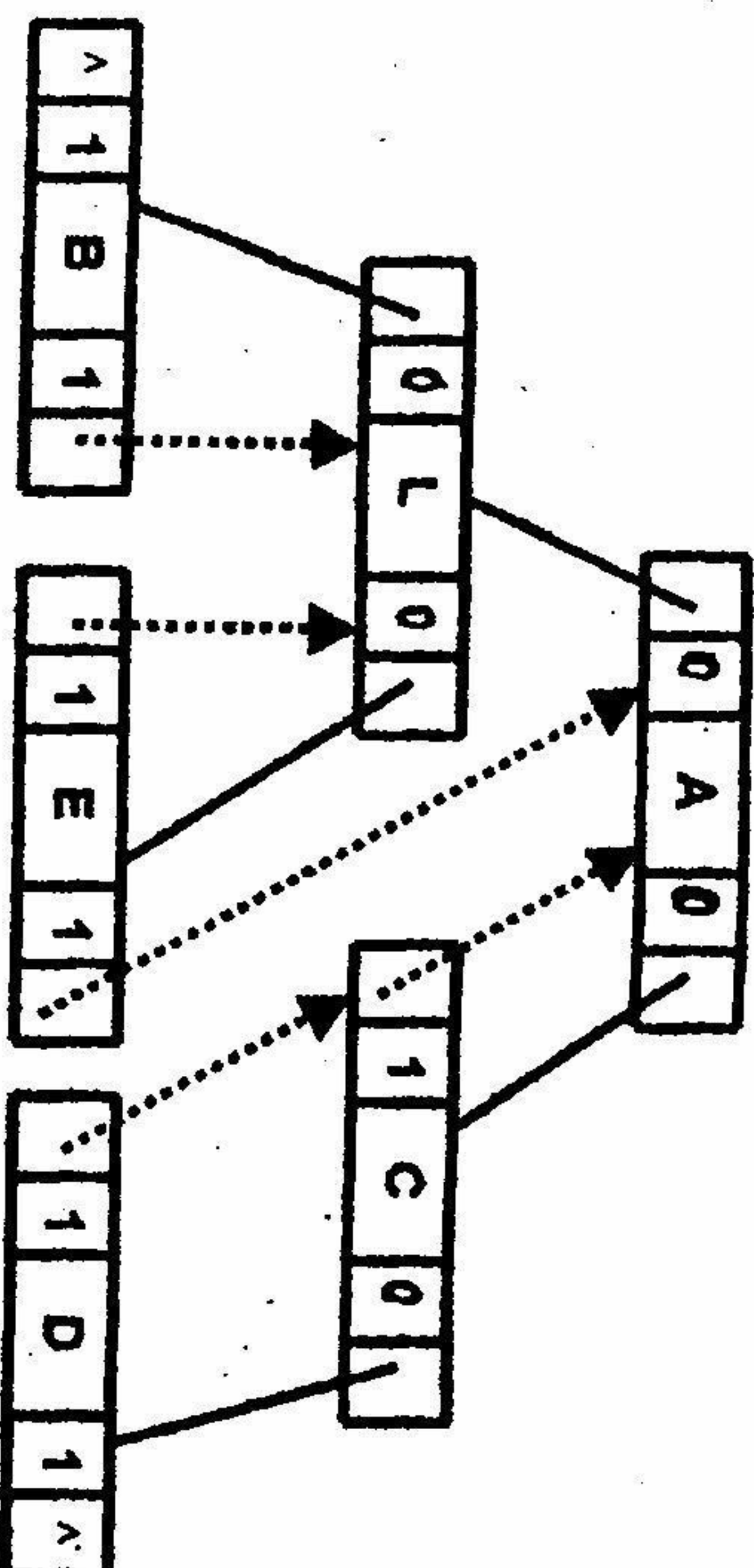


图 2、图 1 所示二叉树的中序线索二叉树的表示形式  
(注意: ^ 表示 NULL 或空)

二、已知一棵排序二叉树是以二叉链表的形式存储的, 且结点的数据域的类型为 int。现已知该二叉树的根结点的地址为 root, 以及一个整数值 key。请写一个非递归的函数, 给出数据域之值为 key 的结点的双亲结点的地址。(本题 25 分)

三、简要回答以下问题: (本题 6 分)

对于一个有序顺序表来说, 折半查找是否在任何时候都比顺序查找快? 为什么?

