



考研专业课全国名校真题题库



计算机基础、系统结构与 数据库

■ 金圣才 / 主编



中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

考研专业课全国名校真题题库

计算机基础、系统结构与 数据库

■ 金圣才 / 主编

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPECPRESS.COM](http://www.sinopecpress.com)

内 容 提 要

考研专业课全国名校真题题库系列包括 12 个分册: (1) 数据结构与操作系统、离散数学; (2) 计算机基础、系统结构与数据库; (3) 微机原理及应用; (4) 信号与系统、通信原理; (5) 电路与电子技术; (6) 机械原理与机械设计; (7) 自动控制与控制工程; (8) 无机化学、有机化学与分析化学; (9) 物理化学、生物化学与化工原理; (10) 数学分析与高等代数; (11) 普通物理、固体物理与材料科学基础; (12) 力学。每个分册一般按照各个学校各个专业进行分类和编排。题库系列收集到的考研真题的题量非常大, 一共包括 60 多所名校相关专业历年考研试题 2100 多套, 几乎囊括了全国所有名校各个热门专业的最新考研试题。本书收集和整理了北京大学、清华大学等众多高校计算机基础、系统结构与数据库等专业课考研试题共 160 余套。

本书特别适用于在硕士研究生入学考试中参加理工类科目考试的考生, 也适用于各大院校学习理工类高级课程的师生参考, 对于参加高级职称考试及其他相关专业人员来说, 本书也是一本能够很好地学习和了解理工类高级课程的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

计算机基础、系统结构与数据库/金圣才主编. —北京: 中国石化出版社, 2006
(考研专业课全国名校真题题库)
ISBN 7-80164-986-9

I. 计… II. 金… III. ①电子计算机—研究生—入学考试—试题②计算机体系结构—研究生—入学考试—试题③数据库系统—研究生—入学考试—试题
IV. TP3-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 019855 号

中国石化出版社出版发行

地址: 北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编: 100011 电话: (010) 84271850

读者服务部电话: (010) 84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com.cn

金圣才文化发展(北京)有限公司排版

河北天普润印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 30.25 印张 724 千字

2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷

定价: 54.80 元

(购买时请认明封面防伪标识)

《考研专业课全国名校真题题库》

编委会

主编：金圣才

编委：	孙艳	刘中秋	李宾	舒五玲
	许新从	李天堂	吴利平	李奋发
	连小刚	潘世溢	余应发	李向龙
	张文和	孙汉中	李发良	周益林
	苏剑平	程发慧	成上梅	徐少芳
	万小峰	胡向木	张文杰	严写水

序 言

对任何一位准备考研的同学来说，历年考研真题的重要性是显而易见的。
通过对历年真题的研究可以了解命题人出题思路和出题规律，从而把握命题

目 录

北京大学

计算机专业基础 2003 - 2004	(1)
计算机软件基础 2005	(6)
计算机数学基础 2005	(9)
计算机综合 2003	(10)
计算机综合考试 I 2004	(14)
数字电路逻辑设计和计算机体系结构 2003	(19)

北京师范大学

计算机基础 2003	(20)
软件基础 2003	(24)

北京科技大学

计算机基础 2004	(25)
计算机组成原理及计算机网络 2004 - 2005	(28)
计算机组成原理及计算机系统结构 2004 - 2005	(33)

北京服装学院

电子技术及计算机应用 2004 - 2005	(39)
------------------------------	--------

北京航空航天大学

计算机专业技术基础 2003 - 2005	(45)
数字电子技术与程序设计 2004	(54)

北京理工大学

计算机技术基础(含计算机原理、操作系统和数据结构)2003 - 2005	(58)
计算机系统结构基础(含计算机组成原理、计算机网络和数据结构)2005	(75)

北京交通大学

计算机专业基础 2003 - 2005	(81)
计算机软件技术基础 2003 - 2005	(97)

北京邮电大学

计算机组成原理 2003 - 2004	(101)
---------------------------	---------

上海交通大学

计算机基础 I 2004 - 2005	(104)
计算机基础 II 2004 - 2005	(111)
计算机基础 2002	(117)
计算机通信网 2005	(120)
计算机原理与系统结构 2002	(123)

