

数据库系统概论 2011年期末考试复习题

一、选择题

• 第(1)至(3)题基于以下的叙述: 有关系模式A(C, T, H, R, S), 基中各属性的含义是:

• C: 课程 T: 教员 H: 上课时间 R: 教室 S: 学生

• 根据语义有如下函数依赖集: $F = \{C \rightarrow T, (H, R) \rightarrow C, (H, T) \rightarrow R, (H, S) \rightarrow R\}$

• 1、关系模式A的码是 (D)

• A. C B. (H, R) C. (H, T) D. H, S)

• 2、关系模式A的规范化程度最高达到 (B)

• A. 1NF B. 2NF C. 3NF D. BCNF

• 3、现将关系模式A分解为两个关系模式A1(C, T), A2(H, R, S), 则其中A1的规范化程度达到 (D)

• A. 1NF B. 2NF C. 3NF D. BCNF

• 4. 设有关系R(A, B, C)和S(C, D)。与SQL语句 $\text{select A,B,D from R,S where R.C=S.C}$

• 等价的关系代数表达式是 (B)

• A. $\sigma_{R.C=S.C}(\pi_{A,B,D}(R \times S))$ • B. $\pi_{A,B,D}(\sigma_{R.C=S.C}(R \times S))$

• C. $\sigma_{R.C=S.C}((\pi_{A,B} R) \times (\pi_D S))$ • D. $\sigma_{R.C=S.C}(\pi_D((\pi_{A,B} R) \times S))$

• 5、设关系R和关系S的元数分别是3和4, 关系T是R与S的广义笛卡尔积, 即: $T=R \times S$, 则关系T的元数是 (C)

• A. 7 B. 9 C. 12 D. 16

• 6、数据库设计阶段分为 (B)

• A. 物理设计阶段、逻辑设计阶段、编程和调试阶段

• B. 概念设计阶段、逻辑设计阶段、物理设计阶段、实施和调试阶段

• C. 方案设计阶段、总体设计阶段、个别设计和编程阶段

• D. 模型设计阶段、程序设计阶段和运行阶段

• 7、设U是所有属性的集合, X、Y、Z都是U的子集, 且 $Z=U-X-Y$ 。下面关于多值依赖的叙述中, 不正确的是(C)

• A. 若 $X \twoheadrightarrow Y$, 则 $X \twoheadrightarrow Z$ • B. 若 $X \rightarrow Y$, 则 $X \twoheadrightarrow Y$

• C. 若 $X \twoheadrightarrow Y$, 且 $Y' \subset Y$, 则 $X \twoheadrightarrow Y'$ • D. 若 $Z = \Phi$, 则 $X \twoheadrightarrow Y$

• 8、查询优化策略中, 正确的策略是 (D)

A. 尽可能早地执行笛卡尔积操作 • B. 尽可能早地执行并操作

C. 尽可能早地执行差操作 • D. 尽可能早地执行选择操作

• 9、语句 **delete from sc** 表明 (A)

A. 删除sc中的全部记录

B. 删除基本表sc

C. 删除基本表sc中的列数据

D. 删除基本表sc中的部分行

• 10、在DB应用中, 一般一条SQL语句可产生或处理一组记录, 而DB主语言语句一般一次只能处理一条记录, 其协调可通过哪种技术实现 (B)

• A. 指针 B. 游标 C. 数组 D. 栈

11、五种基本关系代数运算是(A)

• A. $\cup, -, \times, \pi$ 和 σ • B. $\cup, -, \bowtie, \pi$ 和 σ

• C. \cup, \cap, \times, π 和 σ • D. \cup, \cap, \bowtie, π 和 σ

• 12、下列聚合函数中不忽略空值(null) 的是 (C)

• A. SUM(列名) B. MAX(列名) • C. COUNT(*) D. AVG(列名)

- 13、在数据库设计中，将ER图转换成关系数据模型的过程属于 (B)
- A. 需求分析阶段 B. 逻辑设计阶段 C. 概念设计阶段 D. 物理设计阶段
- 第 (14) 至 (16) 题是基于如下两个关系，其中雇员信息表关系EMP的主键是雇员号，部门信息 表关系DEPT的主键是部门号。

