

《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



群名称：数据库系统实验群
群 号：715417080

二、 实验目的

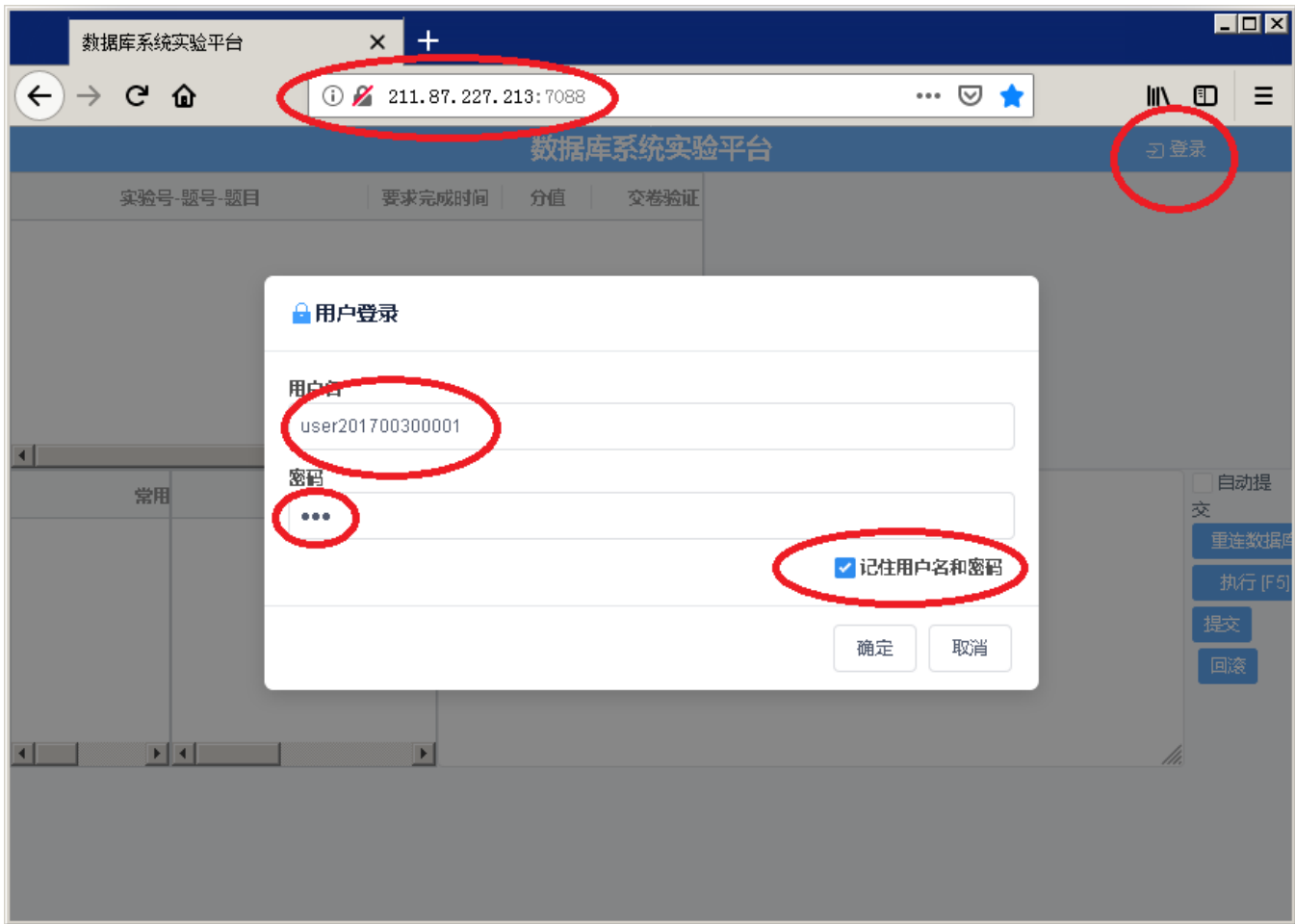
不仅仅数量掌握 sql 的语法，更加主要目的熟练掌握各种常用的、逻辑复杂的 SQL，这些 SQL 都是老师从实际工作中精心提炼的、非常有代表性的 SQL。

