



数据库系统概论

An Introduction to Database System

第二章 关系数据库

中国人民大学信息学院

第二章 关系数据库



2.1 关系数据结构及形式化定义

2.2 关系操作

2.3 关系的完整性

2.4 关系代数

2.5 关系演算

2.6 小结

2.3 关系的完整性



2.3.1 关系的三类完整性约束

2.3.2 实体完整性

2.3.3 参照完整性

2.3.4 用户定义的完整性

2.3.1 关系的三类完整性约束



❖ 实体完整性和参照完整性：

关系模型必须满足的完整性约束条件

称为关系的两个不变性，应该由关系系统自动支持

❖ 用户定义的完整性：

应用领域需要遵循的约束条件，体现了具体领域中的语义约束

2.3 关系的完整性



2.3.1 关系的三类完整性约束

2.3.2 实体完整性

2.3.3 参照完整性

2.3.4 用户定义的完整性

2.3.2 实体完整性



规则 2.1 实体完整性规则 (Entity Integrity)

若属性 A 是基本关系 R 的主属性，则属性 A 不能取空值

例：

SAP(SUPERVISOR , SPECIALITY , POSTGRADUATE)

POSTGRADUATE :

主码（假设研究生不会重名）

不能取空值

实体完整性（续）



实体完整性规则的说明

- (1) 实体完整性规则是针对基本关系而言的。一个基本表通常对应现实世界的一个实体集。
- (2) 现实世界中的实体是可区分的，即它们具有某种唯一性标识。
- (3) 关系模型中以主码作为唯一性标识。
- (4) 主码中的属性即主属性不能取空值。

主属性取空值，就说明存在某个不可标识的实体，即存在不可区分的实体，这与第（2）点相矛盾，因此这个规则称为实体完整性

2.3 关系的完整性



2.3.1 关系的三类完整性约束

2.3.2 实体完整性

2.3.3 参照完整性

2.3.4 用户定义的完整性

2.3.3 参照完整性



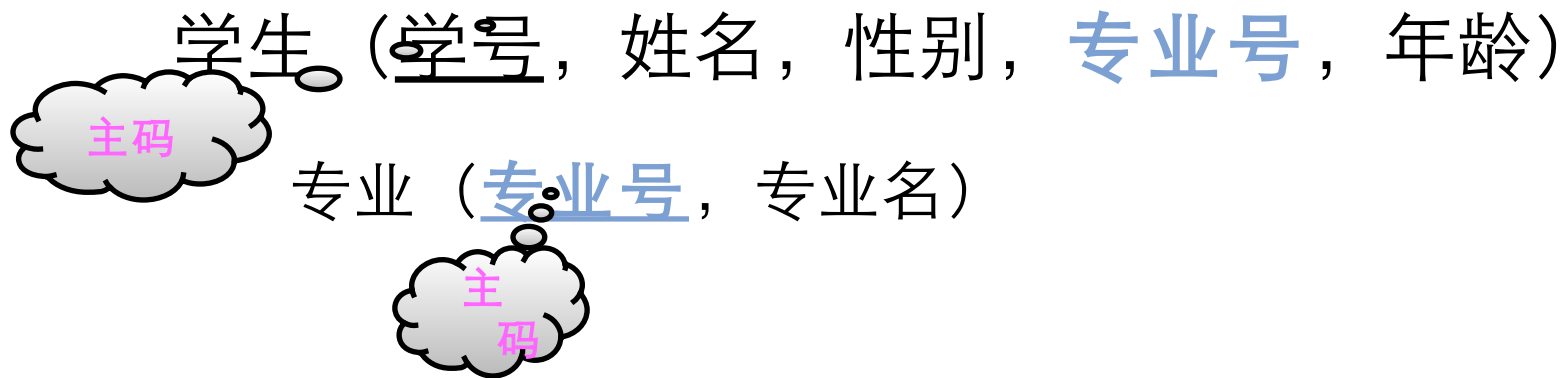
1. 关系间的引用
2. 外码
3. 参照完整性规则

1. 关系间的引用



- ❖ 在关系模型中实体及实体间的联系都是用关系来描述的，因此可能存在着关系与关系间的引用。

例 1 学生实体、专业实体



- ❖ 学生关系引用了专业关系的主码“专业号”。
- ❖ 学生关系中的“专业号”值必须是确实存在的专业的专业号，即专业

关系中有该专业的记录。

关系间的引用（续）



例 2 学生、课程、学生与课程之间的多对多联系

学生（学号，姓名，性别，专业号，年龄）

课程（课程号，课程名，学分）

选修（学号，课程号，成绩）

关系间的引用（续）



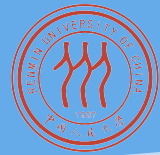
例 3 学生实体及其内部的一对多联系

学生（学号，姓名，性别，专业号，年龄，班长）

学号	姓名	性别	专业号	年龄	班长
801	张三	女	01	19	802
802	李四	男	01	20	
803	王五	男	01	20	802
804	赵六	女	02	20	805
805	钱七	男	02	19	

- ❖ “学号”是主码，“班长”是外码，它引用了本关系的“学号”
- ❖ “班长”必须是确实存在的学生的学号

2. 外码 (Foreign Key)



