

一、设有关系模式 $R(A, B, C, D, E, H)$ ， R 的函数依赖关系为

$F = \{B \rightarrow C, E \rightarrow D, D \rightarrow A, AC \rightarrow D, DC \rightarrow B\}$

1. 求 $(DC)_F^+$
2. 求 R 的候选码
3. 判断 R 属于第几范式
4. 保持无损连接性和函数依赖，将 R 分解成 3NF

二、设有关系模式 $R(A, B, C, D, G)$ ， R 的函数依赖关系为

$F = \{AC \rightarrow B, C \rightarrow D, AC \rightarrow G, B \rightarrow C\}$

1. 求 $(AC)_F^+$
2. 求 R 的所有候选码
3. 判断 R 属于第几范式
4. 保持无损连接性和函数依赖，将 R 分解成 3NF

三、求 F 的最小依赖集

$F = \{AB \rightarrow C, D \rightarrow EG, C \rightarrow A, BE \rightarrow C, BC \rightarrow D, CG \rightarrow BD, ACD \rightarrow B, CE \rightarrow AG\}$

四、有一个商店信息表：

Shop(SNo, INo, INum, DNo, DName)

表中各属性的含义为：

SNo	INo	INum	DNo	DName
商店编号	商品编号	商品库存信息	部门编号	部门负责人

这些数据有如下语义：

- 每个商店的每种商品只在该商店的一个部门销售
- 每个商店的每个部门只有一个部门负责人
- 每个商店的每种商品只有一个库存数量

- (1) 根据上述语义写出关系 Shop 的函数依赖
- (2) 找出关系 Shop 的候选码
- (3) 判断关系 Shop 所达到的最高范式等级
- (4) 如果关系 Shop 不属于 3NF，将 Shop 分解为具有无损连接性和保持函数依赖的 3NF

一、设有关系模式 $R(A, B, C, D, E, H)$, R 的函数依赖关系为

$F = \{B \rightarrow C, E \rightarrow D, D \rightarrow A, AC \rightarrow D, DC \rightarrow B\}$

1. 求 $(DC)^+_F$
2. 求 R 的候选码
3. 判断 R 属于第几范式
4. 保持无损连接性和函数依赖, 将 R 分解成 3NF

$$1. \because D \rightarrow A, \therefore A \in (DC)^+_F \quad \because DC \rightarrow B \quad \therefore B \in (DC)^+_F$$

$$\therefore (DC)^+_F = \{A, B, C, D\}$$

2. $\because E$ 为 L 类属性, H 为 N 类属性, $\therefore EH$ 必为候选码成员

$$\therefore (EH)^+_F = \{A, D, E, H\}$$

$$\text{若 } B \text{ 为候选码成员, 则 } (B EH)^+_F = \{A, B, C, D, E, H\}$$

$$\text{若 } C \text{ 为候选码成员, 则 } (C EH)^+_F = \{A, B, C, D, E, H\}$$

$\therefore R$ 的候选码为 $\{B, E, H\}$ 或 $\{C, E, H\}$

3. $\because E \rightarrow D, D \rightarrow A \quad \therefore E \rightarrow A$, A 传递依赖于候选码 $\therefore R$ 不属于 3NF

又 $\because E \rightarrow D$, $\therefore D$ 部分依赖于候选码 $\therefore R \in 1NF$

4. 计算极小函数依赖集 $G = \{B \rightarrow C, E \rightarrow D, D \rightarrow A, AC \rightarrow D, DC \rightarrow B\}$

算法分解: ① $P = \{ \}$

② 不在 G 中的属性 $H: P = \{H\}$

③ 对 $\forall X \rightarrow A \in G: P = \{H, BC, ED, DA, AC, DC\}$

④ $\because BCD$ 包含 BC, ACD 包含 AD , 则 $P = \{H, DE, AC, BCD\}$

⑤ 将 $R_k = B EH$ 加入 $P: P = \{B EH, DE, AC, BCD\}$

二、设有关系模式 $R(A, B, C, D, G)$, R 的函数依赖关系为

$F = \{AC \rightarrow B, C \rightarrow D, AC \rightarrow G, B \rightarrow C\}$

1. 求 $(AC)^+_F$
2. 求 R 的所有候选码
3. 判断 R 属于第几范式
4. 保持无损连接性和函数依赖, 将 R 分解成 3NF

$$1. \because AC \rightarrow B, AC \rightarrow G \quad \therefore B, G \in (AC)^+_F \quad \because C \rightarrow D, \therefore D \in (AC)^+_F$$

$$\therefore (AC)^+_F = \{A, B, C, D, G\}$$

2. $\because A$ 为 L 类属性 $\therefore A$ 为候选码成员 $\because D, G$ 为 R 类属性 则 D, G 不为候选码成员

