数据库原理及应用

Principle and Application of Database

华东交通大学
喻佳



多值依赖及其性质



函数依赖

设R(U)是一个属性集U上的关系模式，X和Y是U的子集。 若对于R(U)的任意一个可能的关系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函数确定Y”或 “Y函数依赖于X”，记作X→Y。

【例】学校中某一门课程由多个教师讲授，他们使用相同的一套参考书。每个教员可以讲授多门课程，每种参考书可以供多门课程使用。

【非规范化关系】

课程C	教员T	参考书B
物理	李勇 王军	普通物理 光学原理 物理习题集
数学	李勇 张平	数学分析 微分方程
计算数学	张平 周峰	高等代数 数学分析
…	…	…

【例】学校中某一门课程由多个教师讲授，他们使用相同的一套参考书。每个教员可以讲授多门课程，每种参考书可以供多门课程使用。

【关系

CNF　　唯一候选码(C，T，B)

为什么？？？

课程C	教员T	参考书B
物 理	李 勇	普通物理学
物 理	李 勇	光学原理
物 理	李 勇	物理习题集
物 理	王 军	普通物理学
物 理	王 军	光学原理
物 理	王 军	物理习题集
数 学	李 勇	数学分析
数 学	李 勇	微分方程

存在
多值依赖

(1) 数据冗余度大
(2) 插入操作复杂
(3) 删除操作复杂
(4) 修改操作复杂

对于<C=物理，B=光学原理>，将有一组T值，即：{李勇，王军}，而这组值仅仅决定于课程C上的值<物理>。

多值依赖

- **定义**

设R(U)是一个属性集U上的一个关系模式， X、 Y和Z是U的子集，并且Z＝U－X－Y。关系模式R(U)中多值依赖 X→→Y成立，当且仅当对R(U)的任一关系r，给定的一对（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

【例】 Teaching（C, T, B）

对于<C=物理，B=光学原理>，将有一组T值，即：{李勇，王军}，而这组值仅仅决定于课程C上的值<物理>。

多值依赖

即交换s，t元组的Y值
所得的两个新元组必在
r中

- **等价定义**

设R(U)的任一关系r中，如果存在元组t，s 使得t[X]=s[X]，那么就必然存在元组u、v∈ r，（u、v可以与s、t相同），使得

(1) u[X]=v[X]=t[X]=s[X]

(2) u[Y]=t[Y]且u[Z]=s[Z]

(3) v[Y]=s[Y]且v[Z]=t[Z]

