

武汉大学计算机学院

2010—2011 学年度 第二学期 2009 年级

《数据库原理与设计》期末考试试题 (A)

班号 _____ 姓名 _____ 学号 _____

注：所有的答题内容必须答在答题纸上，本试卷和答题纸一起上交。

一、判断题 正确的打“√”，错误的打“×”（每小题1分，共10分）

1. 关系代数中的基本运算是交、差、投影、选择和笛卡儿积。
2. 可通过视图进行各种数据查询和更新操作。
3. 一个关系可以没有主属性。
4. 如果关系 R 的候选码是一个全码，则 R 一定是 3NF 也一定是 BCNF。
5. 一个关系的非聚集索引可以建立多个。
6. 若事务 T1 对数据对象 A 上了 IS 锁，则事务 T2 不能对数据对象 A 上 SIX 锁。
7. 若 $X \rightarrow \rightarrow Y$ ，其中 $XY=U$ ，则称 $X \rightarrow \rightarrow Y$ 为平凡的多值依赖。
8. 登记日志文件必须先写日志文件，后写数据库。
9. 数据镜像是并发控制采用的措施之一。
10. 函数依赖集中，若属性 X 仅在任一函数依赖的左部出现，则候选码中必包含 X。

二、单项选择题（每小题1分，共10分）

1. 数据模型的三要素是
A. 外模式、模式和内模式 B. 关系模型、层次模型、网状模型
C. 实体、属性和联系 D. 数据结构、数据操作和完整性约束
2. 一个表的主码
A. 可以没有 B. 可以有多个 C. 有且只有一个 D. 一个或多个
3. 为以最快的速度恢复数据库系统，DBMS 需定时将对 DB 更新等的全部信息存入
A. 日志文件 B. 用户的数据文件 C. 检查点的有关文件 D. 死锁文件
4. 使用 SQL 语句进行查询操作时，在 WHERE 子句的条件表达式中，可以与所在位置的零个或多个字符相匹配的通配符是
A. * B. % C. ? D. _
5. 多用户的数据库系统的目标之一是使它的每个用户好像面对着一个单用户的数据库一样使用它，为此数据库系统必须进行
A. 安全性控制 B. 完整性控制
C. 并发控制 D. 可靠性控制
6. 在新增记录时，某个字段未指定值，系统给它赋的值是
A. NULL B. 零 C. 默认值 D. A 或 C
7. 下面哪种故障会破坏磁盘上的物理数据和日志文件
A. 中央处理器故障 B. 操作系统故障
C. 突然停电 D. 瞬时的强磁场干扰

8. 数据库三级模式体系结构的划分, 有利于保持数据库的
- A. 数据独立性
 - B. 数据安全性
 - C. 结构规范化
 - D. 操作可行性
9. 在集合成员的算术比较运算中, 与 NOT IN 等价的是
- A. $<>ANY$
 - B. $=ANY$
 - C. $<>ALL$
 - D. $=ALL$
10. 可以用来测试数据库系统中是否存在死锁的是
- A. 数据流图
 - B. 用户活动图
 - C. 函数依赖图
 - D. 事务等待图

三、查询设计题 (共 6 小题, 每小题 5 分, 共 30 分)

设有三个关系:

学生表 $s(sno, sname, age, sex, dept)$, 其属性表示学号、姓名、年龄、性别、所在系。

课程表 $c(cno, cname, credit, pcno)$, 其属性表示课程号、课程名、学分、先修课程号。

学习表 $sc(sno, cno, grade)$, 其属性表示学号、课程号、成绩。

试用关系代数表达式表示下列查询:

- (1) 查询至少选修了两门课程的学生学号和姓名。
- (2) 查询全部学生都选修的课程号和课程名。

试用 SQL 语言写出下列操作:

- (3) 创建 sc 表, 属性的数据类型和长度自行给定, 并定义该表的主码、外码和 $grade$ 值在 0-100 分之间的约束。
- (4) 用 EXISTS 查询所有未选课程的学生姓名和所在系。
- (5) 查询所有课程都及格的学生学号和姓名。
- (6) 查询至少有 30 名学生选修的、课程号以 5 开头的课程号、课程名和课程的平均成绩, 并按平均成绩的降序排序输出。

四、数据库分析、设计 (共 38 分)

1. 有关系模式 $R(A, B, C, D, E)$, 其上的函数依赖集 $F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow B, D \rightarrow E\}$ 。(18 分)

- (1) 写出关系 R 所有的候选码。
- (2) 指出所有违反 3NF 条件的函数依赖。
- (3) 将 R 分解为具有无损连接性的 BCNF 的关系集合。

2. 设要建立一个有多个子公司的总公司数据库。子公司(C)有许多职员(E), 但一个职员仅属于某一个子公司; 每个职员可参加多项工程(J)或负责管理, 每项工程可有多名职员参加, 但只有一个负责管理者; 有若干供应商(S)同时为多个不同工程供应各种机械产品(P); 一种产品又可由其它若干种产品组装而成, 或用来组成其它多种产品。□

请完成如下设计: (20 分)

- (1) 给出各实体的 2~3 个属性(如: 编号, 名称等), 设计该 DB 的基本 E-R 图;
- (2) 将其转为尽可能少的等价的关系模式, 指出各模式的主码;
- (3) 为公司的工程数据表, 用 SQL 语句定义一个允许全体用户查询、插入的安全性控制功能。

五、简答题 (共 2 小题, 每小题 6 分 共 12 分)

- 1. 关系表有哪几种类型? 说明它们之间的联系与区别。
- 2. 简述关系数据库提高查询效率的主要方法; 并说明利用并发控制技术能否提高某 SQL 查询效率?