若 C 为候选码成员 $(AC)^+_F = \{A, B, C, D, G\}$, 则 $\{A, C\}$ 为候选码

若 B 为候选码成员 $(AB)^+_F = \{A, B, C, D, G\}$, 则 $\{A, B\}$ 为候选码

$\therefore R$ 候选码为 $\{A, C\}$ 或 $\{A, B\}$

3. $\because B \rightarrow C, C \rightarrow D$ 则 $B \rightarrow D$, D 传递依赖于候选码, R 不属于 3NF

又 $\because B \rightarrow C$, $\therefore C$ 部分依赖于候选码 $\therefore R \in 1NF$

4. 计算极小函数依赖集 $G = \{A \rightarrow B, C \rightarrow D, AC \rightarrow G, B \rightarrow C\}$

算法分解: ① $P = \{ \}$

② 不存在不在 G 中的属性: $P = \{ \}$

③ 对 $\forall X \rightarrow A \in G: P = \{ABC, CD, AC, BC\}$

④ ABC 包含 BC 则 $P = \{ABC, CD, AC\}$

⑤ ABC 包含 $R_k = AB$ 则 $P = \{ABC, CD, AC\}$

三、求 F 的最小依赖集

$F = \{AB \rightarrow C, D \rightarrow EG, C \rightarrow A, BE \rightarrow C, BC \rightarrow D, CG \rightarrow BD, ACD \rightarrow B, CE \rightarrow AG\}$

① 分解 F 中的函数依赖: $\{AB \rightarrow C, D \rightarrow E, D \rightarrow G, C \rightarrow A, BE \rightarrow C, BC \rightarrow D, CG \rightarrow B, CG \rightarrow D, ACD \rightarrow B, CE \rightarrow A, CE \rightarrow G\}$

② 删除左部冗余属性: $\{D \rightarrow E, D \rightarrow G, C \rightarrow A, AB \rightarrow C, BE \rightarrow C, BC \rightarrow D, CG \rightarrow B, CG \rightarrow D, CE \rightarrow G\}$

③ 删除冗余函数依赖: $\{D \rightarrow E, D \rightarrow G, C \rightarrow A, AB \rightarrow C, BE \rightarrow C, BC \rightarrow D, CG \rightarrow B, CG \rightarrow D, CE \rightarrow G\}$

则最小依赖集为: $G = \{D \rightarrow E, D \rightarrow G, C \rightarrow A, AB \rightarrow C, BE \rightarrow C, BC \rightarrow D, CG \rightarrow B, CG \rightarrow D, CE \rightarrow G\}$

四、有一个商店信息表:

Shop(SNo, INo, INum, DNo, DName)

表中各属性的含义为:

SNo	INo	INum	DNo	DName
商店编号	商品编号	商品库存信息	部门编号	部门负责人

这些数据有如下语义:

- 每个商店的每种商品只在该商店的一个部门销售
- 每个商店的每个部门只有一个部门负责人
- 每个商店的每种商品只有一个库存数量

(1) 根据上述语义写出关系 Shop 的函数依赖

(2) 找出关系 Shop 的候选码

(3) 判断关系 Shop 所达到的最高范式等级

(4) 如果关系 Shop 不属于 3NF, 将 Shop 分解为具有无损连接性和保持函数依赖的 3NF

(1) $F = \{(SNo, INo) \rightarrow DNo, DNo \rightarrow DName, (SNo, INo) \rightarrow INum\}$

(2) $\because SNo, INo$ 为 L 类属性, 且 $(SNo, INo)_F^+ = \{SNo, INo, INum, DNo, DName\}$

\therefore 候选码为 (SNo, INo)

(3) $\because (SNo, INo) \rightarrow DNo, DNo \rightarrow DName$, 且 $(SNo, INo) \rightarrow DName$ 为传递函数依赖于候选码, shop 不为 3NF
又 \because 任意非键属性完全依赖于 shop 的候选码 $\therefore shop \in 2NF$

(4) 最小函数依赖集为: $\{(SNo, INo) \rightarrow DNo, DNo \rightarrow DName, (SNo, INo) \rightarrow INum\}$

算法分解: ① $P = \{ \}$

② 不存在不在 G 中的属性: $P = \{ \}$

③ 对 $\forall x \rightarrow AGG: P = \{(SNO, ZNO, PNO), (PNO, PName), (SNO, ZNO, Wum)\}$

④ $R_6 = (SNO, LNO)$ 已被包含则

$P = \{(SNO, ZNO, PNO), (PNO, PName), (SNO, ZNO, Wum)\}$