

1.建立一个关于系、学生、班级、学会等诸多信息的关系数据库如下：

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 （系号，系名，系办公地点，系人数）

学会（学会名，成立年份，地点，学会会员人数）

学生-学会（学号，学会名，入会年份）

相关语义：一个系有若干个专业，每个专业每年只招收一个班，每个班有若干学生，一个系的学生住在同一宿舍，每个学生可参加若干学会，每个学会由若干学生组成，学生参加某学会会有一个入会年份。

请依次写出每个关系模式的：

- 1. 函数依赖集；
- 2. 是否存在传递函数依赖？
- 3. 是否存在部分函数依赖？
- 4. 该关系属于几级范式？
- 5. 每个关系的候选码、外码？

在实际情况，系名不会重复出现，系号和系名一一对应，所以系名在关系“班级”里是外码。专业名也不会重复出现，但因为题目中也没给专业这个关系，所以专业名在班级不算外码。学会名称也不会重复出现。

1. 学生（学号，姓名，出生年月，系名，班号，宿舍区）

- 1. 函数依赖集；

学号 → 姓名，学号 → 出生年月，系名 → 宿舍区，学号 → 班号，班号 → 系名

- 2. 传递函数依赖：

班号  $\overset{\text{传递}}{\longrightarrow}$  宿舍区，学号  $\overset{\text{传递}}{\longrightarrow}$  宿舍区，学号  $\overset{\text{传递}}{\longrightarrow}$  系名

- 3. 存在。比如

$(\text{学号，姓名}) \overset{P}{\longrightarrow} \text{出生年月}$

- 4. 2NF。其不满足R中每一个非主属性都不传递依赖于候选码，但满足2NF的条件。
- 5. 候选码：学号；外码：班号、系名

2. 班级（班号，专业名，系名，班级人数，入校年份）

- 1. 函数依赖：

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

- 2. 传递函数依赖

班号  $\overset{\text{传递}}{\longrightarrow}$  系名

- 3. 存在。比如

$(\text{班号，专业名}) \overset{P}{\longrightarrow} \text{系名}$ ， $(\text{入校年份，专业名}) \overset{P}{\longrightarrow} \text{系名}$

- 4. 1NF。系名部分函数依赖于候选码（专业名，入校年份）
- 5. 候选码：班号，（专业名，入校年份）；外码：系名

3. 系 （系号，系名，系办公地点，系人数）

- 1. 函数依赖集；

系号 → 系名，系名 → 系号，系名 → 系办公地点，系名 → 系人数

- 2. 不存在传递函数依赖。

- 3. 存在部分函数依赖： $(\text{系号，系人数}) \overset{P}{\longrightarrow} \text{系办公地点}$

- 4. BCNF

- 5. 候选码：系号、系名；不含外码

4. 学会（学会名，成立年份，地点，学会会员人数）

- 1. 函数依赖：

学会名 → 成立年份，学会名 → 地点，学会名 → 学会会员人数

- 2. 不存在传递函数依赖。
- 3. 存在。比如

(学会名，地点)  $\xrightarrow{P}$  成立年份

- 4. BCNF。
- 5. 候选码：学会名；不存在外码。
- 5. 学生-学会（学号，学会名，入会年份）
  - 1. 函数依赖：

(学号, 学会名)  $\rightarrow$  入会年份

- 2. 不存在传递函数依赖。
- 3. 不存在部分函数依赖。
- 4. BCNF。
- 5. 候选码：（学号，学会名）；外码：学号、学会名

2、设有关系模式R(U，F)，其中：

U={A，B，C，D，E，P}，

F={A→B，C→P，E→A，CE→D}

求出R的所有候选码(给出求解过程)。

由于没有任何函数依赖能推出E，C，所以构造EC的闭包。

$X_0 = \{E, C\}$

$\therefore E \rightarrow A, CE \rightarrow D, C \rightarrow P,$

$\therefore X_1 = X_0 \cup \{A, D, P\} = \{A, D, P, E, C\}$

$\therefore A \rightarrow B$

$\therefore X_2 = X_1 \cup B = U$

所以 EC 可以函数确定 U，且为完全函数依赖关系，因为EC就是R的唯一候选码

3、设有一教学管理数据库，其属性为：学号(S#)，课程号(C#)，成绩(G)，任课教师(TN)，教师所在的系(D)。这些数据有下列语义：

学号和课程号分别与其代表的学生和课程一一对应；  
一个学生所修的每门课程都有一个成绩；  
每门课程只有一位任课教师，但每位教师可以有多门课程；  
教师中没有重名，每个教师只属于一个系。

- (1) 试根据上述语义确定函数依赖集。
- (2) 如果用上面所有属性组成一个关系模式，那么该关系模式为何模式?并举例说明在进行增、删操作时的异常现象。
- (3) 将其分解为3NF。

- 1. 函数依赖集：

(学号，课程号)  $\rightarrow$  成绩，课程号  $\rightarrow$  任课老师，任课老师  $\rightarrow$  系

- 2. 1NF，因为候选码为（学号，课程号），任课老师部分函数依赖于该候选码。如果某个学生还没有选课，那他的信息将无法插入；如果某个学生退掉了他所修的最后一门课，那他的信息的整个元组都要被删除。
- 3. SC(学生，课程号，成绩)，C-TN（课程号，任课老师），TN-D（任课老师，系）