

北京交通大学 2002 年数据结构考研试卷

一. 单选题 (每空 2 分, 共 10 分)

- 对以下关键字序列用快速排序法进行排序, 速度最慢的是 ()
A. {20,24,4,16,22,29} B. {24,22,29,16,20,4,8}
C. {20,8,16,29,24,22,4} D. {4,8,16,20,24,29}
- 设 n 为网中结点数, e 为网中的边数, 构造最小生成树的 prim 算法和 kruskal 算法的区别在于 ()
A. prim 算法的时间复杂度为 $O(n^2)$, 适合于求边稠密的网的最小生成树, kruskal 算法的时间复杂度为 $O(e \log e)$, 适合于求边稀疏的网的最小生成树
B. kruskal 算法的时间复杂度为 $O(n^2)$, 适合于求边稠密的网的最小生成树, prim 算法的时间复杂度为 $O(e \log e)$, 适合于求边稀疏的网的最小生成树
C. prim 算法的时间复杂度为 $O(n^2)$, 适合于求边稀疏的网的最小生成树, kruskal 算法的时间复杂度为 $O(e \log e)$, 适合于求边稠密的网的最小生成树
D. 以上都不对
- 如果 S 是由有序树 T 转换的二叉树, 则 T 中的结点的后序遍历顺序是 S 节点的 ()
A. 先序遍历 B. 中序遍历 C. 后序遍历 D. 层次遍历
- 头指针为 $head$ 的带头结点的循环链表为空的判定条件是 ()
A. $head = nil$ B. $head \rightarrow next = nil$ C. $head \rightarrow next = head$ D. $head \neq nil$
- 含有 n 个叶子结点的最优二叉树中共有 () 个分支结点
A. $n-2$ B. $n-1$ C. $2n-1$ D. $2n+1$

二. 填空题 (每空 2 分, 共 10 分)

- 具有 n 个叶子结点的完全二叉树的深度为 (), 具有 n 个结点的完全二叉树的树的深度是 (), 具有 n 个结点的折半查找的判定树的深度是 ()。
- 设一对称矩阵有 n^2 个元素, 矩阵元为 a_{ij} 将其下三角部分以行序为主序存放在一维数组 $B[1, n(n+1)/2]$ 中, 则 $B[15]$ 相应于矩阵元 ();
- 一棵五层的完全二叉树 (根结点为第一层) 上, 第五层有三个叶子结点, 则该二叉树上共有 () 个结点。

三. 简答题 (共 7 分)

- 二叉排序树的定义如下: 或者一棵空树; 或者是具有下列性质的二叉树: (1) 若它的左子树不空, 则左子树上所有结点的值均小于它的根结点的值; (2) 若它的右子树不空, 则右子树上所有结点的值均大于它的根结点的值; 问此定义是否正确, 并说明理由 (3 分)。
- 二叉树以二叉链表的方式存储, 设一棵二叉树有 n 个结点, 问 (1) 该二叉链表中有几个指针域为空? (2) 有设该二叉树有 k 片叶子, 这棵二叉树有多少个结点既有左孩子又有右孩子? 为什么? (4 分)

四. 程序填空 (共 24 分)

- 以下用类 Pascal 程序为: 自堆顶至叶子调整建新堆的过程

```

Proc  abc(var r:listtype;k,m:integer);
{假设 r[k+1...m]中各元素满足堆的性质, 本算法调整 r[k]使整个序列 r[k...m]中的各元素满足堆的性质}
begin
    i=k; j=2*i; x=r[k].key;  finished:=false;
    t=r[k]; {暂存“根”记录 r[k]}

```

```

while(j<=m) and not finished do
begin
    if (j<m) and (r[j].key)>r[j+1].key) then ____ (1) ____;
    if x<=r[j].key then ____ (2) ____;
    else begin
        ____ (3) ____; ____ (4) ____; ____ (5) ____;
    end
end
____ (6) ____;

```

ENDP;

2 双向循环链表中的每个结点包含三个域：data 域存放本结点的信息 prior 是指示其前驱的指针，next 是指示其后继的指针，已知 la 是带头结点的双向循环链表的头指针，要求在该表中查找第 j 个元素，并将其从链表中删除，请完成下列过程。

