

《数据库系统》作业-第六章

姓名：任宇 学号：33920212204567

1. 理解并给出下列术语的定义：

答：

函数依赖：设 $R(U)$ 是一个关系模式， U 是 R 的属性集合， X 和 Y 是 U 的子集。对于 $R(U)$ 的任意一个可能的关系 r ，如果 r 中不存在两个元组，它们在 X 上的属性值相同，而在 Y 上的属性值不同，则称 X 函数确定 Y 或 Y 函数依赖于 X ，记作 $X \rightarrow Y$ 。

部分函数依赖：在 $R(U)$ 中，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。

完全函数依赖：在 $R(U)$ 中，如果 $X \rightarrow Y$ ，并且对于 X 的任何一个真子集 X_1 ，都有 $X_1 \not\rightarrow Y$ ，则称 Y 对 X 完全函数依赖。

传递依赖：在 $R(U)$ 中，如果 $X \rightarrow Y$, $Y \not\subseteq X$, $Y \not\rightarrow X$, $Y \rightarrow Z$, $Z \not\subseteq Y$ ，则称 Z 对 X 传递函数依赖。

主码：若候选码多于一个，则选择一个作为主码。

超码：是指一个或多个属性的集合，这些属性的组合可以使我们在一个实体集中唯一地标识一个实体。

候选码：设 K 是关系模式 $R(U, F)$ 中的属性或属性组， K' 是 K 的任一真子集。若 $K \rightarrow U$ ，而不存在 $K' \rightarrow U$ ，则 K 为 R 的候选码。

外码：设有两个关系 R 和 S ， X 是 R 的属性或属性组，并且 X 不是 R 的码，但 X 是 S 的码（或与 S 的码意义相同），则称 X 是 R 的外部码（Foreign Key），简称外码或外键。

全码：整个属性组是码，称为全码。

1NF：如果一个关系模式 R 的所有属性都是不可分的基本数据项，则 $R \in 1NF$ 。

2NF：若关系模式 $R \in 1NF$ ，并且每一个非主属性都完全依赖于 R 的码，则 $R \in 2NF$ 。

3NF：关系模式 R 中若不存在这样的码 X 、属性组 Y 及非主属性 Z （ Z （强制依赖） Y ），使得 $X \rightarrow Y$, $Y \rightarrow Z$ ，成立， $Y \rightarrow X$ 不成立，则称 $R \in 3NF$ 。

BCNF：关系模式 $R \in 1NF$ 。若函数依赖集合 F 中的所有函数依赖 $X \rightarrow Y$ （ Y 不包含于 X ）的左部都包含 R 的任一候选键，则 $R \in BCNF$ 。

多值依赖：设 $R(U)$ 是属性集 U 上的一个关系模式。 X, Y, Z 是 U 的子集，并且 $Z = U - X - Y$ 。关系模式 $R(U)$ 中多值依赖 $X \twoheadrightarrow Y$ 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。

4NF：设关系 $R(X, Y, Z)$ ，其中 X, Y, Z 是成对的、不相交属性的集合。若存在非平凡多值依赖，则意味着对 R 中的每个属性存在有函数依赖 $X \rightarrow A_i(X$

必包含键)。那么 $R \in 4NF$ 。

2. 建立一个关于系、学生、班级、学会等诸信息的关系数据库。

描述学生的属性有：学号、姓名、出生年月、系名、班号、宿舍区；

描述班级的属性有：班号、专业名、系名、人数、入校年份；

描述系的属性有：系名、系号、系办公室地点、人数；

描述学会的属性有：学会名、成立年份、地点、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。学生参加某学会有一入会年份。

请给出关系模式，写出每个关系模式的极小函数依赖集，指出是否存在传递函数依赖，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。

指出各关系的候选码、外部码，并说明是否全码存在。

答：关系模式：

学生（学号、姓名、出生年月、系名、班号、宿舍区）

班级（班号、专业名、系名、班级人数、入校年份）

系（系名、系号、系办公室地点、系人数）

学会（学会名、成立年份、地点、学会人数）

学生-学会（学号、学会名、入会年份）

每个关系模式的极小函数依赖集：

学生：学号→姓名，学号→出生年月，学号→班号，学号→系名，系名→宿舍区

班级：班号→专业名，班号→系名，班号→班级人数，班号→入校年份，（专业名，入校年份）→班号、

系：系号→系名，系号→系人数，系号→系办公室地点，系名→系号

学会：学会名→成立年份，学会名→地点，学会名→学会人数

学生-学会：（学号，学会名）→入会年份

传递函数依赖：

学生关系中存在传递函数依赖，因为学号→班号，班号→系名，所以学号→系名，班号→系名，系名→宿舍区，所以班号→宿舍区，学号→班号，班号→系名，系名→宿舍区，所以学号→宿舍区。

班级关系中存在传递函数依赖，因为班号→专业名，专业名→系名，所以班号→系名。

函数依赖左部是多属性的情况：

（专业名，入校年份）→班号、（学号，学会名）→入会年份，函数依赖左部都是两个属性，它们都是完全函数依赖。

各关系的候选码、外部码，并说明是否全码存在：

学生：候选码为学号，外码为班号和系名，没有全码存在。

班级：候选码为班号和（专业名，入校年份），外码为系名，没有全码存在。

系：候选码为系名和系号，没有外码，没有全码存在。

学会：候选码为学会名，没有外码，没有全码存在。

学生-学会：候选码为（学号，学会名），外码为学号和学会名，没有全码存在。

6. 有关系模式 $R(A, B, C, D, E)$ ，回答下面各个问题：

(1) 若 A 是 R 的候选码，具有函数依赖 $BC \rightarrow DE$ ，那么在什么条件下 R 是 BCNF？

(2) 如果存在函数依赖 $A \rightarrow B$ ， $BC \rightarrow D$ ， $DE \rightarrow A$ ，列出 R 的所有码。

(3) 如果存在函数依赖， $A \rightarrow B$ ， $BC \rightarrow D$ ， $DE \rightarrow A$ ， R 属于 3NF 还是 BCNF。

答：

(1) 属性 BC 包含码的时候， R 是 BCNF。

(2) ACE ， DEC ， BCE 。

(3) R 属于 3NF，因为 A 、 B 、 C 、 D 、 E 都是主属性。 R 不属于 BCNF，因为所有函数依赖的决定因素 A 、 BC 、 DE 都不含码。