

《数据库》

在 ECS 上安装部署 openGauss

数据库指导手册



华为技术有限公司



目录

| | |
|--|-----------|
| 前 言 | 2 |
| 简介 | 2 |
| 内容描述 | 2 |
| 前置条件 | 2 |
| 实验环境说明 | 2 |
| 实验概览 | 3 |
| 1 openGauss 数据库安装 | 4 |
| 1.1 实验介绍 | 4 |
| 1.1.1 关于本实验 | 4 |
| 1.1.2 实验目的 | 4 |
| 1.2 购买弹性云服务器 ECS（openEuler ARM 操作系统） | 4 |
| 1.2.1 登录华为云 | 4 |
| 1.2.2 购买弹性云服务器 ECS | 5 |
| 1.3 修改操作系统配置 | 10 |
| 1.3.1 连接服务器 | 10 |
| 1.3.2 设置字符集参数 | 11 |
| 1.3.3 修改 python 版本并安装 libaio 包 | 12 |
| 1.4 安装 openGauss 数据库 | 12 |
| 1.4.1 下载数据库安装包 | 12 |
| 1.4.2 创建 XML 配置文件 | 13 |
| 1.4.3 初始化安装环境 | 15 |
| 1.4.4 执行安装 | 17 |
| 1.4.5 安装生成的目录 | 18 |
| 2 数据库使用 | 21 |
| 2.1 前提条件 | 21 |
| 2.2 操作步骤 | 21 |
| 附录一：Linux 操作系统相关命令 | 24 |
| 附录二：openGauss 数据库基本操作 | 34 |
| 附录三：安装 FAQ | 36 |

前言

简介

openGauss 是关系型数据库，采用客户端/服务器，单进程多线程架构，支持单机和一主多备部署方式，备机可读，支持双机高可用和读扩展。

本实验主要描述 openGauss 数据库在弹性云服务器 ECS（操作系统为 openEuler ARM 版）上单机安装部署。

内容描述

本实验主要内容为弹性云服务器 ECS(操作系统为 openEuler ARM 版)上单机安装部署 openGauss 数据库，并进行简单的数据库相关操作。

前置条件

由于本实验主要是在 openEuler 操作系统上进行 openGauss 数据库的部署，因此需要掌握 Linux 系统的基本操作和系统命令，详细请参见[附录一](#)。

实验环境说明

- 组网说明

本实验环境为华为云环境，需要购买弹性云服务器。

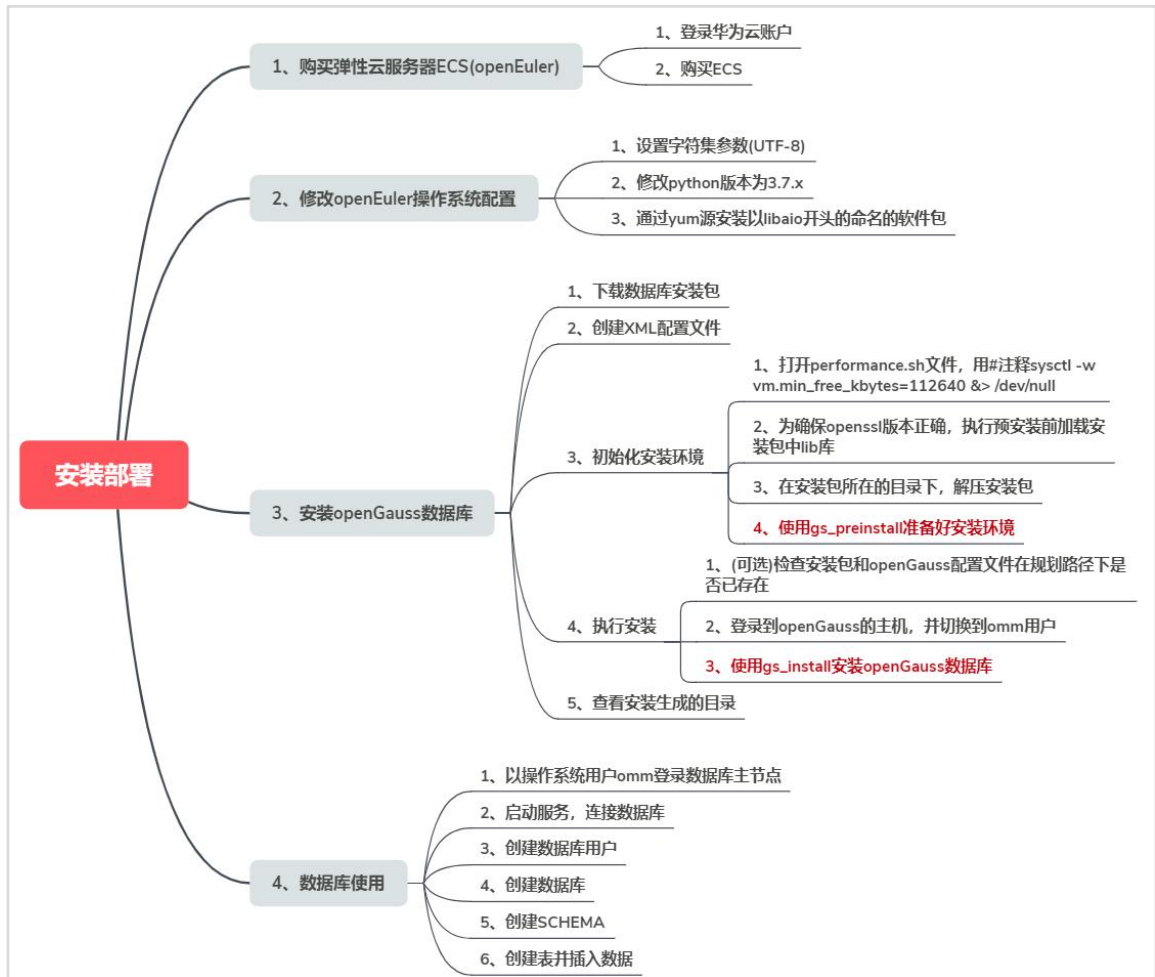
- 设备介绍

为了满足 openGauss 安装部署实验需要，建议每套实验环境采用以下配置：

配置明细表

| 软件类型 | 软件版本 |
|-----------|------------------------|
| Linux操作系统 | openEuler 20.3 LTS ARM |
| Python | Python 3.7.X |

实验概览



本实验概览图

1

openGauss 数据库安装

1.1 实验介绍

1.1.1 关于本实验

本实验主要描述 openGauss 数据库在 openEuler 弹性云服务器上单机安装部署。

1.1.2 实验目的

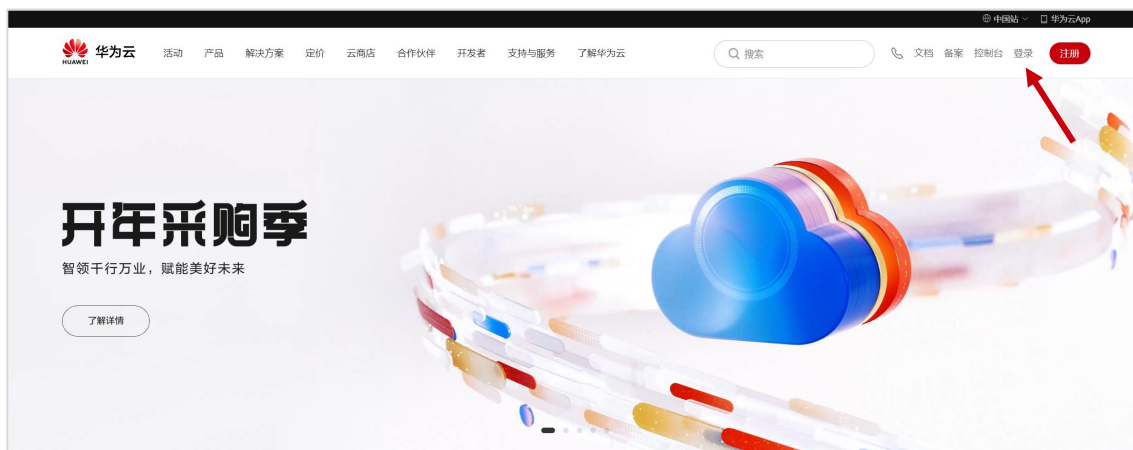
- 了解 openGauss 数据库部署方式；
- 掌握 openGauss 数据库安装部署方法。