华东理工大学

网络与数据库 2003 - 2005	(125)
--------------------------	-------

上海理工大学

计算机原理 2003	(135)
计算机程序设计基础 2003 - 2005	(137)
计算机应用基础 2003 - 2005	(145)
数据库 2003 - 2005	(150)
数据库原理与应用 2003 - 2005	(162)

南开大学

计算机原理 2003	(167)
计算机应用(含程序设计、数据库系统)2004 - 2005	(170)
计算机软硬件基础 2005	(171)

天津大学

数字逻辑、计算机原理 2001	(175)
数字逻辑、计算机原理与系统结构 2002 - 2003	(176)

浙江大学

计算机专业基础 2002 - 2005	(180)
计算机科学基础 2001	(208)
计算机专业课甲 2001 - 2002	(211)
计算机专业课乙 2001 - 2002	(215)

南京大学

软件基础一 2004 - 2005	(219)
软件基础二 2003 - 2005	(222)

南京航空航天大学

数据库原理及应用 2004 - 2005	(234)
计算机组成原理 2001 - 2002	(241)

厦门大学

计算机原理与汇编语言 2004 - 2005	(248)
数据库技术及应用 2005	(251)

武汉大学

软件基础 2002	(252)
程序设计 2002	(253)
计算机原理 2002	(255)
计算机基础 I 2003	(257)
计算机基础 II 2003	(260)
计算机基础 2004 - 2005	(263)
计算机原理(多媒体网络研究所)2003 - 2005	(269)
计算机原理(遥感学院)2003 - 2005	(274)
数据库原理 2004 - 2005	(283)
C 程序设计 2004 - 2005	(287)

华中科技大学(原华中理工大学)

综合考试(软件工程专业)2004	(292)
综合考试(数据结构、计算机组成原理、离散数学)2004	(294)

四川大学

计算机技术 2005	(297)
计算机基础 2004 - 2005	(302)

重庆大学

软件工程与数据库 2003 - 2005	(308)
数据库(含计算机网络)2002	(313)

电子科技大学

计算机原理 2003(有答案)	(317)
计算机原理与信息系统 2003 - 2004(均有答案)	(322)
软件基础 2004	(333)
软件技术基础 2003	(334)

西南交通大学

计算机组成原理 2005	(335)
--------------------	-------

大连理工大学

计算机组成原理与计算机体系结构 2004 - 2005	(338)
-----------------------------------	-------

东北大学

计算机组成原理 2002 - 2004(均有答案)	(345)
C 语言程序设计 2001 - 2004	(359)

辽宁大学

计算机科学与技术综合 2005	(367)
-----------------------	-------

西安交通大学

计算机基础 2003 - 2005	(371)
数据库系统(含 C 语言程序设计)2005	(383)
数据库系统 2001 - 2004	(389)
计算机软件基础 2004 - 2005	(406)

西安电子科技大学

计算机基础 2004 - 2005	(410)
计算机基础二 2003	(419)
软件基础 2003 - 2005	(422)

西北工业大学

计算机专业基础 2004	(429)
软件综合技术 2004	(431)

中国科学院、中国科技大学及各院所

计算机系统结构 2004(中国科学技术大学)	(435)
计算机软件基础 2004 - 2005(中国科学技术大学)	(438)
软件基础 2003(沈阳计算机技术研究所)	(444)
计算机软件基础 2004(沈阳计算机技术研究所)	(445)
计算机技术基础 2004 - 2005(2005 有答案)(中国科学技术大学)	(448)
计算机原理 2002(沈阳计算机技术研究所)	(459)
程序设计 2003 - 2005(沈阳计算机技术研究所)	(462)
计算机原理与系统结构 2004(沈阳计算机技术研究所)	(469)
计算机组成原理与数字逻辑 2005(沈阳计算机技术研究所)	(472)

北京大学

2003 年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 计算机专业基础

一、(4 小题, 共 30 分)

1. (6 分) 设 $y - \int_0^y \frac{e^{-u}}{u} du = x$, 求 $\frac{d^2 y}{dx^2}$

2. (8 分) 设 $f(x) = \begin{cases} \ln(1+x), & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$ $g(x) = \begin{cases} 1, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$

