

GaussDB(for openGauss)数据库 实验设置

目 录

实验一 GaussDB(for openGauss)数据库创建与维护实验	3
一、实验目的	3
二、实验内容	3
三、实验要求	3
四、实验步骤	3
五、实验报告要求	4
实验二 数据库表的创建与维护实验	5
一、实验目的	5
二、实验内容与环境	5
三、实验要求	5
四、实验步骤	5
五、实验总结	5
实验三 数据查询实验	6
一、实验目的	6
二、实验内容	6
三、实验要求	7
四、实验总结	7
实验四 创建和管理用户	8
一、实验目的	8
二、实验内容	8
三、实验环境说明	8
四、实验步骤与要求	8
1 创建用户	8
2 管理用户	10
五、实验总结	14
实验五 创建和管理索引和视图	15
一、实验目的	15
二、实验内容	15
三、实验环境说明	15

四、	实验步骤与要求	15
1	创建和管理索引	15
2	创建索引练习:	16
3	创建和管理视图	18
4	实验步骤	20
五、	实验总结	20
实验六	创建和管理存储过程	21
一、	实验目的	21
二、	实验内容	21
三、	实验环境说明	21
四、	实验步骤与要求	21
五、	实验总结	22
实验七	数据库接口实验	23
一、	实验目的	23
二、	实验内容	23
三、	实验环境说明	23
四、	实验步骤与要求	23
五、	实验总结	24

实验一 GaussDB(for openGauss)数据库创建与维护实验

一、 实验目的

1. 通过对 GAUSSDB(FOR OPENGauss)数据库创建与访问：
 - (1) 了解华为云分布式数据库 GAUSSDB(FOR OPENGauss)的软件环境和创建方法；
 - (2) 掌握并熟悉 GAUSSDB(FOR OPENGauss)数据库软件的使用方法；
 - (3) 掌握并熟悉 GAUSSDB(FOR OPENGauss)数据库软件的构成和相关工具；
 - (4) 通过 GAUSSDB(FOR OPENGauss)数据库软件的使用，深入理解数据库系统的基本概念。
2. 通过创建 GAUSSDB(FOR OPENGauss)数据库及进行相应的维护，了解并掌握 GaussDB(for openGauss)数据库的创建与维护的不同方法和途径，进而通过这一具体的数据库理解实际数据库所包含的各要素。

二、 实验内容

1. GAUSSDB(FOR OPENGauss)数据库软件的使用：
 - (1) 登录并运行 GAUSSDB(FOR OPENGauss)数据库；
 - (2) 了解华为云数据库 GAUSSDB(FOR OPENGauss)的机制；
 - (3) 熟悉 GAUSSDB(FOR OPENGauss)数据库的各项功能。
2. 数据库创建与维护：
 - (1) 创建“疫情数据”数据库；
 - (2) 对数据库属性和参数进行相应的修改和维护；
 - (3) 练习数据库的删除等维护操作。

三、 实验要求

1. GAUSSDB(FOR OPENGauss)数据库软件实验要求学生通过华为平台安装 GAUSSDB(FOR OPENGauss)数据库系统，为后续各个实验搭建实验环境。
2. 数据库创建与维护实验要求面向具体应用领域（疫情数据），利用 GAUSSDB(FOR OPENGauss)数据库相关机制，创建并维护“疫情数据”数据库系统，并为后续各实验提供前期准备。
3. 要求同学们依据以上要求确定实验步骤，独立完成实验内容，并在创建数据库运行后熟悉 GAUSSDB(FOR OPENGauss)数据库软件的相关运行管理。
4. 按照步骤完成实验报告。

四、 实验步骤

1. 熟悉 GaussDB(for openGauss)数据库的创建过程；
2. 创建一个名为“疫情数据”的数据库；
3. 删除“疫情数据”数据库。

五、 实验报告要求

1. 实验目的：描述本次实验的目的；
2. 实验平台及环境：介绍实验所基于的软件环境及所用到的工具；
3. 实验内容：介绍本次实验的具体内容；
4. 实验步骤：根据实验内容和实验过程情况介绍实验步骤；
5. 实验结果及分析：
 - (1) 对实验结果进行总结和分析；
 - (2) 给出完成以上实验内容的 PostgreSQL 语句，并对相应的 SQL 语句进行分析；
 - (3) 说明建立的数据库的相关内容，和维护后的相关属性的改变。
6. 实验小结：

总结本次实验遇到的问题与心得。

实验二 数据库表的创建与维护实验

一、 实验目的

1. 通过进行数据库表的建立操作，熟悉并掌握 GAUSSDB(FOR OPENGAUSS)数据库表的建立方法，理解关系型数据库表的结构，巩固 PostgreSQL 中关于数据库表的建立语句；
2. 通过进行数据库表数据的增加、删除和插入等维护操作，熟悉并掌握 GAUSSDB(FOR OPENGAUSS)数据库数据的操作方法，巩固 PostgreSQL 中关于数据维护的语句。