1.2 购买弹性云服务器 ECS（openEuler ARM 操作系统）

1.2.1 登录华为云

步骤 1 进入华为云官网。

华为云官网：<https://www.huaweicloud.com/>，进入华为云官网，单击“登录”。



步骤 2 输入账号名和密码，单击“登录”。



扫码登录 | 密码登录

华为帐号登录

手机号/邮件地址/帐号名/原华为云帐号

密码

登录

注册 | 忘记密码

使用其他帐号登录

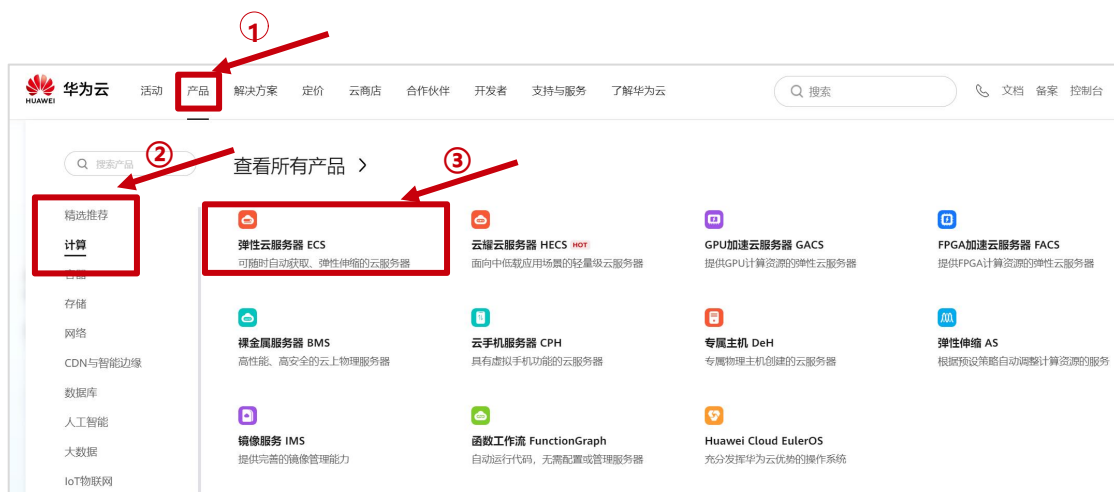
IAM用户 | 更多帐号登录

我们为您提供华为帐号服务，在登录过程中会使用到您的帐号和网络信息提升登录体验。 [了解更多](#)

如果还没有注册，单击免费注册，按步骤注册后进行登录。

1.2.2 购买弹性云服务器 ECS

在华为云主页（<https://www.huaweicloud.com/>）点击“产品”，选择“精选推荐”下的“计算”，再选择“弹性云服务器 ECS”。



步骤 1 进入弹性云服务器 ECS 购买界面。

在弹性云服务器 ECS 购买界面点击“购买”。



步骤 2 自定义购买进行基础配置。

表 1-1 ECS 基础配置

| 配置选项 | 配置值 |
|-------|--|
| 区域 | 华北-北京四（推荐，其他区域可能会导致无法选择 openEuler 公共镜像） |
| 计费模式 | 按需计费（一定要选按需计费，注意配置费用） |
| CPU架构 | 鲲鹏计算 |
| 规格 | 最新系列 2vCPUs 4GiB |
| 镜像 | 公共镜像： openEuler openEuler 20.03 64bit with ARM(40GB) |



购买弹性云服务器

1 基础配置 2 网络配置 3 高级配置 4 确认配置

区域: 华北-北京四 (推荐区域: 华北-北京四, 华南-广州, 华东-上海一, 西南-贵阳一, 华东-上海二)

计费模式: 包年/包月, 按需计费 (选中), 竞价计费

可用区: 随机分配, 可用区1, 可用区2, 可用区3, 可用区7

实例类型: 规格类型选型, 业务场景选型

CPU架构: x86计算, 鲲鹏计算 (选中)

规格: 最新系列, vCPUs: 2vCPUs, 内存: 4GiB

| 实例类型 | 规格名称 | vCPUs | 内存 | CPU | 基准 / 最大带宽 | 内网收发包 | 规格参考价 |
|--------------|-------------|--------|------|------------------------|----------------|--------|----------|
| 鲲鹏通用计算增强型kc1 | kc1.large.2 | 2vCPUs | 4GiB | Huawei Kunpeng 920 ... | 0.8 / 3 Gbit/s | 30万PPS | ¥0.30/小时 |

当前规格: 鲲鹏通用计算增强型 | kc1.large.2 | 2vCPUs | 4GiB

镜像: 公共镜像, 私有镜像, 共享镜像, 市场镜像

openEuler, openEuler 20.03 64bit with ARM(40GB)

主机安全: 开通主机安全 (基础版本免费赠送)

系统盘: 通用型SSD, 40 GiB, IOPS上限2,280, IOPS突发上限8,000

增加一块数据盘: 您还可以挂载 23 块磁盘 (云硬盘)

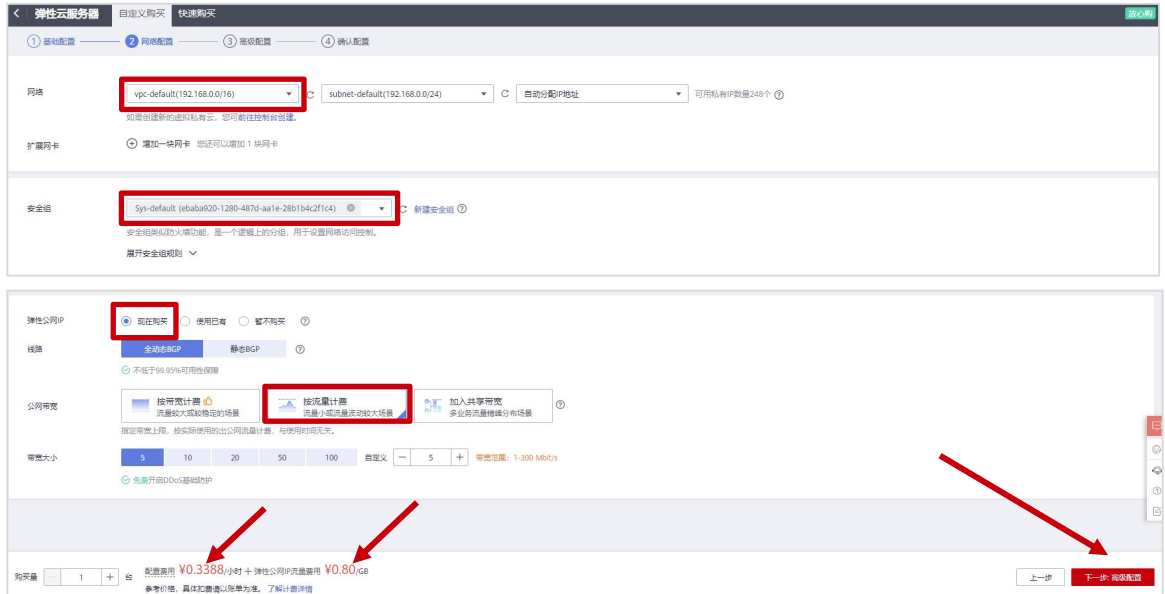
Linux实例添加的数据盘可使用脚本向导式初始化。如何操作?

