

B树与B+树的比较

① 有n棵子树的B+树中B+树合称为关键字  
而B树中只有n-1个关键字

② 所有叶子结点中包含全部的关键字及指向  
对应记录的指针，而B+树中只有关键字  
而B+树中只有关键字

③ B+树中所有非叶子结点仅起到索引作用

南京 一九九九年

南京邮电学院  
一九九九年硕士研究生考试

# 数据结构 试题

[illegible]

### 注意事項

1. 2. 3.

试题加页，仍  
试题需者在二  
请用黑墨水

「标记以内」

斷，不能塗改或剪貼

$\begin{array}{c} 45 \\ \swarrow \searrow \\ 20 \quad 35 \\ \swarrow \searrow \quad \swarrow \searrow \\ 15 \quad 30 \end{array}$

20.30.41

一、回答下列问题：（每小题 8 分，共 24 分）

1. 如果对一组不同权值的字母已进行哈夫曼 (Huffman) 编码, 其中某个字母对应的编码为 001, 则: 以 001 为前缀的编码不存在

00. (1) 其他什么代码不可能对应字母? 0, 9D  
于从第 0, 00, 001 m 48

(2) 其他什么代码肯定有对应字母? 00, 01

2. B 树与 B+ 树的区别是什么? (5 分 B 树的左孩子(即叶子节点)时, 最少关键字

3. 外排序中, 经预处理产生的初始游程 (顺串) 可采用多路合并的方法进行排序, 则

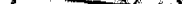
(1) 对  $m$  个初始游程 (顺序) 进行  $k$  路合并需要多少合并趟数?  $\lceil \lg_k m \rceil$

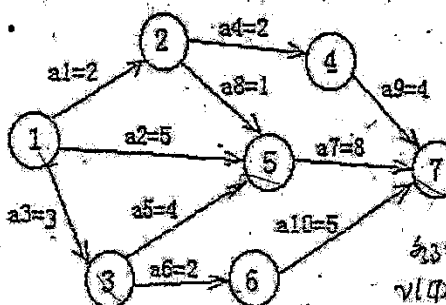
二、完成下列各题：（每小题6分，共12分）

1. 设一棵二叉平衡树的先序(根)遍历的结点次序为: 45, 20, 15, 35, 50. 现在此二叉平衡树上插入新结点 30, 画出插入新结点后的二叉平衡树, 并给出对其进行的

(根)遍历的结点次序.

2. 按 AOE 图如下网络图



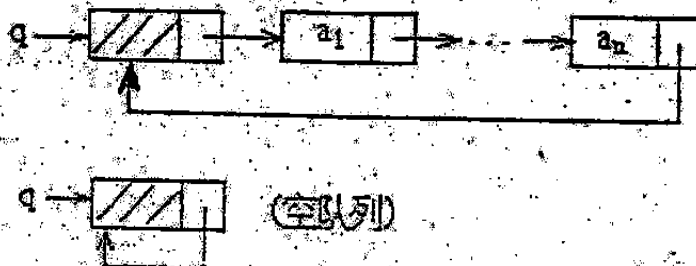

$$\begin{aligned} v_e(1) &= 0 \\ v_e(2) &= 2 \\ v_e(3) &= 3 \\ v_e(4) &= 4 \\ v_e(5) &= \min\{5, 3, 7\} = 3 \\ v_e(6) &= 5 \\ v_e(7) &= \min\{8, 15, 11\} = 8 \\ v_e(8) &= \min\{2, 12, 2, 10\} = 2 \\ v_e(9) &= 15 \\ v_e(10) &= 10 \\ v_e(11) &= 7 \\ v_e(12) &= 11 \\ v_e(13) &= \min\{3, 7\} = 3 \\ v_e(14) &= \min\{9, 6\} = 6 \\ v_e(15) &= \min\{4, 2, 0\} = 0 \end{aligned}$$

三. 一个高度为  $h$  的最小堆 (min-heap) 中. (12 分)

1. 最大元素可能位于何处?

2. 设计一个对  $n$  个元素构造最小堆, 并使其时间复杂度为  $O(n)$  的方法. 以关键字序列: (23, 56, 35, 77, 61, 28, 54, 49) 为例, 说明你的算法的执行步骤, 并证明此算法可在  $O(n)$  时间内将一个无序序列建成堆.

