

一. 填空题 (共 15 分, 每空 1 分)

- (1) 数据库系统的三级模式是指: 外模式、模式 和内模式。而数据库的逻辑独立性则是通过 外模式/模 实现的。
- (2) 数据库的存取控制方法主要有: 强制存取控制和 自主。
- (3) 为维护数据库的完整性, DBMS 应当: 提供定义完整性约束条件的机制, 提供完整性检查的方法, 具有违约响应。
- (4) 数据库系统具有统一的数据控制功能, 包括数据的 存取 控制、数据的完整性控制、并发控制等。 统一的控制机制 (安全性与完整性、并发控制、数据库恢复)。
- (5) 数据完整性是指: 数据的 正确 和 相容。
- (6) 在进行数据库系统故障的恢复时, 对于已提交的事务应当进行 REDO, 对于未提交的事务应当进行 UNDO。
- (7) 多个事务并发事务调度的可串行化, 是指这个并发调度的执行结果与按某一次序 串行执行 它们时的结果相同。 两段锁 协议可保证事务并发调度的正确性。
- (8) 分布式数据库以数据分布为前提, 强调场地自治性与 \_\_\_\_\_。
- (9) 分布透明性包括: 分片透明性, \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。
- (10) 按照优化的层次, 查询优化一般可以分为: 代数优化和 物理优化。

二. 单项选择题 (每题 2 分, 共 20 分)

(1) C 是长期存储在计算机内的有组织, 可共享的数据集合。

- A. 数据库管理系统  
B. 数据库系统  
C. 数据库  
D. 文件系统

所谓数据库是长期储存在计算机内的、有组织的、可共享的数据集合。

数据库系统的组成部分: 数据库、软件 (DBMS, 支持DBMS的OS, 高级语言及其Compiler, 应用开发工具与应用系统)、硬件 (内存\存取设备I/O)、用户 (DBA、偶然用户、...)

(2) 与元组演算公式  $\{t|R(t) \wedge S(t)\}$  等价的关系代数表达式是 A。

- A.  $R \cap S$   
B.  $R \cup S$   
C.  $R - S$   
D.  $R \times S$

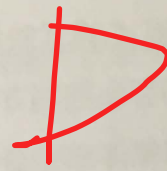
(3) 关系模式规范化属于数据库设计的 B。

- A. 概念设计阶段  
B. 逻辑设计阶段  
C. 物理设计阶段  
D. 数据库运行维护阶段

☆  
定理  
法!

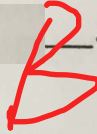
(4) 设有关系模式  $R(ABCDE)$ , 其函数依赖集  $F=\{A \rightarrow BC, CD \rightarrow E\}$ , 则下列分解结果中不属于无损分解的分解是: \_\_\_\_\_。

- A.  $\{R_1(ABC), R_2(ADE)\}$   $A \rightarrow ABC$
- B.  $\{R_1(ABCD), R_2(CDE)\}$   $CD \rightarrow CDE$
- C.  $\{R_1(AB), R_2(ACDE)\}$   $A \rightarrow AB$
- D.  $\{R_1(AC), R_2(BCDE)\}$   $C \times$



