

一、试述 DBS 的三级模式结构，这种结构的优点是什么？

外模式：是模式的子集，是对用户所使用的局部数据的逻辑结构和特征的描述。

模式：对数据库中全体数据的逻辑结构和特征的描述。

内模式：是对数据物理结构和存储方式的描述。

三层模式结合两级映象实现了数据库系统中的数据具有较高的逻辑独立性和物理独立性。

二、什么叫数据与程序的物理独立性？什么是逻辑独立性？

当数据库的存储结构改变了(例如选用了另一种存储结构)，由数据库管理员对模式 / 内模式映象作相应改变，可以使模式保持不变，从而应用程序也不必改变。保证了程序与数据的物理独立性,简称数据的物理独立性。

当数据库的整体逻辑结构发生变化时，通过调整外模式和模式之间的映像，使得外模式中的局部数据及其结构不变，从而使外模式上的应用程序不用修改。

三、设有关系 R 与 S。

R:	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
	2	3	4
	4	5	6
	7	8	9
S:	<u>D</u>	<u>E</u>	
	7	5	
	4	8	

计算 $\pi_{3,2}(R)$, $\sigma_{A=D}(R \times S)$, $\sigma_{B < 5}(R)$ 。

$\pi_{3,2}(R)$: $\sigma_{A=D}(R \times S)$

<u>C</u>	<u>B</u>	<u>R.A</u>	<u>R.B</u>	<u>R.C</u>	<u>S.D</u>	<u>S.E</u>
4	3	4	5	6	4	8
6	5	7	8	9	7	5
9	8					

$\sigma_{B < '5'}(R)$

<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
2	3	4

四、什么是封锁？基本封锁类型有哪几种？试述它们的含义？

封锁就是事务 T 在对某个数据对象例如表、记录等操作之前，先向系统发出请求，对其加锁。加锁后事务 T 就对该数据对象有了一定的控制，在事务 T 释放它的锁之前，其他的事务不能更新此数据对象。封锁是实现并发控制的一个非常重要的技术。

基本的封锁类型有两种：排它锁（ExclusiveLocks，简称 x 锁）和共享锁（ShareLocks，简称 S 锁）。

排它锁又称为写锁。若事务 T 对数据对象 A 加上 X 锁，则只允许 T 读取和修改 A，其他任何事务都不能再对 A 加任何类型的锁，直到 T 释放 A 上的锁。这就保证了其他事务在 T 释放 A 上的锁之前不能再读取和修改 A。共享锁又称为读锁。若事务 T 对数据对象 A 加上 S 锁，则事务 T 可以读 A 但不能修改 A，其他事务只能再对 A 加 S 锁，而不能加 X 锁，直到 T 释放 A 上的 S 锁。这就保证了其他事务可以读 A，但在 T 释放 A 上的 S 锁之前不能对 A 做任何修改。

五、建立一个关于系、学生、班级、学会等诸信息的关系数据库。

描述学生的属性有：学号、姓名、出生年月、系名、班号、宿舍区。

描述班级的属性有：班号、专业名、系名、人数、入校年份。

描述系的属性有：系名、系号、系办公地点、人数。

描述学会的属性有：学会名、成立年份、办公地点、人数。

有关语义如下：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，每个学会会有若干学生。学生参加某学会会有一个入会年份。

(1)请给出关系模式，(2)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。(3)指出各关系模式的候选码、外部码，有没有全码存在？

答：

关系模式：	其中，
学生S(SNO, SN, SB, DN, CNO, SA)	SNO 学号, SN 姓名, SB 出生年月, SA 宿舍区;
班级C(CNO, CS, ON, CNUM, CDATE)	CNO 班号, CS 专业名, CNUM 班级人数, COATE 入校年份;
系D(DNO, DN, DA, DNUM)	DNO 系号, DN 系名, DA 系办公室地点, DNUM 系人数;
学会P(PN, DATE1, PA, PNUM)	PN 学会名, DATE 1成立年月, PA 地点, PNUM 学会会员人数;
学生 - 学会SP(SNO, PN, DATE2)	DATE2 入会年份。

依据上面给出的语义，写出每个关系模式的极小函数依赖集如下。

```
S: SNO→SN, SNO→SB, SNO→CNO, CNO→DN, DN→SA /* 一个系的学生住在同一宿舍区 */
C: CNO→CS, CNO→CNUM, CNO→CDATE, CS→DN, (CS, CDATE)→CNO /* 每个专业每年只招一个班 */
D: DNO→DN, DN→DNO, DNO→DA, DNO→DNUM /* 按照实际情况，系名和系号是一一对应的 */
P: PN→DATE1, PN→PA, PN→PNUM
SP: (SNO, PN)→DATE2 /* 学生参加某学会有一个入会年份 */
```