雇员号	雇员名	部门号	工资
001	张 山	02	2000
010	王宏达	01	1200
056	马林生	02	1000
101	赵 敏	04	1500

部门号	部门名	地址
01	业务部	1号楼
02	销售部	2号楼
03	服务部	3号楼
04	财务部	4号楼

- 14、若执行下面列出的操作，哪个操作不能成功执行？ (D)
- A. 从EMP中删除行('010','王宏达','01',1200)
- B. 在EMP中插入行('102','赵敏','01',1500)
- C. 将EMP中雇员号='056'的工资改为1600元
- D. 将EMP中雇员号='101'的部门号改为'05'
- 15、若执行下面列出的操作，哪个操作不能成功执行？ (C)
- A. 从DEPT 中删除部门号='03'的行
- B. 在DEPT中插入行('06','计划部','6号楼')
- C. 将DEPT中部门号='02'的部门号改为'10'
- D. 将DEPT中部门号='01'的地址改为'5号楼'
- 16、在雇员信息表关系EMP中，哪个属性是外键 (foreign key)？ (C)
- A. 雇员号 B. 雇员名 C. 部门号 D. 工资
- 17、在SQL语言的SELECT语句中，实现投影操作的是哪个子句？ (A)
- A. select B. from C. Where D. group by
- 18、设属性A是关系R的主属性，则属性A不能取空值 (NULL)。这是 (A)
- A. 实体完整性规则 B. 参照完整性规则
- C. 用户定义完整性规则 D. 域完整性规则

二、填空题

- 1、用树型结构表示实体类型及实体间联系的数据模型称为 层次模型。
- 2、关系数据库的关系演算语言是以谓词演算为基础的DML语言。
- 3、从数据库管理系统角度看，数据库系统通常采用三级模式结构，即数据库系统由内模式、外模式和 模式 组成。
- 4、RDMBS查询处理可分为查询分析、查询检查、查询优化和查询执行 四个阶段。
- 5、概念结构设计是对现实世界的一种抽象，一般有分析、聚集、概括共三种抽象机制。
- 6、物理优化就是要选择高效合理的操作算法或 存取路径 以求得优化的查询计划。
- 7、将需求分析得到的用户需求抽象为信息结构即概念模型的过程就是概念结构设计，概念结构设计通常有四类方法：自顶向上、自底向下、逐步扩张和混合策略。
- 8、在关系模式R<U,F>中若不存在这样的码X，属性组Y及非属性组Z (Z不是Y的子集)使得X→Y，Y→Z成立，且YX，则称R∈3NF。

三、设计题

- 1、今有两个关系模式：

职工（职工号，姓名，年龄，职务，工资，部门号）**Person(pno, pname, page, ptitle, psal, dno)**部门（部门号，名称，经理名，地址，电话号）**Depart(dno, dname, dmanager, daddress, dtel)**请用SQL的GRANT和REVOKE语句(加上视图机制)完成以下授权定义或存取控制功能：

(1)用户yong对两个表有INSERT 和DELETE权力。

```
GRANT INSERT,DELETE ON Person, Depart
TO yong
```

(2)用户liu对职工表有SELECT权力，对工资字段具有更新权力。

```
GRANT SELECT,UPDATE(psal) ON Person
TO liu
```

(3)用户zhang具有修改这两个表的结构权力。

```
GRANT ALTER TABLE ON Person, Depart
TO zhang;
```

(4)用户yang具有从每个部门职工中SELECT最高工资、最低工资、平均工资的权力，他不能查看每个人的工资，并具有给其他用户授权的权力。

```
CREATE VIEW psal AS
SELECT Depart. dname, MAX(psal), MIN(psal), AVG(psal)
FROM Person, Depart
WHERE Person. dno=Depart. dno
GROUP BY Person. dno
GRANT SELECT ON psal
TO yang with grant option ;
```

(5)撤销各用户 yang 所授予的权力

```
REVOKE ALL PRIVILIGES ON Person, Depart FROM YANG;
```

• 2、假设下面两个关系模式：职工（职工号，姓名，年龄，职务，工资，部门号），其中职工号为主码；部门（部门号，名称，经理名，电话），其中部门号为主码。用SQL语言定义这两个关系模式，要求在模式中完成以下完整性约束条件的定义：定义每个模式的主码；定义参照完整性；定义职工年龄不得超过60岁。