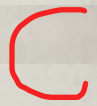
(5) 在数据库系统中, 日志文件用于记录: \_\_\_\_\_。

- A. 对数据库的所有操作。
- B. 对数据库的所有更新操作。
- C. 所有访问数据库的程序名。
- D. 所有访问数据库的用户名和口令。



(6) 在数据库中为了发现和解除死锁, 可以采用 \_\_\_\_\_。

- A. 一次封锁法
- B. 顺序封锁法
- C. 等待图法
- D. 两阶段锁协议



(7) 若事务 T 对数据对象 A 加上 IS 锁, 则其他事务不能在 A 上加 \_\_\_\_\_。

- A. IS 锁
- B. IX 锁
- C. X 锁
- D. SIX 锁



(8) 若 F 是属性组 U 上的一组函数依赖, 下列哪一条不属于 Armstrong 公理系统中的基本推理规则 \_\_\_\_\_。

- A. 若  $Y \subseteq X \subseteq U$ , 则  $X \rightarrow Y$  为 F 所蕴含 **自反**
- B. 若  $X \rightarrow Y$  为 F 所蕴含, 且  $Z \subseteq U$ , 则  $XZ \rightarrow YZ$  为 F 所蕴含 **增广**
- C. 若  $X \rightarrow Y$  及  $X \rightarrow Z$  为 F 所蕴含, 则  $X \rightarrow YZ$  为 F 所蕴含
- D. 若  $X \rightarrow Y$  及  $Y \rightarrow Z$  为 F 所蕴含, 则  $X \rightarrow Z$  为 F 所蕴含 **传递**



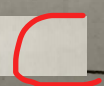
(9) 从数据库的角度来看, 核心的关系代数运算包括 \_\_\_\_\_。

- A. 选择、投影、连接
- B. 选择、投影、连接、求商
- C. 并、差、乘、选择、投影
- D. 并、差、选择、投影、连接



(10) 在数据库中, 产生数据不一致的根本原因是 \_\_\_\_\_。

- A. 数据库保护机制不完善
- B. 数据库安全控制机制不完善
- C. 数据冗余
- D. 数据存储量大

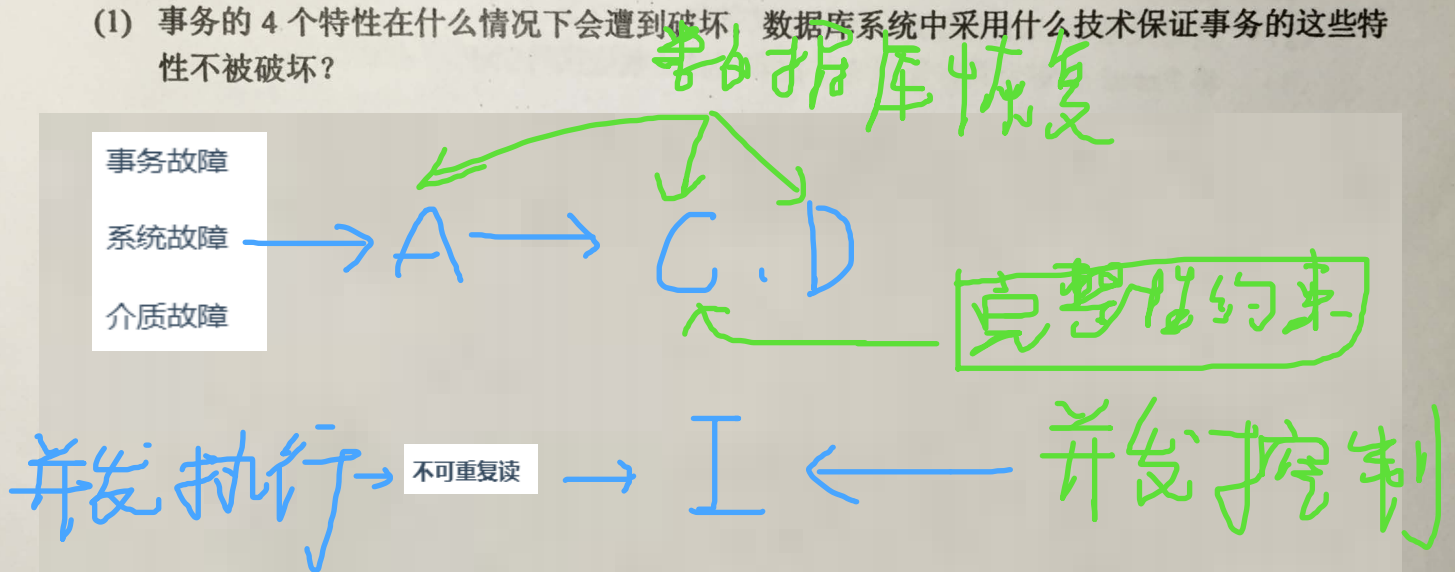


三. 判断题 (每题 1 分, 共 5 分)