其余默认即可，单击“下一步网络配置”。

步骤 3 自定义购买进行网路配置。

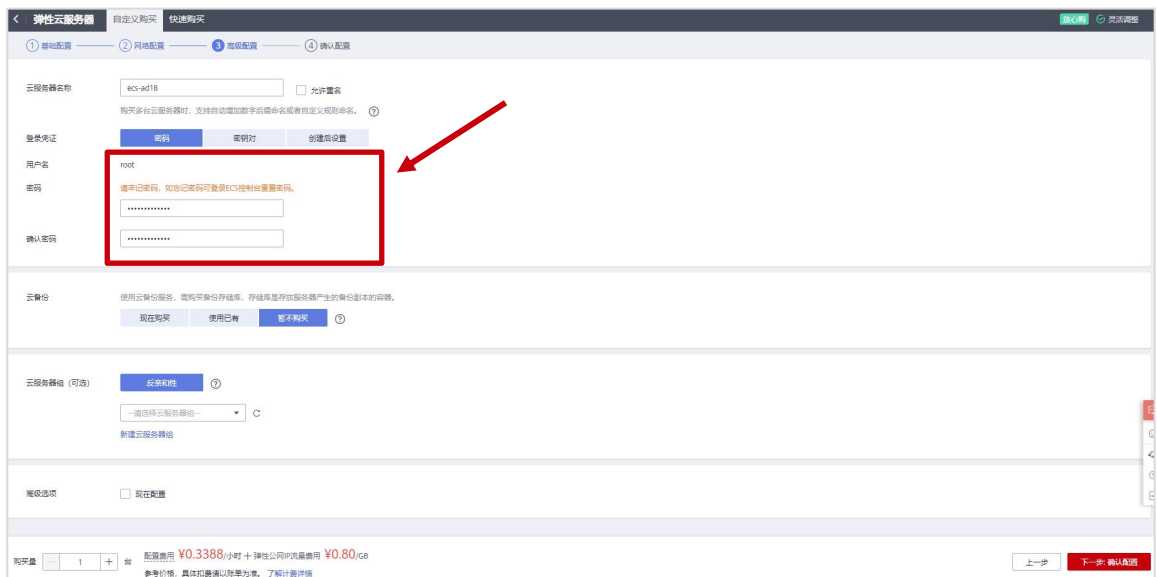
表 1-2 ECS 网络配置

| 配置选项 | 配置值 |
|--------|---|
| 网络 | vpc- default（192.168.0.0/16）（选现有默认网络即可） |
| 安全组 | default（选现有默认安全组即可） |
| 弹性公网IP | 现在购买 |
| 公网带宽 | 按流量计费 |
| 带宽大小 | 5 |



其余默认即可，单击“下一步高级配置”。

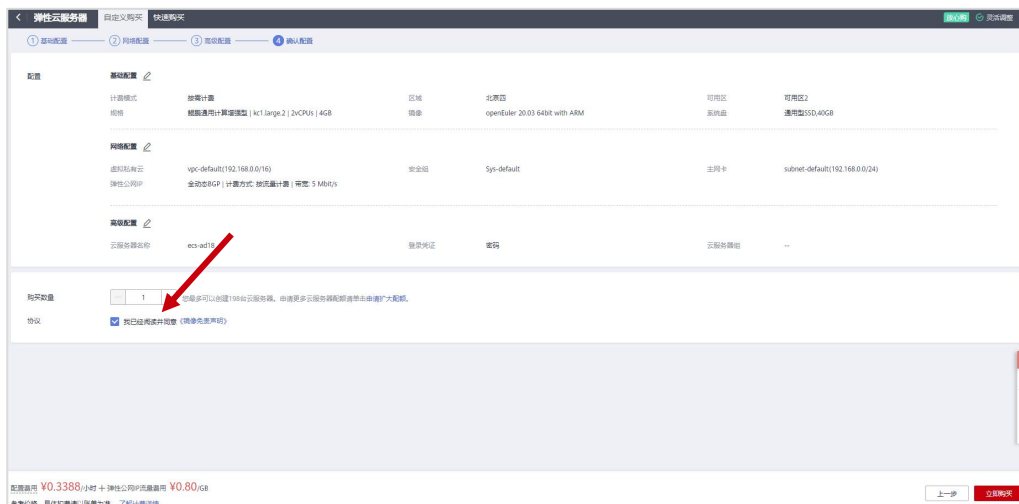
步骤 4 自定义购买进行高级配置。



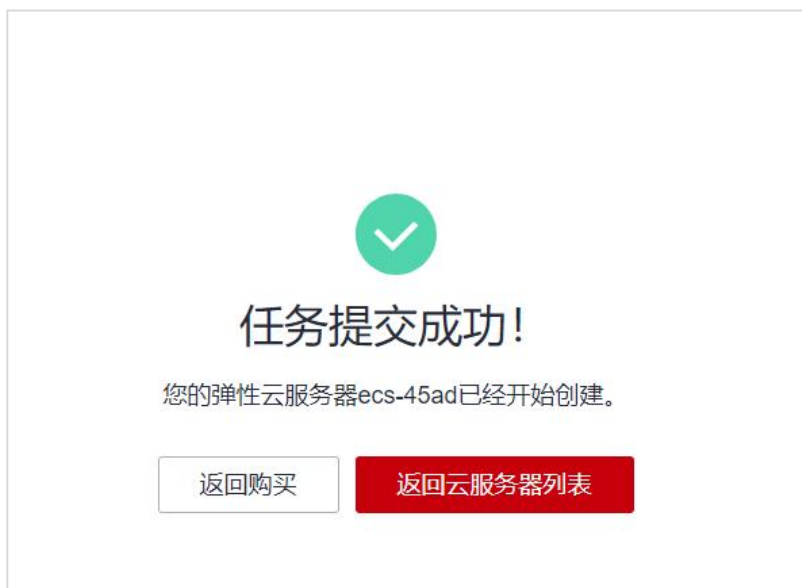
云服务器名称选择默认。

记住用户名为 **root**，然后输入自定义密码和确认密码，其余默认即可，单击“下一步确认设置”。

步骤 5 确认配置购买成功。



确认设置信息，尤其是配置费用，然后勾选协议“我已经阅读并同意《镜像免责声明》”，点击“立即购买”。



点击“返回云服务器列表”。



当状态列显示“运行中”，则表示购买成功！

注意：本次购买鲲鹏服务器价格为公测价格，具体价格以华为云官网为准。

1.3 修改操作系统配置

1.3.1 连接服务器

方式一：

单击服务列表上的“远程登录”按钮进行登录，具体如下：

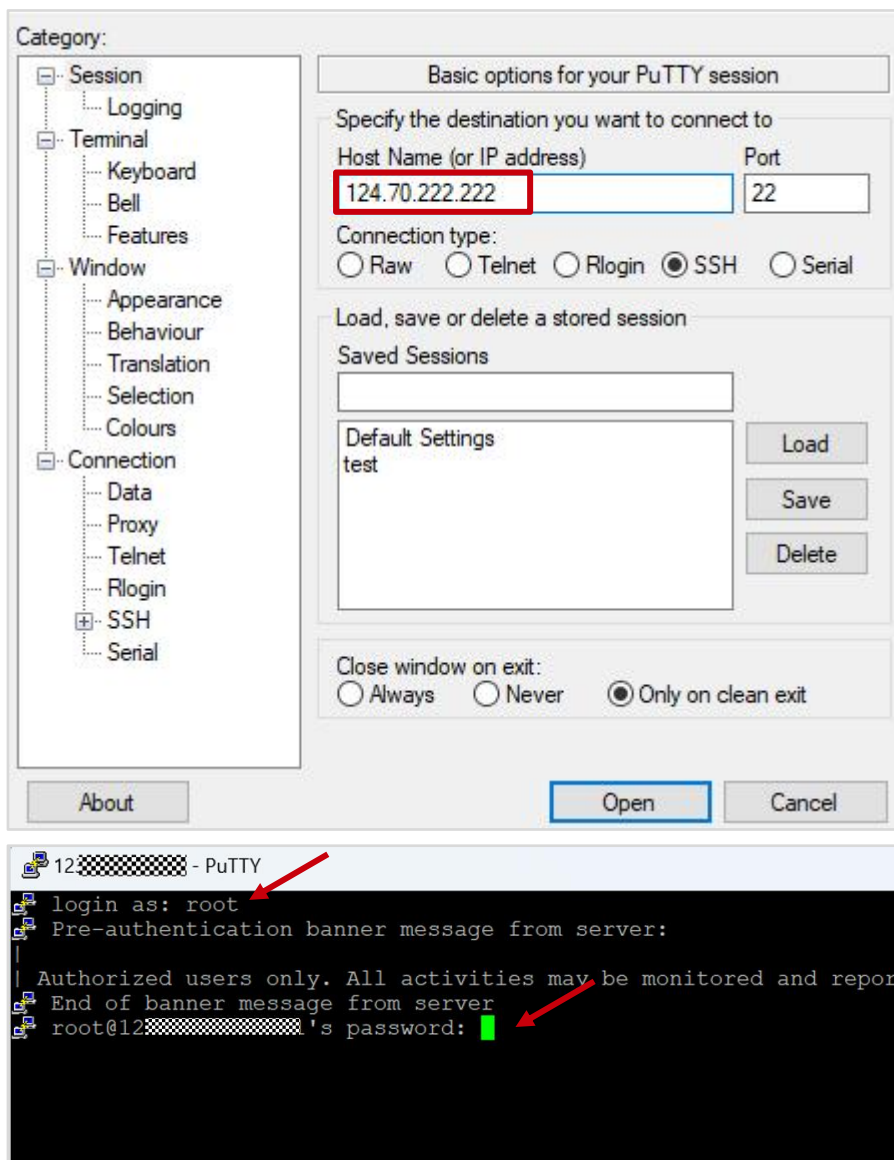


单击“CloudShell 登录”，等加载完成后，输入 root 用户密码后点击“连接”按钮即可登录。



方式二：

使用 SSH 工具（比如：PuTTY 等）从本地电脑通过配置弹性云服务器的弹性公网 IP 地址（如：124.70.222.222）来连接 ECS，并使用 root 用户及对应密码来登录。