三、 实验环境

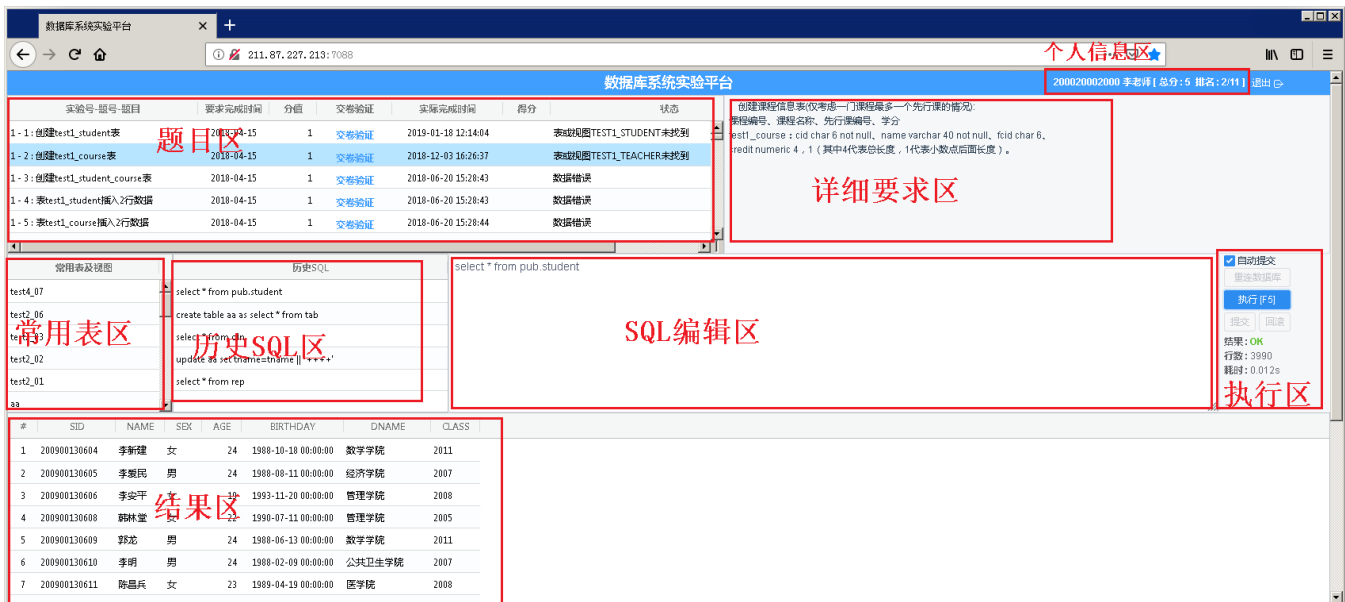
- 1、数据库系统：oracle 11
- 2、平台网址：<http://211.87.227.213:7088>
- 3、浏览器：firefox（其他浏览器可能存在刷新不及时，显示不完整等情况）
- 4、主用户/密码：userID/123（ID 为本人学号, 以下相同, 例如 user201000300001）

四、 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，显示主窗口如下：



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）
- 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,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,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】或者【回退】。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。

五、 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。

六、 常用视图

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`

七、 命名要求

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

八、 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。

九、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、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。
- 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。

十一、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
STUDENT_TRIGGER	表	0	学生信息-实验七专用
TEACHER	表	200	教师信息
TEACHER_COURSE	表	40	教师授课信息
TEST8_INSERT	视图		嵌入 SQL 实验专用
TEST8_SELECT	视图		嵌入 SQL 实验专用
TEST8_UPDATE	视图		嵌入 SQL 实验专用

十二、 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的和要求的的不一致，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(2 学时)

一、实验内容

创建 2 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

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

三、实验步骤

启动浏览器，输入地址:http://211.87.227.213:7088

点击【登入】，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。

数据库系统实验平台

211.87.227.213:7088

个人信息区

200020002000 李老師 (总分:5 排名:2/11)