四、选择题 (共 14 分, 每小题 2 分)

注意: 只能将你认为正确的答案的相应英文字母填入所留空格处, 否则不予给分。另外注意只能将答案写在答题纸上, 不能直接写在试题纸上; 否则, 后果自负。

1. 如进栈序列 1, 2, 3, 4, 5, 可能得到的出栈序列为: \_\_\_\_

- A. 1, 2, 5, 3, 4
- B. 3, 1, 2, 5, 4
- C. 3, 2, 5, 4, 1
- D. 1, 4, 2, 3, 5
- E. 都不可能

2. 在一个有 N 个元素的有序单链表中查找具有给定关键字的结点, 平均情况下的时间复杂性为 \_\_\_\_:

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

共 4 页, 第 2 页

3. 在  $n$  个随机排列的整数里面同时找出最大和最小数，请问在最好的情况下，需要进行比较操作的次数为         。  
(A)  $n$  (B)  $n-1$  (C)  $2n-2$  (D)  $2n$
4.          占用的额外空间的空间复杂度为  $O(1)$ 。  
A) 堆排序算法  
B) 归并排序算法  
C) 快速排序算法  
D) 以上答案都不对
5. 设被排序的结点序列共有  $N$  个结点，在该序列中的结点已十分接近排序的情况下，用直接插入法、归并法和一般的快速排序法对其排序，这些算法的时间复杂度应为         。  
A)  $O(N)$ ,  $O(N)$ ,  $O(N)$   
B)  $O(N)$ ,  $O(N^2 \log_2 N)$ ,  $O(N^2 \log_2 N)$   
C)  $O(N)$ ,  $O(N^2 \log_2 N)$ ,  $O(N^2)$   
D)  $O(N^2)$ ,  $O(N^2 \log_2 N)$ ,  $O(N^2)$
6. 已知一棵完全二叉树中共有 626 个结点，叶子结点的个数应为         。  
A) 311  
B) 312  
C) 313  
D) 314
7. 在求边稠密的图的最小代价生成树时，采用          算法较合适。  
A) 普利姆 (Prim)  
B) 克鲁斯卡尔 (Kruskal)  
C) 迪杰斯特拉 (Dijkstra)  
D) 其它

#### 计算机组成和系统结构

- 一、填空题 (每空 1 分)
1.  $n+1$  位补码可表示          个正数和          个负数。
2. 一个循环码有 4 个码字，其中 3 个分别是 000000、010101、111111，则另一个码字是         ，这个循环码的最小码距是         。
3. 并行总线接口中包含电源模块、地址模块、        、         等电路模块。
4. 在具有虚拟存储器的 CPU 中的寄存器直接寻址方式下，寄存器中的地址是          地址，CPU 引脚输出的地址是          地址。
5. 链路总数最多的静态互连网络是          网络，它需要          条链路连接  $N$  个结点。
- 二、问答题
1. 在外设发出中断请求时，CPU 调用中断服务程序的过程与一般程序中的子程序调用过程有哪些不同? (4 分)
2. 在可变长度操作码的指令系统中，指令译码器如何判断每条指令中操作码的实际长度? (3 分)
3. 在 RISC 指令中，一般不采用隐含寻址方式，为什么? 试分析隐含寻址方式对指令流水的影响。 (3 分)

共 4 页，第 3 页

- 三、计算题
1. 按浮点数运算的步骤计算  $18.4+90.2$ ，浮点数的编码为 1 位符号位，6 位移码编码的阶码，9 位尾数，运算器中有 4 位尾数的保护位并采用冯·诺依曼舍入法，要求写出每个计算步骤的结果。 (10 分)

#### 四、设计题

1. 试设计一个 4 位桶形移位器，该移位器能够将输入的 4 位数据进行直送、循环左移 1 位、循环左移 2 位和循环左移 3 位的操作。 (8 分)
2. 在一个单总线结构的 CPU 中，用一条总线连接了指令寄存器 IR、程序计数器 PC、存储器地址寄存器 MAR、寄存器数据寄存器 MDR、R0、R1 及 R2 等通用寄存器、ALU 输入寄存器 Y、ALU 以及 ALU 输出寄存器 Z。该计算机有以下指令：  
Add R1, Address // R1 ← R1 + mem[Address]  
Move Address1, Address2 // mem[Address1] ← mem[Address2]  
Jmp Address (r1) // PC ← Address + r1  
Andi r1, immediate // r1 ← r1 & immediate  
试画出该计算机控制器的流程图。 (12 分)
3. 某计算机各种指令的使用频率分别为：  
0.20, 0.14, 0.07, 0.05, 0.03, 0.04, 0.04, 0.16, 0.08, 0.09, 0.06, 0.04  
试用扩展的霍夫曼编码为其操作码进行编码，限两种操作码长度，要求使操作码的平均长度最短。 (10 分)

#### 五、分析题

1. 设虚拟存储器的有 32 位地址，页面容量为 4KB，问：  
(1) 虚拟地址空间为多大? (外存储器的容量足够)  
(2) 虚拟存储器有多少页面?  
(3) 如果页表每一项为 4 字节，页表本身需占用多少页面?  
(4) 如果对页表使用的页面再建立上一级的一级页表(根页表)，该页表需占用多少页? (8 分)
2. 某计算机的 5 级指令流水线中包含 IF、ID、EXE、MEM、WB 流水线，流水线中无相关专用通路。指出该计算机中下列指令序列中的数据相关性，分别画出指令流水线在有序执行有序写回、无序执行有序写回情况下的时序图。 (12 分)

```

Loadi R2, #1
Store R2, 200(R0)
Load R1, 100(R0)
Add R1, R1, R0
Store R1, 100(R0)
Add R3, R5, R4

```

共 4 页，第 4 页