

中国人民大学2005年硕士生入学考试试题

招生专业：计算机软件与理论、计算机应用技术

考试科目：离散数学、数据结构与数据库系统概论

考试时间：1 月 23 日下午

考题编号：452

中国
人民
大学
试
题
士
封
生
入
学
考
试

试题：(请将答案做在答题纸上,在试题上答题无效)

第一部分 离散数学

一. 单项选择 (请从每小题的四个备选答案中选择一个)。

(每小题 2 分,共 10 分)

1. 设 $A = \{a, b, c, d\}$, 在 A 上可以定义 (D) 个不同的二目谓词。

【A】 8 【B】 16 【C】 256 【D】 65536

2. 设 $\rho(X)$ 是集合 X 的幂集, 下列的论断 (A) 是正确的。

【A】 X 是对于运算 ' \cup ' 的单位元

【B】 X 是对于运算 ' \cup ' 的零元

【C】 Φ 是对于运算 ' \cap ' 的单位元

【D】 X 是对于运算 ' \cap ' 的零元

3. 设 I 是整数集, 下面定义的运算 " $*$ " 哪个使代数系统 $\langle I, * \rangle$ 为阿贝尔群? (B)

【A】 $a * b = a$

【B】 $a * b = a^b$

【C】 $a * b = a/b$

【D】 $a * b = a + b - ab$

4. 某班都是党团员, 其中党员 16 人, 团员 18 人, 而有 6 人既是党员又是团员, 请问该班有多少人? (B)

【A】 34 人

【B】 28 人

【C】 18 人

【D】 24 人

5. 设 R 和 S 是从任意集合 A 到集合 B 的两个二元关系, 下列四式中哪个是正确的? **(E)**

【A】 $t(R \cap S) \supseteq t(R - S)$

【B】 $t(R) \cup t(S) \supseteq t(R \cup S)$

【C】 $t(R \cap S) \supseteq t(R) - t(S)$

【D】 $t(R \cup S) \supseteq t(R) \cup t(S)$

二. 用 P 规则、 T 规则和 CP 规则证明下列推理关系。(10 分)

1. $A \rightarrow \neg B, A \vee C, C \rightarrow \neg B, R \rightarrow B \Rightarrow \neg R$

2. $A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow \neg C, A \Rightarrow M$

三. 用自然推理系统证明下式的有效性。(10 分)

$$(\forall x)(P \rightarrow Q(x)) \sim (P \rightarrow (\forall x)Q(x))$$

其中 x 不在 P 中自由出现。

四. 设 R 是群 G 上的一个同余关系, 并设 H 是包含单位元的等价类, 即 $H = [e]$ 。证明 H 是 G 的正规子群, 且对每个 $a \in G$ 有 $[a] = aH = Ha$ 。(10 分)

五. $f(x) = ax + b$ ($a \neq 0$) 给出了直线变换的集合, 证明这个集合对于复合运算构成一个变换群。(10 分)

第二部分 数据结构

一、 填空题 (每空 2 分, 共 10 分)

1、从邻接矩阵 $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 可以看出, 该图共有 4

个顶点。如果是有向图, 该图共有 6 条弧。

2、若以 {2, 3, 4, 5, 6, 7, 8} 作为叶子结点的权值构造哈夫曼树, 则其带权路径长度 117.5

3、用 S 表示入栈操作, X 表示出栈操作, 若元素入栈顺序为 ABCD, 为了得到 ACDB 出栈顺序, 相应的 S 和 X 操作串为 SXSSXSSX

4、若串 $S = \text{'computer'}$, 其不含空串的子串数目是 $2^9 - 1$

二、简答题 (10 分)

对长度为 n 的记录序列进行快速排序时, 所需要的比较次数依赖于这 n 个元素的初始序列。试说明在最好和最坏两种情况下 n 个元素进行快排序的时间复杂度? 当 $n=9$ 时, 请给出一个最坏情况的初始序列实例。

三、算法题 (每题 15 分, 共 30 分)

1、设有头结点的单链表 L , 请写一算法, 将数据为 e 的结点与其下一个结点交换位置 (注: 数据为 e 的结点不是链表的最后结点)。(15 分)

2、给定序列 {40, 50, 60, 70, 80, 90}

- 1) 按表中元素顺序构造一棵平衡二叉树 (AVL 树), 请画出此 AVL 树; 并要求画出两次的调整过程;
- 2) 求其在等概率下查找成功的平均查找长度;
- 3) 假设 AVL 树用 llink-rlink 法存储; T 是指向初始根结点的指针、请用 C 语句表示出最后一棵的调整过程。(说明: 不必写出完整的程序, 只需用几个语句表示出在本题所给的具体情况下调整过程中指针的变化。在调整过程中还有两个指针变量 p 和 q 可以使用)。(15 分)

第三部分 数据库

一、简要回答下列问题: (25 分)

