

7.4 关系数据库设计 基础知识

主要考点

- 1、函数依赖
- 2、码
- 3、多值依赖

函数依赖

1、函数依赖

- 定义：设 $R(U)$ 是属性集 U 上的关系模式， X 、 Y 是 U 的子集。若对 $R(U)$ 的任何一个可能的关系 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： $X \rightarrow Y$
- 如果 $X \rightarrow Y$ ，那么对于任意两个相同的 X ，所对应的 Y 是一定相同的。
- 如果 $X \rightarrow Y$ ，但 $Y \not\subseteq X$ ，则称 $X \rightarrow Y$ 是非平凡的函数依赖。一般情况下总是讨论非平凡的函数依赖。
- 如果 $X \rightarrow Y$ ，但 $Y \subseteq X$ ，则称 $X \rightarrow Y$ 是平凡的函数依赖。
- 函数依赖的定义要求关系模式 R 的任何可能的 r 都满足上述条件。因此不能仅考察关系模式 R 在某一时刻的关系 r ，就断定某函数依赖成立。
- 函数依赖是语义范畴的概念，我们只能根据语义来确定函数依赖。

函数依赖

2、完全函数依赖与部分函数依赖

- 定义：在 $R(U)$ 中，如果 $X \rightarrow Y$ ，并且对于 X 的任何一个真子集 X' ，都有 X' 不能决定 Y ，则称 Y 对 X 完全函数依赖，记作： $X \rightarrow Y$ 。如果 $X \rightarrow Y$ ，但 Y 不完全函数依赖于 X ，则称 Y 对 X 部分函数依赖，记作： $X \xrightarrow{p} Y$ 。部分函数依赖也称局部函数依赖。

例：选课关系SC1 (学号, 课程号, 成绩), $F = \{ (\text{学号}, \text{课程号}) \rightarrow \text{成绩} \}$ 。

$(\text{学号}, \text{课程号}) \rightarrow \text{成绩}$, $\text{学号} \twoheadrightarrow \text{成绩}$, $\text{课程号} \twoheadrightarrow \text{成绩}$ 。

选课关系SC2 (学号, 课程号, 学生姓名, 课程名称, 成绩), $F = \{ (\text{学号}, \text{课程号}) \rightarrow \text{成绩}, (\text{学号}, \text{课程号}) \rightarrow \text{课程名称}, (\text{学号}, \text{课程号}) \rightarrow \text{学生姓名}, \text{学号} \rightarrow \text{学生姓名}, \text{课程号} \rightarrow \text{课程名称} \}$ 。

函数依赖

3、传递函数依赖

- 定义：在 $R(U, F)$ 中，如果 $X \rightarrow Y$ ， $Y \rightarrow Z$ ， $Y \not\subseteq X$ ， $Y \nrightarrow X$ ，则称 Z 对 X 传递依赖。

例：供应商（Sno, Sname, Status, City, Pno, Qty），及函数依赖集如下，判断该关系是否存在传递函数依赖和部分函数依赖。

$$F = \{Sno \rightarrow Sname, Sno \rightarrow Status, Status \rightarrow City, (Sno, Pno) \rightarrow Qty\}$$

码

1、**候选码和主码**：设 K 为 $R(U, F)$ 中的属性的组合，若 $K \rightarrow U$ ，且对于 K 的任何一个真子集 K' ，都有 K' 不能决定 U ，则 K 为 R 的候选码，若有多个候选码，则选一个作为主码。

- 候选码通常也可以称为候选关键字，主码通常也可以称为主关键字或主键。
- 包含在任何一个候选码中的属性叫做主属性，否则叫做非主属性。

例：选课关系SC1 (Sno, Cno, Sname, Cname, G)

选课关系SC2 (Sno, Cno, Sname, Cname)

码

2、**外码**：若 $R(U)$ 中的属性或属性组 X 非 R 的码，但 X 是另一个关系的码，则称 X 是 R 的外码（Foreign Key）或称外键。

例：学生（学号，姓名，班主任，所属学院）

教师（职工号，姓名）

学院（编号，名称）

多值依赖

- 定义：若关系模式 $R(U)$ 中， X, Y, Z 是 U 的子集，并且 $Z=U-X-Y$ 。当且仅当对 $R(U)$ 的任何一个关系 r ，给定一对 (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，则称“ Y 多值依赖于 X ”或“ X 多值决定 Y ”成立。记为：

$$X \twoheadrightarrow Y$$

例：参考书目（课程，教师，参考书）

课程 \twoheadrightarrow 参考书

课程	教师	参考书
数学	王平	数学分析
数学	王平	线性代数
数学	王平	微分方程
计算机网络	李莉	计算机网络基础
计算机网络	李莉	TCP/IP协议详解

X

Z

Y

如果 $Z=\emptyset$ ，为平凡的多值依赖；

如果 $Z\neq\emptyset$ ，则为非平凡的多值依赖。

多值依赖

• 多值依赖具有如下6条性质：

- 1、多值依赖具有对称性。即若 $X \twoheadrightarrow Y$ ，则 $X \twoheadrightarrow Z$ ，其中 $Z = U - X - Y$ 。
- 2、多值依赖的传递性。即若 $X \twoheadrightarrow Y$ ， $Y \twoheadrightarrow Z$ ，则 $X \twoheadrightarrow Z - Y$ 。
- 3、函数依赖可以看成是多值依赖的特殊情况。
- 4、若 $X \twoheadrightarrow Y$ ， $X \twoheadrightarrow Z$ ，则 $X \twoheadrightarrow YZ$ 。
- 5、若 $X \twoheadrightarrow Y$ ， $X \twoheadrightarrow Z$ ，则 $X \twoheadrightarrow Y \cap Z$ 。
- 6、若 $X \twoheadrightarrow Y$ ， $X \twoheadrightarrow Z$ ，则 $X \twoheadrightarrow Z - Y$ 。