《数据库系统》实验大纲

要求独立完成，严禁大量复制，平台能够发现并记录作弊行为。

总体介绍(请全面阅读本介绍，可以避免走弯路)

一、 实验咨询 QQ 群，进群后修改昵称为学号-姓名

1、有问题咨询可以直接私信老师，不用申请加为好友，群聊容易刷屏。

2、先将问题截图发给老师，截图的时候要包含 SQL 语句以及系统显示的错误，因为错误千差万别，老师看到系统提示的错误，才方便尽快找到问题所在，不要仅仅截图一个 SQL 就让老师找错，找错误很难的！！

3、QQ 截图：按[Ctrl]+[Alt]+[A]，然后鼠标选择截图区域完成截图拷贝，QQ 对话框粘贴截图给老师。

二、 经验之谈

实验期间，如果出现错误找不到，不要轻易怀疑实验平台和答案，更不要怀疑 Oralce 数据库系统，工作以后也要记住一句经验之谈，“一定是你错了，只是不知道自己错在哪里了”。

三、 实验目的

不仅仅熟练掌握 SQL 的语法，更加主要目的熟练掌握各种常用的、逻辑复杂的 SQL，这些 SQL 都是老师从实际工作中精心提炼的、非常有代表性的 SQL。

四、 实验环境

1、数据库系统：oracle 11

2、主平台网址：http://211.87.227.201:7088

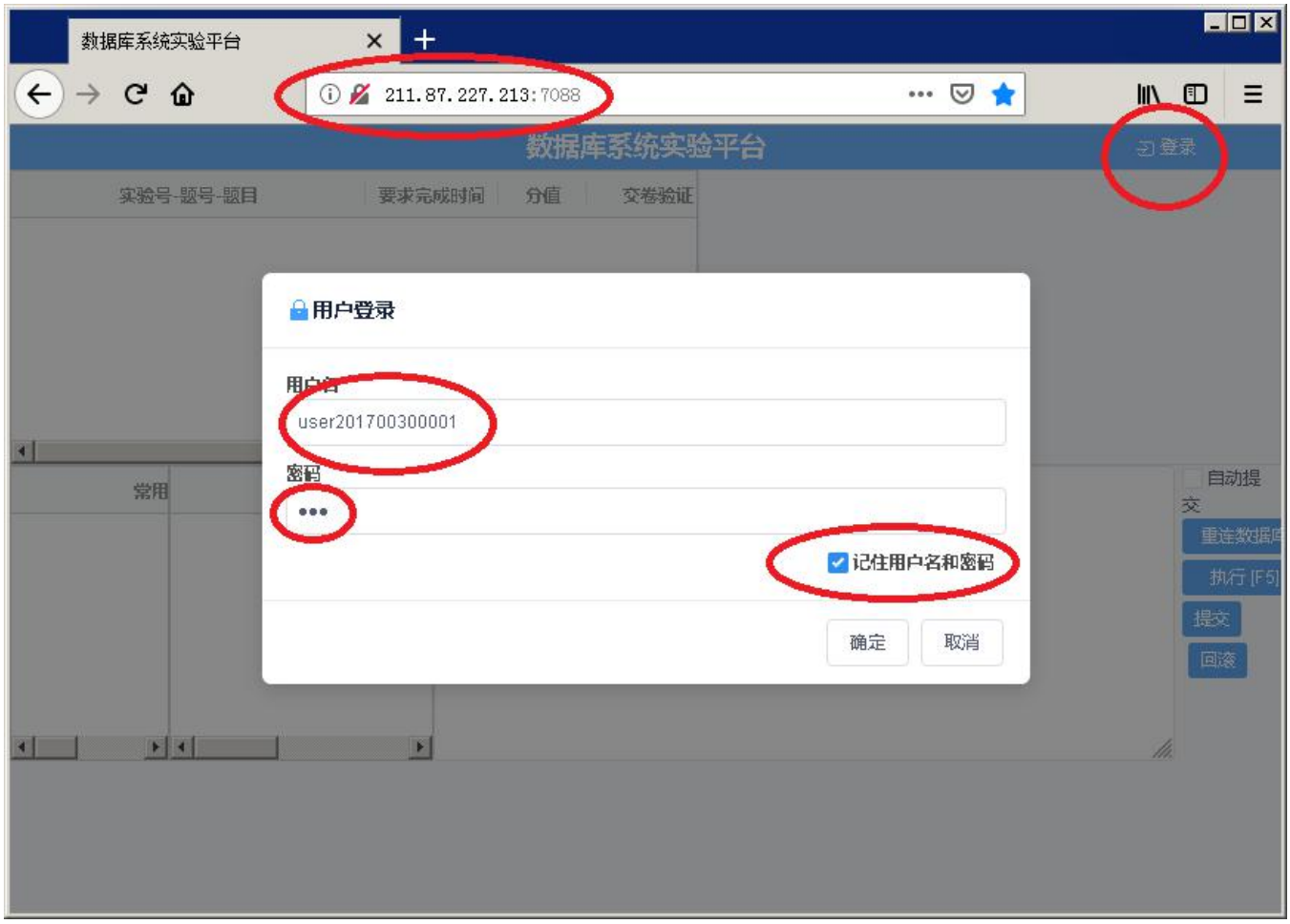
3、备平台网址：http://211.87.227.202:7088

4、浏览器：firefox（特别强调一下，只能使用这个浏览器，其他浏览器不稳定）

5、主用户/密码：userID/123（ID 为本人学号,以下相同,例如 user201000300001）

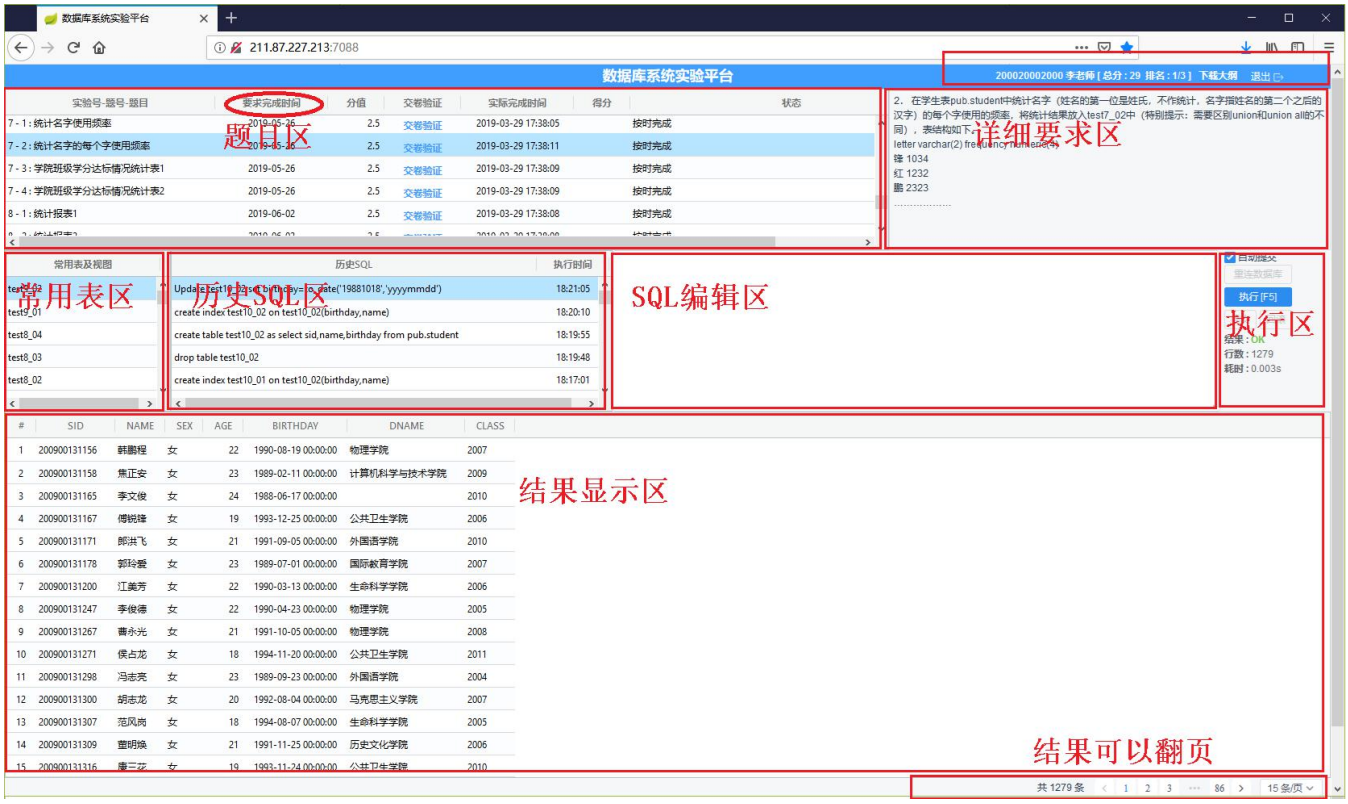
五、 实验操作说明

启动浏览器，输入网站地址，显示如下画面，点击登录，输入账号密码完成登录。



正确登录系统，显示主窗口。

提示：进入主窗口后，长时间不做任何操作，系统会断开与数据库连接，如果再进行操作，结果区会显示“您尚未登录”，这时需要执行【退出】，然后重新【登录】。



主窗口主要分为 8 个区：

1、个人信息区,显示学号、姓名、总得分、班级排名（点击排名可以显示全部详细排名列表）、下载大纲。

2、题目区，显示实验题目、要求完成时间、分值、交卷验证（点击每个题目的交卷验证，后台自动验证实验是否正确，如果正确给出得分，如果错误，给出错误提示）、得分、状态（包含错误提示）、实际完成时间。

3、详细要求区，点击题目区一行题目时，显示本题目的详细要求。

4、常用表区，显示当前自己所有表及视图、公共账号 pub 的所有表，单击一行表会在结果区显示表结构（如果这一行是视图则不显示结构），双击一行会在结果区显示表数据。

5、历史 SQL 区，显示历史上自己曾经执行过的所有 SQL，按执行时间倒序，双击一行则该 SQL 自动进入编辑区。

6、编辑区，用来输入编辑一条 SQL 命令，提醒一次只能输入执行一条 SQL。

7、执行区，自动提交如果选择，则没执行一条 SQL 后，系统自动执行 commit，否则需要手工执行“提交 commit”或者“回滚 rollback”。执行-运行编辑区的一条 SQL 指令，执行情况显示在执行区下方，执行结果显示在结果区。

8、结果区，执行一条 select 执行后，显示返回的数据结果，如果数据较多，会自动分页显示。

六、 上机时间统计(仅对安排专门机房、固定时间的本科学生)

1、实验学时数：8*2

2、实验课可以在机房完成，也可以在宿舍完成。

3、每周上机无需签到，平台自动记录在机房上机的时间。

4、要求机房上机时间不低于 10 小时，否则成绩将会被扣分。

5、如果实验开始后第 4 周之前完成了所有实验，上机时间不足 8 小时可以不扣分。

七、 常用系统视图

Oracle 系统视图：

1、 当前用户所有表和视图:select * from tab

2、 所有用户的所有表：select * from all_tables

3、 所有用户的所有视图：select * from all_views

4、 所有用户的所有表的列：select * from all_tab_columns

平台系统视图：

5、 当前用户所有历史 SQL：select * from dbSQL