- (1) 文件系统阶段已经具有了一定的数据独立性。 (✓)
- (2) 在执行不相关子查询时, 如果外部查询的候选行有 20 行, 则内部的嵌套子查询需要执行 20 次。 (✗)
- (3) 对关系模式来说, 范式级别越高, 实际应用效果越好。 (✗)
- (4) 二维表的任何两个行不能全同。 (✓)
- (5) 利用半连接不一定能够提高分布式查询的效率。 ( )

四. 简答题 (共 10 分, 每题 5 分)

(1) 事务的 4 个特性在什么情况下会遭到破坏, 数据库系统中采用什么技术保证事务的这些特性不被破坏?



(2) 设一关系数据库中有如下关系 R 和 S, 关系 R 的主码是属性 B, 关系 S 的主码是属性集合 AB, 且关系 R 中的属性 B 与关系 S 中的属性 B 具有相同的定义。

R

B	E
b1	2
b2	5
b3	3
b4	10
b5	2

S

A	B	C
a2	b1	5
a3	b2	7
a1	b3	11
a4	b4	9

请回答 S 中属性 B 的取值至少要满足哪些约束条件, 为什么?

实体: 非空且唯一  
参照: R 中 B 存在的值

五. (共 12 分) 有一个房屋租赁信息表 Rental (CNo, CName, PNo, PAddr, STime, ETime,

Rent, ONo, OName, OPhone), 表中各属性的含义为: CNo—客户编号, CName—客户名, PNo—房屋编号, PAddr—房屋地址, STime—租赁起始时间, ETime—租赁结束时间, Rent—租金, ONo—房东编号, OName—房东名称, OPhone—房东的电话。这些数据有如下语义:

- CNo 唯一标识一个客户, PNo 唯一标识一个房屋, ONo 唯一标识一个房东;
- 一个客户可以租赁多个房屋, 一个房屋可以被多个客户租赁, 一个客户租赁一个房屋具有一个开始时间和一个结束时间;
- 每个房屋对应一个地址, 每个地址可以有多个房屋;
- 每个房屋有一个租金, 不同的房屋可以有相同的租金;
- 一个房东可以拥有多个房屋, 每个房屋只能属于一个房东;
- 一个房东只能有一个电话, 每个电话只能属于一个房东;

(1) 根据上述语义写出关系 Rental 的函数依赖集 F, 并求 F 的极小函数依赖集 Fm。(4分)

(2) 判断关系 Rental 所达到的最高范式等级。(4分)

(3) 将 Rental 分解为具有无损连接性和保持函数依赖的 3NF。(4分)

```
F={CNo->CName, PNo->PAddr, ONo->OName,
(CNo, PNo)->STime, (CNo, PNo)->ETime,
PNo->Rent, PNo->ONo,
ONo->OPhone, OPhone->ONo}
```

Fm=F

候选码: (CNo, PNo)

显然 1NF

分解结果:

R1(CNo, CName) {CNo->CName}

R2(CNo, PNo, STime, ETime) {(CNo, PNo)->STime, (CNo, PNo)->ETime}

R3(PNo, PAddr, Rent, ONo) {PNo->PAddr, PNo->Rent, PNo->ONo}

R4(ONo, OPhone, OName) {ONo->OPhone, ONo->OName, OPhone->ONo}

六. (共 25 分) 已知某图书销售公司有如下关系数据库模式:

BOOK(BNO, BNAME, AUTHOR, PRESS)

CUSTOMER (CNO, CNAME, CITY)

SALE (BNO, CNO, QTY)

其中,

BOOK 是图书表, 它的各属性依次表示: 书号, 书名, 作者, 出版社;

