

#### 第四章作业

##### 1. 什么是数据库安全性？

答案：

保护数据库以防止不合法的使用所造成的数据泄漏、更改和破坏。它包括两个方面的含义：

- 向授权用户提供可靠的信息服务。
- 同时，拒绝非授权的对数据的存取访问请求，保证数据库管理下的数据的可用性、完整性和一致性，进而保护数据库所有者和使用者的合法权益。

##### 2. 试述实现数据库安全性控制的常用方法和技术。

答案：

(1) 用户标识和鉴别：该方法由系统提供一定的方式让用户标识自己的名字或身份。每次用户要求进入系统时，由系统进行核对，通过鉴定后才提供系统的使用权。

(2) 存取控制：通过用户权限定义和合法权检查确保只有合法权限的用户访问数据库，所有未被授权的人员无法存取数据。例如 CZ 级中的自主存取控制 (DAC)，B1 级中的强制存取控制 (MAC)。

(3) 视图机制：为不同的用户定义视图，通过视图机制把要保密的数据对无权存取的用户隐藏起来，从而自动地对数据提供一定程度的安全保护。

(4) 审计：建立审计日志，把用户对数据库的所有操作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。

(5) 数据加密：对存储和传输的数据进行加密处理，从而使得不知道解密算法的人无法获知数据的内容。

##### 3. 什么是数据库中的自主存取控制和强制存取控制方法。

答案：

- 自主存取控制(discretionary access control, 简称 DAC)。用户对于不同的数据对象拥有不同的存取权限，不同的用户对同一对象也有不同的权限，而且用户还可以将其拥有的权限转授给其他用户。
- 强制存取控制(mandatory access control, 简称 MAC)。每一个数据对象被标以一定的密级，每一个用户也被授予某一个级别的许可证。对于任一个对象，只有具有合法许可证的用户才可以存取。

##### 4. 今有两个关系模式：

职工（职工号，姓名，年龄，职务，工资，部门号）

部门（部门号，名称，经理名，地址，电话号）

请用 SQL 的 grant 和 revoke 语句（加上视图机制）完成以下授权定义或者存取控制功能：

(1) 授予用户王明对上述两个表的 SELECT 权限

答案：

**GRANT SELECT ON 职工,部门**

**TO 王明;**

(2) 授予用户李勇对上述两个表的 INSERT 和 DELETE 权限

答案：

**GRANT INSERT,DELETE ON 职工,部门**

**TO 李勇;**

(3) 授予用户刘星对职工表的 SELECT 权限和对工资字段的 UPDATE 权限

答案:

```
GRANT SELECT,UPDATE(工资) ON 职工  
TO 刘星;
```

(4) 授予用户张欣创建表的权限

答案:

```
GRANT CREATE TABLE TO 张欣;
```

(5) 授予用户对上述两个表的所有权限,并具有转授给他人的权力。

答案;

```
GRANT ALL PRIVILIGES ON 职工,部门  
TO <USER>  
WITH GRANT OPTION;
```

(6) 用户杨兰只能查看每个部门职工的最高工资、最低工资、平均工资,但不能查看每个职工的工资。

答案:

```
CREATE VIEW 部门工资 AS  
SELECT 部门.名称,MAX(工资),MIN(工资),AVG(工资)  
FROM 职工,部门  
WHERE 职工.部门号=部门.部门号  
GROUP BY 职工.部门号  
GRANT SELECT ON 部门工资  
TO 杨兰;
```

(7) 撤销用户李勇对上述两个表的 INSERT 和 DELETE 权限

答案:

```
REVOKE INSERT,DELETE ON 职工,部门 FROM 李勇;
```

(8) 撤销用户刘星对职工表的 SELECT 权限和对工资字段的 UPDATE 权限

答案:

```
REVOKE SELECT,UPDATE ON 职工 FROM 刘星;
```

(9) 撤销用户张欣创建表的权限

答案:

```
REVOKE CREATE TABLE FROM 张欣;
```

## 第五章作业

### 1. 什么是数据库的完整性

答案:

指数据的正确性和相容性。其中,正确性是指数据应具有合法的类型,如数值型的字段只能含有 0~9,不能包含其它符号;更进一步,数据还应在有效的取值范围之内,如一年最多只有 12 个月,不能出现 13 个月,正确性也指数据是符合现实世界语义,反映当前实际状态的。相容性是指表示同一个事实的两个数据应该相同,如一个人不应当存在两个年龄,相容性也指数据库同意对象在不同关系表中的数据是符合逻辑的。

### 2. 什么是数据库的完整性约束条件

答案:

- ❖ 完整性约束条件也称为完整性规则,是数据库中的数据必须满足的语义约束条件。它表达了给定的数据模型中数据及器联系所具有的制约和依存规则,用以限定符合

数据模型的数据库状态以及状态的不变化，以保证数据的正确有效和相容。也就是施加在数据库数据之上的语义约束条件数据库系统依据完整性约束条件进行完整性检查。

3. 数据库在实现参照完整性时需要考虑哪些方面？

答案：

参照完整性将两个表中的相应元组联系起来了。因此，对被参照表和参照表进行增，删，改操作时有可能破坏参照完整性，必须进行检查以保证这两个表的相容性。

## 第六章作业

1. 理解并给出下列术语的定义：

函数依赖：

设  $R(U)$  是属性集  $U$  上的关系模式， $X, Y$  是  $U$  的子集。若对于  $R(U)$  的任意一个可能的关系  $r$ ， $r$  中不可能存在两个元组在  $X$  上的属性值相等，而在  $Y$  上的属性值不等，则称  $X$  函数决定  $Y$ ，或  $Y$  函数依赖于  $X$ ，记作  $X \rightarrow Y$

部分函数依赖：

如果  $X \rightarrow Y$ ，但  $Y$  不完全函数依赖于  $X$ 。则成  $Y$  对  $X$  部分函数依赖。

完全函数依赖：

在  $R(U)$  中，如果  $X \rightarrow Y$ ，且对于  $X$  的任何真子集  $X'$ ，都有  $X' \not\rightarrow Y$ ，则称  $Y$  对  $X$  完全函数依赖，记作  $X \xrightarrow{f} Y$ ，否则称为  $Y$  对  $X$  部分函数依赖，记作  $X \xrightarrow{p} Y$ 。

传递函数依赖：

在  $R(U)$  中，如果  $X \rightarrow Y$ ，( $Y \not\subseteq X$ )  $Y \rightarrow Z$ ，且  $Y \not\rightarrow X$ ， $Z \not\subseteq Y$  则称  $Z$  对  $X$  传递函数依赖。

候选码：

设  $K$  为  $R<U, F>$  的属性或属性组合，若  $K \xrightarrow{f} U$ ，则称  $K$  为  $R$  的一个候选码。若候选码多于一个，则选定其中一个作为主码。

外码：

关系模式  $R$  中属性或属性组  $X$  并非  $R$  的码，但  $X$  是另一个关系模式的码，则称  $X$  是  $R$  的外码。

全码：

关系模式的码由整个属性组构成。

1NF：

关系中每一分量必须是原子的，不可再分。即不能以集合、序列等作为属性值。关系数据库中的关系是要满足一定要求的，满足不同程度要求的为不同范式。满足最低要求的叫第一范式。

2NF：

若  $R \in 1NF$ ，且每个非主属性完全函数依赖于候选码，则称  $R \in 2NF$ 。

3NF:

关系模式  $R<U, F>$  中, 若不存在这样的码  $X$ , 属性组  $Y$  及非主属性  $Z(Z \notin Y)$ , 使得下式成立,  $X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z, Y \rightarrow X$  则称  $R \in 3NF$ 。也就是若  $R \in 2NF$  并且不存在非主属性对码的传递函数依赖, 则称  $R \in 3NF$ 。

BCNF:

若关系模式  $R<U, F> \in 1NF$ , 若  $X \rightarrow Y$ , 且  $Y \not\subseteq X$  时,  $X$  必含有码, 则  $R<U, F> \in BCNF$ 。若  $R \in 3NF$ 。也就是并且不存在主属性和码之间的部分和传递函数依赖, 则称  $R \in BCNF$ 。

多值依赖:

设  $R(U)$  是属性集  $U$  上的一个关系模式,  $X, Y, Z$  是  $U$  的子集, 并且  $Z = U - X - Y$ , 关系模式  $R(U)$  中多值依赖  $X \twoheadrightarrow Y$  成立, 当且仅当对  $R(U)$  的任一关系  $r$ , 给定的一对  $(x, z)$  值有一组  $Y$  的值, 这组值仅仅决定于  $x$  值而与  $z$  值无关。

4NF:

关系模式  $R<U, F> \in 1NF$ , 如果对于  $R$  到每个非平凡的多值依赖  $X \twoheadrightarrow Y (Y \not\subseteq X)$ ,  $X$  都含有码, 则称  $R \in 4NF$ 。也就是限制关系模式的属性之间不允许有非平凡函数依赖的多值依赖。

2. 有一个关于系、学生、班级、学会等诸信息的关系模式: 学生 (学号、姓名、出生年月、系名、班号、专业名、宿舍区、参加的学会名)。

有关语义描述如下: 一个系有若干专业, 每个专业只属于一个系。每个专业每年只招一个班, 每个班有若干学生, 每个学生有唯一的一个学号。一个系的学生住在同一个宿舍区, 一个宿舍区可以住多个系的学生。每个学生可以参加若干的学会, 每个学会可以招收多个学生。

请根据上述语义写出该关系模式的函数依赖。

3. 试问下列关系模式属于第几范式, 并解释原因

- $R(ABCD), F=\{B \rightarrow D, AB \rightarrow C\}$
- $R(ABCDE), F=\{AB \rightarrow CE, E \rightarrow AB, C \rightarrow D\}$
- $R(ABCD), F=\{B \rightarrow D, D \rightarrow B, AB \rightarrow C\}$
- $R(ABC), F=\{A \rightarrow B, B \rightarrow A, C \rightarrow A\}$
- $R(ABC), F=\{A \rightarrow B, B \rightarrow A, A \rightarrow C\}$
- $R(ABCD), F=\{A \rightarrow C, D \rightarrow B\}$
- $R(ABCD), F=\{A \rightarrow C, CD \rightarrow B\}$

4. 设有关系模式  $R(ABCDE)$ , 其函数依赖集  $F=\{A \rightarrow BC, CD \rightarrow E, B \rightarrow D, E \rightarrow A\}$ , 下面是  $R$  的两个分解:

- $\rho=\{R_1(ABC), R_2(ADE)\}$
- $\sigma=\{R_3(ABC), R_4(CDE)\}$

- 1) 试验证  $\rho, \sigma$  是否是无损连接的分解 (对分解  $\rho$  请用填表的方式证明, 对分解  $\sigma$  请使用定理进行证明)
- 2) 求出原关系模式  $R$  的候选码

5. 设有关系 R (U, F)

- $U=\{A, B, C, D\}$
- $F=\{A\rightarrow C, C\rightarrow A, B\rightarrow AC, D\rightarrow AC, AD\rightarrow C\}$

求:

- R 的候选码
- 判断 R 所属的范式
- 如果 R 不属于第三范式, 将 R 规范化到第三范式, 并保持函数依赖和无损连接的分解

6. 设有关系 R (U, F)

- $U=\{A, B, C, D, E\}$
- $F=\{A\rightarrow C, C\rightarrow D, B\rightarrow C, DE\rightarrow C, CE\rightarrow A\}$

求:

- R 的候选码
- 判断 R 所属的范式
- 如果 R 不属于 BCNF, 将 R 规范化到 BCNF, 并保持无损连接