1.3.2 设置字符集参数

将各数据库节点的字符集设置为相同的字符集，可以在/etc/profile 文件中添加“export LANG=XXX”（XXX 为 Unicode 编码）。

步骤 1 在/etc/profile 文件中添加“export LANG= en_US.UTF-8”。

```
[root@ecs-c9bf~]# cat >>/etc/profile<<EOF
export LANG=en_US.UTF-8
EOF
```

步骤 2 输入如下命令，使配置修改生效。

```
[root@ecs-c9bf~]# source /etc/profile
```

1.3.3 修改 python 版本并安装 libaio 包

之后安装过程中 openGauss 用户互信，openEuler 服务器需要用到 Python-3.7.x 命令，但是默认 Python 版本为 Python-2.7.x，所以需要切换 Python 版本。

步骤 1 进入 /usr/bin 目录。

```
[root@ecs-c9bf ~]# cd /usr/bin
```

备份 python 文件。

```
[root@ecs-c9bf bin] # mv python python.bak
```

步骤 2 建立 Python3 软连接。

```
[root@ecs-c9bf bin] # ln -s python3 /usr/bin/python
```

步骤 3 验证 Python 版本。

```
[root@ecs-c9bf bin] # python -V
```

显示如下，即为 Python 版本切换成功：

```
Python 3.7.9
```

步骤 4 Python 版本切换成功，后续安装需要 libaio 包，下载进行安装。

```
[root@ecs-c9bf ~]# yum install libaio* -y
```

1.4 安装 openGauss 数据库

1.4.1 下载数据库安装包

步骤 1 以 root 用户登录待安装 openGauss 的主机，并按规划创建存放安装包的目录。

```
[root@ecs-c9bf bin]# mkdir -p /opt/software/openGauss  
[root@ecs-c9bf bin]# chmod 755 -R /opt/software
```

注：

- 不建议把安装包的存放目录规划到 openGauss 用户的 home 目录或其子目录下，可能导致权限问题。
- openGauss 安装用户 omm 须具有 /opt/software/openGauss 目录的读写权限。

步骤 2 下载数据库安装包到安装目录。

切换到安装目录：

```
[root@ecs-c9bf bin]# cd /opt/software/openGauss
```

使用 wget 下载安装包：

```
[root@ecs-c9bf openGauss]# wget  
https://opengauss.obs.cn-south-1.myhuaweicloud.com/5.0.1/arm/openGauss-5.0.1-openEuler-64bit-all.tar.gz
```

注：

<https://opengauss.obs.cn-south-1.myhuaweicloud.com/5.0.1/arm/openGauss-5.0.1-openEuler-64bit-all.tar.gz>

是数据库安装包下载网址，输入时不需要进行换行。

下载成功显示如下：

```
.....  
2024-03-20 17:12:41 (3.37 MB/s) - 'openGauss-5.0.1-openEuler-64bit-all.tar.gz' saved[128047213/128047213]
```

1.4.2 创建 XML 配置文件

- 安装 openGauss 前需要创建 XML 文件。XML 文件包含部署 openGauss 的服务器信息、安装路径、IP 地址以及端口号等。用于告知 openGauss 如何部署。用户需根据不同场合配置对应的 XML 文件。
- 以单节点配置的方案为例，说明如何创建 XML 配置文件。

步骤 1 以 root 用户登录待安装 openGauss 的主机，切换到存放安装包的目录。

```
[root@ecs-c9bf bin]# cd /opt/software/openGauss
```

步骤 2 创建 XML 配置文件，用于数据库安装。

```
[root@ecs-c9bf openGauss]# vi clusterconfig.xml
```

步骤 3 输入“i”进入 INSERT 模式，添加文本如下。

红色加粗字体内容为示例，可自行替换，其中“ecs-c9bf”是弹性云服务器的名称，“192.168.0.58”为弹性云服务器的 IP 地址（私有），其他 value 值可以不进行修改。

弹性云服务器名称及私有 IP 查看：

| <input type="checkbox"/> 名称/ID | 监控 | 可用区 | 状态 | 规格/镜像 | IP地址 |
|--|----|------|-----|---|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> ecs-c9bf 00664e72-3d8f-4609-b15b... | | 可用区1 | 运行中 | kc1.xlarg... openEuler 20.03 64bit wi... | 192.168.0.58 (私...) |

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>  
<ROOT>  
  <CLUSTER>  
    <PARAM name="clusterName" value="dbCluster" />  
    <PARAM name="nodeNames" value="ecs-c9bf" />  
    <PARAM name="backIp1s" value="192.168.0.58"/>  
    <PARAM name="gaussdbAppPath" value="/opt/gaussdb/app" />  
    <PARAM name="gaussdbLogPath" value="/var/log/gaussdb" />  
    <PARAM name="gaussdbToolPath" value="/opt/huawei/wisquery" />  
    <PARAM name="corePath" value="/opt/opengauss/corefile"/>  
    <PARAM name="clusterType" value="single-inst"/>  
  </CLUSTER>  
  
  <DEVICELIST>  
  
    <DEVICE sn="1000001">  
      <PARAM name="name" value="ecs-c9bf"/>
```

```
<PARAM name="azName" value="AZ1"/>
<PARAM name="azPriority" value="1"/>
<PARAM name="backIp1" value="192.168.0.58"/>
<PARAM name="sshIp1" value="192.168.0.58"/>

<!--dbnode-->
<PARAM name="dataNum" value="1"/>
<PARAM name="dataPortBase" value="26000"/>
<PARAM name="dataNode1" value="/gaussdb/data/db1"/>
</DEVICE>
</DEVICELIST>
</ROOT>
```

步骤 4 点击“Esc”退出 INSERT 模式，然后输入“:wq”后回车退出编辑并保存文本。

表 1-3 配置文件参数附加说明

| 参数 | 说明 |
|-----------------|--|
| clusterName | openGauss 名称。 |
| nodeNames | openGauss 中主机名称。 |
| backIp1s | 主机在后端存储网络中的 IP 地址（内网 IP）。所有 openGauss 主机使用后端存储网络通讯。 |
| gaussdbAppPath | openGauss 程序安装目录。此目录应满足如下要求： <ul style="list-style-type: none"> • 磁盘空间 > 1GB。 • 与数据库所需其它路径相互独立，没有包含关系。 |
| gaussdbLogPath | openGauss 运行日志和操作日志存储目录。此目录应满足如下要求： <ul style="list-style-type: none"> • 磁盘空间建议根据主机上的数据库节点数规划。数据库节点预留 1GB 空间的基础上，再适当预留冗余空间。 • 与 openGauss 所需其它路径相互独立，没有包含关系。 此路径可选。不指定的情况下，openGauss 安装时会默认指定“\$GAUSSLOG/安装用户名”作为日志目录。 |
| tmpdbPath | 数据库临时文件存放目录。 若不配置 tmpdbPath，默认存放在 /opt/huawei/wiseguery/perfadm_db 目录下。 |
| gaussdbToolPath | openGauss 系统工具目录，主要用于存放互信工具等。此目录应满 |

| | |
|----------|--|
| | <p>足如下要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 磁盘空间>100MB。 • 固定目录，与数据库所需其它目录相互独立，没有包含关系。 <p>此目录为可选配置项。不指定的情况下，openGauss安装时会默认指定“/opt/huawei/wisquery”作为数据库系统工具目录。</p> |
| corePath | openGauss core文件的指定目录。 |

须知：

- “/opt/huawei/newsq1/tools”存放互信等工具，避免权限问题，不要把实例数据目录放在此目录下。
- 安装目录和数据目录须为空或者不存在，否则可能导致安装失败。
- 在对数据库节点的实例进行具体配置时，需确保配置的目录之间不相互耦合。即各个配置目录不关联，删除其中任意一个目录，不会级联删除其它目录。如 gaussdbAppPath 为 “/opt/ gaussdb/app”， gaussdbLogPath 为 “/opt/ gaussdb/app/omm”。当 gaussdbAppPath 目录被删除时，会级联删除 gaussdbLogPath 目录，从而引起其它问题。
- 若需要安装脚本自动创建安装用户时，各配置的目录需保证不与系统创建的默认用户目录耦合关联。
- 配置 openGauss 路径和实例路径时，路径中不能包含 " | ", " ; ", " & ", " \$ ", " < ", " > ", " ` ", " \\", " ' ", " \\", " { ", " } ", " (", ") ", " [", "] ", " ~ ", " * ", " ? " 特殊字符。

1.4.3 初始化安装环境

为了保证 openGauss 的正确安装，请首先对主机环境进行配置。

1.4.3.1 准备安装用户及环境

创建完 openGauss 配置文件后，在执行安装前，为了后续能以最小权限进行安装及 openGauss 管理操作，保证系统安全性，需要运行安装前置脚本 gs_preinstall，准备好安装用户及环境。

1.4.3.2 前提条件

已完成安装准备的所有任务。

1.4.3.3 注意事项

- 用户需要检查上层目录权限，保证安装用户对安装包和配置文件目录读写执行的权限；
- xml 文件中主机的名称与 IP 映射配置正确；
- 只能使用 root 用户执行 gs_preinstall 命令。

1.4.3.4 操作步骤

步骤 1 修改 performance.sh 文件。

使用 vi 打开文件“/etc/profile.d/performance.sh”，具体如下：


