

第2章 关系数据库

2.1 关系模型

主讲教师：徐慧



2.1 关系模型

关系数据结构

1. 域(domain)：域是一组具有相同数据类型的值的集合。

例如：自然数、整数、{男，女}、大于等于0的实数等。



2.1 关系模型

关系数据结构

2. 笛卡尔积 (Cartesian Product)

给定一组域 D_1, D_2, \dots, D_n (其中允许有相同的域), D_1, D_2, \dots, D_n 的笛卡尔积为:

$$D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n = \{ (d_1, d_2, \dots, d_n) \mid d_i \in D_i, i=1, 2, \dots, n \}$$



2.1 关系模型

关系数据结构

2. 笛卡儿积 (Cartesian Product)

(1) 每个元素 (d_1, d_2, \dots, d_n) 称为一个 n 元组 (n -tuple) 或简称元组 (Tuple) ;

(2) 元组中每个 d_i 称为一个分量 (Component) ;

(3) 若 D_i ($i=1, 2, \dots, n$) 为有限集, 其基数 (Cardinal number) 为 m_i ($i=1, 2, \dots, n$) , 则 $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ 的基数 M 为 :

$$M = \prod_{i=1}^n m_i$$



2.1 关系模型

关系数据结构

例如: $D1=\{\text{孙悟空}, \text{宋江}, \text{林黛玉}\}$

$D2=\{\text{男}, \text{女}\}$

$D3=\{\text{西游记}, \text{水浒传}, \text{红楼梦}\}$

$D1 \times D2 \times D3 = \{\{\text{孙悟空}, \text{男}\}, \{\text{宋江}, \text{男}\}, \{\text{林黛玉}, \text{男}\}, \{\text{孙悟空}, \text{女}\}, \{\text{宋江}, \text{女}\}, \{\text{林黛玉}, \text{女}\}\} \times D3$

$= \{\{\text{孙悟空}, \text{男}, \text{西游记}\}, \{\text{宋江}, \text{男}, \text{西游记}\}, \{\text{林黛玉}, \text{男}, \text{西游记}\},$
 $\{\text{孙悟空}, \text{女}, \text{西游记}\}, \{\text{宋江}, \text{女}, \text{西游记}\}, \{\text{林黛玉}, \text{女}, \text{西游记}\},$
 $\{\text{孙悟空}, \text{男}, \text{水浒传}\}, \{\text{宋江}, \text{男}, \text{水浒传}\}, \{\text{林黛玉}, \text{男}, \text{水浒传}\},$
 $\{\text{孙悟空}, \text{女}, \text{水浒传}\}, \{\text{宋江}, \text{女}, \text{水浒传}\}, \{\text{林黛玉}, \text{女}, \text{水浒传}\},$
 $\{\text{孙悟空}, \text{男}, \text{红楼梦}\}, \{\text{宋江}, \text{男}, \text{红楼梦}\}, \{\text{林黛玉}, \text{男}, \text{红楼梦}\},$
 $\{\text{孙悟空}, \text{女}, \text{红楼梦}\}, \{\text{宋江}, \text{女}, \text{红楼梦}\}, \{\text{林黛玉}, \text{女}, \text{红楼梦}\}\}$



2.1 关系模型

关系数据结构

D ₁	D ₂	D ₃
唐僧	男	西游记
宋江	男	西游记
林黛玉	男	西游记
唐僧	女	西游记
宋江	女	西游记
林黛玉	女	西游记
唐僧	男	水浒传
宋江	男	水浒传
林黛玉	男	水浒传
唐僧	女	水浒传
宋江	女	水浒传
林黛玉	女	水浒传
唐僧	男	红楼梦
宋江	男	红楼梦
林黛玉	男	红楼梦
唐僧	女	红楼梦
宋江	女	红楼梦
林黛玉	女	红楼梦



2.1 关系模型

关系数据结构

3. 关系

一组域笛卡儿乘积的一个子集称为一个关系。即当且仅当 R 是 $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ 的一个子集，则称 R 是 $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ 上的一个关系，记为： $R(D_1, D_2, \dots, D_n)$

其中

R : 关系的名字

n : 关系的目或度 (Degree)



2.1 关系模型

关系数据结构

小说人物对照表

姓名	性别	小说
孙悟空	男	西游记
宋江	男	水浒传
林黛玉	女	红楼梦



2.1 关系模型

关系数据结构

学生表

学号	姓名	性别	专业	出生年份
09150123	张 建	男	信息安全	1997
10150038	刘 英	女	法学	1996
11150016	孙剑宾	男	会计学	1996
12150239	任英杰	男	建筑学	1998
13150363	范 伟	男	统计学	1997
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮



2.1 关系模型

关系数据结构

4. 码

（1）候选码(Candidate Key)：在一个关系中，能惟一标识元组的属性或最小属性集称为关系的候选码。

（2）主码 (Primary Key)：若一个关系中有多个候选码，则选其中的一个为主码。包含在任何一个候选码中的属性称为主属性 (Primary Attribute)，不包含在任何候选码中的属性称为非主属性 (Non-primary Attribute) 或非码属性 (Non-key Attribute)。



2.1 关系模型

关系数据结构

4. 码

(3) 外码(Foreign Key): 设 F 是基本关系 R 的一个或一组属性, 但不是 R 的码。 K_s 是基本关系 S 的主码。如果 F 与 K_s 相对应, 则称 F 是 R 的外码。并称基本关系 R 为参照关系 (Referencing Relation), 基本关系 S 为被参照关系 (Referenced Relationship)。

规则: 对于 R 中每个元组在 F 上的值必须为:

- 取空值
- 等于 S 中某个元组的主码值



2.1 关系模型

关系数据结构

导 师

导师编号	姓名	性别	职称
1001	刘易	男	副教授
1002	张清枚	男	教授
1003	王敏	女	教授

研究生

研究生编号	姓名	性别	研究方向	导师编号
2004001	李勇	男	网络安全	1001
2004002	刘晨	女	IPv6	1002
2004003	张三	男	数据仓库	1003
2004004	李立	男	数据挖掘	1002
2004005	赵兵	男	网络安全	



2.1 关系模型

关系数据结构

5. 关系的性质

- (1) 分量必须取原子值，即每一个分量都必须是不可分的数据项。
- (2) 列是同质的，即每一列中的分量是同一类型的数据，来自同一个域。
- (3) 表中的列称为属性，给每列起一个名称称为属性名，不同属性要起不同的属性名。
- (4) 列的顺序无关，即列的顺序可以任意交换。
- (5) 关系中任意两行（元组）不能相同。
- (6) 行的顺序无关，即行的顺序可以任意交换。

