

数据库第十次作业

22373386 高铭

WEEK 12

书P202

1. 理解并给出术语定义

函数依赖

- 设关系模式 $R(U, F)$, U 是属性全集, F 是 U 上的函数依赖集, X 和 Y 是 U 的子集, 如果对于 $R(U)$ 的任意一个可能的关系 r , 对于 X 的每一个具体值, Y 都有唯一的具体值与之对应, 则称 X 决定函数 Y , 或 Y 函数依赖于 X , 记作 $X \rightarrow Y$ 。

完全函数依赖、部分函数依赖

- 如果 $X \rightarrow Y$, 并且对于 X 的任何一个真子集 X' , 都有 $X' \not\rightarrow Y$, 则称 Y 对 X 完全函数依赖 (Full Functional Dependency), 记作 $X \xrightarrow{f} Y$ 。
- 如果对 X 的某个真子集 X' , 有 $X' \rightarrow Y$, 则称 Y 对 X 部分函数依赖 (Partial Functional Dependency), 记作 $X \xrightarrow{p} Y$ 。

传递依赖

- 设有关系模式 $R(U)$, U 是属性全集, X, Y, Z 是 U 的子集, 若 $X \rightarrow Y$, 但 $Y \not\rightarrow X$, 而 $Y \rightarrow Z (Y \notin X, Z \notin Y)$, 则称 Z 对 X 传递函数依赖 (Transitive Functional Dependency), 记作: $X \xrightarrow{t} Z$ 。

候选码

- 设 K 为关系模式 $R < U, F >$ 中的属性或属性组合。若 $K \xrightarrow{f} U$, 则 K 称为 R 的一个候选键 (Candidate Key)。

主码

- 若关系模式 R 有多个候选键, 则选定其中的一个做为主键 (Primary key)。

外码

- 关系模式 R 中属性或属性组 X 并非 R 的候选键, 但 X 是另一个关系模式的候选键, 则称 X 是 R 的外键 (Foreign key)。

全码 (all-key)

- 整个属性组是码, 称为全码 (all-key)。

1NF

- 如果关系模式 R ，其所有的属性**均为简单属性**，即每个属性域都是不可再分的，则称 R 属于第一范式，简称1NF，记作 $R \in 1NF$ 。

2NF

- 如果关系模式 $R \in 1NF$ ，且每个非主属性都**完全函数依赖**于 R 的每个关系键，则称 R 属于第二范式，简称2NF，记作 $R \in 2NF$ 。

3NF

- 如果关系模式 $R \in 2NF$ ，且每个非主属性都不**传递依赖**于 R 的**每个**关系键，则称 R 属于第三范式，记作 $R \in 3NF$ 。

BCNF

- 如果关系模式 $R \in 1NF$ ，且所有的函数依赖 $X \rightarrow Y (Y \notin X)$ ，决定因素 X 都包含了 R 的一个候选键，则称 R 属于BC范式 (Boyce-Codd Normal Form)，记作 $R \in BCNF$ 。

2. 建立一个关于系、学生、班级、学会等信息的关系数据库

- 描述学生S的属性有：学号、姓名、出生年月、系名、班号、宿舍区 (SA)。
- 描述班级C的属性有：班号、专业名 (CS)、系名、人数、入校年份。
- 描述系D的属性有：系号、系名、系办公室地点 (DA)、人数。
- 描述学会P的属性有：学会名、成立年份、地点 (PA)、人数。

有关语义如下：一个系有若干专业，每个专业每年只招一个班，每个班有若干学生。一个系的学生住在同一宿舍区。每个学生可参加若干学会，每个学会有若干学生。学生参加某学会会有一个入会年份。

请给出关系模式，写出每个关系模式的极小函数依赖集 (1)，指出是否存在传递函数依赖 (2)，对于函数依赖左部是多属性的情况，讨论函数依赖是完全函数依赖，还是部分函数依赖 (3)。指出各关系的候选码、外部码，并说明有无全码存在 (4)

关系模式：

- 学生 S (SNO, SNAME, SBIRTH, DNAME, CNO, SA)
- 班级 C (CNO, CS, DNAME, CNUM, CDATE)
- 系 D (DNO, DNAME, DA, DNUM)
- 学会 P (PNAME, PDATE, PA, PNUM)
- 学生-学会 SP (SNO, PNAME, SPDATE)

