

1. 试述数据、数据库、数据库管理系统、数据库管理系统的概念。

答：数据：描述事物的符号记录称为数据。

② 数据库：数据库是长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的数据集合。

③ 数据库系统：数据库系统是指在计算机系统中引入数据库后的系统构成，一般由数据库、数据库管理系统（及其开发工具）、应用系统、数据库管理员构成。

④ 数据库管理系统：数据库管理系统是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件，用于科学地组织和存储数据、高效地获取和维护数据。

6. 数据库管理系统的主要功能有哪些？

答：① 数据库定义功能；

② 数据存取功能；

③ 数据库运行管理；

④ 数据库的建立和维护功能。

9. 试述数据模型的概念、数据模型的作用和数据模型的三个要素。

chdir

答：数据模型是数据库中用来对现实世界进行抽象的工具，是数据库中用于提供信息表示和操作手段的形式结构。

一般地讲：

① 数据结构：是所研究的对象类型的集合，是对系统静态特性的描述。

② 操作：是指对数据库中各种对象（型）的实例（值）允许进行的操作的集合，包括操作及有关的操作规则，是对系统动态特性的描述。

③ 数据的约束条件：是一组完整性规则的集合。完整性规则是给定的数据模型中数据及其联系所具有的制约和依存规则，用以限定符合数据模型的数据库状态以及状态的变化，以保证数据的正确、有效、相容。

17. 什么叫数据与程序的物理独立性？什么叫数据与程序的逻辑独立性？为什么数据库系统具有数据与程序的独立性？

答：数据与程序的逻辑独立性：

当模式改变时（例如增加新的关系、新的属性、改变属性的数据类型等），由数据库管理员对各个

外模式/模式的映像做相应的改变，可以使外模式保持不变。应用程序是依据数据的外模式编写的，从而应用程序不必修改，保证了数据与程序的逻辑独立性，简称数据的逻辑独立性。

数据与程序的物理独立性：

当数据库的存储结构改变了，由数据库管理员对模式/内模式映像做相应的改变，可以使模式保持不变，从而应用程序也不必用改变，保证了数据与程序的物理独立性，简称数据的物理独立性。

数据库管理系统在三级模式之间提供的两层映像保证了数据库系统中的数据能够具有较高的逻辑独立性和物理独立性。

ch2

5. 试述关系模型的完整性规则，在参照完整性中，什么情况下外码属性的值可以为空值？

答：实体完整性规则是指若属性A是基本关系R的主属性，则属性A不能取空值。若属性（或属性组）F是基本关系R的外码，它与基本关系S的主码K<sub>s</sub>相对应，则对于R中每个元组在F上的值必须为：或者取空值（F的每个属性均为

空值);或者等于S中某个元组的主码值。即属性F本身是主属性,则可以取空值,否则不能取空值。

6. 设有一个SPJ数据库,包括S, P, J及SPJ4个关系模式:

S(SNO, SNAME, STATUS, CITY);  
P(PNO, PNAME, COLOR, WEIGHT);  
J(JNO, JNAME, CITY);  
SPJ(SNO, PNO, JNO, QTY);

供应商表S由供应商代码(SNO), 供应商姓名(SNAME), 供~~状态(STATUS), 供~~所在城市(CITY)组成。  
零件表P由零件代码(PNO), 零件名(PNAME), 颜色(COLOR), 重量(WEIGHT)组成。  
工程项目表J由工程项目代码(JNO), 工程项目名(JNAME), 工~~所在城市(CITY)组成。  
供应情况表SPJ由供应商代码(SNO), 零件代码(PNO), 工程项目代码(JNO), 供应数量(QTY)组成, 表示某供应商供应某种零件给某工程项目的数量为QTY。  
今有若干数据如下:

SNO	SNAME	STATUS	CITY
S1	精益	20	天津
S2	盛锡	10	北京
S3	东红	30	北京
S4	跃进	20	天津
S5	为民	30	上海

PNO	PNAME	COLOR	WEIGHT
P1	螺母	红	12
P2	螺栓	绿	17
P3	螺丝刀	蓝	14
P4	螺丝	蓝	14
P5	凸轮	蓝	40
P6	齿轮	红	30

JNO	JNAME	CITY
J1	三建	北京
J2	一汽	长春
J3	弹药厂	天津
J4	造船厂	天津
J5	机床厂	唐山
J6	无线电厂	常州
J7	半导体厂	南京

