

考试科目: 计算机软件基础(统考)

考试时间: 2002 年 1 月 27 日下午

招生专业: 计算机科学与技术

研究方向:

请把各题的答案写在试卷后的答题纸上

一、(35 分) 请简要回答下列问题:

1. 已知一个线性表有 n ($n \leq 30$) 个元素, 其中每个元素的数据占 8 个字节。假设一个指针的大小为 4 个字节。如果采用有 30 个元素的数组存储, 那么当数组中有效元素个数 n 满足什么条件时, 数组的存储效率比不带头节点的单链表更高?

2. 若一个数值为 1, 2, 3, 4 的序列顺序, 另一个数组 `array[4]` 存放通过栈而生成的出栈数值。若把进栈操作记为 `S`, 出栈操作记为 `X`, 那么进栈和出栈的操作可以(在合法范围内)任意的交叉进行, 例如 `SXSXSXSX` 操作使得 `array[0]` 到 `array[3]` 中分别得到 1, 2, 3, 4 的数值, 而 `SSSSXXXXX` 操作使得 `array[0]` 到 `array[3]` 的数值分别为 4, 3, 2, 1。

(1) 可能的出栈序列共有多少个? (不需要写出具体的序列)

(2) 列出所有不可能由数值 1, 2, 3, 4 通过进栈和出栈操作而形成的序列。注意: 是不可能序列。

3. 下面的各个操作中, 哪一个最适于预先进行排序处理? 请回答为什么。

(1) 找最小值(或最大值);

(2) 计算算术平均值;

(3) 找中间值;

(4) 找出出现次数最多的值。

4. 给定 14 的字母, 假设他们的权都相等。采用 Huffman 编码, 则每个字母的平均代码长度是多少?

5. 从空的二叉数开始, 根据字典顺序(注意: 'he' < 'toss', 'tea' < 'teach'), 严格按照 AVL 树(或称“平衡的二叉检索树”, “平衡的二叉排序树”)插入算法, 依次插入 he, tea, teach, twin, hot, toss 这 6 个关键码。请画出插入所有节点后的 AVL 树。

6. 下图是一棵 3 阶 B 树(也称 B-树)

(1) 请画出插入关键码值 59 后的 B 树。

(2) 指出刚才这个插入操作所需要的访外次数。假定根结点也是从外存调入的, 已访问的结点都能暂存在内存, 读一个结点和写一个结点(新生成一个结点, 或修改原结点)都是一次访外操作。

(3) 请画出在原图上(不经过上面的插入操作的图)删除关键码值 75 (扫描的原图实在是看不清楚了)以后的 B 树。



图 1 (题一、6 的) 3 阶 B 树

二、(15 分) 数据结构设计和算法分析题

下面是算法中要用到的队列 ADT 和森林中结点类 ADT 的函数定义部分：

```

class Queue{ // 队列 ADT 的函数部分
public:
    void enqueue(ELEM&); // 入队操作，元素插入到队列尾
    ELEM dequeue(); // 出队操作，元素从队列头删除
    ELEM firstValue(); // 出队操作，元素从队列头删除
    bool isEmpty(); // 队列空时返回 TRUE
};

class TreeNode{ // 森林中结点类 ADT 的函数部分
public:
    TreeNode* firstChild(); // 返回第一个子结点
    TreeNode* rightSibling(); // 返回第一个右兄弟结点
    // 把 firstson (及其 firstson 所带的子森林) 插入当作第一个子结点
    TreeNode* setFirstChild(TreeNode* firstson)
    // 把 rightsis (及其 rightsis 所带的子森林) 插入当作下一个亲兄弟
    TreeNode* setRightSibling(TreeNode* rightsis)
    BELEM value(); // 返回结点的值
    void setValue(BELEM val); // 设置结点的值
};
    
```

下面这个算法，利用以上的 ADT 将森林的所有结点的子女倒置，下图 2b 为 2a 倒置后的树（注意，树是森林的特例）



(a) 原树



(b) 倒置后的树

下面的算法中有若干的空缺。

```

void switch_Format(TreeNode* &r){
    Queue      que
    TreeNode* cur,father,newhead,tmp;
    if(r== NULL) return;
    cur = r;
    while(cur != NULL){
        enqueue(cur);
        cur = cur->rightchiling();
    }
    while(!que.isEmpty()){
        father = dequeue();
        newhead = NULL;
        空缺 1:
    }
    while(cur != NULL){
        tmp = cur;
        空缺 2:
        tmp->setrightchiling(newhead);
        newhead = tmp;
    }
    空缺 3:
}

```

1. 请利用队列和树结点 ADT 所提供的函数，填上方框中空缺处的若干 (0 条或多条) 语句，使得算法完整且正确。
2. 请写出这个算法的算法思想。
3. 请分析这个算法的时间代价。
4. 请分析这个算法所使用的辅助空间 (不包括森林中结点所占的空间) 的空间代价。

三. (15 分) 请回答下列问题：

1. (4.5分) 在实现操作系统时, 应考虑策略和机制的分离, 请举例说明策略与机制分离的思想。

2. (10分) 在分布式系统中设计处理器分配算法时, 应考虑什么问题? 画C扫描的图形看不清楚了, 此处不影响理解) 对这些问题可选取什么算法?

四. (15分) 应用题

1. (6分) 某计算机4个页框, 装入时间、上次访问时间、每一页的访问位(R)和修改位(M)如下表所示。其中, 时间是以时钟周期为单位:

| 页号 | 装入时间 | 上次访问时间 | R | M |
|----|------|--------|---|---|
| 0 | 176 | 329 | 0 | 0 |
| 1 | 280 | 310 | 1 | 0 |
| 2 | 170 | 322 | 1 | 1 |
| 3 | 210 | 330 | 1 | 1 |

(1) 采用FIFO算法将置换那一页?

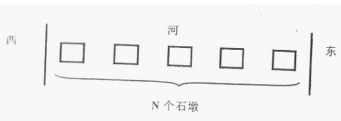
(2) 采用LRU算法将置换那一页?

(3) 采用第二次机会算法将置换那一页?

2. (9分) 在文件系统中, 为什么要实现文件的共享? 请给出实现文件共享的方案。在实现上述方案时应考虑什么问题? 怎样解决这些问题?

五. (5分) P、V操作题

如图所示, 一条河上有座石墩桥, 共有N个石墩, 河的东西双向各有行人过桥。假设由于东边方向行人较多, 故优先考虑从东边方向的过河人, 又规定每个石墩上只能站一个人, 请用P、V操作正确实现行人过河的程序。



六. (9分) 给定文法G(S为其开始符号), 其产生式如下:

$S \rightarrow Sa|AB \quad A \rightarrow aD \quad B \rightarrow aE \quad D \rightarrow s|d|dD \quad E \rightarrow bE|b$

构造一个与文法G等价的LL(1)文法G1。

构造文法G1的预测分析表。

七. (6分) 给定文法G(E为其开始符号), 其产生式如下:

$E \rightarrow E * TT \quad T \rightarrow T \wedge FF \quad F \rightarrow (E) | a | b$

请给出构造L(G)中表达式的前缀式(表达式的语法树的前序遍历序列, 例如: 表达式 $a*(b+c)$ 的前缀式是: $*a+(c)$ 的翻译模式。