

一. 填空题 (每空 1 分, 共 15 分)

- (1) 数据模型通常都是由数据结构、数据操作、完整性约束条件三个要素组成。
- (2) 数据库的完整性是指: 数据的正确性和 相容性。
- (3) 数据库的独立性包括: 数据的逻辑独立性和 物理独立性。
- (4) 关系模型必须满足的语义约束包括: 实体完整性 和 参照完整性。
- (5) 数据库管理系统 DBMS 的主要功能包括: 数据库定义, 数据存取, 数据库的运行管理、数据组织和存储以及数据库建立和维护功能。
- (6) 数据库中实现连接操作的算法通常有: 嵌套循环, 排序-合并法, 索引连接法和 Hash Join 法。
- (7) 关系数据库的查询处理可以分为四个阶段, 即查询分析, 查询检查, 查询优化, 查询执行。
- (8) 在数据库中预防死锁的方法主要有: 一次封锁法和 顺序封锁法。
- (9) 在分布式数据库系统中, 局部查询和远程查询可以使用集中式数据库的查询优化技术, 而 全局 查询是分布式数据库查询优化的主要对象, 连接查询的优化通常采用的技术是 半连接。
- (10) 在分布式数据库系统中, 通过 全局模式 和 分片模式 之间的映像可以实现分片透明性。

二. 单项选择题 (每题 2 分, 共 20 分)

- (1) 数据库系统与文件系统的本质区别是 B。
 - A. 数据库系统复杂, 而文件系统简单。
 - B. 数据库系统实现整体数据的结构化, 而文件系统中数据之间是孤立的。
 - C. 文件系统只能管理程序文件, 而数据库系统能够管理各种类型的文件。
 - D. 文件系统管理的数据量较少, 而数据库系统可以管理庞大的数据量。
- (2) 以下属于结构冲突的是 C。
 - A. 不同意义的对象在不同的局部 ER 图中具有相同的名字。
 - B. 同一个属性的在不同局部 ER 图中具有不同的类型、取值范围或者取值集合。
 - C. 同一对象在不同的局部 ER 图中具有不同的抽象。
 - D. 两个局部 ER 图在同一个对象上定义了不同的约束。
- (3) 关系数据模型有很多优点, 但不包括 A。
 - A. 数据结构复杂
 - B. 有严格的数学概念基础
 - C. 数据独立性好
 - D. 存取路径透明性好
- (4) 与元组演算公式 $\{t \mid R(t) \wedge \neg S(t)\}$ 等价的关系代数表达式是 C。
 - A. $R \cap S$
 - B. $R \cup S$
 - C. $R - S$



D. $R \times S$

(5) 对于关系模式 R 的属性子集 X, Y , 若 $X \rightarrow Y$, 且对于 X 的真子集 X' 有 $X' \rightarrow Y$, 则称 B。

- A. Y 传递函数依赖于 X
- B. Y 部分函数依赖于 X
- C. Y 完全函数依赖于 X
- D. X, Y 相互函数依赖

(6) 以下关于外部码的描述不正确的是 C。

- A. 一个关系的外部码引用的是另一个关系的主码。
- B. 外部码可以由一个或多个属性构成。
- C. 外部码的每一个取值必须等于它所引用的关系中某个元组的主码值, 否则将破坏参照完整性。
可以为空值
- D. 外部码不是所在关系的主码。

(7) 以下有关事务持续性的说法正确的是 C。

- A. 事务中的操作要么全做, 要么全不做。*原子性*
- B. 事务的执行必须将数据库从一个一致性状态转换到另一个一致性状态。*一致性*
- C. 事务一旦提交, 其对数据库的修改就是永久性的。*持久性*
- D. 并发执行的各个事务之间不能互相干扰。*隔离性*

(8) 对数据库的系统故障进行恢复时, 应当 A。

- A. 正向扫描日志文件, 建立 Undo 队列和 Redo 队列。
- B. 反向扫描日志文件, 建立 Undo 队列和 Redo 队列。
- C. 正向扫描日志文件, 建立 Redo 队列; 反向扫描日志文件, 建立 Undo 队列。
- D. 反向扫描日志文件, 建立 Redo 队列; 正向扫描日志文件, 建立 Undo 队列。