二、 实验内容与环境

建立相应的表并熟悉基本操作，例如建表、对表进行增、删、改、查。

三、 实验要求

本实验内容较多，要求同学完成全部实验并做出详尽的实验记录。

四、 实验步骤

1. 熟悉课程实验背景知识；
2. 使用 GAUSSDB(FOR OPENGAUSS)数据库软件创建相应的表；
3. 将提供的数据导入各表，掌握 GAUSSDB(FOR OPENGAUSS)数据库数据导入的方法；

注意：

- 1) 表中空列的处理；
 - 2) 表结构与数据类型的匹配。
4. 修改 “病例基本信息” 表数据，增加名为 “备注” 的列,数据类型为 varchar()型；
 5. 修改 “病例基本信息” 表数据，将 “备注” 列的数据类型改为 int；
 6. 修改 “病例基本信息” 表数据，删除 “备注” 列；
 7. 删除 “病例基本信息” 数据表。

五、 实验总结

在实验中有何问题或事件？请总结本次实验遇到的问题与心得，有何建议和意见等等。

实验三 数据查询实验

一、 实验目的

通过对实验二建立的数据库关系表的各种查询的操作，加深对 SQL 语言和 PostgreSQL 查询语言的了解，掌握相关查询语句的语法及使用方法。

二、 实验内容

1. 单表查询

- 1-1 查询国内确诊病例基本信息的所有信息来源。
- 1-2 给出河南省、西藏自治区、台湾省的英文名称和人口数。
- 1-3 查询 2021 年 1 月 20 日各省现有确诊病例数据，按现有确诊病例数降序排列输出。
- 1-4 顺义区中风险地区的数量。
- 1-5 计算截至 2021 年 1 月 20 日全国累计确诊病例数。
- 1-6 查询 1005 号病例确诊后，其所在市新增的所有确诊病例。
- 1-7 在“病例基本信息表”中查询石家庄市在 2021 年 1 月 11 日当天以及之前的所有 60 岁以上的患者信息。
- 1-8 统计截止到 2020 年 12 月 30 日美国累计确诊病例数最多的 10 个州。
- 1-9 统计截至 2021 年 1 月 20 号中国发病率最高的人群（人群按照年龄划分，儿童<18，18<=青壮年<60，老年>=60）。

2. 多表查询：

- 2-1 借助病例行程信息粗略查询曾去过“源升品质生活坊”的所有患者的基本信息。
- 2-2 根据病例行程信息表和病例基本信息表，查询行程信息中存在“家庭聚餐”的病例被确诊的日期。
- 2-3 对比中美两国累计确诊病例数，输出格式为(日期，中国累计确诊，美国累计确诊)。
- 2-4 计算截止到 2021 年 1 月 20 日，美国有些县的累计确诊是同一个州的其他县的 2 倍或以上，列出这些县，以及他们所在的州和他们的累计确诊。
- 2-5 计算世界上人口数排名前 10 位的国家地区。
- 2-6 列出美国人口超千万的大州中，截至 2021 年 1 月 20 日新冠肺炎疫情死亡率超过 2%的州。
- 2-7 截至 2021 年 1 月 20 日，河北省哪些区出现了新冠确诊病例但不属于中高风险地区。
- 2-8 在病例行程信息表的基础上根据病例基本信息表，查询河北省病例的全部信息。

3. 嵌套查询：

- 3-1 查询披露的确诊患者信息中年龄最大的患者，输出其基本信息。(未注明年龄的患者不进行比较)。
- 3-2 查询 2020 年 12 月份新增确诊患者最多的城市。

3-3 结合“全国各省参考信息表”和“病例基本信息表”给出没有新增确诊病例或未披露病例信息的省份。

3-4 2021 年 1 月 20 日全国中高风险地区所在省中，哪些省在 1 月 20 日没有新增确诊信息披露。

3-5 根据病例基本信息表查询一月份国内新增患者病例最多的城市。

3-6 查询除中美两国以外的其余国家中，进入 2021 年以来单日新增确诊病例始终不低于一万例的国家。

三、 实验要求

1. 要求学生独立完成以上内容；
2. 按照实验步骤完成实验后，撰写报告内容。

四、 实验总结

在实验中有哪些问题或事件？请总结本次实验遇到的问题与心得，有何建议和意见等等。

实验四 创建和管理用户

一、 实验目的

1. 通过实验让学生熟悉并了解 GaussDB(for openGauss)数据库的基本机制与操作。
2. 通过用户管理、表管理、数据库对象等管理的操作，让学生熟悉并了解 DAS 环境下如何使用 GaussDB(for openGauss)。