SNO	PNO	JNO	QTY
S1	P1	J1	200
S1	P1	J3	100
S1	P1	J4	700
S1	P2	J2	100
S2	P3	J1	400
S2	P3	J2	200
S2	P3	J4	500
S2	P3	J5	400
S2	P5	J1	400
S2	P5	J2	100
S3	P1	J1	200
S3	P3	J1	200
S4	P5	J1	100
S4	P6	J3	300

续表 (SPJ表)

S4	P6	J4	200
S5	P2	J4	100
S5	P3	J1	200
S5	P6	J2	200
S5	P6	J4	500

试用关系代数、ALPHA语言、QBE语言完成如下查询

(1) 求供应工程J1零件的供应商号SNO;  
(2) 求~~J1~~P1的~~;  
(3) 求~~为红色零件的~~;  
(4) 求没有使用天津供应商生产的红色零件的工程JNO;  
(5) 求至少用了供应商S1所供应的全部零件的工程JNO。

解: (1)  $\sigma_{JNO='J1'}(SPJ)$   
(2)  $\pi_{SNO}(\sigma_{JNO='J1'}(SPJ))$   
(3)  $\pi_{SNO}(\sigma_{SNO='J1'}(SPJ) \bowtie \sigma_{COLOR='红'}(P))$   
(4)  $\pi_{JNO}(SPJ) - \pi_{JNO}(\sigma_{SNO='S1'}(SPJ) \bowtie \sigma_{CITY='天津'}(S))$   
(5)  $\pi_{JNO}(\pi_{JNO}(SPJ) \div \pi_{SNO}('S1')(S))$

及:  $\pi_{SNO}(SPJ) \div \pi_{SNO}(\sigma_{SNO='S1'}(SPJ))$

P130 Ch3

3. 有两个关系S(A,B,C,D)和T(C,D,E,F), 写出与下列查询等价的SQL表达式:

(1)  $\sigma_{A=10}(S)$ ; (2)  $\pi_{A,B}(S)$ ; (3)  $S \bowtie T$ ,  
(4)  $S \bowtie T$ ; (5)  $S \bowtie T$ ; (6)  $\pi_{C,D}(S) \bowtie T$ .

解: (1) select \* from S where A='10';  
(2) select A,B from S;  
(3) select A,B,C,S.C,S.D,E,F from S,T where S.C=T.C and S.D=T.D;  
(4) select \* from S,T where S.C=T.C;  
(5) select \* from S,T where S.A<=T.E;  
(6) select S.C,S.D,T.\* from S,T.

4. 用SQL语句建立第2章习题6中的4个表, 并对建立的4个表用SQL完成第2章习题6中的查询。

解: 表S:  
Create table S (Sno varchar(3) as primary key, Sname varchar(6), Status varchar(2), City varchar(4));



表 P: create table P (Pno varchar(3) as primary key, Pname varchar(6), COLOR varchar(2), WEIGHT Integer);

表 J: create table J (Jno varchar(3) as primary key, Jname varchar(8), City varchar(8));

表 SPJ: create table SPJ (Sno varchar(3), Pno varchar(3), Jno varchar(3), QTY Integer);

查询:

(1) select sno from SPJ where jno = 'J1';

(2) select sno from SPJ where Jno = 'J1' and Pno = 'P1';

(3) select Sno from SPJ, P where Jno = 'J1' and SPJ.Pno = P.Pno and Color = '红';

(4) select Jno from SPJ, P, S where S 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) select Pno from SPJ where Sno = 'S1';  
select Jno from SPJ where Pno = 'P1' and Jno in (select Pno from SPJ where Sno = 'P2');

P155  
Ch4

6. 对下列两个关系模式:

学生 (学号, 姓名, 年龄, 性别, 家庭地址, 班级, 班级 (班级号, 班级名, 班主任, 班长))

使用 Grant 语句完成下列授权功能:

(1) 授予用户 U1 对两个表的所有权限, 并可给其他用户授权。

(2) 授予用户 U2 对学生表具有查看权限对家庭地址具有更新权限。

(3) 将对班级表查看权限授予所有用户。

(4) 将对学生表的查询、更新权限授予角色 R1。

(5) 将角色 R1 授予用户 U1, 并且 U1 可继续授权给其他角色。

解: (1) Grant all privileges on Stu, class To U1 with Grant option;

(2) Grant select, update ('家庭地址'), delete on Stu To U2;

(3) Grant select on class To public;

(4) Grant select, update on Stu To R1;

(5) Grant R1 TO U1 with admin option;

