



第六章 关系数据理论习题



1、基本概念及基本理论题

- 1、在关系模式 $R(U, F)$ 中，如果 $X \rightarrow Y$ ，如果不存在 X 的真子集 X' ，使 $X' \rightarrow Y$ ，称函数依赖 $X \rightarrow Y$ 为
- C

- A. 平凡函数依赖 B. 部分函数依赖
C. 完全函数依赖 D. 传递函数依赖





- 2. 在关系模式 $R(U, F)$ 中， F 是最小函数依赖集，属性 T 只在 F 中诸函数依赖“ \rightarrow ”的左端出现，则属性 T 具有以下性质

C

- A. 属性 T 仅是 R 的主属性，但不包含于候选键中
- B. 属性 T 必是 R 的非主属性
- C. 属性 T 必是组成 R 候选键的主属性
- D. 属性 T 可能是 R 的主属性，也可能是 R 的非主属性

□ 解释：函数依赖是语义范畴的概念，本题可以直接从语义上理解：
（1）如果 t 不包含在任一候选键中，它至少依赖于候选键，所以它肯定会在 F 中“ \rightarrow ”的右端出现；（2）包含在任何一个候选键中的属性称为主属性。



- 3、设关系模式R (A, B, C), F是R上成立的FD集, $F = \{B \rightarrow A, B \rightarrow C\}$, 则分解 $\rho = \{AB, AC\}$ 丢失的FD是_____。

$B \rightarrow C$



2、范式理论题

- 1. 设有关系模型R (A, B, C, D, E), F是R上成立的函数依赖集, $F=\{ABC \rightarrow DE, BC \rightarrow D, D \rightarrow E\}$, 试问R达到第几范式, 并说明理由。

R属于1NF。由于候选键是ABC。而非主属性D和E部分函数依赖于候选键ABC, 因此R不是2NF, 只能是1NF。



□ 2、已知： $R \in 3NF$ ，且具有唯一的候选码。

求证： $R \in BCNF$

(1) 假设存在着主属性 Z 对码 X 的传递函数依赖，即存在 $X \rightarrow Y$ ， Y 不属于 X ，且 Y 不能决定 X ， $Y \rightarrow Z$ 成立，由于 Z 不属于 X （非平凡函数依赖）而又是主属性，则一定存在着另一个码 W 包含了 Z 属性，那么， R 至少包含了两个候选码 X 和 W ，而已知 R 具有唯一的候选码，所以假设不成立，即不可能存在着主属性对码的传递函数依赖。

(2) 假设存在着主属性 Z 对码 X 的部分函数依赖，对于非平凡函数依赖而言， Z 不属于 X ，则存在着另一个码 Y 包含了 Z 属性，那么， R 至少包含了两个候选码 X 和 Y ，而已知 R 具有唯一的候选码，所以假设不成立，即不可能存在着主属性对码的部分函数依赖。



3、函数依赖集的闭包问题求解

□ 1、在关系模式R (U, F) 中,

$U=ABCDEF=\{A\rightarrow C, AC\rightarrow B, B\rightarrow D, C\rightarrow E, EC\rightarrow B\}$ 计算 $(EC)_F^+$ 。

计算过程如下:

(1) 置 $X(0)=EC$;检查函数依赖, 找到 $C\rightarrow E, EC\rightarrow B$, 置 $X(1)=EC\cup B=ECB$

(2) 检查函数依赖, 找到 $B\rightarrow D, C\rightarrow E, EC\rightarrow B$, 置 $X(2)=ECB\cup D=ECBD$

(3) 检查函数依赖, 找到 $B\rightarrow D, C\rightarrow E, EC\rightarrow B$, $X(3)=ECBD$
 $x(3)=x(2)$, 输出 $x(3)=(EC)_F^+=ECBD$



- 2. 在关系模式R (U, F) 中,
U=ABCDEF={ $A \rightarrow C$, $AC \rightarrow B$, $B \rightarrow D$, $C \rightarrow E$,
 $EC \rightarrow B$ } 计算 $(AB)_F^+$ 。
- $(AB)_F^+ = ABCDE$



模式分解的应用

- 1、对关系模式进行分解时，要使分解具有无损连接性，在下属范式中最高可以达到 (D)

A.2NF

B.3NF

C.BCNF

D.4NF



- 2、设关系模式R (A, B, C), F是R上成立的FD集, $F = \{B \rightarrow C\}$, 则分解 $\rho = \{AB, BC\}$ 相对于F (A)
- A.是无损联接, 也保持FD的分解
 - B.是无损联接, 但不保持FD的分解
 - C.不是无损联接, 但保持FD的分解
 - D.既不是无损联接, 也不保持FD的分解



综合应用1

□ 1.数据模型分析，关系模型R (U, F)

$U=ABCDEFG$, $F=\{AD \rightarrow E, AC \rightarrow E, CB \rightarrow G, BCD \rightarrow AG, BD \rightarrow A, AB \rightarrow G, A \rightarrow C\}$