二、 实验内容

1. 本实验通过用户管理的操作，让学生熟悉并了解 DAS 环境下如何使用 GaussDB(for openGauss)；
2. 本实验通过表管理、数据库对象等管理的操作，让学生熟悉并了解 DAS 环境下如何使用 GaussDB(for openGauss)；
3. 本实验通过数据库对象管理的操作，让学生熟悉并了解 DAS 环境下如何使用 GaussDB(for openGauss)。

三、 实验环境说明

1. 本实验环境为华为云 GaussDB(for openGauss)数据库；
2. 为了满足本实验需要，实验环境采用以下配置：
 - 1) 设备名称：数据库
 - 2) 设备型号：GaussDB(for openGauss) 8 核 | 64 GB
 - 3) 软件版本：GaussDB(for openGauss) 2020 主备版

四、 实验步骤与要求

1 创建用户

- (1) 通过 CREATE USER 创建的用户，默认具有 LOGIN 权限；
 - (2) 通过 CREATE USER 创建用户的同时系统会在执行该命令的数据库中，为该用户创建一个同名的 SCHEMA；其他数据库中，则不自动创建同名的 SCHEMA；用户可使用 CREATE SCHEMA 命令，分别在其他数据库中，为该用户创建同名 SCHEMA；
 - (3) 系统管理员在普通用户同名 schema 下创建的对象，所有者为 schema 的同名用户（非系统管理员）。
- a) 选择 SQL 操作，单击 SQL 查询，进入 SQL 查询页面：

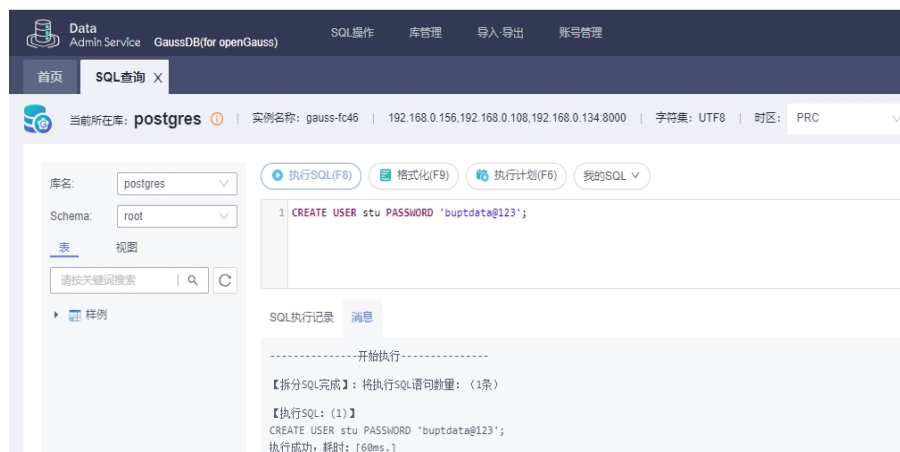


b) 库名选择 postgres，Schema 选择 root：



c) 创建用户。

- 创建用户 stu，登录密码为 buptdata@123，在 SQL 查询页面，输入如下 SQL 语句：
- `CREATE USER stu PASSWORD 'buptdata@123';`
- 截图如下：



- iv. 同样的下面语句也可以创建用户。

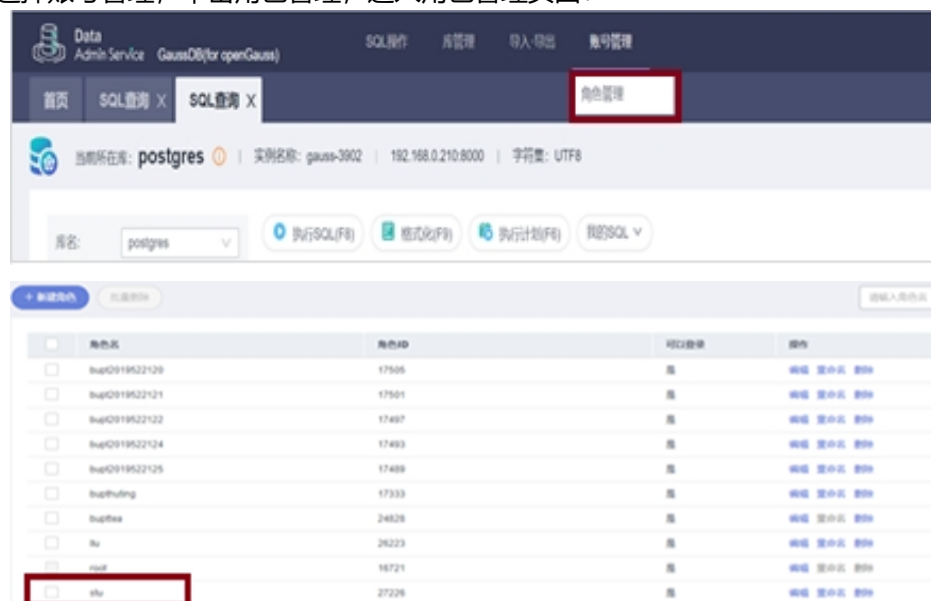
```
CREATE USERstu IDENTIFIED BY 'buptdata@123';
```