P173  
Ch5

P113  
Ch5

6. 假设有下面两个关系模式:

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, 要求在模式中体现以下完整性约束条件的定义:

(1) 定义每个模式的主码; (2) 定义参照完整性; (3) 定义职工年龄不得超过 60 岁。

解:

create table dept (  
deptno Integer,  
deptname varchar(10),  
deptmanager varchar(10),  
phonenumber char(11),  
constraint PK\_dept primary key (deptno);

create table Emp (  
empno integer,  
ename varchar(10),  
Age integer,  
constraint C1 check (Age <= 60);

jobposition varchar(15),  
salary integer(7,2),  
deptno integer,  
constraint deptno as foreign key (deptno) references dept (deptno);

Ch 6

1. 阐述嵌入式 SQL 是如何解决 SQL 与主语言之间的通信的?

答: ① 向主语言传递 SQL 语句的执行状态信息, 使主语言能据此信息控制程序流程, 主要用 SQL 通信区实现。

② 主语言向 SQL 语句传递参数, 主要用主变量实现。

③ 将 SQL 语句查询数据库的结果交主语言处理, 主要用主变量和游标实现。

2. 什么是存储过程? 试分析存储过程的作用与使用方式?

答: 定义: 存储过程是由过程化 SQL 语句书写的过程, 这个过程经编译和优化后存储在数据库服务器中, 因此称为存储过程, 使用时只需调用即可。

作用(优点):

- ①运行效率高;
- ②降低了客户机和服务器之间的通信量。
- ③方便实施企业规则。

使用方式:

CALL/PERFORM PROCEDURE 过程名 (参数列表);  
使用 call 或 perform 等方式激活存储过程的执行。

Ch7.

1. 如何理解数据库的规范化设计?

答: 规范化是数据库技术设计中非常重要的一个技术。数据库规范化能够让数据库设计者更好地组织内部当前的数据结构, 最终得到一系列数据实体。

② 数据库规范化设计通过对数据库表的设计, 可以有效地降低数据库冗余程度以及维护操作的问题。

③ 常用的技术有: 1NF, 2NF, 3NF, BCNF, 4NF 等。

P203

7. 下面的哪些结论是正确的? 哪些是错误的?

对于错误的请给出一个反例说明之。

- (1) 任一个二元关系是属于 3NF 的。
- (2) 任一个二元关系是属于 BCNF 的。
- (3) 任一个二元关系是属于 4NF 的。
- (4) 若函数依赖  $A \rightarrow B$  在  $R$  上成立, 关系  $RA$  等于其投影  $R_1(A, B)$  和  $R_2(A, C)$  的并。
- (5) 若  $RA \rightarrow RB$ ,  $RB \rightarrow RC$ , 则  $RA \rightarrow RC$ 。
- (6) 若  $RA \rightarrow RB$ , 则  $RA \rightarrow R(B, C)$ 。
- (7) 若  $RB \rightarrow RA$ ,  $RC \rightarrow RA$ , 则  $R(B, C) \rightarrow RA$ 。
- (8) 若  $R(B, C) \rightarrow RA$ , 则  $RB \rightarrow RA$ ,  $RC \rightarrow RA$ 。

解: (1) ✓

(2) ✓

(3) ✓

(4) X, 反例:

若  $A \rightarrow B$  在  $R$  上成立,  $R(A, B, C)$  等于  $R_1(A, B)$  与  $R_2(A, C)$  的并。反例: 若  $A \rightarrow B$  在  $R$  上成立,  $R(A, B, C)$  等于其投影  $R_1(A, B)$  与  $R_2(A, C)$  的并。

(5) ✓

(6) ✓

(7) ✓

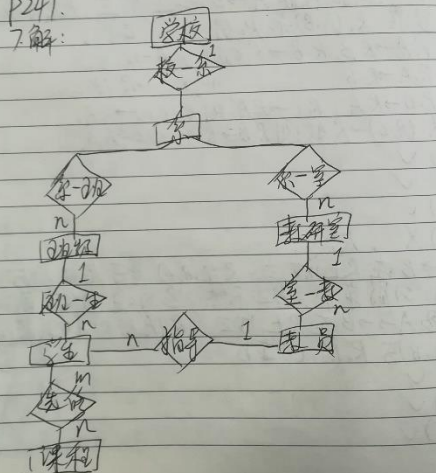
(8) ✓

(8) X 反例:

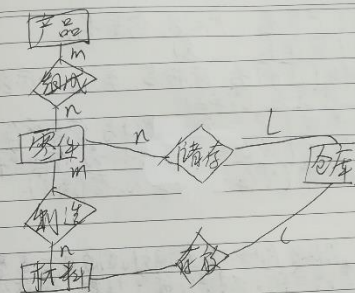
关系模式  $SC(Sno, Cno, G)$ ,  $(Sno, Cno) \rightarrow G$ ,  
但  $Sno \not\rightarrow G$ ,  $Cno \not\rightarrow G$ 。

P241

7. 解:



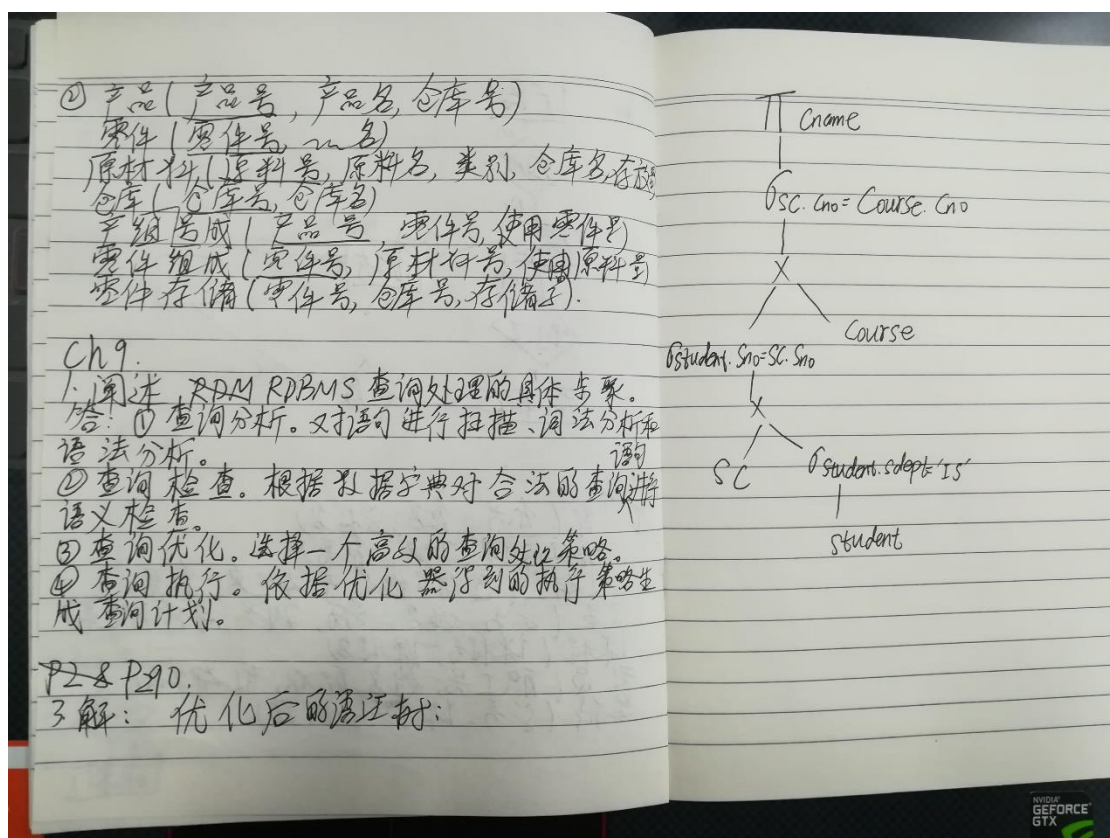
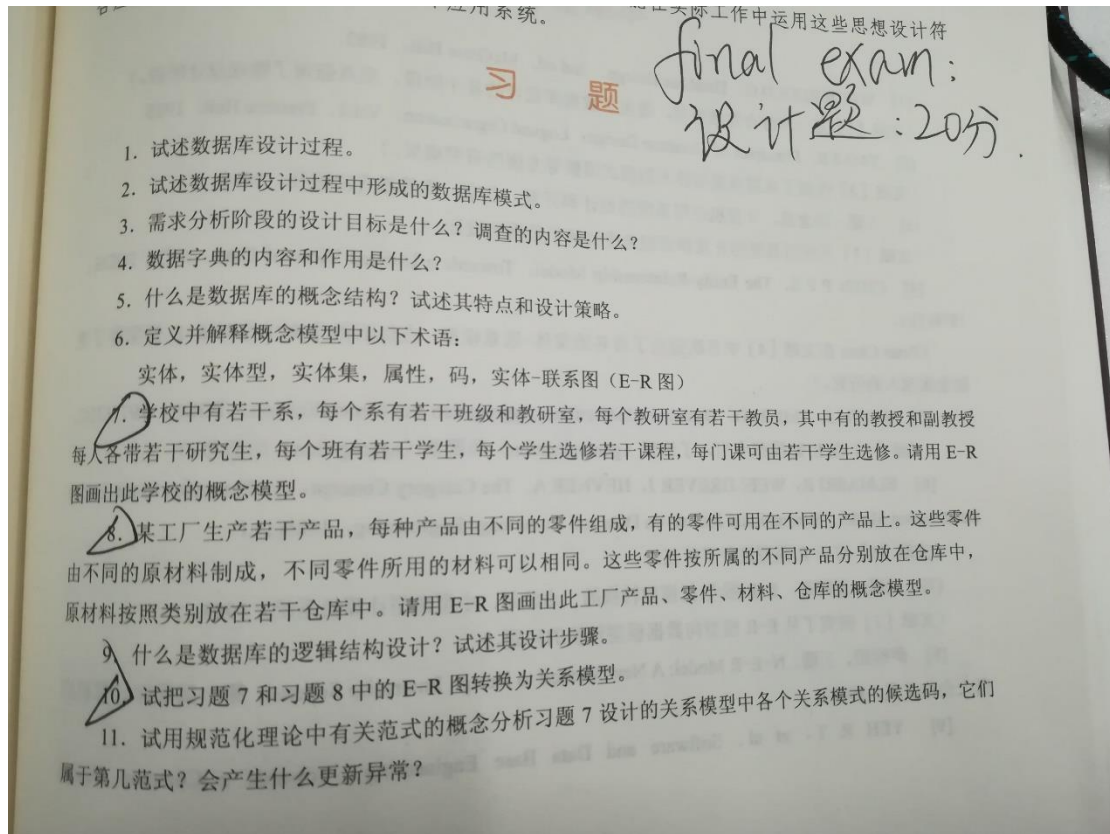
8. 解:



10. 解:

- ① 系 (系号, 系名, 系址)
- ② 班级 (班号, 班名, 系号)
- ③ 教研室 (教研室编号, 教研室名, 系号)
- ④ 学生 (学号, 姓名, 性别, 班号, 导师职工号)
- ⑤ 课程 (课程号, 课程名)
- ⑥ 教员 (职工号, 姓名, 职称, 教研室号)
- ⑦ 著作 (学号, 课程号, 成绩)





管理系统自动优化的 SQL 语句。对于关系数据库系统，不能优化的查询需要重写查询语句，进行手工调整以优化性能。

## 习 题

1. 试述查询优化在关系数据库系统中的重要性和可能性。
2. 假设关系  $R(A, B)$  和  $S(B, C, D)$  情况如下： $R$  有 20 000 个元组， $S$  有 1 200 个元组，一个块能装 30 个  $R$  的元组，能装 30 个  $S$  的元组，估算下列操作需要多少次磁盘块读写。

- (1)  $R$  上没有索引， $\text{select } * \text{ from } R$ ;
- (2)  $R$  中  $A$  为主码， $A$  有 3 层  $B+$  树索引， $\text{select } * \text{ from } R \text{ where } A = 10$ ;
- (3) 嵌套循环连接  $R \bowtie S$ ;
- (4) 排序合并连接  $R \bowtie S$ ，区分  $R$  与  $S$  在  $B$  属性上已经有序和无序两种情况。

3. 对学生-课程数据库，查询信息系学生选修了的所有课程名称。

```
SELECT Cname
FROM Student, Course, SC
WHERE Student.Sno=SC.Sno AND SC.Cno=Course.Cno AND Student.Sdept='IS';
```

试画出用关系代数表示的语法树，并用关系代数表达式优化算法对原始的语法树进行优化处理，画出优化后的标准语法树。

4. 对于下面的数据库模式

Teacher (Tno, Tname, Tage, Tsex); Department (Dno, Dname, Tno); Work (Tno, Dno, Year, Salary)

假设 Teacher 的  $Tno$  属性、Department 的  $Dno$  属性以及 Work 的  $Year$  属性上有  $B+$  树索引，试列出查询语句的一种较优的处理方法。

- (1)  $\text{select } * \text{ from teacher where Tsex} = \text{'女'}$
- (2)  $\text{select } * \text{ from department where Dno} < 301$
- (3)  $\text{select } * \text{ from work where Year} > 2000$