```
[root@ecs-c9bf openGauss]# vi /etc/profile.d/performance.sh
```

输入“i”，进入 INSERT 模式。用#注释 sysctl -w vm.min_free_kbytes=112640 &> /dev/null 这行内容。

```
CPUNO=`cat /proc/cpuinfo | grep processor | wc -l`
export GOMP_CPU_AFFINITY=0-[$CPUNO - 1]

#sysctl -w vm.min_free_kbytes=112640 &> /dev/null
sysctl -w vm.dirty_ratio=60 &> /dev/null
sysctl -w kernel.sched_autogroup_enabled=0 &> /dev/null
```

按“Esc”键，退出 INSERT 模式，接着输入“:wq”后回车，保存退出。

步骤 2 在安装包所在的目录下，解压安装包。

```
[root@ecs-c9bf openGauss]# cd /opt/software/openGauss
```

解压 openGauss-5.0.1-openEuler-64bit-all.tar.gz 包。

```
[root@ecs-c9bf openGauss]# tar -zxvf openGauss-5.0.1-openEuler-64bit-all.tar.gz
```

解压 openGauss-5.0.1-openEuler-64bit-om.tar.gz 包。

```
[root@ecs-c9bf openGauss]# tar -zxvf openGauss-5.0.1-openEuler-64bit-om.tar.gz
```

解压后，执行 ls 命令查看内容如下：

```
[root@ecs-c9bf openGauss]# ls
clusterconfig.xml          openGauss-Package-bak_392c0438.tar.gz
lib                         script
openGauss-5.0.1-openEuler-64bit-all.tar.gz  simpleInstall
openGauss-5.0.1-openEuler-64bit-om.sha256    upgrade_sql.sha256
openGauss-5.0.1-openEuler-64bit-om.tar.gz     upgrade_sql.tar.gz
openGauss-5.0.1-openEuler-64bit.sha256       version.cfg
openGauss-5.0.1-openEuler-64bit.tar.bz2
```

安装包解压后，会在/opt/software/openGauss 路径下自动生成 script 子目录，并且在 script 目录下生成 gs_preinstall 等各种 OM 工具脚本。

步骤 3 使用 gs_preinstall 准备好安装环境，切换到 gs_preinstall 命令所在目录。

```
[root@ecs-c9bf openGauss]# cd /opt/software/openGauss/script/
```

步骤 4 执行 ls 命令查看 script 中内容。

```
[root@ecs-c9bf script]# ls
gs_backup  gs_checkperf  gs_om  gspylib  gs_uninstall  __init__.py
gs_check  gs_collector  gs_postuninstall  gs_ssh  gs_upgradectl  killall
gs_checkos  gs_install  gs_preinstall  gs_sshkey  impl  local
```

步骤 5 采用交互模式执行，并在执行过程中会创建 openGauss omm 用户互信：

```
[root@ecs-c9bf script]# python gs_preinstall -U omm -G dbgrp -X /opt/software/openGauss/clusterconfig.xml
```

说明：命令中的 **omm** 为操作系统用户（同时 **omm** 也是 openGauss 的数据库管理员账号，在下面的 1.4.4 环节中会创建），**dbgrp** 为运行 openGauss 的操作系统用户的群组名称，**/opt/software/openGauss/clusterconfig.xml** 为 openGauss 配置文件路径。

在执行过程中，用户根据提示选择是否创建互信，填写 **yes**。

此时会创建操作系统 **omm** 用户，并对 **omm** 创建 **trust** 互信，同时要求设置 **omm** 用户密码（如密码：**openGauss@123**）（建议用户自定义设置密码）。

```
Are you sure you want to create the user[omm] and create trust for it (yes/no)? yes
Please enter password for cluster user.
Password: --说明：此处输入密码时，屏幕上不会有任何反馈，不用担心，这是 LINUX 操作系统对密码的保护.
Please enter password for cluster user again.
Password: --说明：此处输入密码时，屏幕上不会有任何反馈，不用担心，这是 LINUX 操作系统对密码的保护.
Successfully created [omm] user on all nodes.
```

成功后显示为：

```
.....
Setting finish flag.
Successfully set finish flag.
Preinstallation succeeded.
```

1.4.4 执行安装

执行前置脚本准备好 openGauss 安装环境之后，按照启动安装过程部署 openGauss。

1.4.4.1 前提条件

- 已成功执行前置脚本 **gs_preinstall**；
- 服务器操作系统和网络均正常运行。

1.4.4.2 操作步骤

步骤 1 修改文件权限。

```
[root@ecs-c9bf script]# chmod -R 755 /opt/software/openGauss/script
```

步骤 2 登录到 openGauss 的主机，并切换到 **omm** 用户。

```
[root@ecs-c9bf script]# su - omm
```

注：

- **omm** 指的是前置脚本 **gs_preinstall** 中 -U 参数指定的用户。
- 安装脚本 **gs_install** 必须以前置脚本中指定的 **omm** 执行，否则，脚本执行会报错。

步骤 3 使用 **gs_install** 安装 openGauss。

执行以下命令进行安装

```
gs_install -X /opt/software/openGauss/clusterconfig.xml --gsinit-parameter="--encoding=UTF8"
--dn-guc="max_process_memory=4GB" --dn-guc="shared_buffers=256MB"
--dn-guc="bulk_write_ring_size=256MB" --dn-guc="cstore_buffers=16MB"
```

参数说明如下：

Encoding：设置字符集；

max_process_memory：设置一个数据库节点可用的最大物理内存；

shared_buffers：设置 openGauss 使用的共享内存大小；

bulk_write_ring_size：大批量数据写入触发时，该操作使用的环形缓冲区大小；

cstore_buffers：设置列存所使用的共享缓冲区的大小。

具体执行如下：

```
[omm@ecs-c9bf ~]$ gs_install -X /opt/software/openGauss/clusterconfig.xml --gsinit-parameter="--encoding=UTF8"
--dn-guc="max_process_memory=4GB" --dn-guc="shared_buffers=256MB" --dn-guc="bulk_write_ring_size=256MB"
--dn-guc="cstore_buffers=16MB"
```

/opt/software/ openGauss/clusterconfig.xml 为 openGauss 配置文件的路径。在执行过程中，用户需根据提示输入数据库管理员 omm 用户的密码，密码具有一定的复杂度，为保证用户正常使用该数据库，请记住输入的数据库密码。按照设置密码要求，假设密码设置为 openGauss@123（**建议用户自定义设置复杂密码**）：

```
encrypt cipher and rand files for database.
Please enter password for database: --说明：此处输入密码时，屏幕上不会有任何反馈
Please repeat for database: --说明：此处输入密码时，屏幕上不会有任何反馈
begin to create CA cert files
```

设置的密码要符合复杂度要求：

- 最少包含 8 个字符；
- 不能和用户名和当前密码（ALTER）相同，或和当前密码反序；
- 至少包含大写字母（A-Z），小写字母（a-z），数字，非字母数字字符（限定为 ~!@#%&*()-_+=\|[{];:,<.>/?）四类字符中的三类字符。

显示如下内容即为安装成功。