- v. 如果创建有“创建数据库”权限的用户，需要加 CREATEDB 关键字。

```
CREATE USER stu CREATEDB PASSWORD 'buptdata@123';
```

2 管理用户

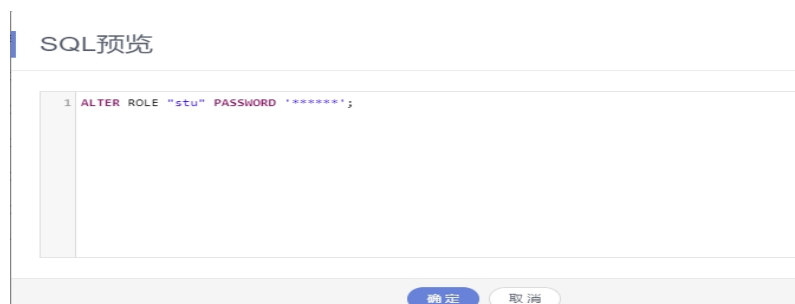
- (1) 选择账号管理，单击角色管理，进入角色管理页面：



- (2) 修改用户等登录密码：

单击角色名 stu，进入编辑角色页面，在密码框和确认密码框输入新密码，将用户 stu 的登录密码由 buptdata@123 修改为 Abcd@123，单击保存：

显示 SQL 预览，单击确定，修改成功。



- (3) 为用户 stu 追加可以创建数据库的权限。

常规	所属角色组	权限
角色名	stu	
角色ID	27228	
可以登录	<input checked="" type="checkbox"/>	
密码	*****	
确认密码	*****	
Node Group		
连接限制数	-1	
生效时间	请选择日期	
失效时间	请选择日期	
可以创建数据库	<input checked="" type="checkbox"/>	
可以创建角色	<input type="checkbox"/>	
继承权限	<input checked="" type="checkbox"/>	

SQL预览

```
1 ALTER ROLE "stu" CREATEDB;
```

确定
取消

- (4) 设置用户权限。
- a) 创建数据库 yiqing:

新建数据库

数据库名称

yiqing

只能创建用户数据库

字符集

UTF8

Template

template0

Collation

Ctype

DBCOMPATIBILITY

PostgreSQL

确定
取消

- b) 单击库管理，创建 root 用户的同名 Schema:

库管理-yiqing

Schema列表

对象列表

元数据仓库

+ 新建Schema

Schema名称

public

新建Schema

Schema名称

root

确定
取消

- c) 创建成功后，单击 SQL 窗口，用以下语句在窗口中创建一张样例表，具体如下:

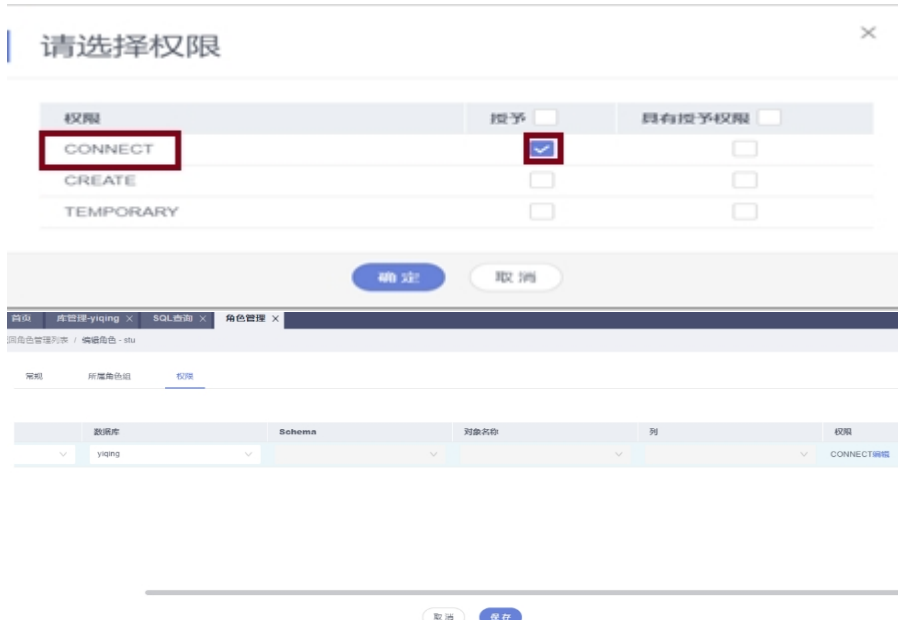
```
CREATE TABLE 样例(testid int);
```



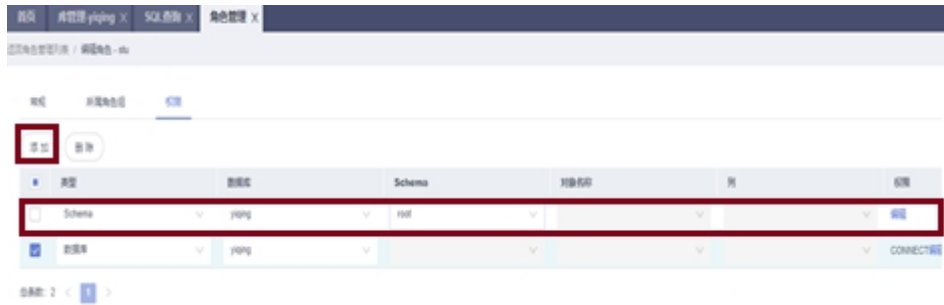
d) 单击账户管理->角色管理->单击角色名 stu->权限->添加，类型选择数据库，数据库选择 yiqing，然后单击编辑：



e) 勾选授予 CONNECT 权限：



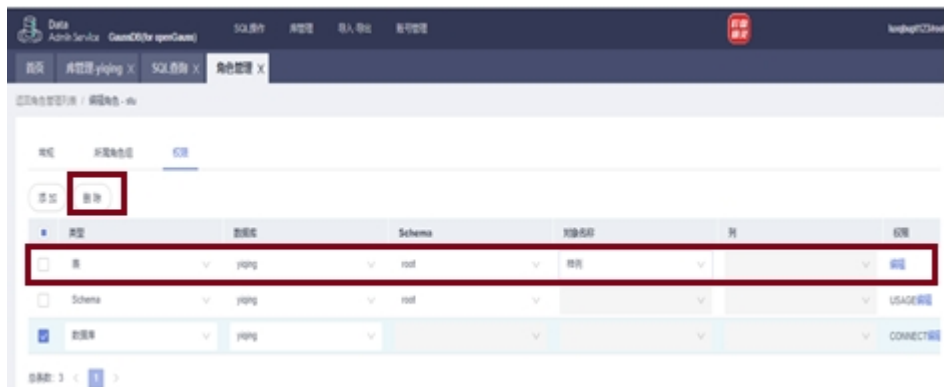
f) 再次单击添加，类型选择 Schema，数据库选择 yiqing，Schema 选择 root，单击编辑：



g) 勾选授予 USAGE 权限，单击确定：



h) 再次单击添加，类型选择表，数据库选择 yiqing，Schema 选择 root，对象名称选择样例，单击编辑



i) 勾选授予 SELECT 权限：

添加完成后选择保存，单击确定后，权限添加完毕：



j) 验证用户权限

单击右上角账户名，选择切换连接



k) 选择 yiqing 数据库的 SQL 查询，输入查询语句：

```
select * from 样例;
```

l) 查询结果如下：



五、 实验总结

在实验中有哪些问题或事件？请总结本次实验遇到的问题与心得，有何建议和意见等等。

实验五 创建和管理索引和视图

一、 实验目的

1. 通过实验让学生熟悉并了解 GaussDB(for openGauss)数据库的基本机制与操作。
2. 通过索引管理、视图管理等管理的操作，让学生熟悉并了解 DAS 环境下如何使用 GaussDB(for openGauss)。

二、 实验内容

1. 本实验通过索引管理、视图管理等管理的操作，让学生熟悉并了解 DAS 环境下如何使用 GaussDB(for openGauss)；
2. 本实验通过视图管理等管理的操作，让学生熟悉并了解 DAS 环境下如何使用 GaussDB(for openGauss)。

三、 实验环境说明

1. 本实验环境为华为云 GaussDB(for openGauss)数据库；
2. 为了满足本实验需要，实验环境采用以下配置：
 - (1) 设备名称：数据库
 - (2) 设备型号：GaussDB(for openGauss) 8 核 | 64 GB
 - (3) 软件版本：GaussDB(for openGauss) 2020 主备版

