

2012~2013 学年第 1 学期期末考试试卷

《数据库原理》(A 卷 共 8 页)

(考试时间: 2013 年 1 月 10 日)

| | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|----|-------|
| 题号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 成绩 | 核分人签字 |
| 得分 | | | | | | | | |

一、选择题 (20 分)

1. What does the abbreviation DBA stand for in the database technology? ()
A. DataBase Administrator B. DataBase Administration
C. DataBase Application D. DataBase Analyst
2. What one of the following options is *not* a part of a data model? ()
A. physical storage of data B. structure of data
C. operations on the data D. constraints on the data
3. Which one of the following data models was proposed by E. F. Codd in his 1970's paper "A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks"? ()
A. hierarchical data model B. network data model
C. relational data model D. object-oriented data model
4. Given two relations $R(A, B)$ and $S(A, B)$ have schemas with identical sets of attributes, and the domains for each attribute are the same. Which of the following equations of the relational algebra expressions hold? ()
I. $R \cap S = R - (R - S)$ II. $R \cap S = S - (S - R)$ III. $R \cap S = R \bowtie S$
A. I. only B. I. and II.
C. I., II. and III. D. None of the above
5. Consider relations $R(A, B)$ and $S(B, C)$ where the current instance of R has 5000 tuples and the current instance of S has 3000 tuples. The primary key of S is B . The expected number of tuples in $R \bowtie S$ is ()
A. Less than or equal to 3000 B. Less than or equal to 5000
C. Greater than 3000 D. Greater than 5000

6. Given a relation $R(A, B, C)$, the functional dependency $AB \rightarrow C$ holds on R . If $(a_1, b_1, c_1), (a_2, b_2, c_2), (a_1, b_1, c_3), (a_1, b_2, c_4)$ are four tuples of R and we know $a_1 \neq a_2$ and $b_1 \neq b_2$, then which one of the following equations must hold? ()
A. $c_1 = c_2$ B. $c_1 = c_3$ C. $c_1 = c_4$ D. $c_2 = c_4$
7. Given two relations $R(A, B)$ and $S(C, D)$, the following clause is in the CREATE TABLE statement of the relation S : FOREIGN KEY (D) REFERENCES R(A)
 R has two tuples (1, 2) and (2, 3).
Which of the following tuples cannot occur in S ? ()
A. (1, 2) B. (2, 3) C. (2, 1) D. (2, NULL)
8. Which one of the following statements about virtual views is *not* correct? ()
A. Virtual views in some cases can be modified.
B. Virtual views may be queried as if it were a stored table.
C. Virtual views also have tuples that are physically stored.
D. Virtual views are defined by a query over other relations.
9. Consider a database that has an element A whose initial value is 5. The following table shows actions of a transaction T and its corresponding undo log records. If after step 4), T is completed and about to commit. Which is the correct action at step 5)?

| Step | Action | Log |
|------|-----------------|---------------|
| 1) | | <START T > |
| 2) | READ(A, t) | |
| 3) | $t := t * 2$ | |
| 4) | WRITE(A, t) | < $T, A, 5$ > |
| 5) | ? | |

- A. WRITE(A, t) B. INPUT(A) C. OUTPUT(A) D. FLUSH LOG
10. Suppose T_1 and T_2 are two transactions, and A is a database element. Which of the following statements about database locking is *not* correct? ()
A. If T_1 has already held an exclusive lock on A , then T_2 cannot obtain a shared lock on A .
B. If T_1 has already held a shared lock on A , then T_2 can obtain a shared lock on A .
C. If T_1 has already held an exclusive lock on A , then T_2 cannot obtain an exclusive lock on A .
D. If T_1 has already held a shared lock on A , then T_2 can obtain an exclusive lock on A .

二、关系代数（5 分）

11. 设“学生-课程”数据库的关系模式如下：

- 学生关系：S (sno, sname) 属性说明：sno 学号、sname 学生姓名
- 课程关系：C (cno, cname) 属性说明：cno 课号、cname 课程名称
- 选课关系：SC(sno, cno) 属性说明：sno 学号、cno 课号

写出完成下列查询的关系代数表达式。

(1) 查询学生“张三”所选修的课程的课号。（2 分）

(2) 查询选修了两门及两门以上课程的学生的学号和姓名。（3 分）

三、SQL（20 分）

12. 设“员工-项目”数据库中有如下 4 张表：

部门表 Dept

| deptNo | deptName | location |
|--------|----------|----------|
| D1 | 开发部 | 天津 |
| D2 | 财务部 | 北京 |
| D3 | 市场部 | 广东 |
| D4 | 信息技术部 | 天津 |

