

《数据库系统》作业-第九章

姓名：任宇 学号：33920212204567

1. 试述查询优化在关系数据库中的重要性和可能性。

答：

重要性：关系系统的查询优化既是关系数据库管理系统实现的关键技术，又是关系系统的优点所在。它减轻了用户选择存取路径的负担。用户只需要提出“干什么”，而不必指出“怎么干”。查询优化的优点不仅在于用户不必考虑如何最好地表达查询以获得较高的效率，而且在于系统可以比用户程序的“优化”做得更好。

可能性：

(1) 优化器可以从数据字典中获取许多统计信息，例如各个关系表中的元组数、关系中每个属性值的分布情况、哪些属性上已经建立了索引等。优化器可以根据这些信息做出正确的估算，选择高效的执行计划，而用户程序则难以获取这些信息。

(2) 如果数据库的物理统计信息改变了，系统可以自动对查询进行重新优化以选择相适应的执行计划。在非关系系统中则必须重写系统，而重写程序在实际应用中往往是不太可能的。

(3) 优化器可以考虑数百种不同的执行计划，而程序员一般只能考虑有限的几种可能。

(4) 优化器中包括了很多复杂的优化技术，这些优化技术往往只有最好的程序员才能掌握。系统的自动优化相当于使得所有人都拥有这些优化技术。

2. 假设关系 R (A, B) 和 S (B, C, D) 情况如下：R 有 20000 个元组，S 有 1200 个元组，一个块能装 40 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，select * from R;

(2) R 中 A 为主码，A 有 B+ 树索引，select * from R where A=10;

(3) 嵌套循环连接 R⋈S;