6、 班级排名:select * from dbrank

八、 命名要求

严格按要求进行实验，表名、列名、类型、长度、以及数据等严格按要求，不要做简称等变化，否则系统会判为错误。

九、 Oracle 相关知识简介

1、 伪列：所谓伪列就是表中不存的列，可是像使用其他存在的列一样访问这些列。常用的伪列有 today、now、rownum、rowid、sysdate。

2、 常用的几个函数： to_char()、to_date('20100101','yyyy-mm-dd hh24:mi:ss')、取子串 substr()、子串查找 instr()。

3、 表的复制，Create table 表名 as select 语句将查询结果自动创建一个新表，也就是实现表的复制，当 select 查询语句存在表达式的，可以通过属性更名来指定列名。例如：create table student_avg_score as select sno,sname,avg(score) avg_score from 来指定列名。

十、 Oracle 与上课书上的差异之处

1、 Oracle 字符串使用单引号分隔，不可以用双引号（双引号另有他用）。

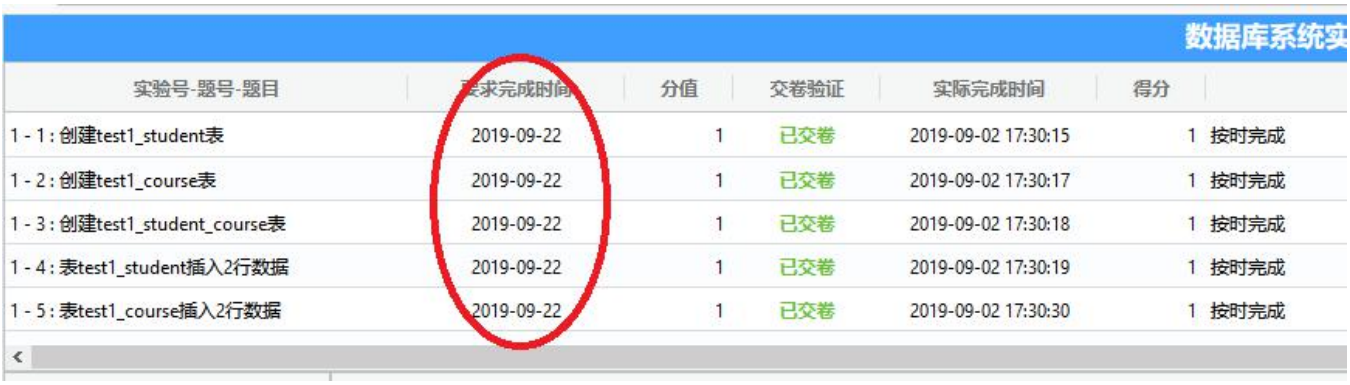
2、 Oracle 中没有 except 关键词，与其等价的是 minus 关键词。在使用 minus 时，select 语句不能够使用括号，例如 select * from student where …… minus select * from student ……,错误写法是（select * from student where ……） minus （select * from student ……）。

3、 表别名的定义不能够有 As，例如正确的写法 select * from student s，错误的写法是 select * from

student as s。

十一、 评分标准

1、 每周实验都有要求完成时间，可以提前完成后面的实验。



数据库系统实

实验号-题号-题目	要求完成时间	分值	交卷验证	实际完成时间	得分	
1 - 1 : 创建test1_student表	2019-09-22	1	已交卷	2019-09-02 17:30:15	1	按时完成
1 - 2 : 创建test1_course表	2019-09-22	1	已交卷	2019-09-02 17:30:17	1	按时完成
1 - 3 : 创建test1_student_course表	2019-09-22	1	已交卷	2019-09-02 17:30:18	1	按时完成
1 - 4 : 表test1_student插入2行数据	2019-09-22	1	已交卷	2019-09-02 17:30:19	1	按时完成
1 - 5 : 表test1_course插入2行数据	2019-09-22	1	已交卷	2019-09-02 17:30:30	1	按时完成

2、 每个小题按时完成计全分，次周完成计 80%得分，再之后完成计 60%得分。

3、 总成绩求和为实验总分，按 10 分或者 15 分或者 20 分制折算后计入考试成绩。

4、 实验一至实验八全部完成，即总成绩达到 100 分后。

5、 抄袭复制他人 SQL，一旦被查实将会被扣分。

十二、 测试数据

由于学生不可能在实验期间插入大量的数据，因此实验课之前老师已经在数据库中建了一个公用用户 pub，在这个用户下建立了实验用表，并且插入了大量的实验数据，本实验主要内容就是根据这些表进行操作。这些表已经授权给所有用户可以进行查询，但是不能够修改里面的数据。

表名	类型	数据行数	说明
COURSE	表	140	课程信息
DEPARTMENT	表	7	院系信息
DEPARTMENT_41	表	20	院系信息 1-实验三专用
STUDENT	表	4000	学生信息
STUDENT_41	表	4000	学生信息-实验三专用
STUDENT_42	表	3000	学生信息-实验三专用
STUDENT_31	表	4000	学生信息-实验四专用
STUDENT_COURSE	表	14000	学生选课

