



openGauss 数据查询与修改 实验指导书



1 . 目录

前 言 3

实验环境说明 3

1 . 实验介绍 5

1.1 实验目的 5

1.2 实验内容 5

2 . 实验要求 5

2.1 实验步骤 5

2.2 实验要求 9

3 . 实验示例 错误!未定义书签。

String 操作..... 错误!未定义书签。

集合操作 错误!未定义书签。

多表查询 错误!未定义书签。

聚集函数 错误!未定义书签。

嵌套查询【参考教科书 3.8 节】 错误!未定义书签。

with 临时视图查询【参考教科书 3.8.6 节】 错误!未定义书签。

键/函数依赖分析【参考第 8 章作业题 8.9】 错误!未定义书签。

关系表的插入/删除/更新 错误!未定义书签。



前言

实验环境说明

本实验环境可选以下三种：

1. opneGuass 数据库
- 利用指导教师提供的安装镜像或从 openGaussDB 社区下载，安装在学生实验用笔记本电脑或台式机的 opneGuass 数据库。
2. 华为云数据库 GaussDB(for MySQL)
- 以 IAM 或 IP 方式登录华为云数据库。
- 本次实验华为方面提供四个华为主账号，每个主账号可以支持：
- i) 最多 50 个 IAM 子账号; ii) 100 个 IP 登录方式子账号。
- 主账号下的 1 个子账号支持一个数据库实例，供一组学生实验使用。
- 实验指导教师/助教已经在四个主账号上创建了以 IAM 方式、IP 方式登录的多个子账号，并将账号分配和分发给参加实验的学生。
3. GuassDB100/200 数据库
- 实验指导/助教在计算机学院院实验中心的鲲鹏服务器和应用中心实验室的 Intel 服务器上安装了 GuassDB100/200 数据库，创建多组数据库实例并分配给参加实验的学生。学生根据分配的账号，连接、登录数据库实例，完成实验。

为了满足数据库原理课程实验需要，建议每套实验环境采用以下配置：

设备名称	设备型号	软件版本/硬件配置
数据库	openGauss	openGauss1.0.0及以上，openEuler 20.3LTS; 或者：openGauss1.0.0及以上，VirtualBox/VMvare, Windows操作系统; 至少：4核CPU，8G 内存，1T硬盘; Huawei JDK 1.8.0、psmisc、bzip2



	GaussDB(for MySQL) 16 核 64 GB	GaussDB(for MySQL)云服务; 客户端至少: 4核CPU, 8G 内存, 1T硬盘; Huawei JDK 1.8.0、psmisc、bzip2
	GaussDB 100/200	GaussDB 100/200, Redhat 7.2; 服务器端: 三个服务器结点, 每个结点至少4核CPU, 32G 内存, 2T硬盘 客户端至少: 4核CPU, 8G 内存, 1T硬盘; Huawei JDK 1.8.0、psmisc、bzip2



1 . 实验介绍

1.1 实验目的

对前两个实验建立的 LTE 数据库关系表和视图进行各种类型的查询操作和修改操作，加深对 SQL 语言中 DML 的了解，掌握相关查询语句和数据修改语句的使用方法。

1.2 实验内容

- 1 . 单表简单查询，包括复合选择条件、结果排序、结果去重、结果重命名查询；
- 2 . 多表查询，包括等值连接、自然连接、元组变量查询；
- 3 . 统计查询，包括带有分组、聚集函数的查询；
- 4 . 嵌套查询，包括带有 **in/some/all**、**exists**、**unique** 的嵌套查询，from 中子查询；
- 5 . with 临时视图查询；
- 6 . 键/函数依赖分析；
- 7 . 表的插入、删除、更新；

2 . 实验要求

2.1 实验步骤

依次完成以下各个查询实验。

单表查询

查询 1：从小区/基站信息表 tbCell 表中，找出“sanxia”市满足下列条件的所有小区 cell：

- (1) 所属基站的经纬度范围分别位于[? ,?]、[? ,? ?]，并且
- (2) PCI 值在? 至? 之间，并且
- (3) 设备厂家 VENDOR 不为空

，列出这些小区的小区标识 (Sector_ID)、小区名、所属基站的基站 ID 和基站名、基站经纬度、小区 PCI、小区天线的方位角(azimuth)和高度(height)；

要求：对查询结果，按照经度范围从大到小、纬度范围从大到小、频点(RARFCN)从高到低排序，并且将 PCI 重新命名为 Physical Cell Identity。