求 $h(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(u)g(x-u)du, -\infty < x < +\infty$

3. (8 分) 求 $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)2^{2n+1}}$

4. (8 分) 计算 n 阶行列式

$$D_n = \begin{vmatrix} \alpha + \beta & \alpha\beta & 0 & \cdots & \cdots & 0 \\ 1 & \alpha + \beta & \alpha\beta & \cdots & \cdots & 0 \\ 0 & 1 & \alpha + \beta & \cdots & \cdots & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & \cdots & \cdots & 1 & \alpha + \beta & \alpha\beta \\ 0 & \cdots & \cdots & 0 & 1 & \alpha + \beta \end{vmatrix}$$

二、(2 小题, 共 20 分)

1. (10 分) 令 P^* 是在命题演算形式系统 P 中增加如下命题公式作为公理得到的形式系统:

$$(\neg \alpha \rightarrow \beta) \rightarrow (\alpha \rightarrow \neg \beta)$$

证明 P^* 不和谐。

2. (10 分) 设 F 是 n -阶语言 L 中的一个 2 元谓词, 在 N_L 中证明:

$$\forall x_1 x_2 F(x_1, x_2) \rightarrow \forall x_2 x_3 F(x_2, x_3)$$

三、(3 小题, 共 25 分)

1. (9 分) 设 R 是从 X 到 Y 上的二元关系, 考虑下列两个条件。

条件 I: 对于任意的 $x_1, x_2 \in X, y_1, y_2 \in Y$, 若 $\langle x_1, y_1 \rangle \in R$ 且 $\langle x_2, y_2 \rangle \in R$ 则 $\langle x_1, y_2 \rangle \in R$ 。

条件 II: 存在 $A \subseteq X, B \subseteq Y$, 使得 $R = A \times B$ 。

试判断这两个条件之间的关系(条件 I 是条件 II 的充分条件、必要条件还是充要条件), 并给出相应的证明或反例来支持你的判断。

2. (8 分) N 元超立方体图 B_N 包含 2^N 个顶点, 每个顶点对应一个长度为 N 的 0-1 串, 两个顶点之间有边, 当且仅当这两个顶点对应的 0-1 串恰好有一位不同, 例如

$$B_2 = \langle \{00, 01, 10, 11\}, \{(00, 01), (00, 10), (11, 01), (11, 10)\} \rangle$$

设 N 是正整数, 试回答下列问题:

(1) 对于哪些 N 值, B_N 是欧拉图? 请简单说明理由。

(2) 对于哪些 N 值, B_N 是哈密顿图? 请简单说明理由。

(3) 对于哪些 N 值, B_N 是可平面图? 请简单说明理由。

(4) 对于哪些 N 值, B_N 是二部图? 请简单说明理由。

3. (8 分) 考虑下列命题: “每个至少包含两个顶点的连通图都存在这样一条回路, 这条回路经过所有的边, 并且每条边至多经过两次”。试对无向图和有向图分别判断上述命题的正确性, 并给出相应的证明或反例来支持你的判断。

四、(3 小题, 共 25 分)

1. (10 分) 证明若 G 为非 $Abel$ 群, 则 G 的自同构群 $AutG$ 至少含有两个元素。

2. (7 分) 设 $A = \{a, b, c\}$, A 上可以定义多少个二元代数运算? 其中多少个是可交换的? 多少个是幂等的, 多少个既不是可交换的也不是幂等的?

3. (8 分) 如图 4-3, T 为 $2n$ 个顶点的树, 求 T 的所有点独立集(包含空集在内)的个数 I_n 。

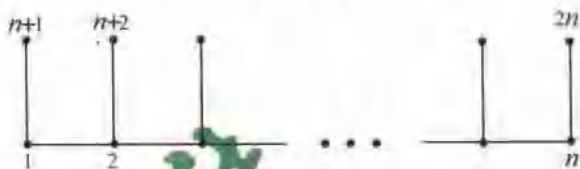


图 4-3

五、(2 小题, 共 20 分) 请简要回答下列问题。

1. (5 分) 队列可以用循环单链表来实现, 故可以只设置一个头指针或者只设置一个尾指针。请你分析对于循环单链表实现的队列, 用哪种方案更合适。

2. (15 分) 优先队列中的每一个元素都有一个优先级。定义在优先队列上的基本运算有:

```
void enqueue(int Object ID, int Priority);
```

```
int dequeue();
```

```
void changeweight(int Object ID, int new Priority);
```