实验号-题目

要求完成时间

分值

交卷验证

实际完成时间

得分

状态

1-1:创建test1_student表

2018-04-15

1

交卷验证

2019-01-18 12:14:04

表视图TEST1_STUDENT未找到

1-2:创建test1_course表

2018-04-15

1

交卷验证

2018-12-03 16:26:37

表视图TEST1_TEACHER未找到

1-3:创建test1_student_course表

2018-04-15

1

交卷验证

2018-06-20 15:28:43

数据错误

1-4:表test1_student插入2行数据

2018-04-15

1

交卷验证

2018-06-20 15:28:43

数据错误

1-5:表test1_course插入2行数据

2018-04-15

1

交卷验证

2018-06-20 15:28:44

数据错误

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)。

常用表及视图

test4_07

test2_06

test3_03

test2_02

test2_01

88

历史SQL

select * from pub.student

create table aa as select * from tab

select * from aa

update aa set commission=11

select * from rep

select * from pub.student

SQL编辑区

自动提交

提交数据库

执行SQL

提交

结果:OK

行数:3990

耗时:0.012s

执行区

#	SID	NAME	SEX	AGE	BIRTHDAY	ONAME	CLASS
1	200900130604	李新建	女	24	1988-10-18 00:00:00	数学学院	2011
2	200900130605	李健民	男	24	1988-08-11 00:00:00	经济学院	2007
3	200900130606	李安平	男	24	1993-11-20 00:00:00	管理学院	2008
4	200900130608	郭林堂	男	24	1990-07-11 00:00:00	管理学院	2005
5	200900130609	郭龙	男	24	1988-06-13 00:00:00	数学学院	2011
6	200900130610	李明	男	24	1988-02-09 00:00:00	公共卫生学院	2007
7	200900130611	陈品兵	女	23	1989-04-19 00:00:00	医学院	2008

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：

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	19	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. 登入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. 针对公共用户 pub 下的表，完成实验内容要求 10 个查询。

例如：

找出所有有选课且成绩及格的学生的学号、总成绩。

答案：

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

通过 create table test2_01 as select 将查询结果创建到对应的表。

```
create table test2_01 as select sid,sum(score) sum_score from pub.student_course where
```


score>=60 group by sid

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”

表名为 test2_ (题号，题号长度两位，前面补零)，例如 test2_03 代表实验 2 的第 3 题。

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)。
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。
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 table 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。
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，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。这个题重点是锻炼利用所学知识解决实际问题的能力。
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）。

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。

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、pub.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、pub.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。

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。

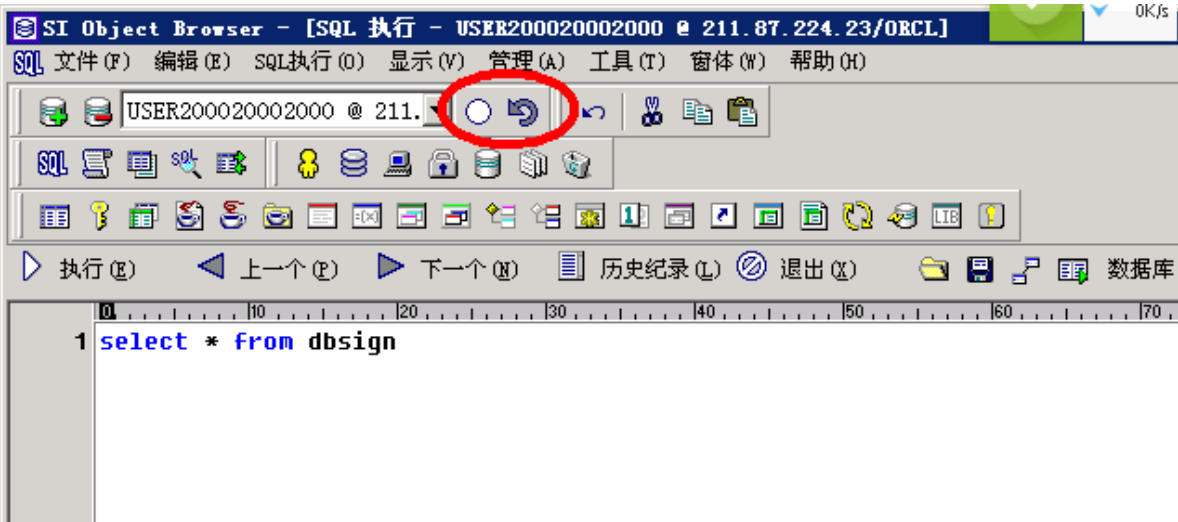
实验五 数据修改的提交和回退、实体授权

一、实验内容

启动两个 oracle 客户端，分别用主账号 userID、备用账号 userbID 登入数据库，测试提交和回退的作用，了解锁等待、授权知识。

二、实验步骤

- 1. 使用主用户 userID 登入数据库，简称主窗口。
- 2. 使用备用用户 userbID 登入数据库，简称备用窗口。
- 3. 点击客户端的提交 commit 和回退 rollback 按钮，相当于执行了一个提交或者回退。