S 中存在的传递函数依赖：

因为 $SNO \rightarrow CNO, CNO \rightarrow DN$ ，所以存在传递函数依赖 $SNO \rightarrow DN$ ，

因为 $CNO \rightarrow DN, DN \rightarrow SA$ ，所以存在传递函数依赖 $CNO \rightarrow SA$ ，

因为 $SNO \rightarrow CNO, CNO \rightarrow DN, DN \rightarrow SA$ ，所以存在传递函数依赖 $SNO \rightarrow SA$ 。

C 中存在的传递函数依赖：

因为 $CNO \rightarrow CS, CS \rightarrow DN$ ，所以存在传递函数依赖 $CNO \rightarrow DN$ 。

函数依赖左部是多属性的情况：

$(SNO, PN) \rightarrow DATE2$ 和 $(CS, CDATE) \rightarrow CNO$ 函数依赖左部具有2个属性，它们都是完全函数依赖，没有部分函数依赖的情况。

关系模式C和D都有2个候选码。

候选码：S (SNO)、C(CNO,CS)、D (DNO,DN)、P(PN)、SP(SNO,PN,DATE2)

六、假设有下列的三个关系模式：

Student (Sno, Sname, Ssex, Sage, Sdept)

Course (Cno, Cname, Cpno, Ccredit)

SC (Sno, Cno, Grade)

用关系代数语言或 SQL 语句完成如下操作：

- 1) 往 student 表中增添一条关于学生信息的数据，值为：Sno 是 11000，Sname 是张三，Ssex 是女，Sage 为 20 岁，Sdept 为计算机应用系。（用 SQL 语句完成）；
- 2) 检索张三同学所在的系。（用关系代数完成）；
- 3) 检索姓名以“王”开头的所有学生的姓名和年龄。（用 SQL 语句完成）；
- 4) 检索选修了所有课程的学生学号和姓名。（用关系代数完成）；
- 5) 使用户周平具有对这三个表的所有权力，但不具有给其他用户授权的权利（用 SQL 语句完成）。
- 答：

1) insert into student

Values(11000, '张三', '女', 20, '计算机应用系') ;

2)、 $\pi_{Sdept} (\sigma_{Sname='张三'} (student))$;

3)、SELECT Sname, Sage FROM student WHERE Sname LIKE '王%' ;

4) $\pi_{sno, sname} ((\pi_{sno, cno} (SC) \div \pi_{cno} (Course)) \bowtie Student)$;

5) grant all privileges on table Student, Course ,SC to 周平。

七、设有关系 EMPLOYEE (E#,ENAME,EDEPT,DNAME,C#,PRIZE)，E#+C#为候选码，设关系中有如下函数依赖：

$(E\#,C\#) \rightarrow ENAME, EDEPT, DNAME$

$E\# \rightarrow ENAME, EDEPT, DNAME$

$(E\#,C\#) \rightarrow PRIZE$

$EDEPT \rightarrow DNAME$

试求下列问题：

(1) 关系 EMPLOYEE 属于第几范式？

(2) 如果关系 EMPLOYEE 不属于第三范式，请将关系 EMPLOYEE 逐步分解为第三范式。

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。

答：

(1) 关系 EMPLOYEE 是 1NF。

(2) 首先消除部分函数依赖 $E\# \rightarrow ENAME, EDEPT, DNAME$

将关系分解为：

R1(E#, ENAME,EDEPT,DNAME)

R2(E#, C#,PRIZE)

在关系 R1 中存在非主属性对候选码的传递函数依赖 $E\# \rightarrow EDEPT$ ， $EDEPT \rightarrow DNAME$ ，所以以上关系模式还不是第三范式，

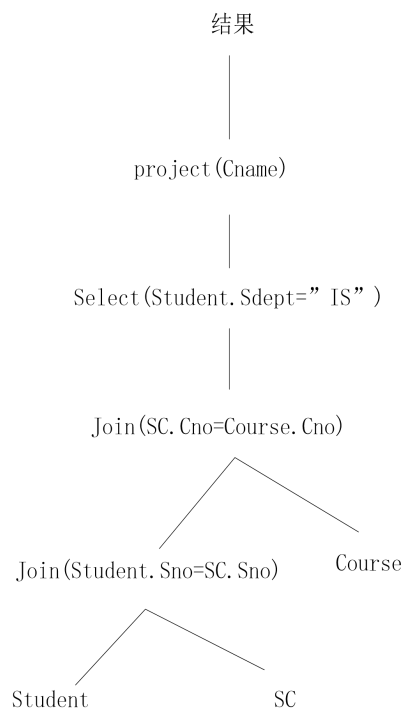
进一步分解 R1：

R11(E#, ENAME,EDEPT)