均成立，则Y多值依赖于X，记为X→→Y。

X	Y	Z=U-X-Y	
t[X]	t[Y]	t[Z]	t
t[X]	s[Y]	s[Z]	s
t[X]	s[Y]	t[Z]	u
t[X]	t[Y]	s[Z]	v

多值依赖

- 找出关系上的多值依赖

A	B	C
a1	b1	c1
a1	b1	c2
a2	b1	c1
a2	b1	c3

- 问题1：C→→B？
- ∵ t[C]=s[C]=c1, t[B]=s[B]=b1, t[A]=a1,s[A]=a2
- ∴ C→→B

多值依赖

- 找出关系上的多值依赖

A	B	C
a1	b1	c1
a1	b1	c2
a2	b1	c1
a2	b1	c3

- 问题1：C→→B？
- 问题2：若使B→→C成立，需加入哪些元组？

	A	B	C
t1	a1	b1	c1
t2	a2	b1	c1

	A	B	C
t3	t2.A	t1.B	t1.C
t4	t1.A	t2.B	t1.C

	A	B	C
t3	a2	b1	c1
t4	a1	b1	c1

多值依赖

- **平凡多值依赖和非平凡多值依赖**

  若X→→Y，而Z＝φ，则称 X→→Y为平凡多值依赖

  否则称X→→Y为非平凡多值依赖

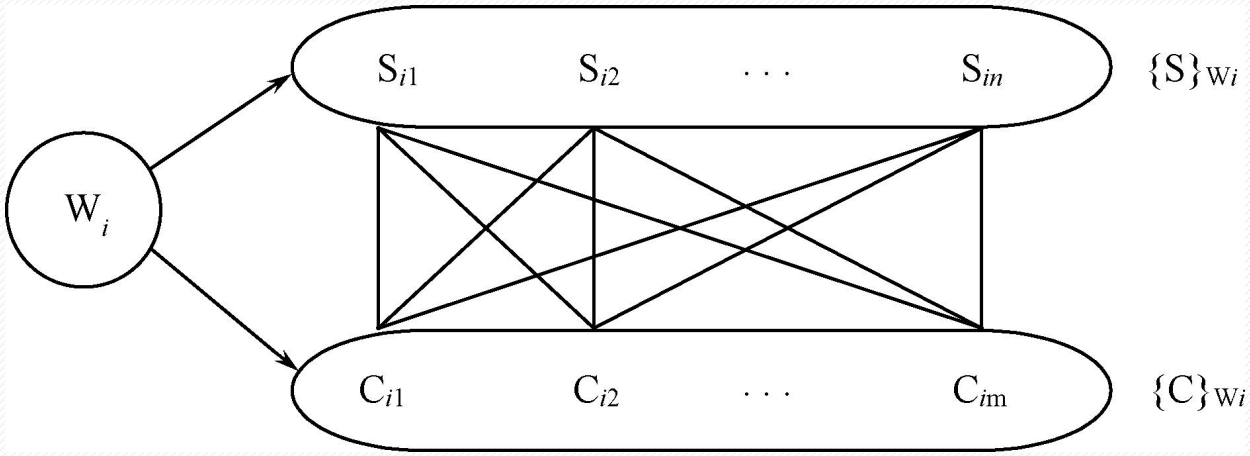
多值依赖

【例】关系模式WSC（W，S，C）

- W表示仓库，S表示保管员，C表示商品
- 假设每个仓库有若干个保管员，有若干种商品
- 每个保管员保管所在的仓库的所有商品
- 每种商品被所有保管员保管

多值依赖

W	S	C
W1	S1	C1
W1	S1	C2
W1	S1	C3
W1	S2	C1
W1	S2	C2
W1	S2	C3
W2	S3	C4
W2	S3	C5
W2	S4	C4
W2	S4	C5



多值依赖的性质

（1）多值依赖具有**对称性**

若X→→Y，则X→→Z，其中Z＝U－X－Y

（2）多值依赖具有**传递性**

若X→→Y，Y→→Z， 则X→→Z –Y

（3）函数依赖是多值依赖的**特殊情况**。

若X→Y，则X→→Y。

（4）若X→→Y，X→→Z，则X→→YUZ。

（5）若X→→Y，X→→Z，则X→→Y∩Z。

（6）若X→→Y，X→→Z，则X→→Y-Z，X→→Z -Y。

多值依赖与函数依赖的区别

(1) 多值依赖的有效性与属性集的范围有关

若X→→Y在U上成立，则在W（XY⊆W⊆U）上一定成立，反之则未必；

通常，R(U)上若有X→→Y在W（W⊂U）上成立，则成X→→Y为R(U)的嵌入型多值依赖。

A	B	C	D
a1	b1	c1	d1
a1	b1	c2	d1
a1	b2	c1	d2
a1	b2	c2	d2

A→→B在{ABC}上成立，而在{ABCD}上不成立

多值依赖与函数依赖的区别

(2) 若函数依赖X→Y在R（U）上成立，则对于任何Y' ⊂ Y均有X→Y' 成立；多值依赖X→→Y若在R(U)上成立，不能断言对于任何Y' ⊂ Y有X→→Y' 成立。

A	B	C	D
a1	b1	c1	d1
a1	b1	c1	d2
a1	b2	c2	d1
a1	b2	c2	d2

A→→BC 成立

A→→B不成立



小结

- 什么是多值依赖
- 多值依赖的性质
- 多值依赖与函数依赖的区别

THANK YOU FOR YOUR WATCHING