项目表 Proj

| projNo | projName | budget |
|--------|----------|--------|
| P1 | 网络布线 | 135000 |
| P2 | 软件升级 | 95000 |
| P3 | 系统开发 | 185600 |
| P4 | 计划项目1 | 20000 |

员工表 Emp

| empNo | empName | deptNo |
|-------|---------|--------|
| 02581 | 徐唱 | D2 |
| 09031 | 李静 | D2 |
| 10102 | 王文刚 | D3 |
| 18316 | 冯新 | D1 |
| 25348 | 张凤 | D3 |
| 28559 | 刘国风 | D1 |
| 29346 | 赵东生 | D2 |
| 40000 | 刘欢 | D2 |
| 40001 | 张亮 | D2 |

员工参与项目表 Works

| empNo | projNo | job | enterDate |
|-------|--------|------|------------|
| 02581 | P3 | 分析员 | 2008-10-15 |
| 09031 | P1 | 管理员 | 2008-04-15 |
| 09031 | P3 | 职员 | 2007-11-15 |
| 10102 | P1 | 分析员 | 2007-01-10 |
| 10102 | P3 | 管理员 | 2009-01-01 |
| 18316 | P2 | 职员 | 2008-02-15 |
| 25348 | P2 | NULL | 2008-06-01 |
| 28559 | P1 | NULL | 2008-08-01 |
| 28559 | P2 | 职员 | 2009-02-01 |
| 28559 | P3 | 职员 | 2008-05-07 |
| 29346 | P1 | 职员 | 2008-01-04 |
| 29346 | P3 | 职员 | 2009-04-04 |

属性说明如下：

- Dept 表：deptNo 部门编号、deptName 部门名称、location 部门地点；
- Emp 表：empNo 员工编号、empName 员工姓名、deptNo 部门编号；
- Proj 表：projNo 项目编号、projName 项目名称、budget 项目预算；
- Works 表：empNo 员工编号、projNo 项目编号、job 职务、enterDate 加入时间。

编写 SQL 语句完成下列查询：

(1) 列出人数大于 4 人的部门的编号和名称。(5 分)

该查询的结果应为：

| | deptNo | deptName |
|---|--------|----------|
| 1 | D2 | 财务部 |

(2) 查询参加“网络布线”项目的“财务部”员工的编号和加入日期。(5 分)

该查询的结果应为：

| empNo | enterDate |
|-------|------------|
| 09031 | 2008-04-15 |
| 29346 | 2008-01-04 |

(3) 完成下列更新操作：(5 分)

a) 插入一条员工参与项目记录 ('28559', 'P4', '职员', '2008-05-07')

b) 将项目 P1 的预算增加 10000

c) 将编号为'09031'的员工参与项目 P3 的记录删除

(4) 查询参与了全部项目的员工的编号和姓名。(5 分)

该查询的结果应为：（注意：考虑(5)已执行完的更新操作）

| | empNo | empName |
|---|-------|---------|
| 1 | 28559 | 刘国风 |

四、规范化理论（5 分）

13. Let a relation $R(A, B, C, D, E)$ be decomposed into relations with the following three sets of attributes: $\{A, B, C\}$, $\{B, C, D\}$, and $\{A, C, E\}$, and the FD's $AC \rightarrow E$ and $BC \rightarrow D$ hold in R . Use the chase test to tell whether the decomposition of R is lossless.

要求：写出解题过程。（5 分）

五、问答题（30 分）

14. 假设用户 A 是权限 p 对应关系的所有者（owner），
请给出执行完步骤 1)~5) 之后的授权图（grant diagrams）。（6 分）

| Step | By (User) | Action |
|------|-----------|--|
| 1) | A | GRANT p TO B WITH GRANT OPTION |
| 2) | A | GRANT p TO C |
| 3) | B | GRANT p TO D WITH GRANT OPTION |
| 4) | D | GRANT p TO B, C, E WITH GRANT OPTION |
| 5) | B | REVOKE p FROM D CASCADE |

15. 在 SQL Server 2008 的某数据库中建立表 T，其两个属性 a 和 b 均为 INT 类型，表 T 只有一行元组，其初始值为：

| a | b |
|---|---|
| 1 | 1 |

在表 T 上定义如下触发器：

```
CREATE TRIGGER TR
ON T FOR UPDATE
AS
DECLARE @a INT, @b INT
SELECT @a = a, @b = b FROM T
IF @b < 100 UPDATE T SET a = @b, b = @a+@b
```