答

```
CREATE TABLE DEPT
(Deptno NUMBER(2),
Deptname VARCHAR(10),
Manager VARCHAR(10),
PhoneNumber Char(12)
CONSTRAINT PK_SC PRIMARY KEY(Deptno));
CREATE TABLE EMP
(Empno NUMBER(4),
Ename VARCHAR(10),
Age NUMBER(2),
CONSTRAINT C1 CHECK ( Age<=60),
Job VARCHAR(9),
Sal NUMBER(7,2),
Deptno NUMBER(2),
CONSTRAINT FK_DEPTNO
```

FOREIGN KEY(Deptno)
REFERENCES DEPT(Deptno));

• 3、设某商业集团关于商店销售商品的数据库中有三个基本表:

• 商店**SHOP** (**S#**, **SNAME**, **AREA**, **MGR_NAME**) 其属性是商店编号, 商店名称, 区域名, 经理姓名。

销售**SALE** (**S#**, **G#**, **QUANTITY**) 其属性是商店编号, 商品编号, 销售数量。

商品**GOODS** (**G#**, **GNAME**, **PRICE**)

• 其属性是商品编号, 商品名称, 单价。

• (1) 试写出下列查询的关系代数表达式、元组表达式和关系逻辑规则: 检索销售“冰箱”的商店的编号和商店名称。

解: 关系代数表达式: $\pi_{S\#, SNAME} (\sigma_{GNAME='冰箱'} (SHOP \bowtie SALE \bowtie GOODS))$

元组表达式: $\{ t \mid (\exists u) (\exists v) (\exists w) (SHOP(u) \wedge SALE(v) \wedge GOODS(w) \wedge u[1]=v[1] \wedge v[2]=w[1] \wedge w[2]='冰箱' \wedge t[1]=u[1] \wedge t[2]=u[2]) \}$

关系逻辑规则: $W(u_1, u_2) \leftarrow SHOP(u_1, u_2, u_3, u_4) \wedge SALE(u_1, v_2, v_3) \wedge GOODS(v_2, '冰箱', w_3)$

• (2) 试写出上面第(1)问的**SELECT**语句表达形式。

解: **SELECT** 语句如下:

```
SELECT A.S#, SNAME
FROM SHOP A, SALE B, GOODS C
WHERE A.S#=B.S# AND B.G#=C.G# AND GNAME='冰箱';
```

• (3) 试写出下列操作的**SQL**语句: 从**SALE**表中, 把“开开商店”中销售单价高于**1000**元的商品的销售元组全部删除。

解: **DELETE FROM SALE**

```
WHERE S# IN (SELECT S#
FROM SHOP
WHERE SNAME='开开商店')
AND G# IN (SELECT G#
FROM GOODS
WHERE PRICE>1000);
```

• (4) 写一个断言, 要求区域名为“**EAST**”的商店里销售商品的单价不能低于**100**元。

解: **CREATE ASSERTION ASSE8 CHECK**

```
(100<=ALL (SELECT PRICE
FROM SHOP A, SALE B, GOODS C
WHERE A.S#=B.S# AND B.G#=C.G# AND AREA='EAST'));
```

或 **CREATE ASSERTION ASSE8 CHECK**

```
(NOT EXISTS (SELECT *
FROM SHOP A, SALE B, GOODS C
WHERE A.S#=B.S# AND B.G#=C.G#
AND AREA='EAST' AND PRICE<100));
```

• (5) 试写出下列操作的**SQL**语句:

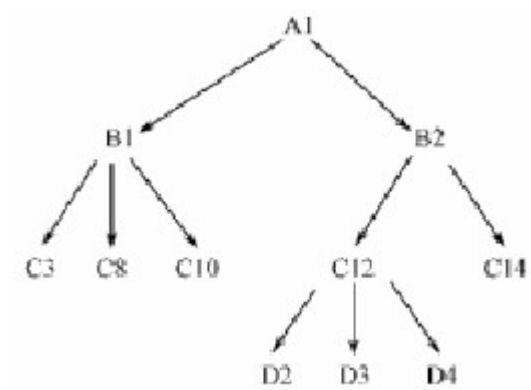
• 统计区域名为“**EAST**”的所有商店销售的每一种商品的总数量和总价值。