函数 `enqueue` 向优先队列中插入一个 ID 号为 `Object ID`、优先级为 `Priority` 的新对象。函数 `dequeue` 从优先队列中删除优先级最高的对象, 并返回该对象的 ID 号。函数 `changeweight` 将 ID 号为 `Object ID` 的对象的优先级改为 `new Priority`。

(1) 你倾向于用哪种数据结构来简单实现这个优先队列的基本操作。请简单说明你采用这种数据结构的理由。

(2) 在你所设计的数据结构中, 具体说明你将采取什么策略, 或者增加什么辅助性的索引结构, 以便快速地从所需对象在优先队列中的位置。也就是说, 运算 `changeweight(int Object ID, int newPriority)` 应该能够快速地在优先队列中定位到 `Object ID`, 以便于修改其优先级。注意: 只要简单说明, 不需要写出具体的算法实现。

(3) 如果堆的规模为 n (即堆中有 n 个元素), 请分析采用你的方案, 函数 `changeweight` 的时间代价。

注意: 本小题将根据你所设计的数据结构的质量(基本操作的时间代价, 总体的空间效率)给出成绩。

六、(12 分) 算法辨析题与改进题。

对于下面两个插入排序算法, 当待排序数组的长度 n 很大(例如 $n = 100000$)时, 测试它们的排序时间, 你认为平均情况下哪一个算法的运行时间会比较短(所谓平均情况, 可以看成是数组中的待排数据是随机产生的情况, 数据分布比较均匀。换句话说, 数组不太可能是已经排好序的情况)。请简单说明理由。

```
void inssort_ A(ELEM * array, int n){
```

```

ELEM x;      int j;
for ( int i = 1; i < n; i + + ) {
    x = array[ i ];
    j = i - 1;
    while ( ( j >= 0 ) && ( key( x ) < key( array[ j ] ) ) ) {
        array[ j + 1 ] = array[ j ];
        j = j - 1;
    }
    array[ j + 1 ] = x;
}

void insort_ B( Elem A[ ], int n ) {
    for ( int i = 1; i < n; i + + )
        for ( int j = i; ( j > 0 ) && ( key( A[ j ] ) < key( A[ j - 1 ] ) ); j - - )
            swap( A, j, j - 1 ); // 交换数组 A 中元素 A[ j ], A[ j - 1 ]
}

```

七、(18 分) 数据结构设计和算法分析题

下面的算法将一个内部的二叉链表表示的森林转换为带右链的先根次序。例如，图 7 森林的带右链的先根次序信息如下：

下标	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
rlink	7	5	3	4	-1	6	-1	-1	9	-1
value	C	E	J	K	L	F	G	D	X	
ltag	0	0	1	1	1	1	1	0	1	

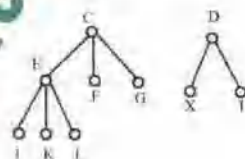


图 7

下面的算法中有两处空缺：

```

typedef struct {
    int rlink, ltag;
    char value;
} RlinkPreELEM;

typedef struct {
    GTNode * point;
    int index;
} StackELEM;

int RlinkPre( GTNode * p, RlinkPreELEM RlinkPreArray[ ] ) {
    Stack st;   int index = 0, indextmp = 0;
    StackELEM temp;
    do {
        while ( p != NULL ) {
            RlinkPreArray[ index ].value = p -> value();
            if ( p -> leftmost_ child() != NULL )
                RlinkPreArray[ index ].ltag = 0;
            else RlinkPreArray[ index ].ltag = 1;
            RlinkPreArray[ index ].rlink = -1;
            

空缺 1


            p = p -> leftmost_ child();
        }
        while ( p == NULL && ! st.isEmpty() ) {
            temp = st.pop();
            p = temp.point;   indextmp = temp.index;
            cout << p -> value();
            p = p -> right_ sibling();
        }
    } while ( p != NULL );
}