```
.....
Successfully deleted instances from all nodes.
Checking node configuration on all nodes.
Initializing instances on all nodes.
Updating instance configuration on all nodes.
Check consistence of memCheck and coresCheck on database nodes.
Configuring pg_hba on all nodes.
Configuration is completed.
Successfully started cluster.
Successfully installed application.
end deploy..
```

1.4.5 安装生成的目录

安装后的目录及各目录下的文件说明请参见下表。

表 1-4 安装后的目录及各目录下的文件说明

| 序号 | 项目目录说明 | 目录 | 子目录 | 说明 |
|----|-----------------------|---------------------------|------------|--|
| 1 | 集群openGauss 安装目录 | /opt/gaussdb/ap p | etc | cgroup工具配置文件。 |
| | | | include | 存放数据库运行所需要的头文件。 |
| | | | lib | 存放数据库的库文件的目录。 |
| | | | share | 存放数据库运行所需要的公共文件，如配置文件模板。 |
| 2 | 集群openGauss 数据目录 | /gaussdb/data | data_dnxxx | DBnode 实例的数据目录，其中主实例的目录名为 "data_dnxxx"，备实例的为data_dnSxxx。xxx代表DBnode编号。 |
| 3 | 集群openGauss 日志目录 | /var/log/gaussdb /用户名 | bin | 二进制程序的日志目录。 |
| | | | gs_profile | 数据库内核性能日志目录。 |
| | | | om | OM 的日志目录。例如： 部分local脚本产生的日志，增删数据库节点接口的日志，gs_om接口的日志，前置接口的日志，节点替换接口的日志等。 |
| | | | pg_audit | 数据库审计日志目录。 |
| 4 | 集群openGauss 系统工具目录 | /opt/huawei/wis equery | pg_log | 数据库节点实例的运行日志目录。 |
| | | | script | 用于openGauss用户进行openGauss管理的脚本文件。 |

| | | | | |
|--|--|--|-----|---------------------|
| | | | lib | bin目录下的二进制文件依赖的库文件。 |
|--|--|--|-----|---------------------|

2 数据库使用

本节描述使用数据库的基本操作。通过此节您可以完成创建数据库、创建表及向表中插入数据和查询表中数据等操作。

2.1 前提条件

- openGauss 正常运行。
- 由于本实验是对 openGauss 数据库的基本使用，需要掌握 openGauss 数据库的基本操作和 SQL 语法，openGauss 数据库支持 SQL2003 标准语法，数据库基本操作参见[附录二](#)。

2.2 操作步骤

步骤 1 在数据库主节点服务器上，切换至 omm 操作系统用户环境。

```
[root@ecs-c9bf script]# su - omm
```

步骤 2 查看服务是否启动。

```
[omm@ecs-c9bf ~]$ gs_om -t status
cluster_name      : dbCluster
cluster_state     : Normal
redistributing    : No
-----
```

步骤 3 启动数据库服务（可选操作，如未启动，请按此步骤启动）。

```
[omm@ecs-c9bf ~]$ gs_om -t start
Starting cluster.
=====
Successfully started.
```

步骤 4 连接数据库。

```
[omm@ecs-c9bf ~]$ gsql -d postgres -p 26000 -r
```

当结果显示为如下信息，则表示连接成功。

```
gsql ((openGauss 5.0.1 build 33b035fd) compiled at 2023-12-15 20:28:19 commit 0 last mr )
Non-SSL connection (SSL connection is recommended when requiring high-security)
```

```
Type "help" for help.
```

```
openGauss=#
```

postgres 为 openGauss 安装完成后默认生成的数据库，初始可以连接到此数据库进行新数据库的创建，26000 为数据库主节点的端口号，需根据 openGauss 的实际情况做替换。

说明：

- 使用数据库前，需先使用客户端程序或工具连接到数据库，然后就可以通过客户端程序或工具执行 SQL 来使用数据库了。
- gsql 是 openGauss 数据库提供的命令行方式的数据库连接工具。

步骤 5（可选）修改数据库 omm 用户密码，新密码假设修改为 Bigdata@123（建议用户自定义密码）。

```
openGauss=# alter role omm identified by 'Bigdata@123' replace 'GaussDB@123';
```

注意：alter role omm identified by '新密码' replace '原密码';

显示如下信息即为修改成功：

```
ALTER ROLE
```

步骤 6 创建数据库用户。

默认只有 openGauss 安装时创建的管理员用户可以访问初始数据库，您还可以创建其他数据库用户帐号。

```
openGauss=# CREATE USER joe WITH PASSWORD "Bigdata@123";
```

当结果显示为如下信息，则表示创建成功。

```
CREATE ROLE
```

如上创建了一个用户名为 joe，密码为 Bigdata@123 的用户。

步骤 7 创建数据库。

```
openGauss=# CREATE DATABASE db_tpcc OWNER joe;
```

当结果显示为如下信息，则表示创建成功。

```
CREATE DATABASE
```

步骤 8 使用新用户连接到此数据库执行接下来的创建表等操作。当然，也可以选择继续在默认的 postgres 数据库下做后续的体验。

退出 postgres 数据库。

```
openGauss=# \q
```

使用新用户连接到此数据库。

```
[omm@ecs-c9bf~]$ gsql -d db_tpcc -p 26000 -U joe -W Bigdata@123 -r
```

当结果显示为如下信息，则表示连接成功。

```
gsql ((openGauss 5.0.1 build 33b035fd) compiled at 2023-12-15 20:28:19 commit 0 last mr )
Non-SSL connection (SSL connection is recommended when requiring high-security)
```

```
Type "help" for help.
```

```
db_tpcc=>
```

步骤 9 创建名为 joe 的 SCHEMA，并设置 joe 为当前的 schema。

```
db_tpcc=> CREATE SCHEMA joe AUTHORIZATION joe;
```

当结果显示为如下信息，则表示创建 SCHEMA 成功。

```
CREATE SCHEMA
```

将默认搜索路径设为 joe。

```
db_tpcc => SET search_path TO joe;
```

步骤 10 创建表。

创建一个名称为 mytable，只有一列的表，字段名为 firstcol，字段类型为 integer。

```
db_tpcc=> CREATE TABLE mytable (firstcol int);  
CREATE TABLE
```

步骤 11 向表中插入数据。

```
db_tpcc=> INSERT INTO mytable values (100);
```

当结果显示为如下信息，则表示插入数据成功。

```
INSERT 0 1
```

0: 表示 OID，1: 表示插入的条数。

步骤 12 查看表中数据。

```
db_tpcc=> SELECT * from mytable;  
firstcol  
-----  
100  
(1 row)
```

本实验结束。

附录一：Linux 操作系统相关命令

Linux 中的命令格式为：`command [options] [arguments]` 中括号表示可选的，即有些命令不需要选项也不需要参数，但有的命令在运行时需要多个选项或参数。

- **options(选项)**: 选项是调整命令执行行为的开关，选项的不同决定了命令的显示结果不同。
- **arguments(参数)**: 参数是指命令的作用对象。

2.3 vi/vim

文本编辑器，若文件存在则是编辑，若不存在则是创建并编辑文本。

命令语法：

```
vim [参数]
```

参数说明：可编辑的文件名。

命令示例：

- 编辑名为 `clusterconfig` 的 `xml` 文本。

```
vim clusterconfig.xml
```

注：

vim 编辑器有以下三种模式：

- 正常模式：其它模式下按 `Esc` 或 `Ctrl+[` 进入，左下角显示文件名或为空。
- 插入模式：正常模式下按 `i` 键进入，左下角显示 `--INSERT--`。
- 可视模式：正常模式下按 `v` 键进入，左下角显示 `--VISUAL--`。

退出命令（正常模式下）：

- `:wq` 保存并退出。
- `:q!` 强制退出并忽略所有更改。
- `:e!` 放弃所有修改，并打开原有文件。

2.4 cd

显示当前目录的名称，或切换当前的目录（打开指定目录）。

命令语法：

```
cd [参数]
```

参数说明：

- 无参数：切换用户当前目录。

- `.` : 表示当前目录。
- `..` : 表示上一级目录。
- `~` : 表示 `home` 目录。
- `/` : 表示根目录。

命令示例:

- 切换到 `usr` 目录下的 `bin` 目录中。