说明：? 代表由学生自己选择输入条件



查询 2：从小区/基站信息表 tbCell 表中，找出“sanxia”市满足下列条件的所有基站 ENodeB：

- (1) 所属基站的经纬度范围分别位于[? -?]、[? ,? ?]，
 - (2) 属于该基站的小区中，至少有一个小区的 PCI 值在? 至? 之间
- ，列出这些基站的基站 ID 和基站名、基站经纬度、基站类型(Style)、设备生产厂家(Vendor)；要求：对查询结果，按照基站位置从北到南、从东到西排序，并且对查询结果使用 distinct 去重。

比较对查询结果去重和不去重，在查询时间和查询结果上的差异。

String 操作

查询 3：从小区/基站信息表 tbCell 表中，找出满足下列条件的小区：

- (1) 小区名开头部分包含“A 池”或“高铁”，或者基站名中包含“医院”或“实验高中”，并且
- (2) 不是所属基站的第 1 小区，即小区名结尾部分不是“-1”

查询 4：从小区/基站信息表 tbCell 表中，找出满足下列条件的小区：

- (1) 小区标识由 5 个字符组成，并且
- (2) 小区所属基站的名字/标识至少包括 8 个字符，即名字字符串的长度不小于 8。

集合操作

查询 5：使用集合并操作 union、union all，从小区 KPI 指标表 tbCellKPI 查询满足下列条件的小区

- (1)小区 RRC 建立成功率 qf (%)大于 95%，或者
- (2)E-RAB 建立成功率 2 (%)大于 99%

对比 union all、union 操作在查询结果、执行时间上的差异。

查询 6：结合教材 3.4.1 节元组变量样例，使用集合操作 except、except all，从小区/基站信息表 tbCell 表中，查询位于最北端（具有最大纬度）的基站。

对比使用 except、except all、聚合函数 max，完成此查询在执行时间、查询结果上的异同。

多表查询

查询 7：选取两张数据量比较大的表 T₁ 和 T₂，如 tbMROData、tbCellTraffic、tbC2I、tbHandover，执行如下无连接条件的笛卡尔积操作，观察数据库系统的反应和查询结果：

```
Select * from T1, T2
```



查询 8：使用多表连接操作（3.3.3 join/natural join，4.1.1 join），从小区/基站信息表 tbCell 表、小区一阶邻区关系表 tbAdjCell、小区二阶（同频）邻区关系表 tbSecAdjCell 中，查询有相同的一阶邻小区和二阶邻小区的主小区，列出这些主小区的小区标识、小区名称、小区频点，以及该小区的一阶邻小区和二阶邻小区的小区标识及其频点。

查询 9：使用多表连接操作，从小区/基站信息表 tbCell 表、路测 ATU C2I 干扰矩阵表 tbATUC2I、路测 ATU 切换统计矩阵表 tbATUHandover 中，查询小区标识 ID 为“238397-1”的主小区的同站干扰小区的小区标识和切换目标小区，列出主小区名称和 ID、同站干扰小区的 ID、切换目标小区的 ID。

查询 10：利用 MR 测量报告干扰分析表 tbC2I 表，使用教材 3.4.1 节元组变量 as/rename 方式，查询所有比主小区 ID 为“124673-0”，邻小区 ID 为“259772-0”的小区间 C2I 干扰均值高的主小区、邻小区，列出这些主邻小区的名称、ID 和 C2I 干扰值，结果按照 C2I 干扰均值的降序排列。

聚集函数

查询 11：从小区小时级话务量表 tbCellTraffic、从小区/基站信息表 tbCell 表，查询 2020 年 5 月期间，每天忙时段（包括早 9 点-11 点 2 个小时、晚 19 点-21 点，共 4 个小时）的位于经度范围[?,?]、纬度范围[?,?] 内的

（1）全部小区的最大月忙时话务量、最小月忙时话务量、平均月忙时话务量；

（2）具有最大月忙时话务量的小区，列出该小区 ID、名称、经纬度位置，以及月忙时话务量。

月忙时话务量=月内各天的忙时话务量累加

查询 12：根据优化小区/保护带小区表 tbOptCell 和小区一阶邻区关系表 tbAdjCell，查询一阶邻区数大于 10 的优化小区，给出这些优化小区的标识、名称，以及邻区数量，并将查询结果按照邻区数目降序排列。

查询 13：从小区话务量表 tbCellTraffic、小区/基站信息表 tbCell 表中，查询所有包含 38400 频点的基站的年平均小时级话务量 avgTraffic，给出年平均话务量超出 avgTraffic 的基站 ID 名称、基站年平均话务量，结果按照年平均话务量降序排列。