- 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.test5_00` 查询备用用户的表 `test5_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 test5_00 to userID`，即授权表 `test5_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 test5_00 to userID` 授权表 `test5_00` 的 `select` 权限给用户 `userID`。
`grant update on test5_00 to userID` 授权表 `test5_00` 的 `update` 权限给用户 `userID`。
`grant insert on test5_00 to userID` 授权表 `test5_00` 的 `insert` 权限给用户 `userID`。
`grant delete on test5_00 to userID` 授权表 `test5_00` 的 `delete` 权限给用户 `userID`。
`grant all on test5_00 to userID` 授权表 `test5_00` 的 `all` 权限给用户 `userID`。

revoke select on test5_00 from userID 收回表 test5_00 的 insert 权限从用户 userID。

6. 在备用用户下将 pub.teacher 复制到 test5_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 test5_00 set age=88	
2	备用窗口	结果 1	select * from test5_00	88
3	备用窗口		Commit	
4	备用窗口		Rollback	
5	备用窗口		Update test5_00 set age=age+1	
6	备用窗口		Rollback	
7	备用窗口		Commit	
9	备用窗口		Update test5_00 set age=age+2	
10	备用窗口		commit	
11	备用窗口	结果 2	select * from test5_00	
12	备用窗口		rollback	
13	主窗口	结果 3	select * from userbID.test5_00	
14	备用窗口		Update test5_00 set age=age-2	
15	备用窗口		Update test5_00 set age=age-2	
16	备用窗口	结果 4	select * from test5_00	
17	主窗口	结果 5	select * from userbID.test5_00	
18	主窗口		Commit	
19	主窗口	结果 6	select * from userbID.test5_00	
20	主窗口		Rollback	
21	主窗口		Update userbID.test5_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 test5_00	
23	备用窗口		Create table test5_01 as select * from test5_00	
24	备用窗口		rollback	

25	备用窗口	结果 8	select * from userbID.test5_00	
26	主窗口	结果 9	select * from userbID.test5_00	
27	主窗口		rollback	
28	主窗口	结果 10	select * from userbID.test5_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 test5_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。

严禁如下违规操作, 否则取消本实验成绩

创建视图后, 首先需要通过 `select count(*) from test6_??` 查询视图行数, 如果 3 分钟内无法查询出视图行数, 可以基本确定视图是错的, 这种情况下严禁执行 “`update dbtest set test=6`” 进行交卷, 这会造成整个实验平台无法运行, 需要老师手工终止你的交卷才能恢复, 如果那个同学违规操作, 本实验取消成绩。

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`

直行 `select count(*) from test6_00` 检查是否能够 5 分钟内查询出全部结果, 如果超时说明可能有错误, 这种情况下严禁执行 “`update dbtest set test=6`” 进行交卷。

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 综合查询

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 test7_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 test7_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. 创建“学院班级学分达标情况统计表 1”test7_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			
计算机学院	2007			
软件学院	2006			
.....				

4. 创建“学院班级学分达标情况统计表 2”test7_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			
.....				

实验八 报表统计

实验题目

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。

1. 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 test8_01，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

2. 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 test8_02，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	费宏川	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

3. 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 test8_03，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

4. 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 test8_04，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、3 条 insert 共 4 条 sql 方式完成。

三、 实验题目 2

7. 创建表 test9_02，表的结构学号、姓名。
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“男”的且存在一次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”的且存在一次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 中存在一次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、3 条 insert 共 4 条 sql 方式完成。

实验十 索引重要性……提高速度

一、 实验内容

同样的数据行数，对比有无索引情况下数据检索速度。

二、 知识介绍，通过执行计划，了解索引使用情况

- 1. Pub 用户下 1000 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 进行查询的用时（即处理时间）

```
select * from pub.student_10 where sid=' 000000020000' ,用时(处理时间)0.032 秒
```

结果					
	SID	NAME	SEX	AGE	BIRTHDAY
	000000010300	高红萍	男	19	1993/07/02

```
USER200020002000 @ 211.87.227.230/ORCL SQL USER200020002000 @ 211.87.227.230/ORCL  
处理时间00:00:00
```

```
select * from pub.student_10 where sid1=' 000000020000' ,用时(处理时间)1.585 秒
```

结果					
	SID	NAME	SEX	AGE	BIRTHDAY
	000000010300	高红萍	男	19	1993/07/02

```
TEST_SCORE @ 211.87.227.230/ORCL SQL TEST_SCORE @ 211.87.227.230/ORCL  
处理时间00:00:02
```

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 50 倍，这不能简单理解成相差 1 秒。因为现在是 1000 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 sid= '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。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。