```

空缺 2

```

{ while( p! = NULL);
  return index - -;
}

```

1. 请补充方框中空缺掉的若干条语句, 使得算法完整且正确。
2. 请简要解释一下这个算法的设计思想。
3. 请详尽地分析这个算法的时间代价。
4. 请深入地分析这个算法的空间代价(指所有的辅助空间, 不包括森林中各结点所占有的空间, 也不包括树组 RlinkPreArray 所用的空间)。

北京大学 2004 年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 计算机专业基础

考试时间: 2004 年 1 月 11 日上午

一、(8 小题, 共 50 分)

1. (6 分) 求 $\lim_{x \rightarrow 0} (\frac{1}{\sin x} - \frac{1}{x})$

2. (8 分) 设 $f(x) = \begin{cases} 1, & 0 < x < 1 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$ $g(x) = \begin{cases} e^{-x}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$

求 $h(y) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x)g(x-y)dx, -\infty < y < +\infty$

3. (8 分) 求 $\int_0^1 x^n \ln^n x dx$, 其中 n 是非负整数, 先建立递推公式, 然后求定积分的值。

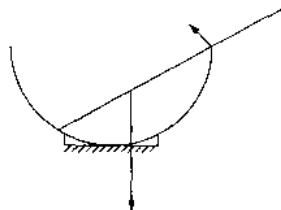
4. (8 分) 求 $C_n^1 + 2C_n^2 + \cdots + nC_n^n$ 的和。

5. (10 分) 设 $x_1 = 1, x_{n+1} = \frac{x_n}{2} + \frac{1}{x_n}, n = 1, 2, \cdots$

(1) 证明: 数列 $x_1, x_2, \cdots, x_n, \cdots$ 收敛。

(2) 求极限 $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ 。

6. (10 分) 有半径为 a 的半球形固定杯子, 杯内放一根长为 l ($2a < l < 4a$) 的均匀细棒(见右图)。假设棒与杯子之间没有摩擦力, 求棒的平衡位置(重心最低的位置)。



二、(5 小题, 共 35 分)

1. (8 分) 回答下列各题(只要求给出答案):

(1) 设 A 为 n ($n \geq 1$) 元集合, A 上有多少个二元关系? $A \rightarrow A$ 中有多少个函数?

(2) 设 A 为 3 元集, A 上有多少个不同的等价关系? 有多少个不同的偏序关系?

(3) 求 $\cup \cup \{1, 2\}$ 与 $\cap \cap \{2, 3\}$

(4) 求 $\text{card}(Z \times Z)$ (Z 为整数集) 与 $\text{card}A$, A 为区间 $(-3, -2)$

2. (7 分) 设 A, B 均为非空集族, 且 $A \cap B \neq \emptyset$, 令 $C = \cap (A \cup B)$, $D = (\cap A) \cap (\cap B)$, 给定下列 4 个命题:

$$(1) C = D$$

$$(2) C \subset D$$

$$(3) D \subset C$$

(4) C 与 D 无包含与相等关系

从中找出真命题, 并证明之

3. (8 分) 回答下列各题(只要求给出答案):

设 $G = K_{r,s}$ ($r \geq 1, s \geq 1$)

(1) r, s 为何值时, G 为欧拉图?

(2) r, s 为何值时, G 为哈密尔顿图?

(3) r, s 为何值时, G 为平面图?

(4) 设 W_{2k} ($k \geq 2$) 为轮图, 它的对偶图 W_{2k}^* 的面色数 x^* 与点色数 x 分别为几?

4. (6 分) 1 个 3 度顶点, 3 个 2 度顶点, 其余的顶点均为树叶的非同构无向树共有几棵?

画出它们的图形来

5. (6 分) 设 G 为 n ($n \geq 5$) 阶简单连通平面图, 已知 G 中含圈, 但不含长度为 3 或 4 的圈

(1) 证明 G 中存在顶点 v , $d(v) \leq 3$

(2) 其他条件不变, 将不含长度为 3 或 4 的圈的条件去掉, (1) 中结论还为真吗? 为什么?