STUDENT_COURSE_32	表	14000	学生选课-实验四专用
TEACHER	表	200	教师信息
TEACHER_COURSE	表	40	教师授课信息

十三、 建议（可以不看）

1、 要把实验当做实际开发工作一样对待，严格按设计要求执行。实际工作中对数据库的操作不仅仅是一门技术，更是一种技能，为什么是一种技能？你虽然会操作，别人一个小时完成的工作，你需要一天才能够完成，或者完成以后被发现和要求的不一致，还需要重新返工，而且有的时候操作失误可能带来无法挽回的损失。因此，本实验要求大家严格按大纲要求正确输入表名、列名及数据。

2、 学习计算机经常出现的现象就是，“一学就全会了，一做就全完成，一验收全错了（张冠李戴、缺斤少两），一指点全改了”。所以，从开始就要严格要求自己，实际工作中，一点点也不能够有错误，从开始就养成一个严谨的好习惯。有时候前面错误会给后来工作带来很大的麻烦，例如：表名、列名错了，往往在发现错误的时候，数据已经输入很多，此时修改，需要先备份、再改表、再恢复数据。

实验一 熟悉环境、建立/删除表、插入数据

一、 实验内容

创建 3 个表，为每个表输入 2 行数据，没有逻辑难度，只是熟悉环境，学会创建表。

表名、列名采用英文,oracle 不区分大小写，有 not null 的列代表不允许为空。

二、 相关知识

建表语句

Create table test1_student (sid char(12),name varchar2(10));

插入语句，插入一句有严格语法格式，不要自创语法格式。

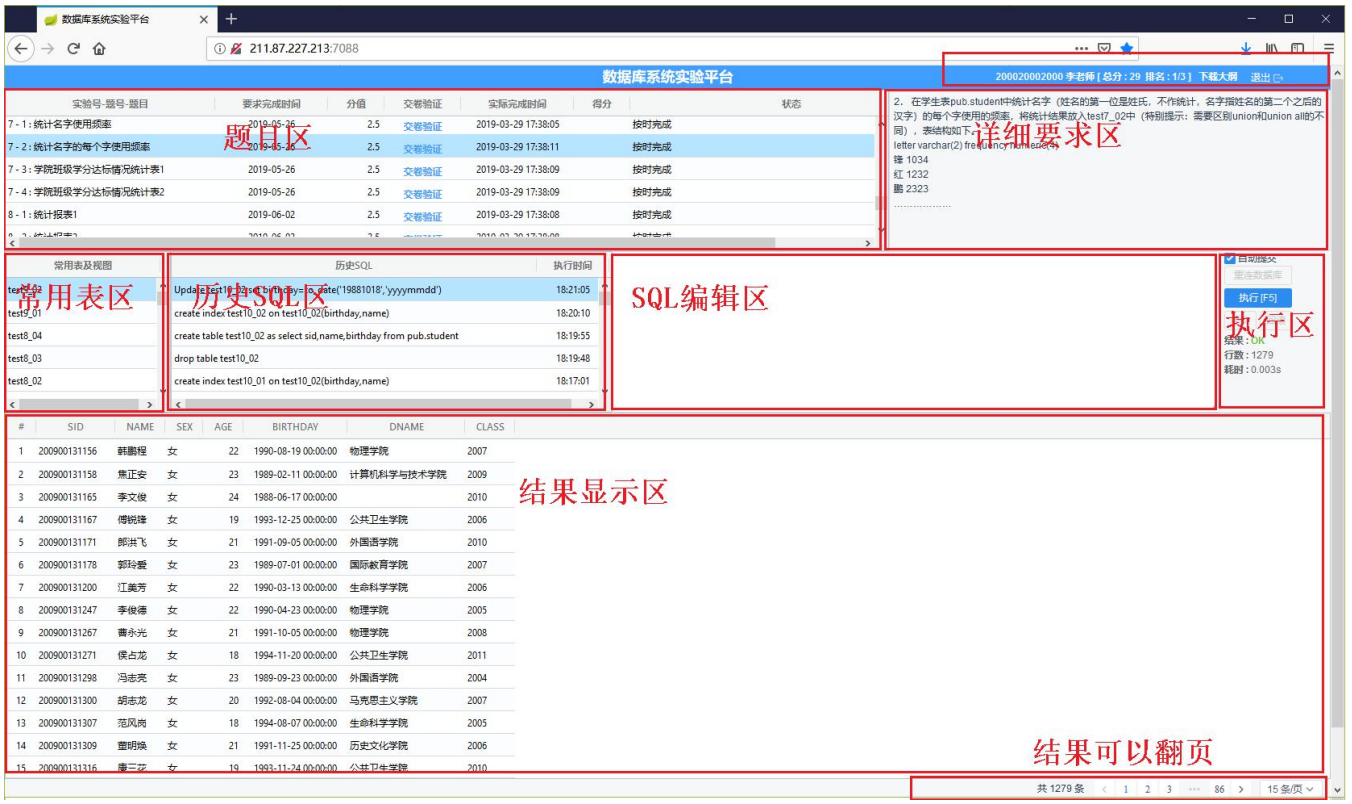
Insert into test1_student values('200020002000','王菲')。

上面这个格式一次只能插入一行数据，不要自创插入多行的格式。

三、 实验步骤

启动浏览器，输入地址:http://211.87.227.213:7088

点击【登录】，输入账号 userID（ID 为你的学号）、密码（初始密码为 123），进入如下主画面。



1. 在 SQL 编辑区输入建表 SQL，创建学生信息表（学生编号、姓名、性别、年龄、出生日期、院系名称、班级）：

test1_student：sid char 12 not null、name varchar 10 not null、sex char 2、age int、birthday date、dname varchar 30、class varchar 10。

建表语句常见错误如下：关键词拼写错误，少关键词、少逗号、少括号。

2. “交卷验证”——在题目区的实验 1-1 上点击“交卷验证”验证实验正确性，如果验证后有得分，继续下一个题目，否则删除重建。
3. 如果实验 1-1 题没有得分，可以通过“drop table test1_student”删除已经创建表，然后重新创建表，执行第 2 步再一次“交卷验证”。

   常见错误：表名、列名、列类型和要求不一致，这里需要特别说明，一定要绝对一致。
4. 创建课程信息表(仅考虑一门课程最多一个先行课的情况)（课程编号、课程名称、先行课编号、学分）

   test1_course：cid char 6 not null、name varchar 40 not null、fcid char 6、

   credit numeric 4，1（其中 4 代表总长度，1 代表小数点后面长度）。
5. “交卷验证”——在题目区的实验 1-2 上点击“交卷验证”验证实验正确性。
6. 创建学生选课信息表（学号、课程号、成绩、教师编号）

   test1_student_course：sid char 12 not null、cid char 6 not null、

   score numeric 5，1（其中 5 代表总长度，1 代表小数点后面长度）、tid char 6。
7. “交卷验证”——在题目区的实验 1-3 上点击“交卷验证”验证实验正确性。
8. 给表 test1_student 插入如下 2 行数据。

   输入日期类型数据的格式，插入一句有严格语法格式，不要想当然自创语法格式。：

   采用 insert into t1 values('200800020101','王欣女',19,date '2012-02-02','计算机学院','2010')

   或者

   采用：insert into t1 values(200800020101,'王欣','女',19,to_date('20120202','yyyymmdd'),'计算机学院','2010')

学号	姓名	性别	年龄	出生日期	院系名称	班级
200800020101	王欣	女	21	1994-2-2	计算机学院	2010
200800020102	李华	女	20	1995-3-3	软件学院	2009

9. “交卷验证”实验 1-4 正确性。

   如果提交作业后，显示比答案少几行，错误原因是你插入的数据和下面数据不一样，系统要求插入的三行数据必须绝对一致。

   解决办法：执行 select * from test1_student 查询插入数据的结果，和大纲逐条逐项对比。发现错误

后，通过 delete from test1_student where 语句删除错误数据，然后重新插入正确的数据，再一次“交卷验证”。

常见错误：不一致或者多一位、少一位、多空格等。

10. 给表 test1_course 插入如下 2 行数据。

注意空值的插入使用 null

课程号	课程名	先行课程号	学分
300001	数据结构		2
300002	数据库	300001	2.5

11. “交卷验证”实验 1-5 正确性。

12. 给表 test1_student_course 插入如下 2 行数据。

学号	课程号	成绩	教师编号
200800020101	300001	91.5	100101
200800020101	300002	92.6	100102

13. “交卷验证”实验 1-6 正确性。

14. 查询班级排行榜，执行：

```
select *  from dbrank
```

实验二 检索查询

一、 实验步骤

1. 登录数据库系统实验平台，启动浏览器，输入地址:http://211.87.227.213:7088

2. 假设实验二的题目 1 是 “找出所有有选课且成绩及格的学生的学号、总成绩。”