```
cd /usr/bin
```

- 切换到用户 `home` 目录。

```
cd
```

- 切换到当前目录(`cd` 后面接一个`.`)。

```
cd .
```

- 切换到当前目录上一级目录(`cd` 后面接两个`.`)。

```
cd ..
```

- 切换到用户 `home` 目录。

```
cd ~
```

- 切换到根目录下。

```
cd /
```

注: 切换目录需要理解绝对路径和相对路径这两个概念。

- 绝对路径: 在 Linux 中, 绝对路径是从 `/` (即根目录) 开始的, 例如 `/opt/software`、`/etc/profile`, 如果目录以 `/` 就是绝对目录。
- 相对路径: 是以 `.` 或 `..` 开始的目录。`.` 表示用户当前操作所在的位置, 而 `..` 表示上级目录。例如 `./gs_om` 表示当前目录下的文件或者目录。

2.5 mv

文件或目录改名(move (rename) files)或将文件或目录移入其它位置, 经常用来备份文件或者目录。

命令语法:

```
mv [选项] 参数 1 参数 2
```

常用选项:

- `-b`: 若需覆盖文件, 则覆盖前先行备份。

参数说明:

- 参数 1: 源文件或目录。
- 参数 2: 目标文件或目录。

命令示例:

- 将文件 `python` 重命名为 `python.bak`。

```
mv python python.bak
```

- 将 `/physical/backup` 目录下的所有文件和目录移到 `/data/dbn1` 目录下。

```
mv /physical/backup/* /data/dbn1
```

2.6 curl

在 Linux 中 `curl` 是一个利用 URL 规则在命令行下工作的文件传输工具。支持文件的上传和下载，是综合传输工具。

命令语法：

```
curl [选项] [URL]
```

常用选项：

- `-A/--user-agent <string>`：设置用户代理发送给服务器；
- `-C/--continue-at <offset>`：断点续转；
- `-D/--dump-header <file>`：把 header 信息写入到该文件中；
- `-e/--referer`：来源网址；
- `-o/--output`：把输出写到该文件中；
- `-O/--remote-name`：把输出写到该文件中，保留远程文件的文件名；
- `-s/--silent`：静默模式。不输出任何东西；
- `-T/--upload-file <file>`：上传文件；
- `-u/--user <user[:password]>`：设置服务器的用户和密码；
- `-x/--proxy <host[:port]>`：在给定的端口上使用 HTTP 代理；
- `-#/--progress-bar`：进度条显示当前的传送状态。

参数说明：

- `URL`：指定的文件传输 URL 地址。

命令示例：

- 将 url(`https://mirrors.huaweicloud.com/repository/conf/CentOS-7-anon.repo`)的内容保存到 `/etc/yum.repos.d/CentOS-Base.repo` 文件中。

```
curl -o /etc/yum.repos.d/CentOS-Base.repo https://mirrors.huaweicloud.com/repository/conf/CentOS-7-anon.repo
```

- 如果在传输过程中掉线，可以使用 `-C` 的方式进行续传。

```
curl -C -O https://mirrors.huaweicloud.com/repository/conf/CentOS-7-anon.repo
```

2.7 yum

Shell 前端软件包管理器。基于 RPM 包管理，能够从指定的服务器自动下载 RPM 包并且安装，可以自动处理依赖性关系，并且一次安装所有依赖的软件包，无须繁琐地一次次下载和安装。

命令语法：

```
yum [options] [command] [package ...]
```

常用选项：

- -h: 查看帮助；
- -y: 当安装过程提示选择全部为 "yes"；
- -q: 不显示安装的过程。

参数说明：

- command: 要进行的操作；
- package: 安装的包名。

命令示例：

- 列出所有可更新的软件清单命令。

```
yum check-update
```

- 更新所有软件命令。

```
yum update
```

- 列出所有可安装的软件清单命令。

```
yum list
```

- 安装指定的软件。

```
yum install -y libaio-devel flex bison ncurses-devel glibc-devel patch lsb_release wget python3
```

2.8 wget

wget 是 Linux 下下载文件的最常用命令。wget 支持 HTTP，HTTPS 和 FTP 协议，支持自动下载，即可以在用户退出系统后在后台执行，直到下载结束。

命令语法：

```
wget [选项] [URL]
```

常用选项：

- -c: 接着下载没下载完的文件；
- -b: 启动后转入后台执行；
- -P: 指定下载目录；
- -O: 变更下载文件名；
- --ftp-user --ftp-password: 使用 FTP 用户认证下载。

参数说明：

- 指定的文件下载 URL 地址。

命令示例：

- 下载 openGauss 数据库安装文件到当前文件夹。

```
wget https://opengauss.obs.cn-south-1.myhuaweicloud.com/1.1.0/x86/openGauss-1.1.0-CentOS-64bit.tar.gz
```

- 使用 `wget` 断点续传。

```
wget -c https://opengauss.obs.cn-south-1.myhuaweicloud.com/1.1.0/x86/openGauss-1.1.0-CentOS-64bit.tar.gz
```

2.9 ln

为某一个文件在另外一个位置建立一个同步的链接（软硬链接，不带选项为硬链接）。

当需要在不同的目录，用到相同的文件时，就不需要在每一个需要的目录下都放一个必须相同的文件，我们只要在某个固定的目录，放上该文件，然后在其它的目录下用 `ln` 命令链接（link）它就可以，不必重复的占用磁盘空间。

命令语法：

```
ln [选项] 参数 1 参数 2
```

常用选项：

- `-b` --删除，覆盖以前建立的链接；
- `-d` --允许超级用户制作目录的硬链接；
- `-s` --软链接(符号链接)。

参数说明：

- 参数 1：源文件或目录。
- 参数 2：被链接的文件或目录。

命令示例：

- 为 `python3` 文件创建软链接 `/usr/bin/python`，如果 `python3` 丢失，`/usr/bin/python` 将失效。

```
ln -s python3 /usr/bin/python
```

- 为 `python3` 创建硬链接 `/usr/bin/python`，`python3` 与 `/usr/bin/python` 的各项属性相同。

```
ln python3 /usr/bin/python
```

2.10 mkdir

创建指定的名称的目录，要求创建目录的用户在当前目录中具有写权限，并且指定的目录名不能是当前目录中已有的目录。

命令语法：

```
mkdir [选项] [参数]
```

常用选项：

- `-p` --可以是一个路径名称。此时若路径中的某些目录尚不存在,加上此选项后,系统将自动建立好那些尚不存在的目录,即一次可以建立多个目录（递归）；

- -v --每次创建新目录都显示信息;
- -m --设定权限<模式> (类似 chmod), 而不是 rwxrwxrwx 减 umask。

参数说明:

- 需要创建的目录。

命令示例:

- 创建一个空目录。

```
mkdir test
```

- 递归创建多个目录。

```
mkdir -p /opt/software/openGauss
```

- 创建权限为 777 的目录 (目录的权限为 rwxrwxrwx):

```
mkdir -m 777 test
```

2.11 chmod

更改文件权限。

命令语法:

```
chmod [选项] <mode> <file...>
```

常用选项:

- -R, --以递归的方式对目前目录下的所有文件与子目录进行相同的权限变更。

参数说明:

- mode: 权限设定字符串, 详细格式如下。

```
[ugoa...][[+=[rwxX]...][...],
```

其中, [ugoa...]: u 表示该档案的拥有者, g 表示与该档案的拥有者属于同一个群体(group)者, o 表示其他以外的人, a 表示所有 (包含上面三者); [+=[rwxX]: + 表示增加权限, - 表示取消权限, = 表示唯一设定权限; [rwxX]: r 表示可读取, w 表示可写入, x 表示可执行, X 表示只有当该档案是个子目录或者该档案已经被设定过为可执行。

- file: 文件列表 (单个或者多个文件、文件夹)。

命令示例:

- 设置所有用户可读取文件 cluterconfig.xml。

```
chmod ugo+r cluterconfig.xml
```

或

```
chmod a+r cluterconfig.xml
```

- 设置当前目录下的所有档案与子目录皆设为任何人可读写。

```
chmod -R a+rw *
```

数字权限使用格式:

- 这种使用方式中，规定数字 4、2 和 1 表示读、写、执行权限，即 $r=4, w=2, x=1$ 。
 - 例： $rw x = 7 (4+2+1)$ ； $rw = 6 (4+2)$ ； $r-x = 5 (4+0+1)$ ； $r-- = 4 (4+0+0)$ ； $--x = 1 (0+0+1)$ ；
- 每个文件都可以针对三个粒度，设置不同的 $rw x$ (读写执行)权限。即我们可以用三个 8 进制数字分别表示 拥有者 、群组 、其它组(u、 g 、 o)的权限详情，并用 `chmod` 直接加三个 8 进制数字的方式直接改变文件权限。语法格式为。