- 要求显示 (**G#**, **GNAME**, **SUM_QUANTITY**, **SUM_VALUE**), 其属性为商品编号、商品名称、销售数量、销售价值。

解: SELECT C.G#, GNAME, SUM (QUANTITY) AS SUM_QUANTITY,
PRICE*SUM (QUANTITY) AS SUM_VALUE
FROM SHOP A, SALE B, GOODS C
WHERE A. S#=B. S# AND B. G#=C. G# AND AREA=' EAST'
GROUP BY C. G#, GNAME;

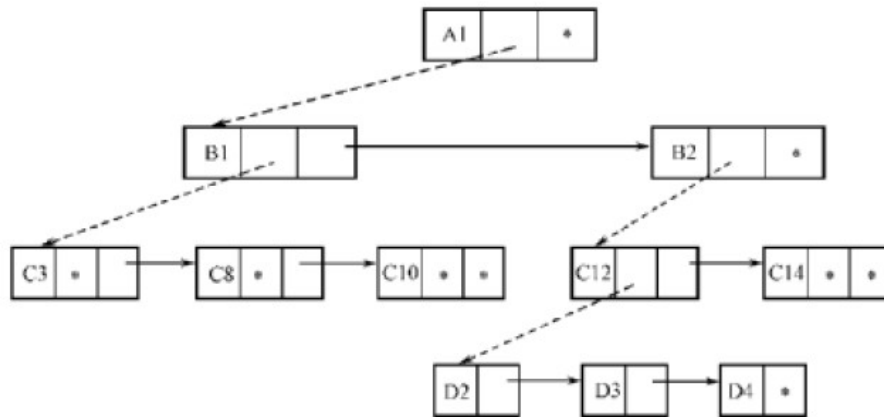
(注: SELECT子句中的属性C. G#, GNAME应在分组子句中出现)