根据题目要求写出答案查询语句：

```
select sid,sum(score) from pub.student_course where score>=60 group by sid
```

3. 通过下面语句将查询结果创建到一个视图中 test2_01，其中 test2 代表实验二，01 代表题目 1。

Create or replace view test2_01 as select sid,sum(score) sum_score from pub.student_course where score>=60 group by sid

4. 点击题目实验 2-1“交卷验证”，平台验证 test2_01 结果是否正确，如果正确给出得分，否则，给出错误情况。
5. 如果错误，则返回步骤 2，找出错误，修改查询语句。

特别提醒：oracle 列别名定义不需要 as，

正确格式：select sum(score) sum_score from ……

错误格式：select sum(score) as sum_score from ……

更多 oracle 格式不同见大纲开始的“七、Oracle 与书上差异之处”

二、 实验题目

1. 找出没有选修任何课程的学生的学号、姓名(即没有选课记录的学生）。

   自己认为查询语句正确后，通过下面语句将查询语句创建成视图 test2_01

   Create or replace view test2_01 as select ……

   然后就可以点击实验二的题目 1 的【交卷验证】，验证正确性，正确后就有得分。
2. 找出至少选修了学号为“200900130417”的学生所选修的一门课的学生的学号、姓名。

   自己认为查询语句正确后，通过下面语句将查询语句创建成视图 test2_02

   Create or replace view test2_02 as select ……

   然后就可以点击实验二的题目 2 的【交卷验证】，验证正确性，正确后就有得分。

   以下各题操作类似。
3. 找出至少选修了一门其先行课程号为“300002”号课程的学生的学号、姓名。
4. 找出选修了“操作系统”并且也选修了“数据结构”的学生的学号、姓名。
5. 查询 20 岁的所有有选课的学生的学号、姓名、平均成绩(avg_score，此为列名，下同)（平均成绩四舍五入到个位）、总成绩(sum_score)

   Test2_05 有四个列，并且列名必须是：sid、name、avg_score、sum_score。通过下面方式实现列名定义：

   create or replace view test2_05 as select sid,name，（表达式） avg_score,（表达式） sum_score from ……
6. 查询所有课的最高成绩、次高成绩（次高成绩一定小于最高成绩）、最高成绩人数，test2_06 有四个列：课程号 cid、课程名称 name、最高成绩 max_score、次高成绩 max_score2、最高成绩人数

max_score_count（一个学生同一门课成绩都是第一，只计一次）。如果没有学生选课，则最高成绩为空值,最高成绩人数为零。如果没有次高成绩，则次高成绩为空值。

提示 1：任何 select 确保只返回一个结果 from …… where ……t1.xx=t2.xx （条件中还可以出现主表的列来限制每行结果的不同）可以是另外一个 select 的一个输出表达式。格式如：select sid，（select……） 列别名 from …… where ……。

提示 2：任何 select 确保只返回一个结果 from …… where ……（不能引用主表来）可以出现在另外一个 SQL 的条件表达式中。格式如：select …… from …… where xx=（select……）。

提示 3：任何 select …… from …… where ……可以是另外一个 SQL 的表，即派生表。格式如：select …… from student，（select……）表别名 where ……。

提示 4：这个题目比较复杂，也有很多解决思路，多多换换思路解决这个问题，如果没有思路可以去查看大纲最后的提示 1。

7. 查询所有不姓张、不姓李、也不姓王的学生的学号 sid、姓名 name
8. 查询学生表中每一个姓氏及其人数（不考虑复姓），test2_08 有两个列：second_name、p_count
9. 查询选修了 300003 号课程的学生的 sid、name、score
10. 找出同一个同学同一门课程有两次或以上不及格的所有学生的学号、姓名（即一门课程需要补考两次或以上的学生的学号、姓名）。

实验三 复制表、删除数据

一、 实验内容

将 pub 用户的表及数据复制到主用户下，对不符合要求的数据进行删除。

二、 实验题目

1. 将 pub 用户下的 Student_31 及数据复制到主用户的表 test3_01(注意：test3_xx 要建成表不是视图，否则删除数据时会显示无此权限)，删除表中的学号不全是数字的那些错误数据，学号应该是数字组成，不能够包含字母空格等非数字字符。

   函数 Substr(sid,1,1)返回学号的第一位，判断是否是数字。

2. 将 pub 用户下的 Student_31 及数据复制到主用户的表 test3_02，删除表中的出生日期和年龄(截止到 2012 年的年龄，即年龄=2012-出生年份)不一致的那些错误数据。

   函数 extract(year from birthday)返回 birthday 的年份

3. 将 pub 用户下的 Student_31 及数据复制到主用户的表 test3_03，删除表中的性别有错误的那些错误数据（性别只能够是“男”、“女”或者空值）。

4. 将 pub 用户下的 Student_31 及数据复制到主用户的表 test3_04，删除表中的院系名称有空格的、院系名称为空值的或者院系名称小于 3 个字的那些错误数据。

5. 将 pub 用户下的 Student_31 及数据复制到主用户的表 test3_05，删除表中的班级不规范的那些错误数据，不规范是指和大多数不一致。

   这个题知识点是学会用 SQL 找出不规范的数据，而不是用人工办法找不规范。

   提示：寻找不规范有很多解决思路，可以去对比大纲最后的提示。

6. 将 pub 用户下的 Student_31 及数据复制到主用户的表 test3_06，删除表中的错误数据，不规范的数据也被认为是那些错误数据。

   - 学号不全是数字；
   - 出生日期和年龄不一致的(年龄=2012-出生年份)；
   - 姓名有空格的或者长度小于 2 个字的；函数 length()返回字符串长度。
   - 性别有错误的（只能够是“男”、“女”、空值）；
   - 院系名称有空格的、院系名称为空值的；
   - 院系名称小于 3 个字的；
   - 班级数据有错误的（需要先找到班级里面的错误）。

   保留最后全部正确的数据。

7. 将 pub 用户下的 Student_course_32 及数据复制到主用户的表 test3_07，删除其中的错误数据，错误

指如下情况：

学号在学生信息 pub.student 中不存在的；

8. 将 pub 用户下的 Student_course_32 及数据复制到主用户的表 test3_08，删除其中的错误数据，错误指如下情况：

课程号和教师编号在教师授课表 pub.teacher_course 中不同时存在的，即没有该教师教该课程；

9. 将 pub 用户下的 Student_course_32 及数据复制到主用户的表 test3_09，删除其中的错误数据，错误指如下情况：

成绩数据有错误（需要先找到成绩里面的错误）。

这个题知识点是学会用 SQL 找出错误数据，而不是用人工办法找错误数据。

提示：寻找不规范有很多解决思路，可以去对比大纲最后的提示。

10. 将 pub 用户下的 Student_course_32 及数据复制到主用户的表 test3_10，删除其中的错误数据，错误指如下情况：

（1） 学号在学生信息 pub.student 中不存在的；

（2） 课程号在课程信息 pub.course 中不存在的；

（3） 教师编号在教师信息 pub.teacher 中不存在的；

（4） 课程号和教师编号在教师授课表 pub.teacher_course 中不存在的；

（5） 成绩数据有错误（需要先找到成绩里面的错误）。

保留最后正确的数据。

检查你有没有中枪？

一、简单写法非要复杂写：

复杂写法：Delete from test3_01 where sid in (select sid from test3_01 wehre ……)；

简单写法：delete from test3_01 where ……；

有的时候，简单写法复杂写,因为空值原因还造成逻辑错误：

简单写法：detete from test3 where sex=’男’ or sex=’女’ or sex is null

复杂写法：detete from test3 where sex not in (select sex from test3 where sex=’男’ or sex=’女’ or sex is null)