三、(4 小题, 共 35 分)

1. (8 分) 设 V 是自然数集合 N 关于普通乘法构成的代数系统, 在 N 上定义同余关系 $\sim$ 如下:

$$x \sim y \Leftrightarrow x \text{ 与 } y \text{ 都是偶数, 或者 } x = y$$

求出商代数 $V/\sim$ 。

2. (9 分) 设 G 为群, $H \leq G$, 证明: 如果 $x \in G$ 且 xH 是 G 的子群, 则 $x \in H$ 。

3. (8 分) 由 m 个 A 和 n 个 B 构成序列, 其中 m, n 为正整数. 如果要求每个 A 后面至少跟着 1 个 B , 问有多少个不同的序列?

4. (10 分) 设 A 为 n 元集, 对 A 进行划分, 令 $S(n, k)_i$ 表示含 k 个划分块, 每块至少含有 i 个元素的划分个数, 试给出有关 $S(n, k)_i$ 的递推方程。

四、(3 小题, 共 30 分)

1. (8 分) 在 P 中证明: $\vdash ((\alpha - \beta) \rightarrow \alpha) \rightarrow \alpha$

2. (14 分)

(a) 在 K_L 中证明: $\vdash (\forall x)\alpha \rightarrow (\forall y)(\alpha(x/y))$, 其中: y 对 x 在 α 中自由, 且 y 不在 α 中自由出现。

(b) 若将(1)中条件“ y 对 x 在 α 中自由”去掉, 证明: $(\forall x)\alpha \rightarrow (\forall y)(\alpha(x/y))$ 不是在 K_L 的内定理。

3. (8 分) 设 α 是 P 中非内定理的一个公式. 以 P^* 记在 P 中增加 $(\neg \alpha)$ 作为新公理得到的系统. 证明 P^* 也是和谐的。

北京大学

2005 年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 计算机软件基础

考试时间: 2005 年 1 月 23 日下午

招生专业: 计算机软件与理论、计算机应用

一、(35 分) 基础知识填空

1. 对于非空满 K 叉树, 其分支结点数目为 n , 则其叶结点数目为_____。
2. 高度为 h 的 AVL 树上的最少结点个数是_____个, 最多结点个数是_____。
3. 有 n 个顶点的有向连通图最最少有_____条边。
4. 某二叉树中序序列为 A, B, C, D, E, F, G, 后序序列为 B, D, C, A, F, G, E, 则前序序列是_____。
5. 关键码序列 (tang, deng, an, wan, shi, bai, fan, lin) 按字典顺序排序 ("an" < "bai", 空格小于任何其它字符)。采用“右补空格”, 使得这些关键码都成为 4 位字符的等长关键码。按最低位优先法进行基数排序, 进行两趟分配和收集后得到的序列为_____。

6. 将一个 $A[1..100, 1..100]$ 的三对角矩阵, 按行优先顺序存储在一维数组 $B[1..298]$ 中, A 中元素 $A[66][65]$ 在 B 数组中的位置 K 为_____。

注释: 三对角矩阵是对角线以及对角线的上下两条与对角线斜率相同的紧邻斜线上的元素不为零, 而其他位置元素都是零的矩阵。它的特点是某一行和最后一行各有两个非零元素, 其他各行各有三个非零元素。

二、(30 分) 辨析题

1. 请设计一种“自调整”数据结构。假设检索的关键码是中文词组。要求:

(1) 定义其 ADT (说明其逻辑结构, 以及主要的运算)。

(2) 简单地说明它怎样根据所检索过的中文词组的而进行调整, 使得最近出现的词组能比较快速地被检索到。

2. 请判断下述计算前缀表达式的算法是否正确。

(a) 如果正确, 请给出一个简单实例, 演示算法运行步骤;

(b) 如果不正确, 请指出错误之处, 并给出改正后的算法。如果只是局部修改, 可以只具体给出所修改的部分; 其他未修改部分, 用其原来的功能编号 (1) (2), a, b. 1, b. 2 指代。

【计算前缀表达式的算法】

// 利用一个栈, 从左向右扫描, 边扫描边求值。

(1) 从左向右扫描前缀表达式;

a: 当遇到的是一个运算符时, 则操作数入栈, 转到 1。

b: 对于操作数, 如果栈为空, 则将该操作数返回, 退出; 如果栈不空:

b. 1: 当栈顶是一个运算符时, 则将操作数压入栈中, 转到 1;

b. 2: 当栈顶也是一个操作数时, 两次取栈顶 (第二次取得的应为操作符), 并按照运算符对两个操作数进行计算 (其中从栈中取得的操作数为第一操作数), 所得计算结果作为操作数, 将新操作数入栈, 转到 1。