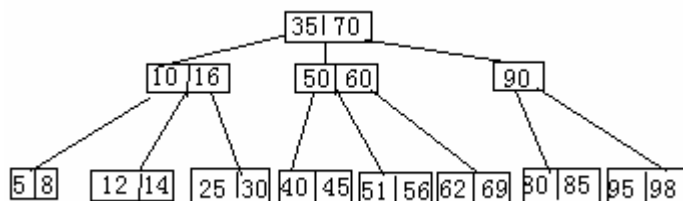
```

Type    dulinklist:=^dunode;
        dunode=record
            data: elemtp; prior,next:dulinklist
        end;
var p,s:dulinklist
FUNC    get(la:dulinklist; j:integer):dulinklist;
Begin
    k=1; ____ (1) ____;
    while (p<>nil)and(k<j)do
        begin ____ (2) ____; k=k+1; end;
    if (p<>nil)and(k=j) then get:=p else get:=nil
end
PROC    del(da:dulinklist; j:integer)
Begin
    ____ (3) ____;
    If p=nil then writelin('error')
    else begin ____ (4) ____; ____ (5) ____; ____ (6) ____ end;
end

```

五. 画图题 (共 25 分)

- 假设一棵二叉树的先序序列为 EBADCFHGIKJ 和中序序列为 ABCDEFGHIJK，请画出该树。并按后序线索化画出该树的含 5 个域的 (ltag,lch,data,rch,rtag) 的二叉链表，用虚线表示线索。(5 分)
- 下图所示的 3 阶 B-树，画出插入关键字"66"后的树形。(5 分)



- 采用单元结点 (tag=0,data) 和子表结点 (tag=1,hp,tp), 画出广义表 (((0)),a,((b,c),d)) 的存储结构图，并写出其深度和长度。(5 分)

4. 给定一数组 10,13,9,7,4,8,15,20,按给定顺序依次建立一棵平衡二叉树,并给出建树的过程。(5分)
 5. 画出对长度为 10 的有序表进行折半查找的判定树,并求等概率的时查找成功的平均查找长度。(5分)
- 六. 阅读并分析下列程序,写出各个子程序的功能及该程序的执行结果,在主程序中字符串 s.ch 的值是按某一规律遍历一棵二叉树的扩展序列,其中 '.' 表示空指针。(共 8 分)

```

Program bi_tree(input, output)
Type bitreptr = ^node;
Node = record
    data: char; lch, rch: bitreptr; visted: 0..1
end;
str = record
    ch: string[30]; len: integer
end;
quetp = record
    elem: array[1..30] of bitreptr;
    rear, front: integer
end;
var s: str; i: integer; c: char; bitre, q: bitreptr; que: quetp;
procedure geanode(var bt: bitreptr);
begin
    i = i + 1; c = s.ch[i];
    if c = '.' then bt = nil
    else begin
        new(bt); bt^.data = c;
        que.rear = que.rear + 1; que.elem[que.rear] = bt
    end
end
procedure crt_bt_hyr(var bt: bitreptr);
var p: bitreptr;
begin
    que.front = 0; que.rear = 0; geanode(bt);
    while que.rear > que.front do
    begin
        que.front = que.front + 1;
        p = que.elem[que.front];
        geanode(p^.lch); geanode(p^.rch);
    end
end;
procedure preorder(bt: bitreptr)
begin
    if bt <> nil then
    begin
        writen(bt^.data); preorder(bt^.lch); preorder(bt^.rch)
    end
end

```

```
end  
end;  
begin  
    s.ch='abcdefg..h..i.....');  
    s.len=19; i=0; crt_bt_hyr(bitre);  
    q=bitre; preoder(q)  
end.
```

七. 设哈希函数 $H(k)=3K \bmod 11$, 散列地址空间为 0-10, 对关键字序列 {32,13,49,24,38,21,4,12}, 按线性探测再散列解决冲突的办法构造哈希表, 并求出等概率下查找成功和查找失败时的平均查找长度(10 分)

八. 写出串 S 的 next 函数值和 nextval 的函数值。(6 分)

I=	1	2	3	4	5	6	7
S=	a	b	c	a	b	a	a

Next[i]=
Nextval[I]=