上面这两句话删除的结果是不一样的，因为是空值原因。

二、正确删除步骤：

1、 通过 select * from student where ……找出要删除的语句。

2、 人工检查是不是找出来的数据就是符合要删除的条件的数据，如果错误修改 where。

3、 将查询改成删除语句，只需将“select *”换成“delete”就可以了。

4、 如果不查询直接删除，那你可能需要多次建表，如果真的业务数据，每删错一次你就需要半天时间去从备份数据中恢复数据，业务系统中从备份数据恢复是很辛苦。

实验四 复制表、修改表结构、修改数据

一、 实验内容

利用 oracle 管理平台完成对表的结构、数据进行修改，每一个问题可以通过多个 SQL 语句完成。

二、 实验题目

1. 将 pub 用户下表 student_41 及数据复制到主用户的表 test4_01 中，使用 alter table 语句为表增加列：“总成绩:sum_score”。

   使用 update 语句,利用 pub.student_course，统计 “总成绩”；

2. 将 pub 用户下表 student_41 及数据复制到主用户的表 test4_02 中，使用 alter table 语句为表增加列“平均成绩:avg_score” （小数点后保留 1 位）。

   利用 pub.student_course，统计“平均成绩”，四舍五入到小数点后 1 位

3. 将 pub 用户下表 student_41 及数据复制到主用户的表 test4_03 中，使用 alter table 语句为表增加列：“总学分:sum_credit”。

   使用 update 语句,利用 pub.student_course、pub.course，统计 “总学分”；

   这是需要注意：成绩及格才能够计算所得学分,一门课多个成绩都及格只计一次学分。

4. 将 pub 用户下表 student_41 及数据复制到主用户的表 test4_04 中。

   根据列院系名称 dname 到 pub.department 找到对应院系编号 did,将对应的院系编号回填到院系名称列 dname 中，如果表中没有对应的院系名称，则列 dname 中内容不变仍然是原来的内容。

5. 将 pub 用户下表 student_41 及数据复制到主用户的表 test4_05 中，使用 alter table 语句为表增加 4 个列：“总成绩:sum_score”、 “平均成绩:avg_score”、“总学分:sum_credit”、“院系编号:did varchar(2) ”。

   （1） 利用 pub.student_course、pub.course，统计 “总成绩”；

   （2） 利用 pub.student_course、pub.course，统计“平均成绩”，四舍五入到小数点后 1 位；

   （3） 利用 pub.student_course、pub.course，统计 “总学分”；

   （4） 根据院系名称到 pub.department 或者 pub.department_41 中，找到对应编号，填写到院系编号中，如果都没有对应的院系，则填写为 00。

   说明：执行 update 后，在查询表中数据，可能出现顺序变化，这是正常，因为数据在表中是无序。需要顺序的时候可以通过 orderby 实现。

6. 将 pub 用户下的 Student_42 及数据复制到主用户的表 test4_06 中,对表中的数据进行整理，修复那些不规范的数据：

   剔除姓名列中的所有空格；

7. 将 pub 用户下的 Student_42 及数据复制到主用户的表 test4_07 中,对表中的数据进行整理，修复那些不规范的数据：

   对性别列进行规范（需要先确定哪些性别数据不规范，也就是那些和大多数不一样的就是不规范的）；

8. 将 pub 用户下的 Student_42 及数据复制到主用户的表 test4_08 中,对表中的数据进行整理，修复那些不规范的数据：

   对班级列进行规范（需要先确定哪些班级不规范）。

9. 将 pub 用户下的 Student_42 及数据复制到主用户的表 test4_09 中,对表中的数据进行整理，修复那些不规范的数据：

   年龄为空值的根据出生日期设置学生年龄（截止到 2012 年的年龄，即年龄=2012-出生年份），年龄不为空值的不要改变。

10. 将 pub 用户下的 Student_42 及数据复制到主用户的表 test4_10 中,对表中的数据进行整理,修复那些不规范的数据：

   （1） 剔除姓名列中的所有空格；

   （2） 剔除院系名称列中的所有空格；

   （3） 对性别列进行规范（需要先确定哪些性别数据不规范，也就是那些和大多数不一样的就是不规范的）；

   （4） 对班级列进行规范（需要先确定哪些班级不规范）。

   （5） 年龄为空值的根据出生日期设置学生年龄（截止到 2012 年的年龄，即年龄=2012-出生年份），年龄不为空值的不要改变。

实验五 报表统计

实验题目

1. 在学生表 pub.student 中统计名字（姓名的第一位是姓氏，其余为名字，不考虑复姓）的使用的频率，将统计结果放入 test5_01 中，表结构如下。

First_name varchar(4)	frequency numeric(4)
国强	1034
红	1232
卫东	2323
……	

2. 在学生表 pub.student 中统计名字（姓名的第一位是姓氏，不作统计，名字指姓名的第二个之后的汉字）的每个字使用的频率，将统计结果放入 test5_02 中（特别提示：需要区别 union 和 union all 的不同），表结构如下。

letter varchar(2)	frequency numeric(4)
锋	1034
红	1232
鹏	2323
……	

3. 先创建“学院班级学分达标情况统计表 1”test5_03，依据 pub.student， pub.course，pub.student_course 统计形成表中各项数据，成绩>=60 为及格计入学分，总学分>=10 为达标，院系为空值的数据不统计在下表中，表结构：院系名称 dname、班级 class、学分达标人数 p_count1、学分未达标人数 p_count2、总人数 p_count。

Dname varchar(30)	class varchar(10)	P_count1 Int	P_count2 int	P_count int
计算机学院	2006	4	5	9
计算机学院	2007			
软件学院	2006			
……				

排错提示：
平台提示有多行数据错误，特别是行数比较多，可以从结果的第一行开始，一个列一个列进行单独统计，找到错误的是那个列数，然后对照你形成这个列的部分寻找原因。假设输出结果如上图，可以这样统计：

select count(*) from pub.STUDENT where dname='计算机学院' and class=2006，检查统计计算机学院 2006 级是不是 9。

Select count(*) ……检查统计计算机学院 2006 级达标人数是不是 4。

Select count(*) ……检查统计计算机学院 2006 级不达标人数是不是 5。

通过这样办法找到错在那个列，然后再去对应的 SQL 部分找错误就容易了。

4. 创建“学院班级学分达标情况统计表 2”test5_04，依据 pub.student， pub.course，pub.student_course 统计形成表中各项数据，成绩>=60 为及格计入学分，2008 级及之前的班级总学分>=8 为达标，2008 级之后的班级学分>=10 未达标，院系为空值的数据不统计在下表中，表结构：院系名称 dname、班级 class、学分达标人数 p_count1、学分未达标人数 p_count2、总人数 p_count。

Dname varchar(30)	class varchar(10)	P_count1 int	P_count2 int	P_count int
计算机学院	2006			
计算机学院	2007			
软件学院	2006			
……				

注意事项：

如果一个学生一门课程有多次成绩，仅仅计算最高成绩，也就是只用他的最好成绩参加如下统计。

5. 查询各院系(不包括院系名称为空的)的数据结构平均成绩 avg_ds_score、操作系统平均成绩 avg_os_score，平均成绩四舍五入到个位，创建表 test5_05，表结构及格式如下：

Dname	Avg_ds_score	Avg_os_score
马克思主义学院	72	70
软件学院	77	74
艺术学院	77	76
医学院	74	73

6. 查询”计算机科学与技术学院”的同时选修了数据结构、操作系统两门课的学生的学号 sid、姓名 name、院系名称 dname、数据结构成绩 ds_score、操作系统成绩 os_score，创建表 test5_06，表结构及格式如下：

学号	姓名	院系名称	数据结构	操作系统
200900130940	候美英	数学学院	87	76
200900132025	贾宏川	数学学院	82	66
200900132590	郝志强	数学学院	87	89
200900131260	白文襄	数学学院	64	88

7. 查询计算机科学与技术学院的选修了数据结构或者操作系统的学生的学号 sid、姓名 name、院系名称 dname、数据结构成绩 ds_score、操作系统成绩 os_score，创建表 test5_07，表结构及格式如下：

学号	姓名	院系名称	数据结构	操作系统
200900130799	李新旺	数学学院		95
200900130940	候美英	数学学院	87	76
200900132459	范俊富	数学学院		58
200900131115	李勇	数学学院		90