```
chmod <abc> file...
```

其中，a, b, c 各为一个数字，分别代表 User、Group、及 Other 的权限，相当于简化版的 `chmod u=权限,g=权限,o=权限 file...`，而此处的权限将用 8 进制的数字来表示 User、Group、及 Other 的读、写、执行权限。

命令示例：

- 赋予 `cluterconfig.xml` 文件可读可写可执行权限（所有权限）。

```
chmod 777 cluterconfig.xml
```

- 赋予 `/opt/software/openGauss` 目录下所有文件及其子目录 用户所有权限组可读可执行权限，其他用户可读可执行权限。

```
chmod R 755 /opt/software/openGauss
```

2.12 chown

利用 `chown` 将指定文件的拥有者改为指定的用户或组，用户可以是用户名或者用户 ID；组可以是组名或者组 ID；文件是以空格分开的要改变权限的文件列表，支持通配符。只有系统管理者(root)才有这样的权限。使用权限：**root**。

命令语法：

```
chown [选项] user[:group] file...
```

常用选项：

- `-c`：显示更改的部分的信息；
- `-f`：忽略错误信息；
- `-R`：处理指定目录以及其子目录下的所有文件。

参数说明

- `user`：新的文件拥有者的使用者 ID。
- `group`：新的文件拥有者的使用者组(group)。
- `file`：文件。

命令示例：

- 将文件 `file1.txt` 的拥有者设为 `omm`，群体的使用者 `dbgrp`。

```
chown omm:dbgrp /opt/software/openGauss/clusterconfig.xml
```

- 将目前目录下的所有文件与子目录的拥有者皆设为 `omm`，群体的使用者 `dbgrp`。

```
chown -R omm:dbgrp *
```

2.13 ls

列出文件和目录的内容。

命令语法：

```
ls [选项] [参数]
```

常用选项：

- `-l` --以长格式显示，列出文件的详细信息，如创建者，创建时间，文件的读写权限列表等等；
- `-a` --列出文件下所有的文件，包括以"."和".."开头的隐藏文件（Linux 下文件隐藏文件是以 . 开头的，如果存在 .. 代表存在着父目录）；
- `-d` --列出目录本身而非目录内的文件，通常要与 `-l` 一起使用；
- `-R` --同时列出所有子目录层，与 `-l` 相似，只是不显示出文件的所有者，相当于编程中的 " 递归 " 实现；
- `-t` --按照时间进行文件的排序，Time（时间）；
- `-s` --在每个文件的后面打印出文件的大小，size（大小）；
- `-S` --以文件的大小进行排序。

参数说明：

- 目录或文件。

命令示例：

- 以长格式列出当前目录中的文件及目录。

```
ls -l
```

2.14 cp

复制文件或者目录。

命令语法：

```
cp [选项] 参数1 参数2
```

常用选项：

- `-f` --如果目标文件无法打开则将其移除并重试(当 `-n` 选项存在时则不需再选此项)；
- `-n` --不要覆盖已存在的文件(使前面的 `-i` 选项失效)；
- `-l` --覆盖前询问(使前面的 `-n` 选项失效)；
- `-p` --保持指定的属性(默认：模式，所有权，时间戳)，如果可能保持附加属性：环境、链接、xattr 等；
- `-R, -r` --复制目录及目录内的所有项目。

参数说明：

- 参数 1：源文件。

- 参数 2：目标文件。

命令示例：

- 将 home 目录中的 abc 文件复制到 opt 目录下。

```
cp /home/abc /opt
```

注：目标文件存在时，会询问是否覆盖。这是因为 cp 是 cp -i 的别名。目标文件存在时，即使加了 -f 标志，也还会询问是否覆盖。

2.15 rm

删除一个目录中的一个或多个文件或目录，它也可以将某个目录及其下的所有文件及子目录均删除。对于链接文件，只是删除了链接，原有文件均保持不变。

rm 是一个危险的命令，使用的时候要特别当心，否则整个系统就会毁在这个命令（比如在 /（根目录）下执行 rm * rf）。所以，我们在执行 rm 之前最好先确认一下在哪个目录，到底要删除什么东西，操作时保持高度清醒的头脑。

命令语法：

```
rm [选项] 文件
```

常用选项：

- -f --忽略不存在的文件，从不给出提示；
- -r --指示 rm 将参数中列出的全部目录和子目录均递归地删除。

参数说明：

- 需要删除的文件或目录。

命令示例：

- 删除文件。

```
rm qwe
```

注：输入 rm qwe 命令后，系统会询问是否删除，输入 y 后就会删除文件，不想删除文件则输入 n。

- 强制删除某个文件。

```
rm -rf clusterconfig.log
```

2.16 cat

连接文件并在标准输出上输出。这个命令常用来显示文件内容，或者将几个文件连接起来显示，或者从标准输入读取内容并显示，它常与重定向符号配合使用。

命令语法：

```
cat [选项] [参数]
```

常用选项：

- -E --在每行结束显示\$;
- -n --由 1 开始对给所有输出行编号;
- -b 或 --number-nonblank: 和 -n 相似, 只不过对于空白行不编号;
- -v --使用 ^ 和 M- 符号, 除了 LFD 和 TAB 之外。

参数说明:

- 可操作的文件名。

命令示例:

- 显示 testfile 文件的内容。

```
cat testfile
```

- 把 testfile1 和 testfile2 的文档内容加上行号 (空白行不加) 之后将内容追加到 testfile3 文档里。

```
cat -b testfile1 testfile2 >> testfile3
```

- 向/etc/profile 中追加内容 (输入 EOF 表示结束追加)。

```
cat >>/etc/profile<<EOF
>export LD_LIBRARY_PATH=$packagePath/script/gspylib/club:$LD_LIBRARY_PATH
>EOF
```

注:

- EOF 是 end of file 的缩写, 表示 " 文字流 " (stream) 的结尾。" 文字流 " 可以是文件 (file), 也可以是标准输入 (stdin)。在 Linux 系统之中, EOF 是当系统读取到文件结尾, 所返回的一个信号值 (也就是-1)。

附录二：openGauss 数据库基本操作

2.17 查看数据库对象

- 查看帮助信息。

```
openGauss=# \?
```

- 切换数据库。

```
openGauss=# \c dbname
```

- 列举数据库。

使用 \l 元命令查看数据库系统的数据库列表。

```
openGauss=# \l
```

使用如下命令通过系统表 pg_database 查询数据库列表。

```
openGauss=# SELECT datname FROM pg_database;
```

- 列举表。

```
openGauss=# \dt
```

- 列举所有表、视图和索引。

```
openGauss=# \d+
```

使用 gsql 的 \d+ 命令查询表的属性。

```
openGauss=# \d+ tablename
```

- 查看表结构。

```
openGauss=# \d tablename
```

- 列举 schema。

```
openGauss=# \dn
```

- 查看索引。

```
openGauss=# \di
```

- 查询表空间。

使用 gsql 程序的元命令查询表空间。

```
openGauss=# \db
```

检查 pg_tablespace 系统表。如下命令可查到系统和用户定义的全部表空间。

```
openGauss=# SELECT spcname FROM pg_tablespace;
```

- 查看数据库用户列表。

```
openGauss=# SELECT * FROM pg_user;
```

- 查看用户属性。

```
openGauss=# SELECT * FROM pg_authid;
```

- 查看所有角色。

```
openGauss=# SELECT * FROM PG_ROLES;
```

2.18 其他操作

- 查看 openGauss 支持的所有 SQL 语句。

```
openGauss=#\h
```

- 切换用户。

```
openGauss=# \c - username
```

- 退出数据库。

```
openGauss=# \q
```

附录三：安装 FAQ

2.19 解决 Abnormal

1、报错信息：The THP service status RealValue 'enabled' ExpectedValue 'disabled'。

要求禁用 THP 服务。

```
vim /etc/rc.d/rc.local
```

在文件末尾添加以下内容。

```
if test -f /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled;
then
    echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled
fi
if test -f /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/defrag;
then
    echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/defrag
fi
```

保存退出，赋予 rc.local 文件执行权限。

```
chmod +x /etc/rc.d/rc.local
```

重启系统。