(2) 扫描结束, 正确的情况下, 输出结果应该在 b 处返回, 并退出; 如果程序没有在 b 处返回退出, 而是进行到此处, 则表明出错, 输出错误消息。

【计算前缀表达式的算法结束】

注释：前缀表达式与后缀表达式一样，不包含括号，运算符放在两个运算对象的前面，如： $*+213$ 。

3. 请判断下面快速模式匹配算法 KMP-FindPat0 是否正确。

(a) 如果正确，请给出一个简单实例，演示算法运行步骤；

(b) 如果不正确，请指出错误之处，并给出改正后的算法。如果只是局部修改，只需要具体给出所修改的部分(例如，第 x 行—第 y 行代码修改为……)。

```
int * Next(String P) {
    int m = P.strlen(); // m 为模板 P 的长度
    assert( m > 0); // 若 m=0, 退出
    int * N = new int[m]; // 动态存储区开辟整数数组
    assert( N != 0); // 若开辟存储区域失败, 退出
    N[0] = 0;
    // 分析 P 的每个位置 i
    for( int i = 1; i < m; i++) {
        int k = N[i-1]; // 第(i-1)位置的最长前缀串长度
        // 以下 while 语句递推决定合适的前缀位置 k
        while( k > 0 && P[i] != P[k] )
            k = N[k-1];
        // 根据 P[i] 比较第 k 位置前缀字符, 决定 N[i]
        if( P[i] == P[k] )
            N[i] = k + 1;
        else N[i] = 0;
    }
    return N;
}

int KMP_FinPat(String S, String P, int * N, int startindex) {
    // 假定事先已经计算出 P 的特征数组 N, 并作为输入参数
    int LastIndex = S.strlen() - P.strlen();
    if ( (LastIndex - startindex) < 0 )
        return( -1); // 匹配失败成功
    int i; // i 是指向 S 内部字符的游标
    int j = 0; // j 是指向 P 内部字符的游标
    for( i = startindex; i < LastIndex; i++) // i 是 S 游标
        // 若当前位置的字符不同, 则用 N 值寻求当前的 j
        While ( p[j] != S[i] )
            j = N[j-1]; // 寻找 j 将 p 的恰当位置与 S 的 i 位置对准
        if ( P[j] == S[i] ) // P[j] == S[i] 位相同时, 则继续下一步循环
            j++;
        // 若当前位置的字符不同, j 将由下一步循环的 N 循环决定,
        if ( j == P.strlen() )
            return( i - j); // 匹配成功, 返回该 S 子串的开始位置
    }
    return( -1); // P 和 S 整个匹配失败
}
```

```
/* 第 1 行 */
/* 第 2 行 */
/* 第 3 行 */
/* 第 4 行 */
/* 第 5 行 */
/* 第 6 行 */
/* 第 7 行 */
/* 第 8 行 */
/* 第 9 行 */
/* 第 10 行 */
/* 第 11 行 */
/* 第 12 行 */
/* 第 13 行 */
/* 第 14 行 */
/* 第 15 行 */
/* 第 16 行 */
/* 第 17 行 */
/* 第 18 行 */
/* 第 19 行 */
```

三、(15 分) 算法填空

下面是一个拓扑排序算法，对于带回路的图，该算法将调用“此图有环！”，并逐步退出

到调用它的主调函数。请填充算法中空缺的部分，使其成为完整的算法。

// 深度优先搜索方式实现拓扑排序

```
void Do_topsort_Circle(Graph & G, int V, int * result, int & tag)
{
    if( G.Mark[V] == VISITED) {
        空缺 1
    }
    G.Mark[V] = VISITED;
    for( Edge e = G.FirstEdge(V); G.Is Edge(e); e = G.Next Edge(e)) {
        if( 空缺 2 )
            Do_topsort_Circle(G, G.To Vertex(e), result, tag);
    }
    result[tag + 1] = V;
    空缺 3
}
```