(9) 在并发调度中, 事务 T_1 和 T_2 的下列操作顺序可能导致丢失更新的是: D。

- A. $R_1(X), W_2(X), R_1(X)$
- B. $R_1(X), W_2(Y), R_1(Y)$
- C. $W_1(Y), W_2(X), R_2(X)$
- D. $W_1(X), W_2(X), R_2(Y)$

(10) 如果关系模式 R 只包含两个属性, 则可以断言 R 属于的最高范式为: D。

- A. 2NF
- B. 3NF
- C. BCNF
- D. 4NF

三. 判断题 (每题 1 分, 共 5 分)

(1) 并发事务遵守两段锁协议可以避免死锁。

(×)



- (2) 关系代数的最基本操作有并、差、笛卡尔乘积、选择和投影。 (✓)
- (3) 关系模式 $R(U)$ 中, X 、 Y 、 Z 是 U 的子集, 并且 $Z=U-X-Y$, 多值依赖 $X \twoheadrightarrow Y$ 成立, 当且仅当 $R(U)$ 的任一关系 r , 给定的一个 X 值有一组 Y 的值。 (×)
- (4) 在数据库设计时, 并非规范化程度越高 (或范式级别越高) 的关系越好。 (✓)
- (5) 在多粒度封锁中, IX 锁与 IX 锁之间是不相容的。 (×)

四. 简答题 (每题 5 分, 共 10 分)

(1) 试说明基本关系的性质。

答: 1. 列是同质的。

2. 不同的列可出自同一域, 每列必须有不同的属性名。

3. 列的顺序无关紧要, 即列次序可以互换。

4. 任意两个元组不能完全相同 (集合内不能有相同的两个元素)。

5. 行的顺序无关紧要, 即行次序可以互换。

6. 每一分量必须是不可再分的数据。

(2) 简要说明保障数据库安全的主要方法。

答: 1. 用户标识与鉴别

用户标识和鉴别是系统提供的最外层安全保护措施。标识是指系统采用一定的方式标识其用户或应用程序的名字或身份。鉴别是指系统在用户或应用程序登录时判断其是否为合法的授权用户。

2. 存取控制

确保合法用户按照指定的权限使用 DBMS 和访问数据, 而非法用户或不具有相关权限的用户则不能。

3. 审计功能

审计功能把用户对数据库的所有操作都自动记录下来放入审计日志中。DBA 可以利用审计跟踪的信息, 重现导致数据库现有状况的一系列事件, 找出非法存取数据的人、时间和内容等。

4. 数据加密

防止数据库中数据在存储和传输中失密的有效手段。加密的基本思想是根据一定的算法将原始数据 (明文) 变换为不可识别的格式 (密文), 从而使得不知道解密算法的人无法获知数据的内容。

五、规范化题 (共 10 分)

设关系模式 $R(A, B, C, D, E, H)$, R 的函数依赖集 $FD=\{B \rightarrow C, E \rightarrow D, D \rightarrow A, AC \rightarrow D, DC \rightarrow B\}$, 求:

- (1) 求 $(DC)_{FD}^+$; (2 分)
- (2) 求 R 的候选码; (2 分)
- (3) 判断 R 属于第几范式; (2 分)
- (4) 保持无损连接性和函数依赖, 将 R 分解为 3NF。 (4 分)

(1) 答: $(DC)_{FD}^+ = \{ABCD\}$



(2) 答: 候选码为: BEH, CEH

(3) 答: 因为非主属性为 A,D, 且 D 函数依赖于 E, 因此 R 属于 1NF。

(4) 答: $R_1(D, E)$, $R_2(A, C, D)$, $R_3(B, C, D)$, $R_4(B, E, H)$

六. SQL 题 (共 22 分)

现有以下关系模式:

- 仓库表 W(WNO, WNAME, WADDRESS, WCAPACITY, WMANAGER), 其属性分别表示仓库号, 仓库名, 仓库所在区县, 仓库容量, 仓库负责人;
- 产品表 P(PSNO, PTNO, PNAME, PPRODUCER), 其属性分别表示产品号, 产品型号, 产品名, 生产厂家, 其中产品号是指产品的序列号, 产品型号是指同一类产品的编号;
- 货物存放表 WP(WNO, PSNO), 其属性分别表示仓库号, 产品号

1. 用 SQL 语句实现下列操作: ((1) - (4) 每题 3 分, 第 (5) - (6) 题 2 分, 共 16 分)

(1) 检索存放“海尔 32 吋 LED 彩电”的仓库的仓库号和仓库名。(3 分)

```
SELECT W.WNO, WNAME FROM W, P, WP
WHERE W.WNO=WP.WNO AND WP.PSNO=P.PSNO
AND PNAME='海尔 32 吋 LED 彩电'
```