8. 查询计算机科学与技术学院所有学生的学号 sid、姓名 name、院系名称 dname、数据结构成绩 ds_score、操作系统成绩 os_score，创建表 test5_08，表结构及格式如下

学号	姓名	院系名称	数据结构	操作系统
200900130019	韩胜利	数学学院		
200900130021	冯光清	数学学院	80	
200900130023	李东升	数学学院		
200900130051	段中	数学学院		95
200900130087	李贵猛	数学学院		
200900130117	刘海燕	数学学院	73	
200900130134	杜希民	数学学院		
200900130169	郭强	数学学院		
200900130181	冯鹏	数学学院		

实验六 创建视图、删除视图

一、 实验内容

oracle 管理平台，针对公共用户 pub 下的表，完成创建视图、查询验证视图、删除视图。视图名为 test6_(题号，题号长度两位，前面补零),例如 test6_01。

二、 实验题目

例如：找出年龄小于 20 岁的所有学生的学号、姓名、年龄

正确执行:create view test6_00 as select sid，name，age from pub.student where age>20

Oracle 扩展后方便写法：

create or replace view test6_00 as select sid，name，age from pub.student where age>20

1. 找出年龄小于 20 岁且是“物理学院”的学生的学号、姓名、院系名称,按学号排序。
2. 查询统计 2009 级、软件学院每个学生的学号、姓名、总成绩（列名 sum_score）。
3. 查询 2010 级、计算机科学与技术学院、操作系统的学生成绩表，内容有学号、姓名、成绩。
4. 找出选修“数据库系统”课程，且成绩大于 90 的学生的学号、姓名
5. 找出姓名叫“李龙”的学生的学号及其选修全部课程的课程号、课程名和成绩。
6. 找出选修了所有课程的学生的学号、姓名
7. 找出选修了所有课程并且所有课程全部通过的学生的学号、姓名
8. 检索先行课的学分为 2 的课程号、课程名。
9. 查询统计 2010 级、化学与化工学院的学生总学分表，内容有学号、姓名、总学分 sum_credit。
10. 找出有间接先行课的所有课程的课程号、课程名称。

实验七 索引重要性……提高速度

一、 实验内容

对比有无索引情况下数据检索速度,学会如何能够使用索引,掌握如何查询是否使用索引了。

二、 知识介绍，通过执行计划，了解索引使用情况

1. Pub 用户下 100 万行的表 student_10（sid、name、sid1）,按 sid、name 建立了两个索引。

   create UNIQUE index student_10_sid on student_10(sid)

   create index student_10_name on student_10(name)

2. 对比索引列 sid 和非索引列 sid1 进行查询,观察耗时

   select * from pub.student_10 where sid='000000020000',耗时在毫秒级

   select * from pub.student_10 where sid1='000000020000', 耗时在 1 秒以上

   从上面这两句话对比，可以看到有索引的列比没有索引的列进行查询速度相差百倍，这不能简单理解成相差 1 秒。因为现在是 100 万行数据进行对比查询，如果是 1000 万*1 万行数据，那用时就是相差 1 万秒了。实际工作中，往往不会是一个表，可能是两个表以上进行连接，当两个 1000 万行的表进行笛卡尔关联时，复杂性就是 1000 万*1000 万，那用时可能就是相差 1000 万秒了。

   下面 7000 行数据的实验内容能进一步来说明索引的重要性。

3. 什么是执行计划

   执行计划就是数据库系统执行一句命令是按照什么样的顺序和方法完成的，其中包括是否使用了索引，

先使用的是那个索引，后使用的是那个索引， 按什么条件使用的索引。

更多知识参考

https://www.cnblogs.com/Dreamer-1/p/6076440.html

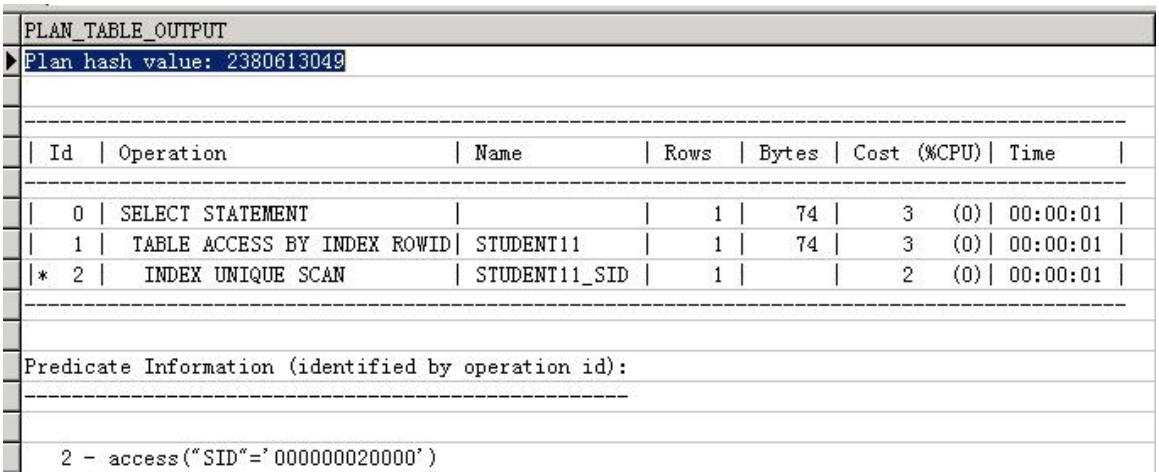
4. 怎么获取执行计划

执行下面命令，提交系统解释如下 SQL 的执行计划

```
explain plan for select * from pub.student_10 where sid='000000020000'
```

执行下面命令，查询刚刚提交系统解释的 SQL 的执行计划。

```
SELECT * FROM TABLE(DBMS_XPLAN.DISPLAY);
```



```
PLAN_TABLE_OUTPUT
Plan hash value: 2380613049

-------------------------------------------------------------------------------------------
| Id  | Operation                    | Name          | Rows  | Bytes | Cost (%CPU)| Time     |
-------------------------------------------------------------------------------------------
|   0 | SELECT STATEMENT             |               |     1 |    74 |     3   (0)| 00:00:01 |
|   1 |  TABLE ACCESS BY INDEX ROWID| STUDENT11     |     1 |    74 |     3   (0)| 00:00:01 |
|*  2 |   INDEX UNIQUE SCAN          | STUDENT11_SID |     1 |       |     2   (0)| 00:00:01 |
-------------------------------------------------------------------------------------------

Predicate Information (identified by operation id):
---------------------------------------------------

   2 - access("SID"='000000020000')
```

简单说明上面执行计划，第一步系统用条件 sid=‘00000020000’在索引 student_10_sid 中快速找到对应的那行数据的物理地址 rowid（因为 student_10_sid 是唯一索引，所以系统找到一行后就不再继续找了），第二步利用物理地址 rowid 在表 student_10 中直接取出对应那一行数据。