四、 实验步骤与要求

1 创建和管理索引

- (1) 索引可以提高数据的访问速度，但同时也增加了插入、更新和删除表的处理时间。所以是否要为表增加索引，索引建立在哪些字段上，是创建索引前必须要考虑的问题。需要分析应用程序的业务处理、数据使用、经常被用作查询条件或者被要求排序的字段来确定是否建立索引。openGauss 支持 4 种创建索引的方式：唯一索引、多字段索引、部分索引、表达式索引。
- (2) 创建索引：
 - a) 在“美国各州县确诊与死亡数统计表”输入以下语句，创建分区表索引索引名，不指定索引分区的名称。
 - b) `CREATE INDEX 日期 index ON 美国各州县确诊与死亡数统计表 index (日期);`
 - c) 截图如下：



(3) 管理索引

a) 查询索引

创建索引后刷新页面，左下角会显示表视图，单击 indexes 显示当前表的所有索引：



b) 删除索引

输入以下语句，删除索引：DROP INDEX 日期 index;

c) 索引创建练习

对美国各州县确诊与死亡数统计表创建以下四类索引，尝试比较未建索引与创建索引后，查询效率的不同。

d) 创建唯一索引：尝试比较未建索引后与创建索引后，查询效率的不同。

2 创建索引练习：

(1) 如果对于“美国各州县确诊与死亡数统计表 1”，需要经常进行以下查询。

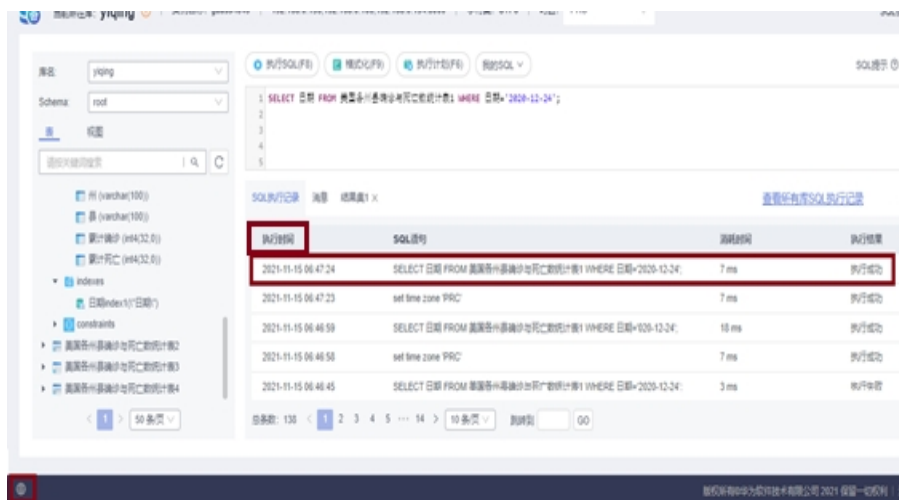
```
SELECT 日期 FROM 美国各州县确诊与死亡数统计表 1 WHERE 日期='2020-12-24';
```



使用以下命令创建索引。

CREATE INDEX 日期 index1 ON 美国各州县确诊与死亡数统计表 1 (日期);

SELECT 日期 FROM 美国各州县确诊与死亡数统计表 1 WHERE 日期='2020-12-24';



(2) 创建多字段索引: 尝试比较未建索引后与创建索引后, 查询效率的不同。

若需要经常查询“美国各州县确诊与死亡数统计表 2”中日期是‘2020-12-24’, 且‘累计确诊’大于 1000 的记录, 使用以下命令进行查询。

SELECT * FROM 美国各州县确诊与死亡数统计表 2 WHERE 日期= '2020-12-24' AND 累计确诊>1000;
使用以下命令在字段‘日期’和‘累计确诊’上定义一个多字段索引。

CREATE INDEX 累计 index ON 美国各州县确诊与死亡数统计表(日期 ,累计确诊);

(3) 创建部分索引: 尝试比较未建索引后与创建索引后, 查询效率的不同。

如果只需要查询日期=‘2020-12-24’的记录, 可以创建部分索引来提升查询效率。

CREATE INDEX 日期 index ON 美国各州县确诊与死亡数统计表 3(日期) WHERE 日期 = '2020-12-24';

(4) 创建表达式索引：尝试比较未建索引后与创建索引后，查询效率的不同。

若经常需要查询‘累计确诊’>1000 的信息，执行如下命令进行查询。

```
SELECT * FROM 美国各州县确诊与死亡数统计表_4 WHERE trunc(累计确诊) >1000;
```

可以为上面的查询创建表达式索引：CREATE INDEX 累计确诊_index ON 美国各州县确诊与死亡数统计表_4(trunc(累计确诊));