CUSTOMER 是客户表, 它的各属性依次表示: 客户号, 客户名, 城市;

SALE 是销售表, 它的各属性依次表示: 书号, 客户号, 购买数量。

1. 用 SQL 语句实现下列操作: (共 17 分)

(1) 创建表 SALE, 要求定义表的主码和外码, 表中各属性的类型和长度可根据语义自行定义。

(3 分)

```
CREATE TABLE SALE(
BNO CHAR(10) REFERENCES BOOK(BNO),
CNO CHAR(10) REFERENCES CUSTOMER(CNO),
QTY INT(6),
PRIMARY KEY(BNO, CNO)
);
```

(2) 找出购买 ISBN1101 号图书的客户名和所在城市。(3 分)

```
SELECT CNAME, CITY
FROM CUSTOMER
WHERE CNO IN (
SELECT CNO FROM SALE WHERE BNO = 'ISBN1101');
```

(3) 找出既购买 ISBN1101 号图书又购买 ISBN1102 号图书的客户号和客户名。(3 分)

```
SELECT CNO, CNAME
FROM CUSTOMER
WHERE CNO IN (
SELECT CNO FROM SALE WHERE BNO = 'ISBN1101')
AND
CNO IN (
SELECT CNO FROM SALE WHERE BNO = 'ISBN1102')
);
```

统计量!

(4) 检索书名含有“数据库”字样图书的基本信息和购买数量。(3 分)

```
SELECT BOOK.BNO, BNAME, AUTHOR, PRESS, OR SUM(QTY)
FROM BOOK JOIN SALE ON BOOK.BNO = SALE.BNO
WHERE BNAME LIKE '%数据库%'
```

GROUP BY BOOK.BNO, BNAME, AUTHOR, PRESS;

手写, 否则不可 select

(5) 定义一个北京客户基本信息的视图 BJ\_CUSTOMER。(2 分)

```
CREATE VIEW BJ_CUSTOMER(CNO, CNAME, CITY)
AS
SELECT * FROM CUSTOMER
WHERE CITY = '北京';
```

(6) 利用第 (5) 题中定义的视图 BJ\_CUSTOMER, 检索北京客户都购买的图书的图书号。(3 分)

```
SELECT BOOK.BNO FROM BOOK
WHERE NOT EXISTS(
SELECT * FROM BJ_CUSTOMER
WHERE NOT EXISTS(
SELECT * FROM SALE
WHERE SALE.BNO = BOOK.BNO AND SALE.CNO = BJ_CUSTOMER.CNO));
```

外层是客户, 也就是: 不存在 没买该书的北京客户  
注意顺序! 如果外层是 SALE, 就变成 不存在 不是北京客户买的购买记录  
找到购买者全是北京客户的图书了。  
也就是说“所有”的含义被赋予的是外层。

2. 用关系代数表达下列查询: (每题 3 分, 共 6 分)

(1) 找出购买了人民出版社出版图书的客户编号和姓名。

II CNO, CNAME (PRESS = (B)  $\bowtie$  S  $\bowtie$  C) ✓

(2) 找出没有购买图书的客户名称和所在城市。

II CNAME, CITY (C) - II... (C  $\bowtie$  S) ✓

3. 用元组关系演算表达下列查询：(共 2 分)

(1) 检索被一名顾客一次购买数量达 500 本 (含 500 本) 以上的图书名及购买数量。

七. (共 13 分) 某学校要建立一个教学管理系统, 管理学生、课程、教师、教室以及教学活动相关的信息。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; 教室信息, 包括教室编号、容纳人数、是否有电教设备。一个学生可以选修多门课程, 一门课程可由多个学生选修, 学生选修一门课程有一个成绩; 一门课程可在不同的时间由多个教师在不同的教室讲授, 一个教师在固定的教室上课。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。(5 分)

实体: C, S, T, R

关系: C-C m=n  
C-S m=n  
T-R n=1

