

逻辑独立性: 当模式改变时, 由数据库管理员对各个外模式/模式映像做出相应改变, 可以使外模式不变, 应用程序也不变。

为什么要有独立性: 可以使数据的定义和描述从应用程序中分离出去; 由于数据的存取由数据库管理系统管理, 从而简化了应用程序的编制, 大大减少了应用程序的维护和修改。

第二章

1. 关系模型由关系数据结构、关系操作集合和关系完整性约束三部分组成。

2. (1) 域: 一种具有相同数据类型的值的集合。

笛卡尔积: 给定一组域 D_1, D_2, \dots, D_n , 这些域可以是相同的域。

这组域的笛卡尔积为 $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n =$

$$\{(d_1, d_2, \dots, d_n) \mid d_i \in D_i, i=1, 2, \dots, n\}$$

关系: 在域 D_1, D_2, \dots, D_n 上笛卡尔积 $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ 的子集称为关系, 表示为 $R(D_1, D_2, \dots, D_n)$

元组: 关系中的每个元素是关系中的元组。笛卡尔集中的每一个元素 (d_1, d_2, \dots, d_n) 称为一个 n 元组, 元素中的每一个值 d_i 称为分量。

属性: 关系也是一个二维表, 表的每行对应一个元组, 表的每列对应一个域。由于域可以相同, 为了加以区分, 必须对每列起一个名字, 称为属性。

(2) 候选码：若关系中的某一属性组的值能唯一地标识一个元组，则称该属性组为候选码

主码：若一个关系有多个候选码，则选定其中一个为主码。

外部码：设 F 是基本关系 R 的一个或一组属性，但不是关系 R 的码，如果 F 与基本关系 S 的主码 K_s 相对应，则称 F 是基本关系 R 的外部码，简称外码。 R 称为参照关系， S 称为被参照关系。 R 和 S 可以是相同的表。

(3) 关系模式：关系的描述称为关系模式。它可以形式化的表示为 $R(U, D, DOM, F)$ 其中 R 为关系名， U 为组成该关系的属性名集合， D 为属性值 U 中属性所来自的域， DOM 为属性到域的映像集合， F 为属性间数据的依赖关系集合。

关系：在域 D_1, D_2, \dots, D_n 上笛卡尔积 $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ 的子集称为关系，表示为 $R(D_1, D_2, \dots, D_n)$ 。关系是关系模式在某一刻的状态或内容。关系模式是静态的、稳定的，而关系是动态的、随时间不断变化的，因为关系操作在不断更新着数据库中数据。

关系数据库：关系数据库也有型和值之分。关系数据库的型也称为关系数据库模式，是对关系数据库的描述，它包括若干域的定义以及在这些域上定义的若干关系模式。关系数据库的值是这些关系模式在某一刻对应的关系的集合，通常称为关系数据库。

3. 实体完整性规则：若属性 A 是基本关系 R 的主属性，则 A 不能取空值。

参照完整性规则：若属性(组) F 是基本关系 R 的外码，它与基本关系 S 的主码 K_s 相对应 (R, S 不一定是不同的表)，

则对于 R 中每个元组在 F 上的值必须：

- 或者取空值 (F 的每个属性值均为空值)
- 或者等于 S 中某个元组的主码值。

用户定义完整性：针对某一具体关系数据库的约束条件。它反映某一具体应用所涉及的数据必须满足的语义要求。

在参照完整性约束中，外部码属性可以是空值，但前提是该外部码属性不是其所在关系主属性。

4. (1) $\pi_{sno}(\sigma_{jno='J1'}(SPJ))$

(2) ~~π_{sno}~~ $\pi_{sno}(\sigma_{jno='J1' \wedge pno='P1'}(SPJ))$

(3) $\pi_{sno}(\sigma_{jno='J1' \wedge color='红'}(P \bowtie SPJ))$

(4) $\pi_{jno}(J) - \pi_{jno}(\sigma_{city='天津' \wedge color='红'}(S \bowtie P \bowtie SPJ))$

(5) $\pi_{jno, pno}(SPJ) \div \pi_{pno}(\sigma_{sno='S1'}(SPJ))$

5. 连接运算符是"="的连接运算称为等值连接。它是从R与S的广义笛卡尔积中选取A、B属性值相等的元组。

• 自然连接是一种特殊的等值连接，它要求两个关系中进行比较的分量必须是相同的属性组，并且在结果中去掉重复的属性列。

6. 基本运算：并、差、笛卡尔积、投影、选择。

① 交： $R \cap S = R - (R - S)$

② 连接： $R \bowtie S = \sigma_{R.A \theta S.B} (R \times S)$

1) θ 连接

2) 自然连接 $\Rightarrow R \bowtie S = \pi_{x,y,z}(\sigma_{R.Y=S.Y}(R \times S))$ ，其中R属性集为{x,y}，S属性集为{y,z}

③ 除：设R属性集为{x,y}，S属性集为{y}，则

$$R \div S = \pi_x(R) - \pi_x((\pi_x(R) \times S) - R)$$