(4) 排序合并连接 R⋈S, 区分 R 与 S 在 B 属性上已经有序和无序两种情况。

答：

(1) 500 次

(2) 4 次

(3) $40 + (40 / (k-1)) * 500$

(4) 有序：540

无序： $540 + 2 * 500 * (\log_2 500 + 1) + 2 * 40 * (\log_2 40 + 1)$

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。

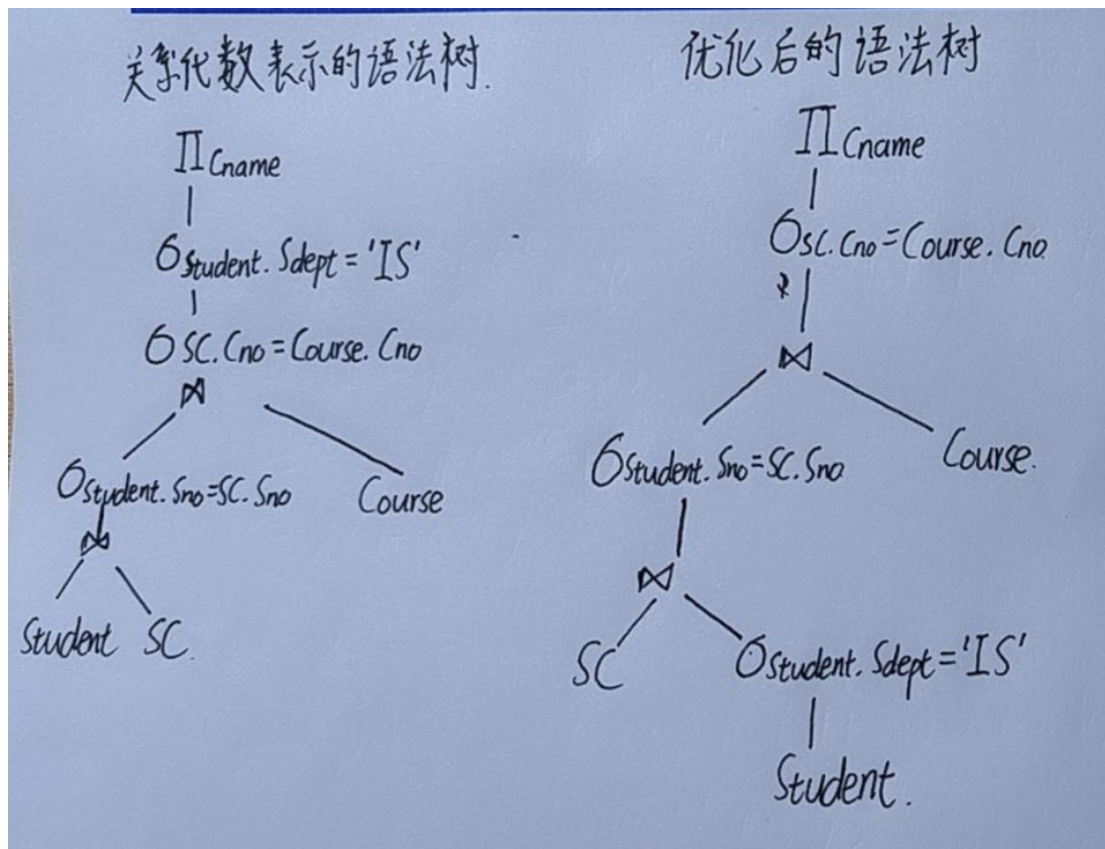
SELECT Cname

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。

答：



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，说明下列查询语句的一种较优的处理方法。

- (1) select * from teacher where Tsex='女'
- (2) select * from department where Dno<301
- (3) select * from work where year <> 2000
- (4) select * from work where year >2000 and salary < 5000
- (5) select * from work where year >2000 or salary < 5000

答：

- (1) 对 teacher 表全表扫描，查看元组是否满足性别为女。
- (2) 如果满足 dno<301 的元组数目较少，可以通过索引找到 dno=301 的索引项，然后顺着 B+ 树的顺序集得到 dno<301 的索引项，通过这些找到 department 中的元组，如果满足 dno<301 的元组数目较多，对 department 进行全表扫描。
- (3) 对 work 全表扫描，查看元组是否满足 year <> 2000

(4) 通过 year 的索引找到满足 $\text{year} > 2000$ 的元组，检查元组是否满足 $\text{salary} < 5000$ 。

(5) 对 work 进行全表扫描，查看元组是否满足 $\text{year} > 2000$ 或者 $\text{salary} < 5000$ 。

5. 对于题 4 的数据库模式，有如下的查询：

Select Tname

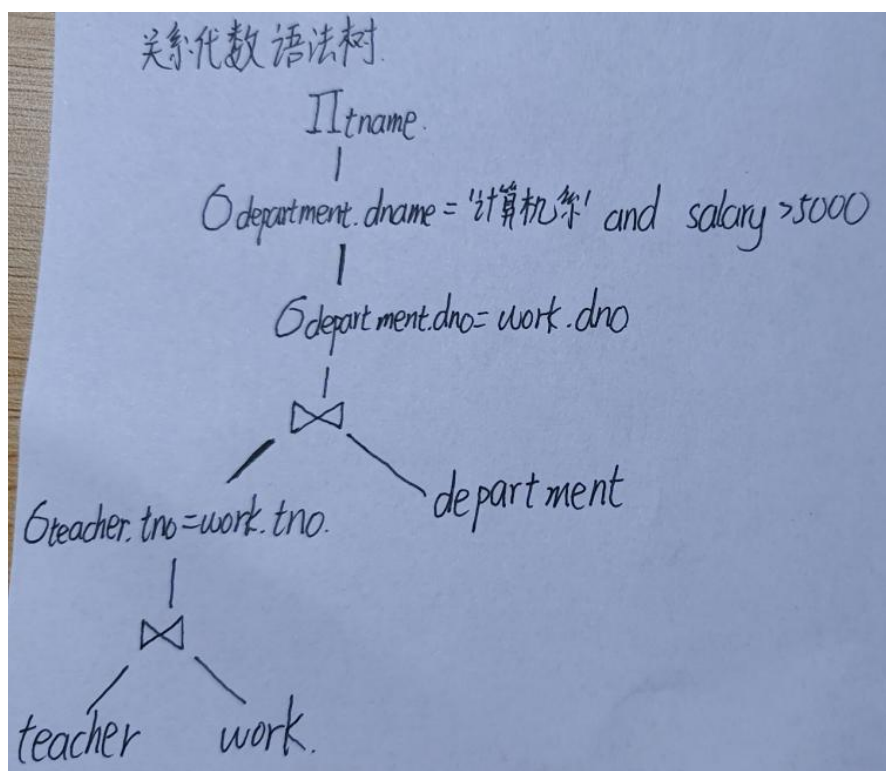
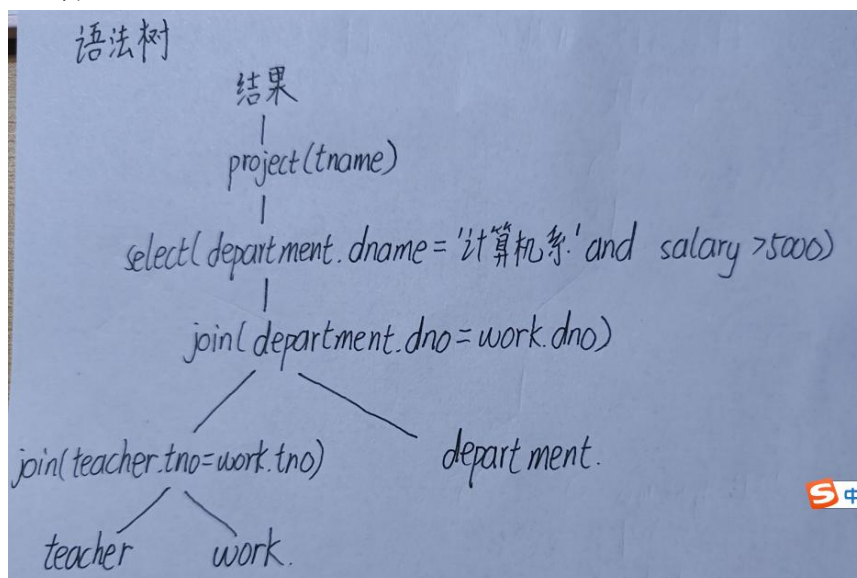
From teacher, department, work