关系模式的顺序对应属性描述。

1. 每个关系模式的极小函数依赖集

S: $SNO \rightarrow SNAME$, $SNO \rightarrow SBIRTH$, $SNO \rightarrow CNO$ (每个班有若干学生), $CNO \rightarrow DNAME$, $DNAME \rightarrow SA$ (一个系的学生住在同一宿舍区)

C: $CNO \rightarrow CS$, $CNO \rightarrow CNUM$, $CNO \rightarrow CDATE$, $CS \rightarrow DNAME$ (一个系有若干专业), (CS , $CDATE$) $\rightarrow CNO$ (每个专业每年只招一个班),

D: $DNO \rightarrow DNAME$, $DNAME \rightarrow DNO$, $DNO \rightarrow DA$, $DNO \rightarrow DNUM$

P: $PNAME \rightarrow PDATE$, $PNAME \rightarrow PDATE$, $PNAME \rightarrow PNUM$

SP: $(SNO, PNAME) \rightarrow SPDATE$ (学生有一个入会年份)

因为学生和学会是多对多关系, 因此不在极小函数依赖集中

2. 传递函数依赖

S: 由 $SNO \rightarrow CNO$, $CNO \rightarrow DNAME$, 存在传递函数依赖 $SNO \rightarrow DNAME$;

由 $CNO \rightarrow DNAME$, $DNAME \rightarrow SA$, 存在传递函数依赖 $CNO \rightarrow SA$;

由 $SNO \rightarrow CNO$, $CNO \rightarrow DNAME$, $DNAME \rightarrow SA$, 存在传递函数依赖 $SNO \rightarrow SA$ 。

C: 由 $CNO \rightarrow CS$, $CS \rightarrow DNAME$, 存在传递函数依赖 $CNO \rightarrow DNAME$ 。

虽然D关系模式有传递关系, 但并不保证单向, 因此没有传递函数依赖。

3. $(CS, CDATE) \rightarrow CNO$ 和 $(SNO, PNAME) \rightarrow SPDATE$ 的左部是多属性, 但它们都是完全函数依赖。

4. 各关系的候选码、外部码

关系	候选码	外部码	全码
S	SNO	CNO和DNAME	无
C	CNO和(CS, CDATE)	DNAME	无
D	DNO和DNAME	无	无
P	PN	无	无
SP	(SNO, PNAME)	SNO和PNAME	无

7. 下列结论判断对错, 错的给反例说明之

1、任何一个二目关系都是属于3NF的

正确

设二目关系可表示为 $X \rightarrow Y$, 显然都是简单属性, 属于1NF; 非主属性Y完全函数依赖于R的关系键X, 属于2NF; 关系模式中不存在传递依赖, 故属于3NF。

2、任何一个二目关系都是属于BCNF的

正确

题设同上, 关系模式 $R \in 1NF$, 且所有的函数依赖 $X \rightarrow Y (Y \notin X)$, 决定因素X都包含了R的一个候选键。

5、若 $R.A \rightarrow R.B$, $R.B \rightarrow R.C$, 则 $R.A \rightarrow R.C$

正确

由传递依赖可得

6、若 $R.A \rightarrow R.B$, $R.A \rightarrow R.C$, 则 $R.A \rightarrow R.(B,C)$

正确

由函数依赖的定义即可推得：对于X的每一个具体值，Y都有唯一的具體值与之对应

7、若 $R.B \rightarrow R.A$, $R.C \rightarrow R.A$, 则 $R.(B,C) \rightarrow R.A$

正确

由函数依赖的定义即可推得：对于X的每一个具体值，Y都有唯一的具體值与之对应

8、若 $R.(B,C) \rightarrow R.A$, 则 $R.B \rightarrow R.A$, $R.C \rightarrow R.A$

错误

反例：考虑关系模式 $SC(SNO, CNO, G)$, 有 $(SNO, CNO) \rightarrow G$, 但 $SNO \nrightarrow G$, $CNO \nrightarrow G$ 。