对索引列进行函数运算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, 则两个语句的用时将正好相反, 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、实验题目

1. 将 pub 用户下表 student_testindex (共 7000 行数据) 及数据复制到主用户的表 test10_testindex 中, 表 test10_testindex 有 sid 学号、name 姓名、birthday 出生日期、samename 同名人数 (包含自己, 下同)、samefirstname 同姓人数 (假设所有姓名的第一个字为姓氏)、samebirthday 同一天出生人数、sameyearmonth 同年月出生人数、sameyear 同一年出生人数。
2. 分别用 name、birthday 创建两个索引。
3. 用 5 条 update 语句分别统计五个列: samename、samefirstname、samebirthday、sameyearmonth、sameyear, 统计人数的包含自己, 即最少有一个人和自己重名, 那就是自己。
4. 交卷——验证结果正确性后继续下面操作。
5. 重新执行 update, 记录每一个列的用时, 如果大于下面使用索引的用时, 接近不使用索引用时, 可能没有能使用索引, 可以通过执行计划查看 update 语句是否使用了索引, 找到没有使用索引的原因并解决。

统计列	使用索引	不能使用索引
Samename	0:00	0:03
Samefirstname	0:01	0:14
Samebirthday	0:00	0:04
Sameyearmonth	0:01	0:16
Sameyear	0:01	0:20

特别说明:

现有硬件环境应付几百人同时操作数据库, 相互之间的影响可以忽略。

同样逻辑的不同语句有可能用时有一定差距, oracle 中字符串运算非常慢, 采用函数不一样会带来一定差异。随着数据量增加, 更加能够体现到影响用时主要因素是索引。

6. 将 pub 用户下表 student_testindex 的数据重复插入到主用户的表 test10_testindex 中，这样表中行数增加到 14000 行，对比有无索引的用时。

统计列	使用索引	不能使用索引
Samename	0:00	0:13
Samefirstname	0:03	0:50
Samebirthday	0:00	0:11
Sameyearmonth	0:00	0:59
Sameyear	0:02	1:03

7. 将 pub 用户下表 student_testindex 的数据重复插入到主用户的表 test10_testindex 中，这样表中行数增加到 21000 行，对比有无索引的用时。

统计列	使用索引	不能使用索引	姓氏单独索引
Samename	0:01	0:35	
Samefirstname	0:07	2:12	0:01
Samebirthday	0:01	0:28	
Sameyearmonth	0:01	2:59	
Sameyear	0:04	2:23	

8. 将 pub 用户下表 student_testindex 数据重复插入到主用户的表 test10_testindex 中，这样表中行数增加到 28000 行，对比有无索引的用时。

统计列	使用索引	不能使用索引	姓氏单独索引
Samename	0:01	0:39	
Samefirstname	0:012	3:30	0:02
Samebirthday	0:01	0:38	
Sameyearmonth	0:02	3:41	
Sameyear	0:06	3:53	

9. 为姓氏单独建索引（表达式索引），测试同姓人数统计用时。
10. 思考问题：没有索引时，数据增加一倍，用时可能增加几倍几十倍几百倍，为什么。

实验十一 建立触发器、测试触发器(选作题，不计成绩)

一、 实验内容

创建一个测试表 test11_01，为这个表创建一个触发器，当这个表发生插入、删除数据操作的时候，利用触发器自动将发生的操作记录到表 pub.student_trigger 中。

二、 实验步骤

1. 登入主用户。
2. 通过语句“create table test11_01 as select * from pub.student where 1>2”创建一个空表 test11_01。
3. 在表 test11_01 上创建一个触发器 trigger_student，当表 test11_01 中插入一行数据后，自动在表 pub.student_trigger 中插入一行同样数据，其中列“type”值为“INSERT”；当 test11_01 删除一行数据后，自动在 pub.student_trigger 插入一行同样数据，其中列“type”值为“DELETE”。
4. 在表 test11_01 中增加一行本人学号信息的数据，提交，查询 pub.student_trigger 中是否插入的响应的数据；如果成功插入且数据正确，说明触发器部分正确。再删除这一行数据，查看 pub.student_trigger 是否正确。
5. 如果创建的触发器无法正确形成响应数据，请删除触发器后重新建立。
6. 执行“update dbtest set test=9”验证实验正确性，执行“select * from dbscore”查询本次实验成绩，如果有错误修正后，重新验证实验正确性。

三、 交卷、验证正确性

“交卷验证”——验证实验正确性执行