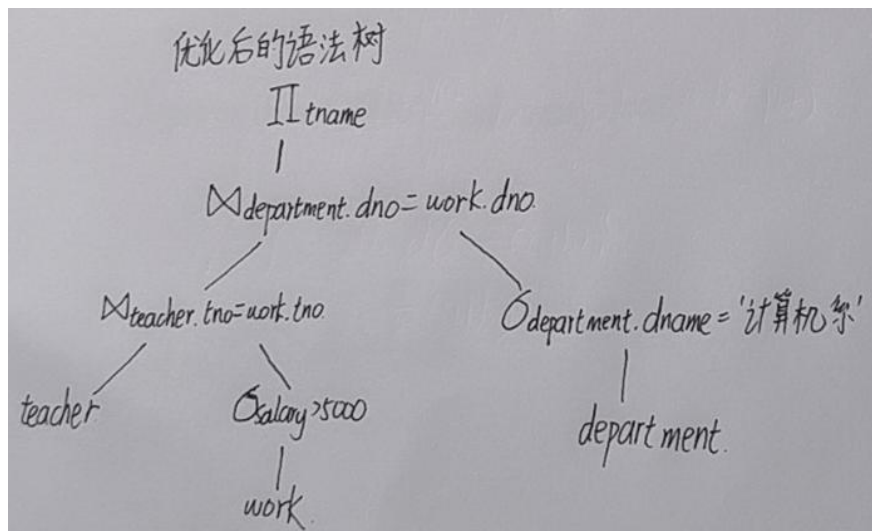
Where teacher.tno=work.tno and department.dno=work.dno and

department.dname = '计算机系' and salary > 5000

画出语法树以及用关系代数表示的语法树，并对关系代数语法树进行优化，画出优化后的语法树。

答：





6. 试述关系数据库管理系统查询优化的一般准则。

答：

- 1) 选择运算尽可能先做
- 2) 把投影运算和选择运算同时进行
- 3) 把投影同其前或后的双目运算结合起来
- 4) 把某些选择同在它前面执行的笛卡尔积结合起来成为一个连接运算
- 5) 找出公共子表达式
- 6) 选取合适的连接算法

7. 试述关系数据库管理系统查询优化的一般步骤。

答：各个关系系统的优化方法不尽相同，大致步骤如下：

- 1) 把查询转换成某种内部表示，通常用的内部表示是语法树。
- 2) 把语法树转换成标准（优化）形式，即利用优化算法把原始的语法树转换成优化的形式。
- 3) 选取低层的存取路径。
- 4) 生成查询计划，选择所需要代价最小的计划加以执行。