可以看到这条语句能使用索引 student_10_sid，估算用时为 1 秒（实际用时为 0.032 秒）。

其中名字解释：

名称（name）：表名称或者索引名称

基数（Rows）：Oracle 估计的当前操作的返回结果集行数

字节（Bytes）：执行该步骤后返回的字节数

耗费（COST）、CPU 耗费：Oracle 估计的该步骤的执行成本，用于说明 SQL 执行的代价，理论上越小越好（该值可能与实际有出入）

时间（Time）：Oracle 估计的当前操作所需的时间

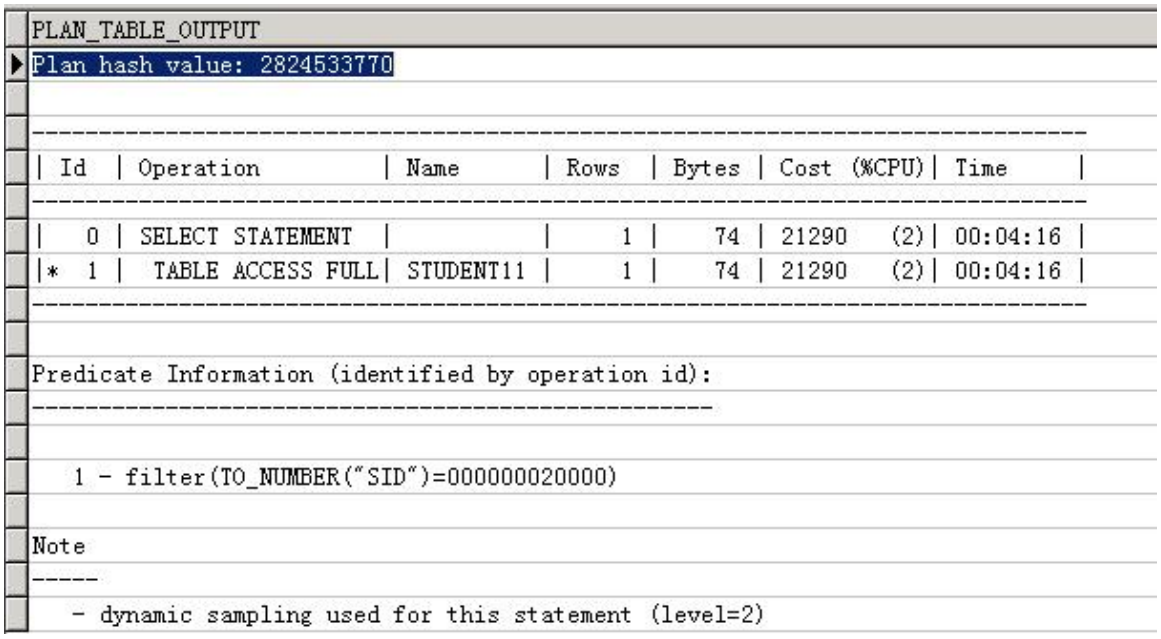
*代表后面会有说明，说明使用的条件是什么。

5. 执行下面命令，解释用时多的 select 的执行计划

```
explain plan for select * from pub.student_10 where sid1='000000020000'
```

执行下面命令，查询用时多的 select 的执行计划

SELECT * FROM TABLE(DBMS_XPLAN.DISPLAY);



```
PLAN_TABLE_OUTPUT
Plan hash value: 2824533770

-------------------------------------------------------------------------------
| Id  | Operation          | Name      | Rows  | Bytes | Cost (%CPU)| Time     |
-------------------------------------------------------------------------------
|   0 | SELECT STATEMENT   |           |     1 |    74 | 21290   (2)| 00:04:16 |
|*  1 |  TABLE ACCESS FULL| STUDENT11 |     1 |    74 | 21290   (2)| 00:04:16 |
-------------------------------------------------------------------------------

Predicate Information (identified by operation id):
---------------------------------------------------

   1 - filter(TO_NUMBER("SID")=000000020000)

Note
-----
   - dynamic sampling used for this statement (level=2)
```

简单说明上面执行计划，系统用条件 sid1=‘00000020000’在表 student_10 中全表扫描一遍所有数据，取出符合条件的数据。 系统即便是找到一行符合条件的数据，也要继续对全表进行扫描，因为它不知道是否还有符合条件的数据。思考为什么？

可以看到这条语句没用任何索引，估算用时为 4 分（实际用时 1.585 秒）。

对比两个 SQL 命令的执行计划，更加容易理解索引为什么能提高速度。

6. 同样的方法对比下面两组查询语句。

Select count(*) from pub.student_10 where name like ’阙%’

和

Select count(*) from pub.student_10 where substr(name,1,1)=’阙’

以及

select * from pub.student_10 where sid=’ 000000020000’

和

select * from pub.student_10 where sid=000000020000

通过对比，会发现每组第二句不能使用索引，为什么？

7. 相关知识

对索引列进行=，>=，<=，>，<，between 等运算可以使用索引。

对索引列进行 Like 运算时，表达式前面没有%等通配符时则可以使用索引，为什么？理解索引原理就明白了。

对索引列进行运费后不能使用按列建立的索引，例如 where sid=000000020000（系统实际转换成

to_number(sid）=000000020000)，所以不能使用 sid 建立的索引。

如果将索引 student_sid 用 create index student_sid on student_10(to_number(sid))来创建，则两个语句正好相反，即条件 where sid=000000020000 能用索引，where sid=’000000020000’反而不能用索引。

假设日期类型列 birthday 有索引，当需要查询一个月份时，to_char(datecol,';yyyymm’)=’201801’不能使用索引，但是可以通过 datecol>=to_date(‘20180101’,’yyyymmdd’) and datecol< to_date(‘20180201’,’yyyymmdd’)解决，这个技巧非常实用。

三、 题目 1

1. 将 pub 用户下表 student 的 3 个列 sid,name,birthday 复制到表 test7_01 中。
2. 执行如下查询，观察运行速度（5 秒以上）。

   查询 Samefirstname 相同姓氏的人数。

```
select * from
(select sid,name,birthday,
  (select count(*) from test7_01 where substr(name,1,1)=substr(t1.name,1,1)) samefirstname
from pub.student_testindex t1)
where samefirstname=7
```

3. 为 test7_01 创建一个仅仅一个索引，保证上面 SQL 耗时在 1 秒内。
4. 交卷验证

四、 题目 2

1. 将 pub 用户下表 student 的 3 个列 sid,name,birthday 复制到表 test7_02 中。
2. 将出生日期全部修改成一天：

```
Update test7_02 set birthday=to_date('19881018','yyyymmdd');
```

3. 为 test7_02 创建一个仅仅一个索引，保证下面 SQL 耗时在 1 秒内。

   Samenamebirthday 同名同生日的人数，Samebirthday 相同出生日期的人数

```
select * from
(select sid,name,birthday,
 (select count(*) from test7_02 where name=t1.name and birthday=t1.birthday)
samenamebirthday,
(select count(*) from test7_02 where birthday=t1.birthday) samebirthday
 from pub.student_testindex t1)
where samebirthday=3990
```

4. 交卷验证

5. 思考题，test7_02 不增建索引情况下，下面这个查询能使用索引吗？改进后能使用索引吗？

```
select * from
(select sid,name,birthday,
  (select count(*) from test7_02 where name=t1.name) samename
from pub.student t1)
where samename=7
```

五、 题目 3

1. pub 用户下表 student 已经用下面两句 SQL 创建了两索引。

```
Create index student_birthday on student(birthday);
Create index student_name on student(name);
```

2. 下面 SQL 在访问 pub.student 时不能用索引 student_name 因此耗时超过 2 秒，在逻辑不变情况下，修改 SQL 中标为记红色的子查询的 where 条件部分，不要修改其它地方，使其能使用索引。

   说明：因为 pub.student_testindex 数据行数太少，不能通过修改主句 where 绕过问题。

   查询 samefirstname 同姓氏的人数、samename 同姓名的人数。

```
select * from
  (select sid,name,birthday,
      (select count(*) from pub.student
          where substr(name,1,1)=substr(t1.name,1,1)
      ) samefirstname
  from pub.student_testindex t1) where samefirstname=7
```

3. 修改以后验证耗时在 2 秒之内，将修改以后语句创建成视图 create view test7_03 as select ……。
4. 交卷验证

六、 题目 4

1. pub 用户下表 student 已经用下面两句 SQL 创建了两索引。

```
Create index student_birthday on student(birthday);
Create index student_name on student(name);
```

2. 下面 SQL 在访问 pub.student 时不能用索引 student_birthday 因此耗时超过 1 秒，在逻辑不变情况下，修改 SQL 中标为记红色的子查询的 where 条件部分，不要修改其它地方，使其能使用索引。

   说明：因为 pub.student_testindex 数据行数太少，不能通过修改主句 where 绕过问题。

```
select * from
(select sid,name,birthday,
```

```
(select count(*) from pub.student
  where to_char(birthday,'yyyymm')=to_char(t1.birthday,'yyyymm')
) sameyearmonth,
(select count(*) from pub.student
  where extract (year from birthday) =extract (year from t1.birthday)
  ) sameyear
 from pub.student_testindex t1) where sameyearmonth=35
```

3. 修改以后验证耗时在 1 秒之内，将修改以后语句创建成视图 create view test7_04 as select ……。
4. 交卷验证

七、 题目 5

1. pub 用户下表 student 已经用下面两句 SQL 创建了两索引。

   ```
   Create index student_birthday on student(birthday);
   Create index student_name on student(name);
   ```