四. 设以如下所示的带表头结点的单循环链表作为队列的存储结构. 试实现队列的入队操作: enqueue (var q: queue; e: stdelement) 和出队操作: dequeue (var q: queue), 并使两操作的时间均为  $O(1)$ . 设单循环链表的每个结点有两个域: element 和 link. (16 分)



五. 设一棵中序线索二叉树的结点结构由 5 个域组成: ltag, lchild, element, rchild 和 rtag. 已使用其中 lchild, element 和 rchild 域建成普通二叉树存储结构. 试用中序遍历思想, 设计一个在  $O(n)$  时间内, 将该二叉树建成中序线索二叉树的递归算法. (18 分)

六. 一个有向无环 (回路) 图的根结点是指某个结点  $R$ , 通过从它出发的有向路径可到达该图的任意一个结点. 试写一个算法, 使之以一个有向图为输入, 如果有一个根, 则确定此图的根结点. 说明你的算法的 (渐近) 时间复杂度. (18 分)

递归算法如下:

$e(1) = ve(1) = 0$	$L(1) = VL(2) - 2 = 0$
$e(2) = 0$	$L(2) = VL(5) - 5 = 2$
$e(3) = 0$	$L(3) = VL(3) - 3 = 0$
$e(4) = ve(4) = 2$	$L(4) = VL(4) - 2 = 9$
$e(5) = ve(3) = 3$	$L(5) = VL(5) - 4 = 3$
$e(6) = ve(4) = 3$	$L(6) = VL(6) - 2 = 8$
$e(7) = ve(5) = 7$	$L(7) = VL(7) - 8 = 7$
$e(8) = ve(2) = 2$	$L(8) = VL(8) - 1 = 6$
$e(9) = ve(4) = 4$	$L(9) = VL(9) - 4 = 11$
$e(10) = ve(6) = 5$	$L(10) = VL(10) - 5 = 10$

关键语句

$a_1, a_3, a_5, a_7$

关键语句

$3 + 4 - 2 = 15$

# 南京邮电学院

2000 年攻读硕士学位研究生入学

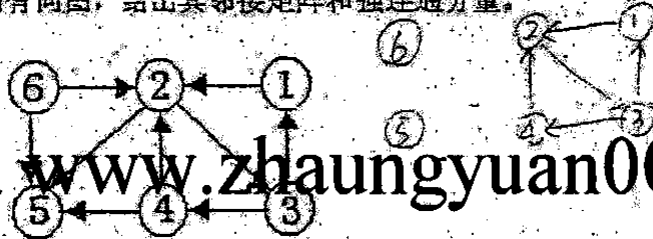
## 数据结构 试题

一、完成下列各题 (每小题 6 分, 共 18 分):

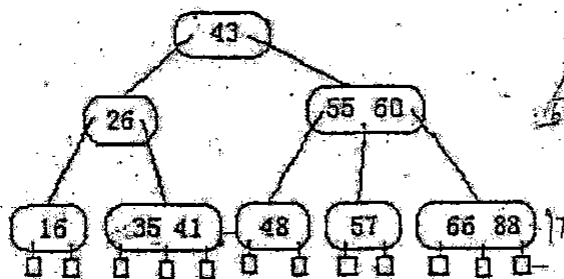
1. 设  $n$  是偶数, 试计算运行下列程序段后  $m$  的值并给出该程序段的时间复杂度。  
 $m := 0;$   
 FOR  $i := 1$  TO  $n$  DO  
 FOR  $j := 2*i$  TO  $n$  DO  
 $m := m + 1;$
2. 已知字符串 'cddcdececddea', 计算每个字符的 next 和 nextval 函数的值。
3. 给出冒泡排序和快速排序的最好情况、平均情况和最坏情况下的时间复杂度。

二、完成下列各题: (每小题 8 分, 共 24 分)

1. 设有下图所示的有向图, 给出其邻接矩阵和强连通分量。



2. 设有 3 阶 B-树如下图所示,  $\lceil n/2 \rceil - 1 \leq n \leq M-1, \Rightarrow 1 \leq n \leq 2$   
 (1) 在该 B-树上依次插入关键字 33, 97, 画出两次插入后的 B-树;  
 (2) 从 (1) 得到的 B-树中依次删除 66, 43. 画出两次删除后的 B-树。



3. 现有 8 个初始游程, 每个游程的第一、二个记录的关键字分别为:

游程	1	2	3	4	5	6	7	8
记录	11	8	21	9	7	12	45	19
二	15	33	25	14	16	18	48	23

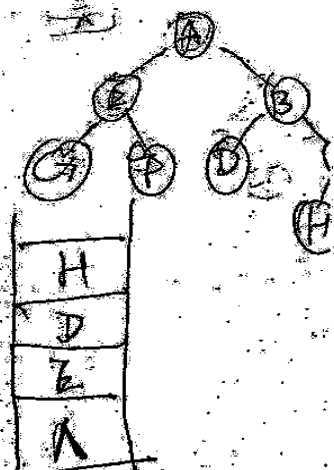
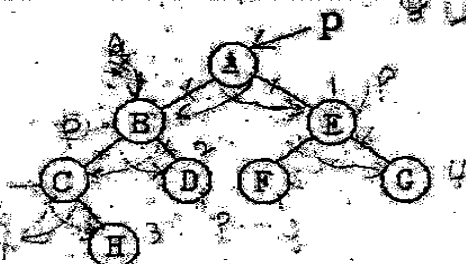
- (1) 画出据此构造的败方选择树;
- (2) 画出输出一个记录后的败方树。