- 4、今有一个层次数据库实例, 试用子女一兄弟链接法和层次序列链接法画出它的存储结构示意图。

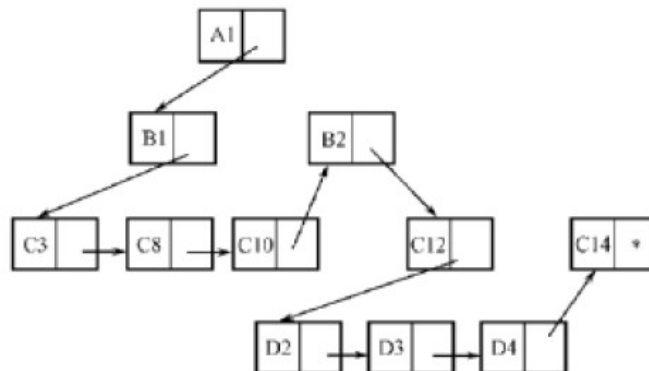


答：

子女兄弟链接法：

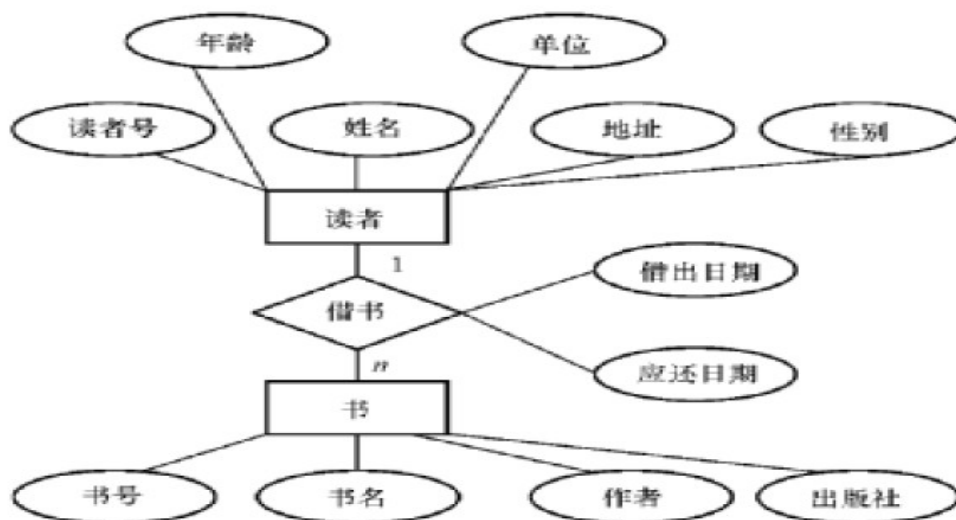


层次序列链接法：



- 5、请设计一个图书馆数据库，此数据库中对每个借阅者保存读者记录，包括：读者号，姓名，地址，性别，年龄，单位。对每本书存有：书号，书名，作者，出版社。对每本被借出的书存有读者号、借出日期和应还日期。要求：给出E—R图，再将其转换为关系模型。

答：



关系模型为：读者（读者号，姓名，地址，性别书（书号，书名，作者，出版社）借书（读者号，书号，借出日期，年龄，单位）应还日期）

- 6、设有一个SPJ数据库，包括S，P，J，SPJ四个关系模式：供应商（供应商代码，供应商姓名，供应商状态，供应商所在城市）

S(SNO,SNAME,STATUS,CITY)

- 零件（零件代码，零件名，颜色，重量）

P(PNO, PNAME, COLOR, WEIGHT)

- 工程项目（工程项目代码，工程项目名，工程项目所在城市）

J(JNO,JNAME,CITY)

- 供应情况（供应商代码，零件代码，工程项目代码，供应数量）

SPJ(SNO,PNO,JNO,QTY)

- 试用关系代数和SQL语言完成下列查询。

- （1）求供应工程J1零件的供应商号码SNO:

```
SELECT DIST SNO FROM SPJ WHERE JNO='J1'
```

- （2）求供应工程J1零件P1的供应商号码SNO:

```
SELECT DIST SNO FROM SPJ WHERE JNO='J1' AND PNO='P1';
```

- （3）求供应工程J1零件为红色的供应商号码SNO:

```
SELECT SNO FROM SPJ,P WHERE JNO='J1' AND SPJ.PNO=P.PNO AND COLOR='红';
```

- （4）求没有使用天津供应商生产的红色零件的工程号JNO:

```
SELECT DIST JNO FROM SPJ WHERE JNO NOT IN (SELECT JNO FROM SPJ,P,S WHERE S.CITY='天津' AND COLOR='红' AND S.SNO=SPJ.SNO AND P.PNO=SPJ.PNO);
```

- （5）求至少用了供应商S1所供应的全部零件的工程号JNO:

由于VFP不允许子查询嵌套太深，将查询分为两步

A、查询S1供应商供应的零件号

```
SELECT DIST PNO FROM SPJ WHERE SNO='S1' 结果是 (P1, P2);
```

B、查询哪一个工程既使用P1零件又使用P2零件。

```
SELECT JNO FROM SPJ WHERE PNO='P1'
AND JNO IN (SELECT JNO FROM SPJ WHERE PNO='P2');
```

- 7、设有一个SPJ数据库，包括S，P，J，SPJ四个关系模式：

- 供应商（供应商代码，供应商姓名，供应商状态，供应商所在城市）

S(SNO,SNAME,STATUS,CITY)

- 零件（零件代码，零件名，颜色，重量）

P(PNO, PNAME, COLOR, WEIGHT)

- 工程项目（工程项目代码，工程项目名，工程项目所在城市）

J(JNO,JNAME,CITY)

- 供应情况（供应商代码，零件代码，工程项目代码，供应数量）

SPJ(SNO,PNO,JNO,QTY)

- 试用SQL语言完成以下各项操作：

- （1）找出所有供应商的姓名和所在城市。

```
SELECT SNAME,CITY FROM S
```

- （2）找出所有零件的名称、颜色、重量。

```
SELECT PNAME,COLOR,WEIGHT FROM P
```

- （3）找出使用供应商S1所供应零件的工程号码。

SELECT DIST JNO FROM SPJ WHERE SNO='S1'

- (4) 找出工程项目J2使用的各种零件的名称及其数量。

SELECT PNAME, QTY FROM SPJ, P

WHERE P.PNO=SPJ.PNO AND SPJ.JNO='J2'

- (5) 找出上海厂商供应的所有零件号码。

SELECT PNO FROM SPJ, S WHERE S.SNO=SPJ.SNO AND CITY='上海'

- (6) 找出使用上海产的零件的工程名称。

SELECT JNAME FROM SPJ, S, J

WHERE S.SNO=SPJ.SNO AND S.CITY='上海' AND J.JNO=SPJ.JNO

- (8) 把全部红色零件的颜色改成蓝色。

UPDATE P SET COLOR='蓝' WHERE COLOR='红'

- (9) 由S5供给J4的零件P6改为由S3供应。

UPDATE SPJ SET SNO='S3' WHERE SNO='S5' AND JNO='J4' AND PNO='P6'

- (10) 请将(S2, J6, P4, 200)插入供应情况关系。

INSERT INTO SPJ VALUES ('S2', 'J6', 'P4', 200)

四、综合题

- 1、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：

(商店编号, 商品编号) → 部门编号

(商店编号, 商品编号) → 数量

(商店编号, 部门编号) → 负责人

- (2) 找出关系模式R的候选码：

候选码 (商店编号, 商品编号)

- (3) 试问关系模式R最高已经达到第几范式？为什么？

1NF, 存在部分函数和传递函数依赖。

- (4) 如果R不属于3NF, 请将R分解成3NF模式集。

R1(商店编号, 商品编号, 商品库存数量, 部门编号); R2(商店编号, 负责人)

- 2、建立一个关于系、学生、班级、学会等诸信息的关系数据库。

- 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、人数、入校年份。

- 系：系名、系号、系办公地点、人数。

- 学会：学会名、成立年份、办公地点、人数。

- 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个入会年份。

- 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。指出各关系模式的候选码、外部码，有没有全码存在？

解：(1)关系模式如下：

学生：S(Sno, Sname, Sbirth, Dept, Class, Rno)

班级：C(Class, Pname, Dept, Cnum, Cyear)

系：D(Dept, Dno, Office, Dnum)

学会：M(Mname, Myear, Maddr, Mnum)

(2)每个关系模式的最小函数依赖集如下：

A、学生S (Sno, Sname, Sbirth, Dept, Class, Rno) 的最小函数依赖集如

下：Sno Sname, Sno Sbirth, Sno Class, Class Dept, DEPT Rno

传递依赖如下：

由于Sno Dept, 而Dept Sno , Dept Rno (宿舍区)

所以Sno与Rno之间存在着传递函数依赖。

由于Class Dept, Dept Class, Dept Rno

所以Class与Rno之间存在着传递函数依赖。

由于Sno Class, Class Sno, Class Dept

所以Sno与Dept之间存在着传递函数依赖。

B、班级C(Class, Pname, Dept, Cnum, Cyear)的最小函数依赖集如下：

Class Pname, Class Cnum, Class Cyear, Pname Dept.

由于Class Pname, Pname Class, Pname Dept

所以Class与Dept之间存在着传递函数依赖。

C、系D(Dept, Dno, Office, Dnum)的最小函数依赖集如下：

Dept Dno, Dno Dept, Dno Office, Dno Dnum

根据上述函数依赖可知，Dept与Office, Dept与Dnum之间不存在传递依赖。

D、学会M(Mname, Myear, Maddr, Mnum)的最小函数依赖集如下：

Mname Myear, Mname Maddr, Mname Mnum

该模式不存在传递依赖。

(3)各关系模式的候选码、外部码，全码如下：

A、学生S候选码：Sno；外部码：Dept、Class；无全码

B、班级C候选码：Class；外部码：Dept；无全码

C、系D候选码：Dept或Dno；无外部码；无全码

D、学会M候选码：Mname；无外部码；无全码

• 3、现有一个未规范化的表，包含了项目、部件和部件向项目已提供的数量信息。请采用规范化方法，将该表规范化到3NF要求。

部件号	部件名	现有数量	项目代号	项目内容	项目负责人	已提供数量
205	CAM	30	12	AAA	01	10
			20	BBB	02	15
210	COG	155	12	AAA	01	30
			25	CCC	11	25
			30	DDD	12	15
.....						

答：原表存在的函数依赖关系为：

部件号 \rightarrow 部件名，部件号 \rightarrow 现有数量，

项目代号 \rightarrow 项目内容，项目代号 \rightarrow 项目负责人，

(项目代号，部件号) \rightarrow 已提供数量。

关系键为(项目代号，部件号)。(2分)

存在部分函数依赖：

(项目代号，部件号) \rightarrow 部件名，(项目代号，部件号) \rightarrow 现有数量，

(项目代号，部件号) \rightarrow 项目内容，(项目代号，部件号) \rightarrow 项目负责人。(1分)

消除部分函数依赖，分解得到以下的三个关系模式：

部件(部件号，部件名，现有数量)

项目(项目代号，项目内容，项目负责人)

提供(项目代号，部件号，已提供数量)

该关系达到 2NF。由于不存在传递函数依赖，也达到 3NF。(3分)

• 4、涉及到学生、教师和课程的关系模式

STC(SNo, SN, SA, TN, CN, G)，其中6个属性分别为学生的学号、姓名、年龄、教师的姓名、课程名以及学生的成绩。假设学生有重名，课程名也可能有重名。又假设每个教师只教一门课，但一门课可有几个教师开设。当某个学生选定某门课后，其上课教师就固定了。

• (1) 写出键码和函数依赖；

• (2) 分解关系模式使之属于 **BC** 范式。

答：

1) 键码：{SNo, CN} 和 {SNo, TN}

函数依赖：SNo \rightarrow SN, SA (BC 范式违例)

TN \rightarrow CN (BC 范式违例)

SNo, CN \rightarrow TN, G

a) SNo, CN \xrightarrow{P} SN, SA

SNo, TN \rightarrow G

b) SNo, TN \xrightarrow{P} CN

c) SNo, TN \xrightarrow{P} SN, SA (a, b, c 为部分依赖，可不写)

2) STC1(SNo, SN, SA)

STC2(TN, CN)

STC3(SNo, TN, G)

补充关系代数：

关系操作的特点，关系代数中的各种运算

关系操作的特点是集合操作方式，即操作的对象和结果是集合。

关系代数：

运算符		含义	运算符		含义
集合运算符	\cup	并	比较运算符	$>$	大于
	$-$	差		\geq	大于等于
	\cap	交		$<$	小于
	\times	笛卡尔积		\leq	小于等于
				$=$ \neq	等于 不等于
专门的关系运算符	σ	选择	逻辑运算符	\neg	非
	π	投影		\wedge	与
	\bowtie	连接		\vee	或
	\div	除			

1、并 ($R \cup S$) 仍为 n 目关系，由属于 R 或属于 S 的元组组成。 $R \cup S = \{ t | t \in R \vee t \in S \}$

2、差 ($R - S$) 仍为 n 目关系，由属于 R 而不属于 S 的所有元组组成。 $R - S = \{ t | t \in R \wedge t \notin S \}$

3、交 ($R \cap S$) 仍为 n 目关系，由既属于 R 又属于 S 的元组组成。 $R \cap S = \{ t | t \in R \wedge t \in S \}$
 $R \cap S = R - (R - S)$

4、除 \div ：给定关系 $R(X, Y)$ 和 $S(Y, Z)$ ，其中 X, Y, Z 为属性组； R 中的 Y 与 S 中的 Y 可以有不同的属性名，但必须出自相同的域集； R 与 S 的除运算得到一个新的关系 $P(X)$ ， P 是 R 中满足下列条件的元组在 X 属性列上的投影：

(若)元组在 X 上分量值 x 的象集 Y_x 包含 S 在 Y 上投影的集合，记作：

$$R \div S = \{ \text{tr}[X] \mid \text{tr}[X] \wedge \pi_Y(S) \subseteq Y_x \} \quad Y_x: x \text{ 在 } R \text{ 中的象集, } x = \text{tr}[X]$$