2. 下面 SQL 在访问 pub.student 时不能用索引 student_birthday 因此耗时超过 1 秒，在逻辑不变情况下，修改 SQL 中标为记红色的子查询的 where 条件部分，不要修改其它地方，使其能使用索引。

   说明：因为 pub.student_testindex 数据行数太少，不能通过修改主句 where 绕过问题。

   查询 nextbirthday 晚一天出生的人数

   ```
   select * from
   (select sid,name,birthday,
   (select count(*) from pub.student
     where birthday-1=t1.birthday
   ) nextbirthday
   from pub.student_testindex t1) where nextbirthday=7
   ```

3. 修改以后验证耗时在 1 秒之内，将修改以后语句创建成视图 create view test7_05 as select ……。
4. 交卷验证

实验八 提交 commit 和回滚 rollback、实体授权

三、 实验内容

启动两个不同浏览器，主账号 userID 在 firefox 中登录、备用账号 userbID 在另外一个浏览器如 360 等登录，或者主账号在主平台网址：http://211.87.227.201:7088 登录，备用账号在备平台网址：http://211.87.227.202:7088 登录，或者主账号和备用账号分别在两台电脑登录。

测试提交 commit 和回滚 rollback 的作用,了解锁等待、授权知识。

四、 实验步骤

1. 使用主用户 userID 登录数据库，简称主窗口。
2. 使用备用用户 userbID 登录数据库，简称备用窗口。
3. 关闭自动提交复选框。

4. 主用户访问备用用户的表之前，需要在备用账号中将相应的表的相应的权限授权给主用户，这样主用户才可以查询操作备用用户的相应的表。

在主用户下可以执行 select * from userbId.test8_00 查询备用用户的表 test8_00 的数据，如果没有授权，则会提示表没有表找到。

如果备用用户执行 grant select on test8_00 to userID，即授权表 test8_00 的 select 权限给用户 userID，上面的查询语句就可以正确执行，并查询到相应的结果。

5. 常用的授权、命令:

grant select on test8_00 to userID 授权表 test8_00 的 select 权限给用户 userID。

grant update on test8_00 to userID 授权表 test8_00 的 update 权限给用户 userID。

grant insert on test8_00 to userID 授权表 test8_00 的 insert 权限给用户 userID。

grant delete on test8_00 to userID 授权表 test8_00 的 delete 权限给用户 userID。

grant all on test8_00 to userID 授权表 test8_00 的 all 权限给用户 userID。

revoke select on test8_00 from userID 收回表 test8_00 的 insert 权限从用户 userID。

6. 在备用用户下将 pub.teacher 复制到 test8_00 中，然后将其所有权限给主用户。

7. 按表中序号在相应窗口执行对应的命令（主用户访问备用用户表需要授权）。

序号	窗口	题号	执行语句	结果
1	备用窗口		Update test8_00 set age=88	
2	备用窗口	结果 1	select * from test8_00	88
3	备用窗口		Commit	
4	备用窗口		Rollback	
5	备用窗口		Update test8_00 set age=age+1	
6	备用窗口		Rollback	
7	备用窗口		Commit	
9	备用窗口		Update test8_00 set age=age+2	
10	备用窗口		commit	
11	备用窗口	结果 2	select * from test8_00	
12	备用窗口		rollback	
13	主窗口	结果 3	select * from userbID.test8_00	
14	备用窗口		Update test8_00 set age=age-2	
15	备用窗口		Update test8_00 set age=age-2	
16	备用窗口	结果 4	select * from test8_00	
17	主窗口	结果 5	select * from userbID.test8_00	
18	主窗口		Commit	
19	主窗口	结果 6	select * from userbID.test8_00	
20	主窗口		Rollback	
21	主窗口		Update userbID.test8_00 set age=age-10	注意锁等待现象,可以继续后面步骤
22	备用窗口	结果 7	select * from test8_00	
23	备用窗口		Create table test8_01 as select * from test8_00	

24	备用窗口		rollback	
25	备用窗口	结果 8	select * from userbID.test8_00	
26	主窗口	结果 9	select * from userbID.test8_00	
27	主窗口		rollback	
28	主窗口	结果 10	select * from userbID.test8_00	

8. 假设数据中有张老师，通过上面的操作以后，他在每次查询的时候的年龄是多少？根据你的判断得出结果，然后按步骤进行实验验证，在主用户下创建一个表 test8_10(test varchar(20),age numeric (3))，插入 10 行数据，分表存放 10 个结果。

test	age
结果 1	88
结果 2	
结果 3	
结果 4	
结果 5	
结果 6	
结果 7	
结果 8	
结果 9	
结果 10	

实验九 条件数据插入

一、 实验内容

学会复制表结构、学会插入数据，特别是学会如何避免重复插入，也就是如何避免插入已经存在的数据。

二、 实验题目 1

1. 创建表 test9_01，表的结构同 pub.student_11_1 一样。
2. 为 test9_01 的 sid 创建唯一不重复索引。
3. 将 pub 用户下的 Student 中性别是“女”的数据添加到 test9_01 中。
4. 将 pub 用户下的 Student_11_1 中性别是“女”的数据添加到 test9_01 中,如果某个学号已经包含在 test9_01 中，这个记录就不要再插入了（即不要插入重复学号的数据）。
5. 将 pub 用户下的 Student_11_2 中性别是“女”的数据添加到 test9_01 中,如果某个学号已经包含在 test9_01 中，这个记录就不要再插入了（即不要插入重复学号的数据）。
6. 要求完成上述功能，请采用 1 条 create table、1 条 create index、3 条 insert 共 5 条 SQL 方式完成。

三、 实验题目 2

7. 创建表 test9_02，表的结构同 pub.student_11_1 一样。
8. 为 test9_02 的 sid 创建唯一不重复索引。
9. 将 pub 用户下的 Student 中性别是“女”的且 pub.student_course 中存在不及格成绩的同学添加到 test9_02 中。
10. 将 pub 用户下的 Student_11_1 中性别是“女”的且 pub.student_course 中存在不及格成绩的同学数据添加到 test9_02 中,如果某个学号已经包含在 test9_02 中，这个记录就不要再插入了（即不要插入重复学号的数据）。
11. 将 pub 用户下的 Student_11_2 中性别是“女”的且 pub.student_course 中存在不及格成绩的同学数据添加到 test9_02 中,如果某个学号已经包含在 test9_02 中，这个记录就不要再插入了（即不要插入重复学号的数据）。
12. 要求完成上述功能，请采用 1 条 create table、1 条 create index、3 条 insert 共 5 条 SQL 方式完成。

提示

1、 实验二，题目 6：
思路 1：
Select cid，name，（select max（） from pub.student_course t1 where t1.xx=t0.xx ……）max_score，
(select max() from pub.student_course t2.where t2.xx=t0.xx …… and score| no in （select max（） from pub.student_course t1 where t1.xx=t0.xx ……）） max_score2,
(select count(……) from from pub.student_course t1 where t1.xx=t0.xx ……) max_count
From pub.course t0
思路 2：
With
tmp1 as (select cid max(course) max_score from pub.student_course group by…… ）,--每门课最大成绩
tmp2 as (select cid max(course) max_score2 from pub.student_course where 排除最大成绩可以使用 tmp1 group by……)，--每门课第二成绩
tmp3 as（select cid count(……) max_count from pub.student_course where 可以使用 tmp1 group by……）--每门课最大成绩人数
Select …… from pub.couse t1,tmp1,tmp2,tmp3
Where ……
思路 3：
Select …… from pub.couse t1,
（select cid max(course) max_score from pub.student_course group by…… ）t2,--每门课最大成绩
（select cid max(course) max_score2 from pub.student_course where 排除最大成绩 group by……）t3，--每门课第二成绩
（select cid count(……) max_count from pub.student_course group by……）t3，--每门课最大成绩人数
Where

说明：思路 1 和思路 3 对比，思路 1 更加简单，一个子查询就是解决一个值统计。效率会低一些。

2、 实验三，题目 5：
思路：
Select class，count（*） from pub.student group by class
3、 实验三，题目 9：
思路：
Select distinct score from pub.student_course
4、 实验三，题目：
思路：

5、 大纲存放位置 教学大纲放在 D:\app\program.pdf
6、