一、判断题（正确的打“√”，错误的打“×”。每小题 1 分，共 10 分）

1-5: × × × √ √

6-10: × √ √ × √

二、单选题（每小题 1 分，共 10 分）

1-5: D C C B C

6-10: D (或 A) D A C D

三、查询设计题（每小题 5 分，共 30 分）

关系代数：(1) $\pi_{sno, sname} (S \bowtie (\sigma_{[1]=[4] \wedge [2] \neq [5]} (SC \times SC)))$

(2) $\pi_{Eno, Ename} (C \bowtie (\pi_{cno, sno} (SC) \div \pi_{sno} (S)))$

SQL: (3) CREATE TABLE sc

```
( sno CHAR (5), cno CHAR (8), grade int,
  CONSTRAINT pk_sc PRIMARY KEY(sno, cno),
  CONSTRAINT fk_sc1 FOREIGN KEY (sno) REFERENCES s(sno),
  CONSTRAINT fk_sc2 FOREIGN KEY (cno) REFERENCES c(cno),
  CONSTRAINT ck_sc CHECK (grade BETWEEN 0 AND 100)
)
```

(4) SELECT sname, dept

FROM s

WHERE NOT EXISTS

(SELECT * FROM sc WHERE s.sno=sc.sno)

(5) SELECT sno, sname

FROM s

WHERE sno IN

(SELECT sno

FROM sc

GROUP BY sno

HAVING MIN(grade)>=60)

(6) SELECT c.cno, c.cname, AVG(sc.grade) AS avgc

FROM c, sc

WHERE c.cno=sc.cno AND cno LIKE '5%'

GROUP BY c.cno, c.cname

HAVING COUNT(*)>=30

ORDER BY avgc DESC

四、数据库分析、设计（共 38 分）

1. (18 分)

(1) 关系 R 的候选码是 AB、AC、AD

(2) 非主属性是 E，违反 3NF 条件的函数依赖有：AB→E (AB→C, C→E)；

AC→E (AC→D, D→E)；

AD→E (AD→C, C→E)

(3) 具有无损连接性的 BCNF 的关系分解为: $\rho = \{CD, CB, CE, AC\}$

2. (20分)

(1) 基本 E-R 图见图示:

(2) 职工: $E(\underline{E\#}, EN, C\#)$

公司: $C(\underline{C\#}, CN)$

工程 $J(\underline{J\#}, JN, m.E\#)$

供应商 $S(\underline{S\#}, SN)$

产品 $P(\underline{P\#}, PN)$

$E-J(\underline{E\#}, \underline{J\#})$

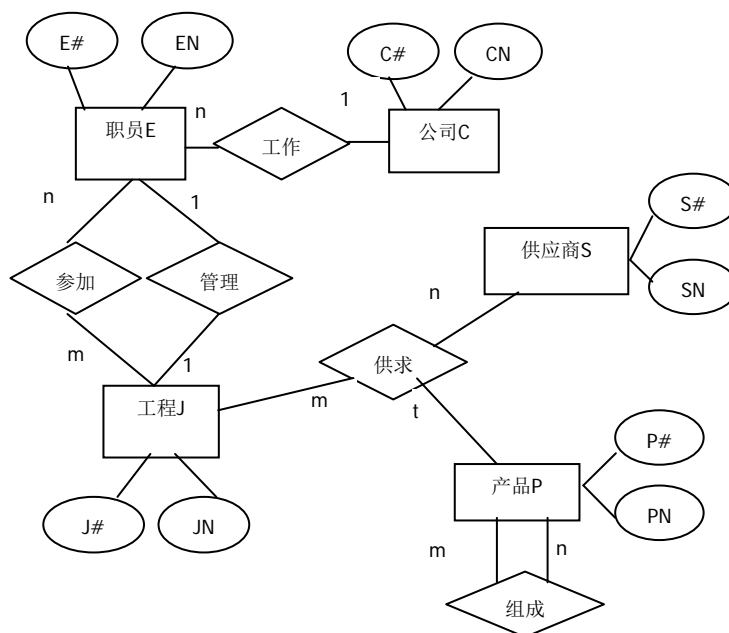
$S-J-P(\underline{S\#}, \underline{J\#}, \underline{P\#})$

$PP(\underline{P\#}, \underline{sub.P\#})$

(3) GRANT SELECT, INSERT

ON TABLE J

TO PUBLIC;



五、简答题 (共2小题, 每小题6分 共12分) (注: 开放性题, 答案多样化)

(1) 关系表的类型有: 基本表、查询表、视图表。(其他分类……)

基本表描述全局数据逻辑结构、视图表描述局部数据逻辑结构; 视图表是从一个或多个基本表中产生的; 查询表是通过基本表或视图查询的结果表。

(2) 建逻辑索引、建聚簇索引、关系的水平分割、垂直分割、选择运算尽可能先做、在执行连接前对关系适当地预处理……等。

利用并发控制技术不能提高某 SQL 查询效率。因它主要是解决并发操作带来的数据不一致性问题, 且并发控制的基本单位是事务 (可含一个或多个 SQL 查询)。

(利用并发控制技术能间接提高整体 SQL 查询程序效率。……)