- (1) 求此模型的最小函数依赖集。
- (2) 求出关系模式的候选码。
- (3) 此关系模型最高属于哪级范式。
- (4) 将此模型按照模式分解的要求分解为3NF。



- 依照题意，得出：
 - (1) 通过最小集求法, $F_m = \{A \rightarrow E, BC \rightarrow G, BD \rightarrow A, A \rightarrow C\}$
- 解函数依赖的右部, $F = \{AD \rightarrow E, AC \rightarrow E, BC \rightarrow G, BCD \rightarrow A, BCD \rightarrow G, BD \rightarrow A, AB \rightarrow G, A \rightarrow C\}$
- 消去左边的冗余属性: $F = \{A \rightarrow E, A \rightarrow E, BC \rightarrow G, BD \rightarrow A, BC \rightarrow G, BD \rightarrow A, AB \rightarrow G, A \rightarrow C\}$
- 消去重复的属性: $F = \{A \rightarrow E, BC \rightarrow G, BD \rightarrow A, AB \rightarrow G, A \rightarrow C\}$

- 消去冗余的函数依赖: $F_m = \{A \rightarrow E, BD \rightarrow A, BC \rightarrow G, A \rightarrow C\}$
-
- (2) 候选码: **BD**
- (3) R中每一个非主属性完全函数依赖于R的候选键**BD**; 但**C, G**都传递依赖于R的候选键**BD**, 也就是说, R满足2NF的要求, 而不满足3NF的要求。此关系模型最高属于2NF。
-
- (4)

R1: U1=ABD	F1={BD→A}
R2: U2=BCG	F2={BC→G}
R3: U3=ACE	F3={A→C, A→E}



综合应用2

- 例：假设某商业集团数据库中有一关系模式R如下：
R (商店编号，商品编号，数量，部门编号，负责人)
如果规定：
 - (1) 每个商店的每种商品只在一个部门销售；
 - (2) 每个商店的每个部门只有一个负责人；
 - (3) 每个商店的每种商品只有一个库存数量。
- 试回答下列问题：
 - (1) 根据上述规定，写出关系模式R的基本函数依赖；
 - (2) 找出关系模式R的候选码；
 - (3) 试问关系模式R最高已经达到第几范式？为什么？
 - (4) 如果R不属于3NF，请将R分解成3NF模式集。



- (1) 有三个函数依赖：(商店编号, 商品编号) → 部门编号
(商店编号, 部门编号) → 负责人
(商店编号, 商品编号) → 数量
- (2) R的候选码是 (商店编号, 商品编号)
- (3) 因为R中存在着非主属性“负责人”对候选码 (商店编号、商品编号)的传递函数依赖，所以R属于2NF，R不属于3NF。
- (4) 将R分解成：R1 (商店编号, 商品编号, 数量, 部门编号) R2 (商店编号, 部门编号, 负责人)



综合应用3

- 假设某公司销售业务中使用的订单格式如下：
- 订单号：1145 订货日期：09/15/2002 客户名称：ABC 客户电话：8141763
- | 产品编号 | 品名 | 价格 | 数量 | 金额 |
|------|----|-----|----|------|
| A | 电源 | 100 | 20 | 2000 |
| B | 电表 | 200 | 40 | 8000 |
| C | 卡尺 | 40 | 50 | 2000 |
- 总金额：12000.00
- 公司的业务规定：
 - (1) 订单号是唯一的，每张订单对应一个订单号；
 - (2) 一张订单可以订购多种产品，每一种产品可以在多个订单中出现；
 - (3) 一张订单有一个客户，且一个客户可以有多张订单；
 - (4) 每一个产品编号对应一种产品的品名和价格；
 - (5) 每一个客户有一个确定的名称和电话号码。



- 根据表格和业务规定设计关系模式：
- R（订单号，订货日期，客户名称，客户电话，产品编号，品名，价格，数量）
- 试回答下列问题：
 - （1）根据上述规定，写出关系模式R的基本函数依赖集。
 - （2）找出关系模式R的候选码。
 - （3）试问关系模式R最高已经达到第几范式？为什么？
 - （4）如果R不属于3NF，请将R分解成3NF模式集。



- (1) 关系模式R的基本函数依赖集为:
- 订单号→订货日期
- 订单号→客户名称
- 产品编号→品名
- 产品编号→价格
- 客户名称→客户电话
- 订单号, 产品编号→数量
- (2) 关系模式R的候选码是(订单号, 产品编号)。
- (3) $R \in 1NF$, 因为R中存在非主属性对候选码的部分函数依赖。
- (4) 将R分解成以下四个关系模式:
- $R1(\text{订单号}, \text{订货日期}, \text{客户名称}) \in 3NF$
- $R2(\text{产品编号}, \text{品名}, \text{价格}) \in 3NF$
- $R3(\text{客户名称}, \text{客户电话}) \in 3NF$
- $R4(\text{订单号}, \text{产品编号}, \text{数量}) \in 3NF$