四、(40 分) 问答题

1. 实现进程通信的方式有几种？请分别简要描述这些通信方式。
2. 在实现虚拟页式存储管理方案时，页表表项是由什么决定的？通常页表设置哪些表项？每一表项的作用是什么？
3. 文件系统的性能对整体系统的性能影响很大，请说明在实现文件系统时可以从哪些方面提高文件系统的性能，简要给出这些手段的具体解决思路。

五、(20 分) 综合应用题

1. 系统中有 5 个进程，每个进程的运行时间(单位：ms)、优先级和到达时刻如下表所示：

进 程：	P1	P2	P3	P4	P5
运行时间：	10	1	2	1	5
优 先 级：	4	6	2	3	6
到达时刻：	0	1	2	3	4

请给出当系统分别采用时间片轮转算法(时间片为 1ms)、不可抢占优先级调度算法和抢占式优先级调度算法时，各进程的执行情况。

2. 假设有如下访盘请求，请计算出对这些请求的服务次序，使得平均访问时间最短。设当前磁头的位置是 6 号柱面。

请求顺序	柱面号	磁头号	扇区号
①	3	2	1
②	5	1	5
③	3	2	5
④	3	4	1
⑤	9	2	1
⑥	9	1	5
⑦	5	2	5
⑧	5	4	8

六、(10 分) P、V 操作题

某系统如此定义 P、V 操作：

$P(S)$

$S = S - 1;$

若 $S < 0$, 本进程进入 S 信号量等待队列的末尾; 否则, 继续执行。

$V(S)$

$S = S + 1;$

若 $S \leq 0$, 释放等待队列中末尾的进程, 否则继续运行。

现有四个进程 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 竞争使用某一个互斥资源(每个进程可能反复使用多次), 试用上面定义的 P 、 V 操作正确解决 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 对该互斥资源的使用问题。

北京大学

2005 年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 计算机数学基础

考试时间: 2005 年 1 月 23 日 上午

招生专业: 计算机科学与技术

一、高等数学部分(共 70 分)

1. (8 分) 求 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{n}$ 。

2. (10 分) 设 $\arctan \frac{y}{x} = \ln \sqrt{x^2 + y^2}$, 求 y' , y'' 。

3. (每小题 8 分, 共 16 分) 求下列不定积分:

(1) $\int x^3 \sqrt{1+x^2} dx$

(2) $\int \cos \ln x dx$

4. (8 分) 求 $\int_{e^{-2n\pi}}^1 \left| \frac{d}{dx} \cos(\ln \frac{1}{x}) \right| dx$, 其中 n 为自然数。

5. (8 分) 若 $0 < \beta \leq \alpha < \frac{\pi}{2}$, 试证: $\frac{\alpha - \beta}{\cos^2 \beta} \leq \tan \alpha - \tan \beta \leq \frac{\alpha - \beta}{\cos^2 \alpha}$ 。

6. (10 分) 求 $\sum_{n=1}^{\infty} n^2 x^n$ ($|x| < 1$)。

7. (10 分) 设曲线 $y=f(x)$ 是 $x \geq 0$ 上的非负连续函数, $V(t)$ 表示由 $y=f(x)$, $x=0$, $x=t$ ($t > 0$) 和 $y=0$ 所围成的图形绕直线 $x=t$ 旋转而成的旋转体体积。试证明: $\frac{d^2 V(t)}{dt^2} = 2\pi f(t)$ 。

二、离散数学部分(共 80 分)

1. (10 分) 叙述并证明集合运算的吸收律(其中一条即可)。

2. (10 分) 在二个元素的集合上, 有多少种不同的二元关系? 写出其中等价关系对应的划分, 画出其中偏序关系的哈斯图, 画出其中全函数的关系图。

3. (10 分) 在一群人中, 说同一方言的人可直接对话, 不说同一方言的人也可能通过其他人的翻译来间接对话。下列两个条件等价吗? 为什么? 条件一: 这群人中任何二人都能直接或间接对话。条件二: 无论怎样把这群人分成两组, 总能在两组中各找出一人, 这二人能直接对话。

4. (10 分) 地球上是否存在这样五个国家, 其中每个国家都是一块连通的区域, 任何两