3 创建和管理视图

(1) 基本概念

- a) 当用户对数据库中的一张或者多张表的某些字段的组合感兴趣，而又不想每次键入这些查询时，用户就可以定义一个视图，以便解决这个问题。
- b) 视图与基本表不同，不是物理上实际存在的，是一个虚表。数据库中仅存放视图的定义，而不存放视图对应的数据，这些数据仍存放在原来的基本表中。若基本表中的数据发生变化，从视图中查询出的数据也随之改变。从这个意义上讲，视图就像一个窗口，透过它可以看到数据库中用户感兴趣的数据及变化。视图每次被引用的时候都会运行一次。

(2) 创建视图

- a) 执行如下命令创建普通视图 bj_yq：CREATE VIEW bj_yq



```
1 CREATE VIEW bj_yq AS
2 SELECT 行程号,x.病例号,性别,x.日期信息,行程信息
3 FROM 病例行程信息表 AS x LEFT JOIN 病例基本信息表 AS y
4 ON x.病例号=y.病例号 WHERE y.省 = '北京市'
5
```

SQL执行记录 消息

-----开始执行-----

【拆分SQL完成】：将执行SQL语句数量：（1条）

【执行SQL：（1）】

```
CREATE VIEW bj_yq123 AS
SELECT 行程号,x.病例号,性别,x.日期信息,行程信息
FROM 病例行程信息表 AS x LEFT JOIN 病例基本信息表 AS y
ON x.病例号=y.病例号 WHERE y.省 = '北京市'
执行成功，耗时：[14ms.]
```

- b) 截图如下：



(3) 管理视图

a) 查询普通视图

- i. 执行如下命令查询 bj_yq 视图。SELECT * FROM bj_yq;
- ii. 截图如下：

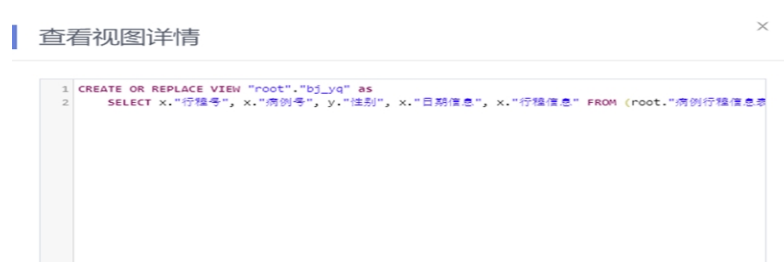


b) 查看普通视图的具体信息

切换到 库管理 -> 对象列表，单击 视图，查看视图列表，选中 myview 视图的操作，单击 查看视图详情：



c) 查看视图详情



4 实验步骤

- 1) 创建北京市病例信息的视图，包括行程号，病例号，性别，日期信息（选用病例行程信息表日期）和行程信息。
- 2) 通过上述视图查询临床分型为普通型的病例号、行程号、性别和日期信息，按照病例号进行升序显示（截前五条记录）。

五、 实验总结

在实验中有哪些问题或事件？请总结本次实验遇到的问题与心得，有何建议和意见等等。

实验六 创建和管理存储过程

一、 实验目的

1. 通过实验让学生熟悉并了解 GaussDB(for openGauss)数据库的基本机制与操作。
2. 通过创建和管理存储过程操作，让学生熟悉并了解 DAS 环境下如何使用 GaussDB(for openGauss)。

二、 实验内容

本实验通过对存储过程管理等操作，让学生熟悉并了解 DAS 环境下如何使用 GaussDB(for openGauss)创建和调用及管理存储过程。

三、 实验环境说明

1. 本实验环境为华为云 GaussDB(for openGauss)数据库；
2. 为了满足本实验需要，实验环境采用以下配置：

设备名称：数据库

设备型号：GaussDB(for openGauss) 8 核 | 64 GB

软件版本：GaussDB(for openGauss) 2020 主备版

四、 实验步骤与要求

1. 创建存储过程：
 - 1) 创建存储过程：在全国各省累计数据表中增加一条记录。执行存储过程：增加 2021 年 10 月 8 日吉林省累计确诊 578 例，累计治愈 571 例，累计死亡 3 例。
 - 2) 创建存储过程：查询美国指定州指定日期的新冠肺炎累计确诊总数与累计死亡总数。通过该存储过程统计 California 州截至 2021 年 1 月 1 日的新冠疫情数据情况。
 - 3) 创建存储过程：查询中美某天累计确诊病例数。
 - 4) 创建存储过程：向全国各省累计数据表增加记录。
 - 5) 创建存储过程：向美国各州县确诊与死亡数统计表中插入记录时，检查该记录的州县在参考信息表中是否存在。如果不存在，则不允许插入。
 - 6) 创建存储过程：在病例基本信息表中删除某记录时，该病例 ID 对应的行程信息记录也进行删除操作。
 - 7) 创建存储过程：查询某城市的风险地区等级
2. 管理存储过程：
3. 管理存储过程，切换到 库管理 -> 对象列表，选择 存储过程，选择 insertRecord 存储过程中的操作，单击查看存储过程详情：