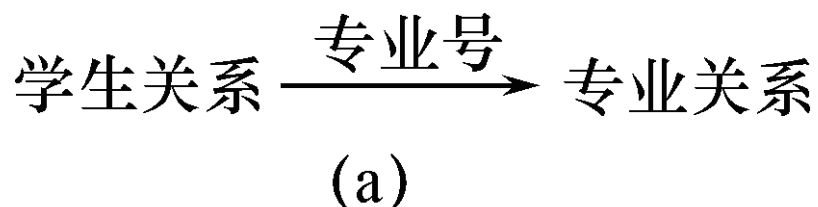
- ❖ 设 F 是基本关系 R 的一个或一组属性，但不是关系 R 的码。如果 F 与基本关系 S 的主码 K_s 相对应，则称 F 是基本关系 R 的**外码**
- ❖ 基本关系 R 称为**参照关系** (Referencing Relation)
- ❖ 基本关系 S 称为**被参照关系** (Referenced Relation)
或**目标关系** (Target Relation)

外码（续）



❖ [例 1]：学生关系的“专业号与专业关系的主码“专业号”相对应

- “专业号”属性是学生关系的外码
- 专业关系是被参照关系，学生关系为参照关系



外码（续）

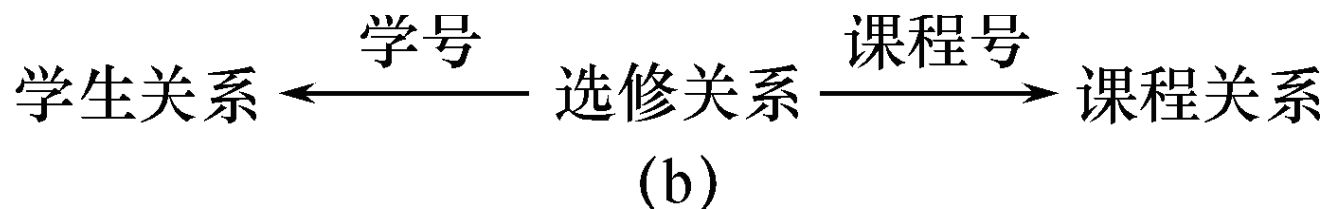


❖ [例 2] :

选修关系的“学号”与学生关系的主码“学号”相对应

选修关系的“课程号”与课程关系的主码“课程号”相对应

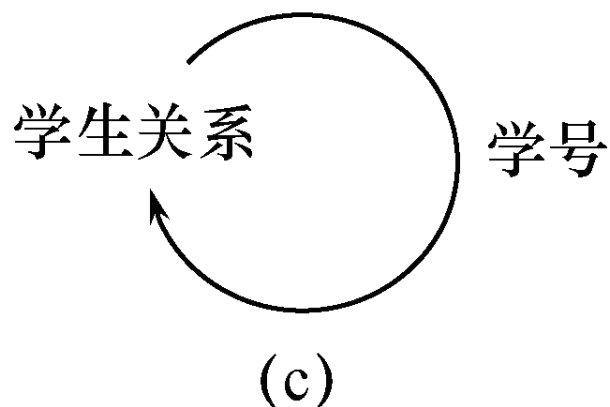
- “学号”和“课程号”是选修关系的外码
- 学生关系和课程关系均为被参照关系
- 选修关系为参照关系



外码（续）



- ❖ [例 3]：“班长”与本身的主码“学号”相对应
 - “班长”是外码
 - 学生关系既是参照关系也是被参照关系



外码（续）



- ❖ 关系 R 和 S 不一定是不同的关系
- ❖ 目标关系 S 的主码 K_s 和参照关系的外码 F 必须定义在同一个（或一组）域上
- ❖ 外码并不一定要与相应的主码同名
当外码与相应的主码属于不同关系时，往往取相同的名字，以便于识别

3. 参照完整性规则



规则 2.2 参照完整性规则

若属性（或属性组） 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（基本关系 R 和 S 不一定是不同的关系），则对于 R 中每个元组在 F 上的值必须为：

- 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

参照完整性规则（续）



[例 1]：

学生关系中每个元组的“专业号”属性只取两类值：

- （1）空值，表示尚未给该学生分配专业
- （2）非空值，这时该值必须是专业关系中某个元组的“专业号”值，表示该学生不可能分配一个不存在的专业

参照完整性规则（续）



〔例 2〕：

选修（学号， 课程号， 成绩）

“学号”和“课程号”可能的取值：

- （1）选修关系中的主属性，不能取空值
- （2）只能取相应被参照关系中已经存在的主码值

参照完整性规则（续）



例 3] :

学生（学号，姓名，性别，专业号，年龄，班长）

“班长”属性值可以取两类值：

- （1）空值，表示该学生所在班级尚未选出班长
- （2）非空值，该值必须是本关系中某个元组的学号值

关系的完整性（续）



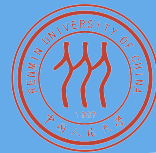
2.3.1 关系的三类完整性约束

2.3.2 实体完整性

2.3.3 参照完整性

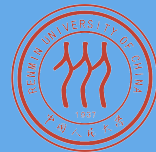
2.3.4 用户定义的完整性

2.3.4 用户定义的完整性



- ❖ 针对某一具体关系数据库的约束条件，反映某一具体应用所涉及的数据必须满足的语义要求
- ❖ 关系模型应提供定义和检验这类完整性的机制，以便使用统一的系统的方法处理它们，而不要由应用程序承担这一功能

用户定义的完整性（续）



例：

课程（课程号，课程名，学分）

- “课程号”属性必须取唯一值
- 非主属性“课程名”也不能取空值
- “学分”属性只能取值{1，2，3，4}

休息一会儿。。。



追求

