

南京大学 2003 年攻读硕士学位研究生入学考试试题(三小时)

考试科目名称及代码 838 软件基础二

适用专业： 计算机软件与理论、 计算机应用技术

注意：

1. 所有答案必须写在“南京大学研究生入学考试答题纸”上，写在试卷和其他纸上无效；

(注意： 程序设计一、→ 三题；数据结构四、→ 六题；
操作系统七、→ 十题；数据库十一、→ 十三题)

一、 基本概念 (5 分)： 面向对象程序设计与过程式程序设计的主要区别是什么？

二、 程序理解 (15 分)

1. (5 分)

```
#include <iostream.h>
int f(int i, int j)
{ if (i < 11)
    if (j < 11)
        return i + j;
    else
        return j + f(i, j-2);
else
    return i + f(i-1, j);
}
```

```
void main()
{ cout << f(12, 15) << endl;
}
```

2. (10 分)

```
#include <iostream.h>
class A
{ public:
    A() { cout << "In A's constructor\n"; f1(); f2(); }
    ~A() { cout << "In A's destructor\n"; }
    void f() { cout << "In A's f\n"; f1(); f2(); };
    void f1() { cout << "In A's f1\n"; }
    virtual void f2() { cout << "In A's f2\n"; }
};
```



```

class B: public A
{
public:
    B() { cout << "In B's constructor\n"; f1(); f2(); }
    ~B() { cout << "In B's destructor\n"; }
    void f1() { cout << "In B's f1\n"; }
    void f2() { cout << "In B's f2\n"; }
};

void func(A *p)
{
    p->f1();
    p->f2();
    p->f();
}

void main()
{
    A a;
    cout << "End of section 1\n";
    B b;
    cout << "End of section 2\n";
    a.f1();
    a.f2();
    a.f();
    cout << "End of section 3\n";
    b.f1();
    b.f2();
    b.f();
    cout << "End of section 4\n";
    func(&a);
    cout << "End of section 5\n";
    func(&b);
    cout << "End of section 6\n";
}

```

三、编程 (20 分)

1. 写一个 C++ 函数 f, 其原型如下:

```
int f(char *str, const char *find_str, const char *replace_str);
```

该函数的功能是: 在 str 所指向的字符串查找由 find_str 所指向的子串并把该子串换成由 replace_str 所指向的子串。f 返回 -1 表示未找到, 否则返回子串的位置。如: f("abcd","bc","xyz") 返回 1, 并且字符串 "abcd" 被修改成 "axyzd"。

南京大学 2003 年攻读硕士学位研究生入学考试试题(三小时)

2. 定义一个不受计算机字长限制的整数类 INT, 要求 INT 与 INT 以及 INT 与 C++ 基本数据类型 int 之间能进行 +、- 和 = 运算, 并且能通过 cout 输出 INT 类型的值。

四、数据结构算法分析题 (10 分, 每空 2 分)

1. 设图 G, 其顶点数为 n, 边数为 e:

对用邻接矩阵表示的图 G 进行任何一种遍历时, 其时间复杂度为 A。

对用邻接表表示的图 G 进行任何一种遍历时, 其时间复杂度为 B。

2. 斐波那契 (Fibonacci) 数列 F_n 定义如下:

$$F_0=0, F_1=1, F_n=F_{n-1}+F_{n-2}, n=2,3,\dots$$

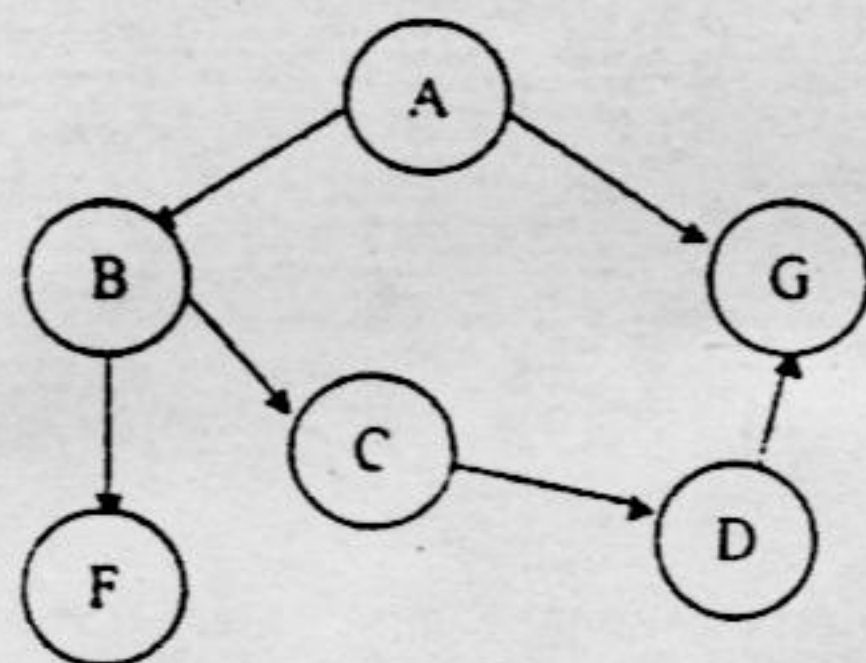
给出递归计算 F_n 时, 递归函数的时间复杂度 C。

3. 设栈 S 和队列 Q 的初始状态为空, 元素 $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7$ 和 a_8 依次通过栈 S, 一个元素出栈后立即进入队列 Q, 若 8 个元素出队列的顺序是 $a_3, a_6, a_7, a_5, a_8, a_4, a_2, a_1$, 则栈 S 的容量至少应该是多少 (即至少应该容纳多少个元素) D。

4. 一棵含有 n 个关键字的 m 阶 B-树中进行查找, 至多读盘 E 次。

五、解答题 (每题 5 分, 共 10 分)

1. 画出以下有向图的存储数组; 并画出使用递归算法对以下有向图进行深度优先搜索时所用栈的变化情况 (若当前结点有多个未访问邻居, 则按逆时针顺序来访问这些邻居)。



2. 采用合适的数据结构和设计一个算法来求出 n 个元素 a_1, a_2, \dots, a_n 的所有组合, 如 $\{\}$ 、 $\{a_1, a_2\}$ 、 $\{a_2, a_3, a_4\}$ 等, 要求给出所用算法的详细描述。

六、数据结构算法设计题 (共 20 分)

1. (10 分) 设二叉树 T 是右线索化的中序线索树 (即若一个结点的右子树为空, 则对应的 rightchild 指向它的中序下的后继结点), P 指向 T 中除根结点以外的某个结点。试给出找 P 所指结点的父母结点的算法。

要求写一个完整的右线索树的复合类说明, 并将该算法作为其成员函数且写出其具体的实现。 (请用 C++ 语言来编写)

2. (10 分) 对于待排序序列{12, 11, 13, 49, 26, 14, 8, 7}:

- (1) 以快速排序算法来将该序列进行排序, 写出各趟排序后的结果;
- (2) 以该序列为输入序列来建立平衡二叉搜索树 (即 AVL 树), 并求出其搜索成功的平均搜索长度 ASL_{succ} ;
- (3) 设该平衡二叉树的物理结构采用链表存储表示, 每个结点包括三个域: 数据 data、左子女结点指针 leftChild 和右子女结点指针 rightChild, 写出使用栈来中序遍历该平衡二叉树的非递归算法 (以 C 语言或者 C++ 语言描述)。

七、操作系统概念和术语 (10 分)

1. 写出操作系统中常用缩写字的英文全称(每个 0.5 分)

- (1) RAID (2) LPW (3) IPC (4) IPT

2. 解释下列概念及说明关系或区别 (8 分)

- (1) 计算机系统的安全性、计算机系统的可靠性
- (2) 死锁、饥饿
- (3) 同步、互斥
- (4) 文件目录、目录文件

八、操作系统简答题(10 分)

1. 以 Unix 为例, 说明 Operating System functions execute within user processes 的实现模型。

2. 用一句话回答有关虚拟存储器的概念:

- (1) 虚存的应用需求是_____。
- (2) 虚存可行性的基础是_____。
- (3) 虚存实现的主要技术是_____。
- (4) 虚存实现的主要支撑硬件是_____。
- (5) 从原理上讲, 虚存空间大小等于_____。

3. 某一个操作系统具有分时兼批处理的功能, 设计一个合理的队列调度策略, 使得分时作业响应快, 批作业也能及时得到处理。

4. 简述操作系统的安全保护技术: 状态隔离和空间隔离。

九、操作系统方法应用题 (10 分)

1. 假定 UNIX 系统中磁盘块大小为 512 字节, 现在要对一个已经打开的 1M 大小的文件遍历一遍, 问将要发生多少次磁盘完成中断?

南京大学 2003 年攻读硕士学位研究生入学考试试题(三小时)

2. 页面调度算法中有 LRU、FIFO 和 Clock 算法。针对以下条件, 计算上述三个算法下的页面调度过程和缺页中断率, 并分析为什么在三种算法中 Clock 算法应用得比较广泛:

- ◆ 页面访问序列: 2, 3, 2, 1, 5, 2, 4, 5, 3, 2, 5, 2
- ◆ 分配内存块: 3 块
- ◆ 请调式

十、操作系统综合运用题 (10 分)

有座东西方向架设、可双向通行的单车道简易桥, 最大载重负荷为 4 辆汽车。请定义合适的信号量, 正确使用 PV 操作, 给出任一车辆通过该简易桥的管理算法, 解答中请回答下列问题:

- (2 分) 临界区管理原则是什么?
- (2 分) 分析该题中的互斥现象和同步现象
- (2 分) 说明信号量的声明和初值设定的理由
- (4 分) 给出上述问题的解决算法, 结合该算法, 简述 PV 操作解决该问题的基本思路

十一、数据库应用题 (10 分)

设有一个产品销售管理数据库系统, 其中保存的信息有: 产品(P)的编号 $P^{\#}$, 名称 P_n 和销售单价 $Price$, 客户 C 的编号 $C^{\#}$, 名称 C_n , 联系电话 C_{tel} 和所在城市名称 C_{city} , 产品销售的详细信息, 包括客户编号 $C^{\#}$, 产品编号 $P^{\#}$, 销售日期 (分为年 $Year$, 月 $Month$, 日 Day 三个属性) 以及销售数量 Num 。其关系模式如下:

产品表 $P (P^{\#}, P_n, Price)$

客户表 $C (C^{\#}, C_n, C_{tel}, C_{city})$

产品销售表 $S (C^{\#}, P^{\#}, Year, Month, Day, Num)$

1. 在上述三张基本表的基础上定义一个产品销售视图 S_V , 其中的信息有: 产品的编号 Pno 和名称 $Pname$, 购买客户所在的城市 $City$, 以及该产品在该城市的销售总数量 P_C_total 和销售总金额 P_C_money 。请写出该视图的定义命令。
2. 请用 SQL 语言表示下述的数据查询操作:
 - 1) 购买‘熊猫电视机’的客户所在城市的名称;
 - 2) ‘春兰空调’在‘南京’市的月销售情况: 月份以及当月的销售总数量。
 - 3) 查出每种产品的编号、名称及其累计销售数量最高的城市名称 (提示: 可以利用第 1 题中建立的产品销售视图实现该查询)

十二、数据库设计 (10 分)

设有一个关系模式 $R(A, B, C, D, E, F)$, 其函数依赖关系有: $A \rightarrow C$, $(A, B) \rightarrow D$, $C \rightarrow E$, $D \rightarrow (B, F)$, 请按照下述每小題的需要进行模式分解, 并给出每一次分解后的结果关系模式上存在的函数依赖。

1. 请给出关系模式 R 的候选关键字(码);
2. 请将关系模式 R 分解到满足第二范式(2NF);
3. 将第 2 题的结果关系模式分解到满足第三范式(3NF);
4. 将第 3 题的结果关系模式分解到满足 BCNF 范式。

十三、问答题 (10 分)

在网络环境中, 数据库管理系统是如何保证数据库中数据的安全性与完整性的?