三、阅读下列二叉树算法，每个结点三个域：lchild, element, rchild. (10分)

(1) X(p) 对以 p 为根的二叉树执行什么功能？

(2) 以下图所示的二叉树调用此算法，则 X(p) 的执行结果是什么？

(3) 执行中，堆栈 s 中元素个数最多时为多少？给出该时栈中元素的情况。



PROCEDURE X( p:pointer);

VAR s:stack; [ 定义一个堆栈 s ]

q:pointer;

BEGIN

push(s, nil); [ push: 向堆栈 s 中压入一个元素 ]

WHILE p <> nil DO

BEGIN

q := p.lchild;

p.lchild := p.rchild;

p.rchild := q;

IF p.lchild <> nil

THEN push(s, p.lchild);

IF p.rchild <> nil

THEN p := p.rchild

ELSE p := pop(s); [ pop: 从堆栈中弹出栈顶元素 ]

END

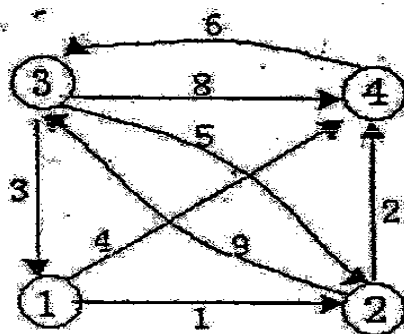
END;

状态 www.zhaungyuan001.com

四、阅读下列求每对顶点之间的最短路径的 Floyd 算法。 (16分)

(1) 若对下图所示的有向图执行此算法，写出对 k 为 1 到 n 的各步中，二维数组 a 的值。

(2) 试设计一个算法，打印每对顶点 < i, j > (1 ≤ i, j ≤ n) 之间的最短路径的长度 (a[i][j]) 及其对应的那条路径 (路径上的顶点序列)。



```
void printShort (
{ for (i=1, j=1; i<=n, j<=n; i++)
  for (j=1, j<=n, j++)
    { printf(a[i][j]);
      k=j;
      while (k!=i)
        { k=path[i][k];
          printf(k);
        }
      printf(i);
    }
}
```

```

CONST n={ user supplied integer }
TYPE  graph=ARRAY[1..n, 1..n] OF real;
      pathtype=ARRAY[1..n, 1..n] OF integer;
PROCEDURE Floyd ( cost: graph; VAR a: graph ;VAR path: pathtype);
VAR i,j,k:integer;
BEGIN
  FOR i:= 1 TO n DO
    FOR j:= 1 TO n DO
      BEGIN
        a[i, j]:=cost[i, j];
        IF (i<>j) and (a[i, j]<maximum)
          THEN path[i, j]:=i
          ELSE path[i, j]:=0;
      END;
    FOR k:= 1 TO n DO
      FOR i:= 1 TO n DO
        FOR j:= 1 TO n DO
          IF a[i, k]+a[k, j] < a[i, j]
            THEN BEGIN
              a[i, j]:=a[i, k]+a[k, j];
              path[i, j]:=path[k, j];
            END;
        END;
      END;
    END;
  END;
END;

```

状元 [www.zhaungyuan001.com](http://www.zhaungyuan001.com)

五、设计一个算法判断一个算术表达式中的括号是否配对。算术表达式保存在带表头的单循环链表中，每个结点有两个域：ch和link，其中ch域为字符类型。（16分）

六、试设计一个递归算法，在一棵有n个结点的随机建立的二叉排序树上查找第k（1≤k≤n）小元素，并返回指向该结点的指针。要求算法的平均时间复杂度为O(log<sub>2</sub> n)，并说明所设计的算法具有该时间复杂度的理由。二叉排序树的每个结点有四个域：lchild, element, rchild, num。其中，num域中已存有以该结点为根的树（子树）上的结点数。（16分）

```

Search ( *p, k ) // p为根结点的指针;
{
  if ( k == p->lchild->num + 2 ) return p;
  else if ( k < p->lchild->num + 2 )
    search ( p->lchild, k );
  else if search ( p->rchild, k - p->lchild->num );
}

```

- 3 -