查看/调用存储过程详情：



4. 切换到 SQL 查询界面，删除存储过程。命令：drop procedure insertRecord; 截图如下：



五、 实验总结

在实验中有哪些重要问题或者事件？你如何处理的？你的收获是什么？有何建议和意见等等。

实验七 数据库接口实验（选做）

一、 实验目的

1. 华为的 GaussDB(for openGauss)支持基于 C、Java 等应用程序的开发。了解它相关的系统结构和相关概念，有助于更好地开发和使用 GaussDB(for openGauss)数据库。
2. 通过实验了解通用数据库应用编程接口 ODBC/JDBC 的基本原理和实现机制，熟悉连接 ODBC/JDBC 接口的语法和使用方法。
3. 熟练 GaussDB(for openGauss)的各种连接方式与常用工具的使用。
4. 利用 C 语言(或其它支持 ODBC/JDBC 接口的高级程序设计语言)编程实现简单的数据库应用程序，掌握基于 ODBC 的数据库访问基本原理和方法。

二、 实验内容

1. 本实验内容通过使用 ODBC/JDBC 等驱动开发应用程序。
2. 连接语句访问数据库接口，实现对数据库中的数据进行操作（包括增、删、改、查等）；
3. 要求能够通过编写程序访问到华为数据库，该实验重点在于 ODBC/JDBC 数据源配置和高级语言(C/C++/JAVA/PYTHON)的使用。

三、 实验环境说明

1. 本实验环境为华为云 GaussDB(for openGauss)数据库；
2. 为了满足本实验需要，实验环境采用以下配置：

设备名称：数据库

设备型号：GaussDB(for openGauss) 8 核 | 64 GB

软件版本：GaussDB(for openGauss) 2020 主备版

四、 实验步骤与要求

1. 在 Windows 控制面板中通过管理工具下的 ODBC 数据源工具在客户端新建连接到华为分布式数据库服务器的 ODBC 数据源，测试通过后保存，注意名字应与应用程序中引用的数据源一致。
 - 1) 编译程序并调试通过；
 - 2) 实验过程要求：
 - (1) 以 PGSQL 语言相关内容为基础，课后查阅、自学 ODBC/JDBC 接口有关内容，包括 ODBC 的体系结构、工作原理、数据访问过程、主要 API 接口的语法和使用方法等。
 - (2) 以实验二建立的数据库为基础，编写 C 语言(或其它支持 ODBC/JDBC 接口的高级程序设计语言) 数据库应用程序，按照如下步骤访问数据库：
 - a) Step1. ODBC 初始化，为 ODBC 分配环境句柄；

- b) Step2. 建立应用程序与 ODBC 数据源的连接;
- c) Step3. 实现数据库应用程序对数据库中表的数据查询、修改、删除、插入等操作。

【程序设计逻辑举例：可以先打印出所有记录，接下来删除某一行；再进行打印，继续修改；最后打印一遍，然后插入。】

- d) Step4. 结束数据库应用程序。

注意：

- e) 由于不是程序设计练习，因此针对一张表进行操作，即可完成基本要求。
- f) 若程序结构和功能完整，界面友好，可适当增加分数。

(3) 实验相关语句要求：

所编写的数据库访问应用程序应使用到以下主要的 ODBC API 函数：

- (a) SQLAllocEnv：初始化 ODBC 环境，返回环境句柄；
- (b) SQLAllocConnect：为连接句柄分配内存并返回连接句柄；
- (c) SQLConnect：连接一个 SQL 数据资源；
- (d) SQLDriverConnect：连接一个 SQL 数据资源，允许驱动器向用户询问信息；
- (e) SQLAllocStmt：为语句句柄分配内存，并返回语句句柄；
- (f) SQLExecDirect：把 SQL 语句送到数据库服务器，请求执行由 SQL 语句定义的数据库访问；
- (g) SQLFetchAdvances：将游标移动到查询结果集的下一行(或第一行)；
- (h) SQLGetData：按照游标指向的位置，从查询结果集的特定的一列取回数据；
- (i) SQLFreeStmt：释放与语句句柄相关的资源；
- (j) SQLDisconnect：切断连接；
- (k) SQLFreeConnect：释放与连接句柄相关的资源；
- (l) SQLFreeEnv：释放与环境句柄相关的资源。

五、 实验总结

1. 在实验中有哪些重要问题或者事件？你如何处理的？你的收获是什么？有何建议和意见等等；
2. 简述数据库驱动的概念；
3. 简述 ODBC 开发应用的流程。