

一、设有关系 Student(Sno, Sname, Ssex, Sage, Sdept), 其中各属性的含义依次为学号、姓名、性别、年龄、系别, 关系 Course(Cno, Cname, Cpo, Ccredit), 其中各属性的含义依次为课程号、课程名、先行课、学分, 以及关系 SC(Sno, Cno, Grade), 其中各属性的含义依次为学号、课程号、成绩。采用 SQL 语句完成以下操作:

- (1) 查询全体学生 (Student) 的学号与姓名。
- (2) 查询考试成绩不及格的学生的学号。
- (3) 查询课程名中有“语言”两字的课程的课程号和课程名。
- (4) 查询每个学生超过他自己选修课程平均成绩的课程号。
- (5) 将学生的学号及所选修课程的平均成绩定义为一个视图。

解: (1) Select Sno, Sname

From Student;

(2) Select DISTINCT Sno

From SC

WHERE Grade<60;

(3) Select Cno, Cname

From Course

WHERE Cname LIKE '%语言%';

(4) Select Sno, Cno

FROM SC x

WHERE Grade>=(Select AVG(Grade)

FROM SC y

WHERE y.Sno=x.Sno);

(5) CREATE VIEW S-G(Sno, Gavg)

AS

SELECT Sno, AVG(Grade)

FROM SC

GROUP BY Sno;

二、

(1) 使用 SQL 语句创建表 authors, 结构如下表所示:

列名	数据类型	大小	是否为空	说明
authorID	int		N	编号 (主键), 自动增长
authorName	varchar	50	N	姓名
phone	varchar	13	Y	电话
address	varchar	255	Y	地址

使用 SQL 语句对表 authors 进行如下修改:

- (2) 添加 Asex 列 char(2), Acity 列 varchar(20);
- (3) 删除 Asex 列;
- (4) 修改表 authors 中的 address 列, 将该列的属性长度更改为 450, 并不能为空。

- (1) 解: Create table authors(  
authorID int primary key not null auto\_increment,  
authorName varchar(50) not null,  
Phone varchar(13),  
Address varchar(255)  
);
- (2) 解: Alter table authors  
Add Asex char(2), Acity varchar(20);
- (3) 解: Alter table authors drop column Asex;
- (4) 解: Alter table authors  
Alter column address varchar varchar(450) not null;

三、设有一关系模式 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 最高已经达到了第几范式? 为什么?
- (4) 如果 R 不属于 3NF, 请将 R 分解成 3NF 模式集。

解: (1) 有三个函数依赖:

- (商店编号, 商品编号)  $\rightarrow$  部门编号
- (商店编号, 部门编号)  $\rightarrow$  负责人
- (商店编号, 商品编号)  $\rightarrow$  数量

(2) R 的候选码是 (商店编号, 商品编号)。

(3) R 最高达到 2NF。因为 R 中存在非主属性“负责人”对候选码的传递函数依赖, 所以 R 属于 2NF, 但 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)

四、设有关系 R 和函数依赖 F:

R (X, Y, Z),  $F = \{Y \rightarrow Z, XZ \rightarrow Y\}$ 。

试求下列问题:

- (1) 关系 R 属于第几范式?
- (2) 如果关系 R 不属于 BCNF, 请将关系 R 逐步分解为 BCNF。  
要求: 写出达到每一级范式的分解过程, 并指明消除什么类型的函数依赖。

解：(1) R 是 3NF。候选码为 XY 和 XZ，R 中所有属性都是主属性，不存在非主属性对码的传递函数依赖。

(2) R 不属于 BCNF。将 R 分解为：

$$R1 (X, Y, Z), F = \{XZ \rightarrow Y\}$$

$$R2 (Y, Z), F = \{Y \rightarrow Z\}$$

消除了非主属性对码的传递依赖，F1 和 F2 中的函数依赖都是非平凡的，并且决定因素都是候选码，所以上述关系模式是 BCNF。

五、关系模式 R(A,B,C,D)，写出满足下列函数依赖时 R 的码，并给出 R 属于的最高范式是哪种？给出原因。

(1)  $A \rightarrow C, A \rightarrow B, D \rightarrow A$ ;

(2)  $ABD \rightarrow C, C \rightarrow A$ ;

(3)  $ABC \rightarrow D$ .

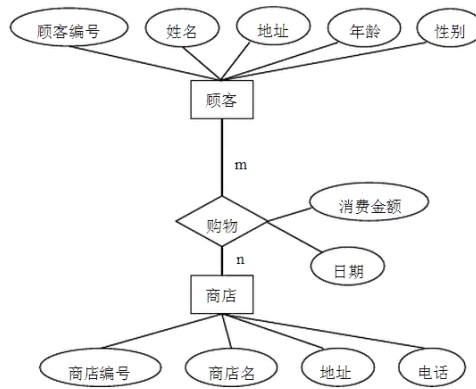
解：(1) R 的码为 D，R 是 2NF。

(2) R 的码为 ABD 或 CBD，R 是 3NF。

(3) R 的码为 ABC，R 是 BCNF。

六、设有商店和顾客两个实体，“商店”有属性商店编号、商店名、地址、电话，“顾客”有属性顾客编号、姓名、地址、年龄、性别。假设一个商店有多个顾客购物，一个顾客可以到多个商店购物，顾客每次去商店购物有一个消费金额和日期，而且规定每个顾客在每个商店里每天最多消费一次。试画出 E-R 图，注明属性和联系类型，并将 E-R 模型转换成关系模式，要求关系模式主码加下划线表示。

解：(1) E-R 图如下：



- (2) 顾客 (顾客编号, 姓名, 地址, 年龄, 性别)  
 商店 (商店编号, 商店名, 地址, 电话)  
 购物 (顾客编号, 商店名称, 日期, 消费金额)

七、

- (1) 什么是两段锁协议? (6分)  
 (2) 设 T1、T2、T3 是如下三个事务, 设 A 的初值为 4。(10分)

$T1: A := A - 2;$

$T2: A = A^2 + 1.$

请给出这两个事务都遵守两段锁协议的一个不产生死锁的可串行化调度。

**解:** (1) 所谓两段锁协议是指所有事务必须分两个阶段对数据项加锁和解锁, 在对任何数据进行读、写操作之前, 首先要申请并获得对该数据的封锁, 即获得封锁, 在释放一个封锁之后, 事务不再申请和获得其他封锁, 即使放封锁, 其目的是保证并发调度的正确性。

(2)

T1	T2
Slock A $Y=A=4$ Xlock A $A=Y-2$ 写回 A (=2) Unlock A  Unlock A	Slock A 等待 等待 $Y=A=2$ Xlock A 等待 $A=Y*2+1$ 写回 A (=5) Unlock A Unlock A