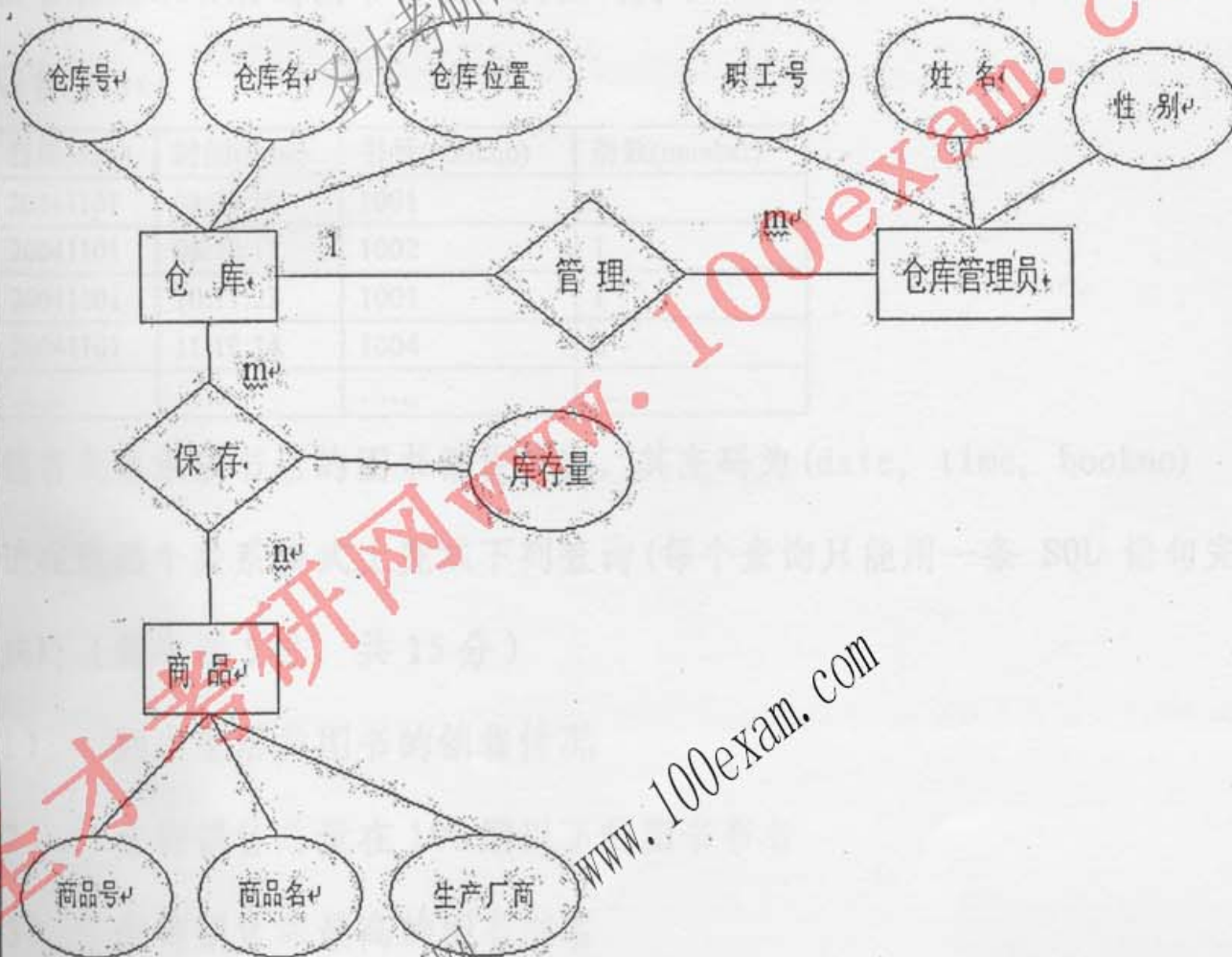
1. 基于以下表, 找出其所有可能的候选码: (5 分)。

A	B	C	D	E
a1	1	3	d1	3
a2	1	4	d2	3
a3	2	4	d1	3
a4	2	3	d2	3

2. 具体说明逻辑独立性和物理独立性的区别。(5 分)
3. 如果并发事务不遵守两段锁协议, 对它们的调度策略是否必定是不可串行化的? 如果是不可串行化的, 请给出证明。如果不是, 请举出反例。(5 分)

4. 数据库的自主存取控制存在什么样的安全隐患，强制存取控制是如何解决这一隐患的？（5分）
5. 请给出排序合并连接方法的基本步骤（5分）

二、将下面的 E-R 图转换为关系模式，并分析各关系模式符合第几范式。注意合并具有相同码的关系模式。（10分）



三、现有如下两个关系模式:

图书 book:

书号(bookno)	书名(bookname)	定价(price)	类型(type)
1001	数据库系统概论	25	科技
1002	爱与自由	20	教育
1003	大众菜谱	32	生活
1004	VC 编程指南	56	科技
.....

图书表记录书店的图书情况, 其主码为 (bookno)

销售 sale:

日期(date)	时间(time)	书号(bookno)	册数(number)
20041101	08:10:10	1001	3
20041101	08:10:11	1002	1
20041101	10:11:23	1001	1
20041101	11:12:34	1004	2
.....

销售表记录该书店的图书销售情况, 其主码为 (date, time, bookno)

请在这两个关系模式上完成下列查询 (每个查询只能用一条 SQL 语句完成): (每小题 5 分, 共 15 分)

- 1) 列出生活类图书的销售情况
- 2) 查询销售总量在 100 册以下的图书书名
- 3) 查询销售额最高的图书书名