

## 第十章 数据库完整性

《概论》第十章详细介绍数据库的完整性。数据库的完整性是指数据库中数据的正确性。由于数据库中的数据之间是相互联系的,因此数据库的完整性还包含数据的相容性。

数据库的完整性包括三个方面:完整性约束定义机制、完整性检查机制和违背完整性约束条件时应采取的预防措施。

### 一、基本知识点

需要了解的:什么是数据库的完整性约束条件;完整性约束条件的分类;数据库的完整性概念与数据库的安全性概念的区别和联系。

需要牢固掌握的:DBMS 完整性控制机制的三个方面的定义、完整性约束条件的检查和违约反应。

需要举一反三的:用 SQL 语言定义关系模式的完整性约束条件。包括定义每个模式的主码;定义参照完整性;定义与应用有关的完整性。

难点:RDBMS 如何实现参照完整性的策略,即当操作违反实体完整性、参照完整性和用户定义的完整性约束条件时,RDBMS 应该如何进行处理,以确保数据的正确与有效。其中比较复杂的是参照完整性的实现机制。

### 二、习题解答和解析

1. 什么是数据库的完整性?

答

数据库的完整性是指数据的正确性和相容性。

2. 数据库的完整性概念与数据库的安全性概念有什么区别和联系?

答

数据的完整性和安全性是两个不同的概念,但是有一定的联系。

前者是为了防止数据库中存在不符合语义的数据,防止错误信息的输入和输出,即所谓垃圾进垃圾出(Garbage In Garbage Out)所造成的无效操作和错误结

果。

后者是保护数据库防止恶意的破坏和非法的存取。

也就是说,安全性措施的防范对象是非法用户和非法操作,完整性措施的防范对象是不合语义的数据。

### 3 什么是数据库的完整性约束条件?可分为哪几类?

答

完整性约束条件是指数据库中的数据应该满足的语义约束条件。一般可以分为六类:静态列级约束、静态元组约束、静态关系约束、动态列级约束、动态元组约束、动态关系约束。

静态列级约束是对一个列的取值域的说明,包括以下几个方面:

- (1) 对数据类型的约束,包括数据的类型、长度、单位、精度等;
- (2) 对数据格式的约束;
- (3) 对取值范围或取值集合的约束;
- (4) 对空值的约束;
- (5) 其他约束。

静态元组约束就是规定组成一个元组的各个列之间的约束关系,静态元组约束只局限在单个元组上。

静态关系约束是在一个关系的各个元组之间或者若干关系之间常常存在各种联系或约束。常见的静态关系约束有:

- (1) 实体完整性约束;
- (2) 参照完整性约束;
- (3) 函数依赖约束。

动态列级约束是修改列定义或列值时应满足的约束条件,包括下面两方面:

- (1) 修改列定义时的约束;
- (2) 修改列值时的约束。

动态元组约束是指修改某个元组的值时需要参照其旧值,并且新旧值之间需要满足某种约束条件。

动态关系约束是加在关系变化前后状态上的限制条件,例如事务一致性、原子性等约束条件。

详细内容可以参见《概论》10.1 中的介绍。

### 4 DBMS 的完整性控制机制应具有哪些功能?

答

DBMS 的完整性控制机制应具有三个方面的功能:

- (1) 定义功能,即提供定义完整性约束条件的机制;
- (2) 检查功能,即检查用户发出的操作请求是否违背了完整性约束条件;

(3) 违约反应:如果发现用户的操作请求使数据违背了完整性约束条件,则采取一定的动作来保证数据的完整性。

5 RDBMS 在实现参照完整性时需要考虑哪些方面?

答

RDBMS 在实现参照完整性时需要考虑以下几个方面:

(1) 外码是否可以接受空值。

(2) 删除被参照关系的元组时的考虑,这时系统可能采取的作法有三种:

1) 级联删除(CASCADES);

2) 受限删除(RESTRICTED);

3) 置空值删除(NULLIFIES)。

(3) 在参照关系中插入元组时的问题,这时系统可能采取的作法有:

1) 受限插入;

2) 递归插入。

(4) 修改关系中主码的问题。一般是不能用 UPDATE 语句修改关系主码的。如果需要修改主码值,只能先删除该元组,然后再把具有新主码值的元组插入到关系中。如果允许修改主码,首先要保证主码的惟一性和非空,否则拒绝修改。然后要区分是参照关系还是被参照关系。

详细讨论可以参见《概论》10.2。

6 假设有下面两个关系模式:

职工(职工号,姓名,年龄,职务,工资,部门号),其中职工号为主码;

部门(部门号,名称,经理名,电话),其中部门号为主码。

用 SQL 语言定义这两个关系模式,要求在模式中完成以下完整性约束条件的定义:

定义每个模式的主码;定义参照完整性;定义职工年龄不得超过 60 岁。

答

```
CREATE TABLE DEPT
    (Deptno NUMBER(2),
    Deptname VARCHAR(10),
    Manager VARCHAR(10),
    PhoneNumber Char(12)
    CONSTRAINT PK_SC PRIMARY KEY (Deptno));

CREATE TABLE EMP
    (Empno NUMBER(4),
    Ename VARCHAR(10),
    Age NUMBER(2),
    CONSTRAINT C1 CHECK (Age < = 60),
```

```
Job VARCHAR(9),  
Sal NUMBER(7,2),  
Deptno NUMBER(2),  
CONSTRAINT FK _ DEPTNO  
FOREIGN KEY (Deptno)  
REFERENCES DEPT(Deptno));
```

7. 关系系统中,当操作违反实体完整性、参照完整性和用户定义的完整性约束条件时,一般是如何分别进行处理的?

答

对于违反实体完整性和用户定义的完整性的操作一般都采用拒绝执行的方式进行处理。而对于违反参照完整性的操作,并不都是简单地拒绝执行,有时要根据应用语义执行一些附加的操作,以保证数据库的正确性。具体的处理可以参见上面第5题或《概论》10.2中相应部分。

\* 8 试述你了解的某一个实际的 DBMS 产品的完整性控制策略。

答

不同的 DBMS 产品以及同一产品的不同版本的完整性控制策略各不相同,读者要去了解某一个具体的 DBMS 产品的完整性控制策略。

《概论》10.3 简单介绍了有关 Oracle 数据库的完整性控制策略。