(2) 检索和产品号为“AA123-01-02”的产品存放在同一个仓库的产品的产品号。(3 分)

```
SELECT PSNO FROM WP
WHERE WNO IN (SELECT WNO FROM WP
WHERE PSNO='AA123-01-02')
```

(3) 定义产品存放分布视图 P_W_VIEW, 该视图包含仓库号、产品型号以及该型号产品的存放数量(属性名称为 QTY)。(3 分)

```
CREATE VIEW P_W_VIEW(WNO, PTNO, QTY)
AS
SELECT WP.WNO, P.PTNO, COUNT(*) FROM P, WP
WHERE WP.PSNO = P.PSNO
GROUP BY WP.WNO, P.PTNO
```

(4) 利用视图 P_W_VIEW 和其它表, 检索海淀区的仓库都存放的产品的产品型号 (3 分)

```
SELECT DISTINCT P.PTNO FROM P
WHERE NOT EXISTS (SELECT * FROM W
WHERE W.ADDRESS LIKE '%海淀%'
AND NOT EXISTS (SELECT * FROM P_W_VIEW
WHERE P_W_VIEW.PTNO=P.PTNO
AND P_W_VIEW.WNO=W.WNO))
```

(5) 检索生产彩电的厂家。(2 分)

```
SELECT DISTINCT PRODUCER FROM P
WHERE PNAME LIKE '%彩电%'
```

(6) 昌平区新建一个仓库, 编号为 No.6, 仓库容量 1000 吨, 负责人暂缺, 请将该仓库信息添加



到仓库表中。(2分)

```
INSERT INTO W(WNO, WADDRESS, WCAPACITY)
VALUES('NO.6', '昌平区', '1000');
```

2. 用关系代数表达下列查询:(每题3分,共6分)

(1) 检索产品号为“AA123-01-02”的产品所存放的仓库名称和所在区县。

答: $\pi_{WNAME, WADDRESS}(\sigma_{PSNO='AA123-01-02'}(WP) \bowtie W)$

(2) 检索存放所有型号产品的仓库编号和名称。

答: $\pi_{WNO, PTNO}(WP \bowtie P) \div \pi_{PTNO}(P) \bowtie \pi_{WNO, WNAME}(W)$

3. 用元组关系演算表达下列查询:(2分)

(1) 检索1号仓库(编号为No.1)存放的产品的名称和厂家。

答: $S = \{t^{(2)} | (\exists u)(\exists v)(WP(u) \wedge P(v) \wedge u^{(1)} = 'NO.1' \wedge u^{(2)} = v^{(1)} \wedge t^{(1)} = v^{(3)} \wedge t^{(2)} = v^{(4)})\}$

七、设计与应用题(共18分)

某大学需要建立一个教学管理系统,系统中需要存储和管理学生、课程、教师以及其他教学相关的信息。

课程信息,包括课程编号、课程名、先行课号,一门课程可以有多门先行课,一门课程也可作为多门课程的先行课。学生信息,包括学号、姓名、年龄、住址;教师信息,包括职工编号、姓名、年龄、职称,要求教师年龄不能大于60岁。一个学生可以选修多门课程,一门课程可由多个学生选修并可由多名教师承担,一名教师只承担一门课程,学生选修一门课程有一个成绩。学生选修课程后,要对授课教师进行评教。要求:

(1) 画出此管理系统的E-R图。(8分)

(2) 将以上E-R图转换为关系模式,并指出每个关系模式的主码和外部码。(8分)

(3) 写出创建教师信息表的SQL语句,表名和属性名可以用中文。(2分)

(2) 答:

1. 课程(课程编号, 课程名)

主码: 课程编号 外码: 无

2. 先修课(课程编号, 先修课编号)

主码: (课程编号, 先修课编号), 外码: 课程编号, 先修课编号

3. 教师(职工编号, 姓名, 年龄, 职称, 课程号)

主码: 职工编号, 外码: 课程号

4. 选课(职工编号, 学号, 评价, 成绩)

主码: (职工编号, 学号), 外码: 职工编号, 学号

(3) 答:

```
CREATE TABLE 教师
```

```
(职工编号 CHAR(9) PRIMARY KEY,
```

```
姓名 CHAR(10),
```

```
年龄 INT CHECK(年龄 <= 60),
```

```
职称 CHAR(20),
```



课程编号 CHAR(9) REFERENCE (课程.课程编号));

(1) 答:

