

《数据库系统概论》期末考试试卷三答案

1、简答题：

1.

数据库管理系统的主要功能有：

- 1 数据库定义和创建功能；
- 1 数据存取功能；
- 2 数据库事务管理和运行管理功能；
- 3 数据组织、存储和管理功能；
- 4 数据库的建立和维护功能；
- 5 其他功能。

2.

不存在多值依赖： $C \twoheadrightarrow HR$

按照多值依赖的定义，设 $R(U)$ 是属性集 U 上的一个关系模式。 X, Y, Z 是 U 的子集，并且 $Z = U - X - Y$ 。关系模式 $R(U)$ 中多值依赖 $X \twoheadrightarrow Y$ 成立，当且仅当对 $R(U)$ 的任一关系 r ，给定一对 (x, z) 值，有一组 Y 的值，这组值仅仅决定于 x 值而与 z 值无关。

当 C 取值 C_1 ， (T, S, G) 取值 (T_1, S_1, G_1) 时，得 (H, R) 一组值 $\{(H_1, R_1), (H_2,$

$R_2)\}$;

当 C 取值 C_1 ， (T, S, G) 取值 (T_1, S_2, G_2) ，得 (H, R) 一组值 $\{(H_1, R_1)\}$;
与多值依赖定义矛盾，所以不存在多值依赖： $C \twoheadrightarrow HR$ 。

2、求解题：

1、求选修所有课程并且成绩为 A 的学生名。

(1) $\pi_{SN}(S \bowtie (\sigma_{G='A'}(SC) \div \pi_{CNO}(C)))$

(2) Range C CX

SC SCX

GET W (S.SN): $\forall CX \exists SCX(SCX.SNO=S.SNO \wedge SCX.CNO=CX.CNO \wedge SCX.G='A')$

2、求选修了王平老师讲授的所有课程的学生名。

(1) $\pi_{SN}(S \bowtie (SC \div \pi_{CNO}(\sigma_{EN='王平'}(SC \bowtie T))))$

(2) RANGE C CX

T TX

SC SCX

SC SCY

GET W (S.SN): $\forall CX (\exists SCX \exists TX(TX.ENO=SCX.ENO \wedge TX.CN='王平' \wedge SCX.CNO=CX.CNO) \rightarrow \exists SCY(SCY.SNO=S.SNO \wedge SCY.CNO=CX.CNO \wedge SCX.ENO=SCY.ENO))$

3、求不选修信息系老师开设的所有课程的学生名。

(1) $\pi_{SN}(S) - \pi_{SN}(\sigma_{dept='信息'}(S \bowtie SC \bowtie T))$

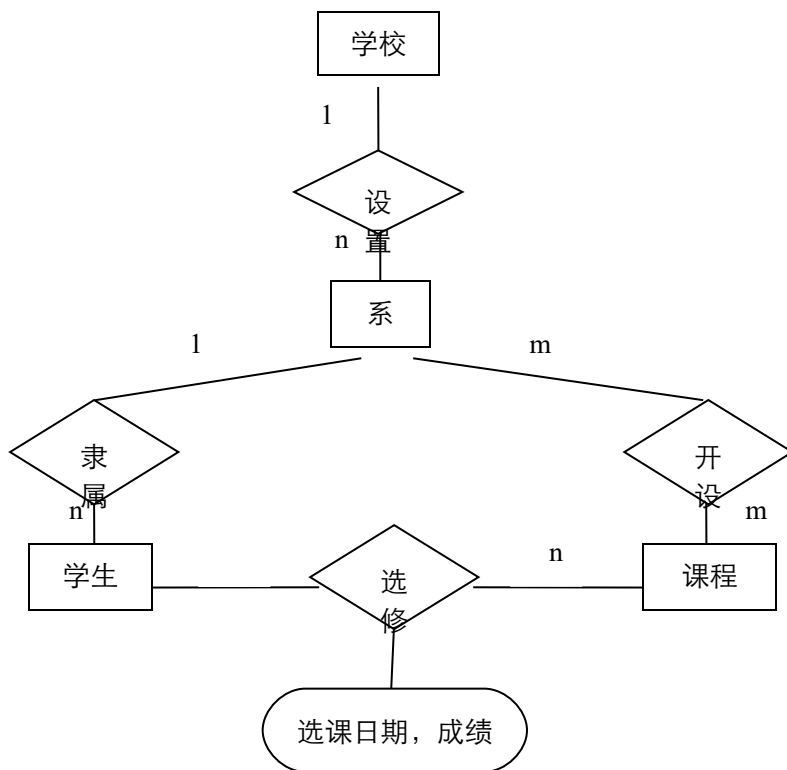
(2) RANGE T TX

SC SCX

GET W (S.SN): $\exists SCX(TX.ENO=SCX.ENO \wedge TX.DEPT='信息' \wedge SCX.SNO=S.SNO)$

3、求解题：

1.图中省略了各个实体的属性。



2.

(在数据库中存放以下信息：

系：系名，系代号，系主任名，电话；
学生：学号，姓名，年龄，性别，所在系代号；
课程：课程号码、课程名称；
每个学生选修某门课的日期，成绩；
每个系开设的课程。)

学生关系：Student(Sno, Sname, Sage, Ssex, Sdept);

系关系：Dept(Dno, Dname, Dmanager, Dtelephone);

课程关系：Course(Cno, Cname);

学生选课关系：SC(Sno, Cno, Date, Grade);

系开设课程的关系：DC(Dno, Cno);

注：加横线的为码。

4、证明题：

证明：

3NF 定义：关系模式 $R<U, F>$ 中若不存在这样的码 X ，属性组 Y 及非主属性 $Z (Z \subseteq Y)$ 使得 $X \rightarrow Y$ ， $(Y \rightarrow X) Y \rightarrow Z$ 成立则称 $R<U, F> \in 3NF$ 。

BCNF 定义：关系模式 $R<U,F>\in 1NF$ 。若 $X\rightarrow Y$ 且 $Y\not\subseteq X$ 时 X 必含有码，则 $R<U,F>\in BCNF$ 。

采用反证法：

若 $R\in 3NF$ 不成立，则关系模式 $R<U,F>$ 中存在这样的码 X ，属性组 Y 及非主属性 $Z(Z\not\subseteq Y)$ 使得 $X\rightarrow Y$ ， $(Y\rightarrow X \text{ 不成立})Y\rightarrow Z$ 成立；

又， $R\in BCNF$ ，则，在 $Y\rightarrow Z$ 成立($Z\subseteq Y$)成立条件下， Y 必含有码，进而 $Y\rightarrow X$ ；

与假设矛盾。所以假设不成立， $R\in 3NF$ 成立。

5、求解题：

1.

```
SELECT DISTINCT SPJ.PNO  
FROM SPJ, J  
WHERE SPJ.JNO=J.JNO AND J.CITY='北京';
```

2.

```
DELETE  
FROM J  
WHERE JNO NOT IN (  
    SELECT JNO  
    FROM SPJ );
```

3.

```
SELECT SNAME  
FROM S  
WHERE NOT EXISTS(  
    SELECT *  
    FROM P  
    WHERE NOT EXISTS(  
        SELECT *  
        FROM SPJ  
        WHERE SNO=S.SNO AND PNO=P.PNO));
```

4.

```
SELECT DISTINCT JNO  
FROM SPJ  
WHERE PNO='P1'  
GROUP BY JNO  
HAVING AVG(QTY) >  
    (SELECT MAX(QTY)  
     FROM SPJ  
     WHERE JNO='J1');
```

5.

```
CREATE VIEW J_S1_P1  
AS SELECT J.JNO, J.CITY  
   FROM SPJ, J  
  WHERE SPJ.JNO=J.JNO AND SPJ.SNO='S1' AND SPJ.PNO='P1';
```

6、求解题：

1. 两个事务可能的一种并发执行调度：

T1	T2
SLOCK B	
Y=B=2	SLOCK A
	X=A=2
UNLOCK B	
	UNLOCK A
XLOCK A	
A=Y+1	
写回 A(=3)	
	XLOCK B
	B=X+1
	写回 B(=3)
UNLOCK A	
	UNLOCK B

此例是不可串行化的调度。

多个事务的并发执行是正确的，当且仅当其结果与按某一次序串行地执行它们时的结果相同，我们称这种调度策略为可串行化的调度。

若 A, B 的初值为 A=2, B=2, T1、T2 串行执行的可能结果应该是 A=3, B=4 或 B=3,A=4, 本题 T1、T2 并发执行的结果却是 A=3,B=3, 所以不正确。

2.

一个可串行化的调度，和出执行结果：

T1	T2
SLOCK B	
Y=B=2	
XLOCK A	
	Slock A
A=Y+1	等待
写回 A(=3)	等待
UNLOCK B	等待
UNLOCK A	等待
	X=A=3
	XLOCK B
	B=X+1
	写回 B(=4)
	UNLOCK A
	UNLOCK B

这是一个可串行化的调度。

7、问答题：

在关系数据库中为提高查询效率，要对存储结构进行优化，数据库查询物理优化的考虑包括：确定数据的存放位置和存储结构，包括确定关系、索引、聚簇、日志、备份等的存储安排和存储结构；确定系统配置等。

确定数据的存放位置：

为了提高系统性能，应该根据应用情况将数据的易变部分与稳定部分、经常存取部分和存取频率较低的部分分开存放。

确定系统配置：

DBMS 产品一般都提供了一些系统配置变量、存储分配参数，供设计人员和 DBA 对数据库进行物理优化。初始情况下，系统都为这些变量赋予了合理的缺省值。但是这些值不一定适合每一种应用环境，在进行物理设计时，需要重新对这些变量赋值，以改善系统的性能。