数据库允许触发器递归调用，即触发器中的语句可以激发该触发器的再次执行。请问：

- (1) 执行 SQL 语句 UPDATE T SET a = 1 之后，触发器 TR 被调用了多少次？
 - (2) 属性 a 和 b 的最终值是多少？
- 要求：写出分析与解题过程。（6 分）

16. 考虑下面两个事务

```
T1:  r1(A);  r1(B);  IF A = 0 THEN B:=B+1;  w1(B)
T2:  r2(B);  r2(A);  IF B = 0 THEN A:=A+1;  w2(A)
```

给事务 T_1 和 T_2 增加加锁（共享锁 $sl_i(X)$ 或排他锁 $xl_i(X)$ ）和解锁指令 $u_i(X)$ ，使它们遵循两阶段封锁协议。这两个事务的执行会引起死锁吗？（6 分）

17. 对如下调度：

$r_1(A); r_2(A); r_3(B); w_1(A); r_2(C); r_2(B); w_2(B); w_1(C)$

回答问题：

调度是冲突可串行化的吗？如果是，给出其等价的串行调度。

要求：写出分析与解题过程。（6 分）

18. 下面是两个事务 T_1 和 T_2 的一系列 Undo/Redo 日志记录：

<START T_2 >

< $T_2, A, 10, 11$ >

<START T_1 >

< $T_1, B, 20, 21$ >

< $T_2, C, 30, 31$ >

< $T_1, D, 40, 41$ >

<COMMIT T_1 >

< $T_2, E, 50, 51$ >

请描述 DBMS 恢复子系统的行为，包括对磁盘和日志所做的更改。

要求：写出分析与解题过程。（6 分）

六、数据库设计（20 分）

19. 请为某电子商务网站设计后台数据库，需求如下：
- a) 该网站销售的每种商品均有一定量的库存，每种商品的属性：编号、名称、价格、库存量；
 - b) 商品分为若干类别，商品类别的属性：编号、名称；
 - c) 该网站顾客属性：编号、姓名、性别、地址、电话号码；
 - d) 一个商品类别可包括多种商品，但每种商品仅属于一个商品类别；
 - e) 每位顾客可下多张订单；一张订单仅属于一位顾客；
 - f) 订单的属性：编号、下单日期、送货地址；
 - g) 一张订单中可包括所购买的多种商品，对于每种商品记录其购买数量；每种商品可被多张订单包括，假设所有商品的库存量充足。

(1) 根据需求画出该图书管理系统数据库的 E/R 图。（5 分）

(2) 将你画的 ER 图转换为 CREATE TABLE 语句并插入数据。

- 要求：
- a) CREATE TABLE 语句中要求施加表级的主键和外键约束；
 - b) 约束性别属性必须取'男'或'女'两个值之一。
 - c) 编写 INSERT INTO 语句将如下示例数据插入到创建的表中。

（5 分）

示例数据：

| | | | | | | |
|------|------|----|-------|----|-----|----|
| 商品类别 | | 商品 | | | | |
| 编号 | 类别名称 | 编号 | 名称 | 价格 | 库存量 | 类别 |
| C1 | 图书 | P1 | 数据库原理 | 50 | 100 | C1 |
| C2 | 文具 | P2 | 铅笔 | 5 | 200 | C2 |

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----------|-------------|----|----|-----------|----------|
| 顾客 | | | | | 订单 | | | |
| 编号 | 姓名 | 性别 | 地址 | 电话号码 | 编号 | 顾客 | 下单日期 | 送货地址 |
| A1 | 李勇 | 男 | 卫津路 92 号 | 13811122233 | O1 | A1 | 2013-1-9 | 卫津路 92 号 |
| A2 | 刘晨 | 女 | 电台道 1 号 | 13922233344 | O2 | A2 | 2013-1-10 | 电台道 1 号 |

| | | |
|------|----|------|
| 订单记录 | | |
| 订单 | 商品 | 购买数量 |
| O1 | P1 | 2 |
| O1 | P2 | 5 |
| O2 | P1 | 3 |

- (3) 编写 SQL 完成下列任务：（10 分）
- a) 创建一个视图。该视图包括：顾客编号、姓名、以及该顾客在该电商网站购买过的商品名称和购买数量。
 - b) 在 a)中创建的视图是可更新的吗？为什么？
 - c) 创建一个存储过程。
要求：输入订单编号，输出该订单总价。