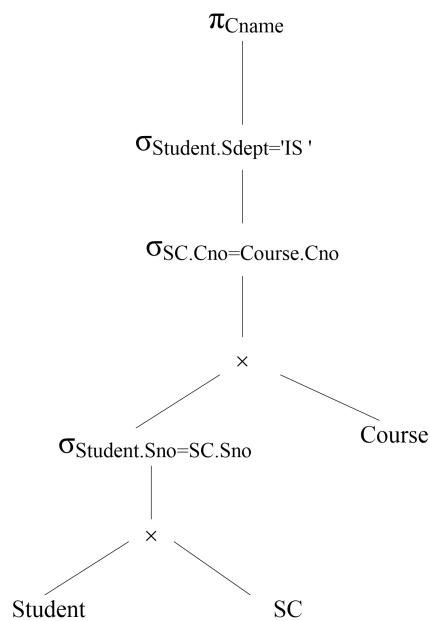
R12(EDEPT,DNAME)

R11,R12 都是 3NF。

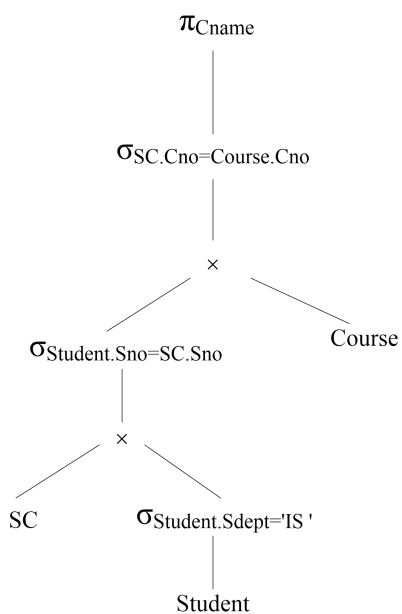
八、对学生—课程数据库，查询信息系学生选修了的所有课程名称。SELECT Cname FROM Student, Course, SC WHERE Student.Sno=SC.Sno AND SC.Cno=Course.Cno AND Student.Sdept='IS'; 此查询要求信息系学生选修了所有课程名称。试画出查询语法树、关系代数表示的语法树，并用关系代数表达式优化算法对原始语法树进行优化处理，画出优化后的标准语法树。



最初语法树



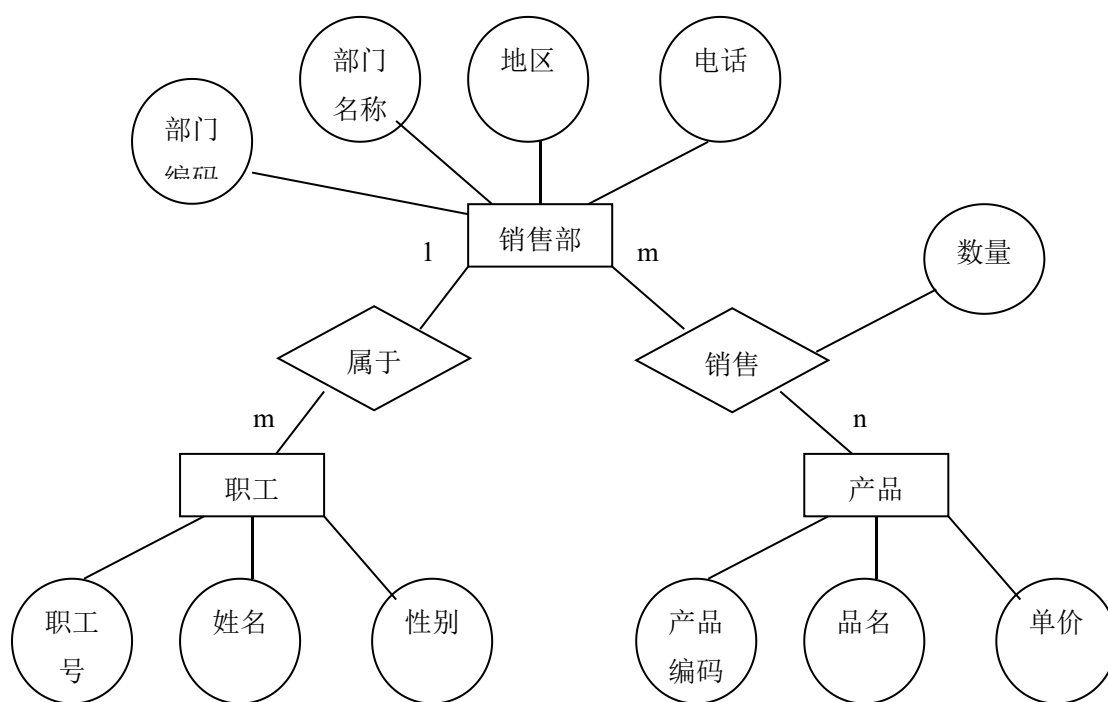
关系代数语法树



优化后的语法树

九、

(1)



(2)

销售部（部门编码，部门名称，地区，电话）

主键：部门编码

职工（职工号，姓名，性别，部门编码）

主键：职工号

外键：部门编码

产品（产品编码，品名，单价）

主键：产品编码

销售（部门编码，产品编码，数量）

主键：部门编码+产品编码

外键：部门编码，产品编码