注：1 个基站 ENodeB 有 1~3 个 38400 频点小区。

嵌套查询【参考教科书 3.8 节】

查询 14：从小区/基站信息表 tbCell、优化小区/保护带小区 tbOptCell 和小区 PCI 优化调整结果表 tbPCIAssignment 中，使用 set membership 运算符 in，查询小区类型为“优化区”的小区、PCI 调整前后没有发生变化的小区，列出这些优化小区的 ID 和名称、调整前后的 PCI。



对比使用多表连接、非嵌套的查询在执行时间、查询结果上的异同。

查询 15-1: 从小区/基站信息表 tbCell, 使用 Set Comparison 运算符 some, 查询满足下列条件的小区: 该小区的天线高度 height 高于位于经度在[?,?]、纬度在[?,?]区域内的部分(至少一个)小区的天线高度, 列出这些小区的名称、标识和天线高度。

查询 15-2: 从路测 ATU 数据表 tbATUdata, 使用 Set Comparison 运算符 some, 查询满足下列条件的小区: 在路测数据中作为主小区/服务小区 CELLID, 其参考信号接收功率 RSRP, 大于部分(基站标识 ENodeBID=253903 的小区作为主小区/服务小区时的参考信号接收功率 RSRP)。列出这些小区的 ID、名称、在测量报告中作为主服务小区的 RSRP。

查询 16-1: 从小区小时级话务量表 tbCellTraffic 中, 使用 Set Comparison 运算符 >=all, 查询全年小时级话务量总和满足下列条件的小区: 该小区的全年话务量总和大于等于其它小区的全年话务量总和, 即该小区的全年话务量总和最高。

查询 16-2: 切换统计表 tbHandOver, 使用 Set Comparison 运算符 all, 查询作为源小区 SCELL 与周边目标/邻小区 NCELL 发生切换次数(HOATT)最多的小区。列出这些源小区的 ID、目标/邻小区 ID、发生的切换次数。

查询 17-1: 从切换统计表 tbHandOver 表, 使用 Test for Empty Relations 运算符“not exists”, 查询作为源小区 SCELL, 其切换邻小区 NCELL 包含了{15290-128, 259595-1, 124711-0, 47444-1}中的全部四个小区。

查询 17-2: 从一阶邻区表 tbAdjCell、二阶邻区表 tbSecAdjCell 中, 使用 Test for Empty Relations 运算符“not exists”, 查询满足下列条件的源小区 S_SECTOR_ID: 该小区的一阶邻小区包含其全部二阶邻小区, 或者该小区的二阶邻小区包含其全部一阶邻小区。

查询 18: 从小区/基站信息表 tbCell、一阶邻区表 tbAdjCell 中, 使用 Test for Absence of Duplicate Tuples 运算符 not unique, 查询满足下列条件的源小区: ENodeBID=15114 的基站下有多个小区, 该源小区至少是基站 15114 下 2 个小区的邻小区。

查询 19: 从小区 KPI 性能表 tbCellKPI 中, 使用 Subqueries in the From Clause 方法, 查询满足下列条件的小区: 小区在 2020/07/17-2020/07/19 这三天的平均 RRC 建立成功率大于 0.992, 给出这些小区的 ID 和其三天平均连接成功率。

with 临时视图查询【参考教科书 3.8.6 节】

查询 20: 用 with 临时视图方式, 实现查询 19 中查询要求。



查询 21: 从小区/基站信息表 tbCell、一阶邻区表 tbAdjCell 中，用 with 临时视图方式，查询一阶邻小区最多的主小区，给出这些主小区的 ID、邻小区数目。

键/函数依赖分析【参考第 8 章作业题 8.9】

查询 22: 在 MRO 测量报告数据表 tbMROData 中，检查 TimeStamp、ServingSector、InterferingSector 是否组成超键。

查询 23: 在 PCI 优化分配表 tbPCIAssignment 中，利用 SQL 语句检查函数依赖 ENODEB_ID→PCI 是否成立；如果不成立，利用 SQL 语句找出导致函数依赖不成立的元组。

关系表的插入/删除/更新

查询 24: 向小区一阶邻区关系表中插入一条邻区数据；

查询 25: 将小区 124673-0 的全部二阶邻小区，作为该小区的一阶邻小区，加入到一阶邻区表 tbAdjCell 中。

查询 26: 在小区切换统计性能表 tbHandover 中，删除切换次数最少的那些切换数据。

查询 27: 用小区 PCI 优化调整结果表 tbPCIAssignmeng 给出的各个小区的优化调整后的 PCI 值，替换小区/基站消息表 tbCell 中对应小区的物理小区标识 PCI。

查询 28: 针对路测 ATU 干扰矩阵表 tbATUC2I，使用 update/case 语句做出如下修改：对主小区 SECTOR_ID=238397-1，如果该小区与干扰小区 N_SECTOR_ID 为同站小区(cosite=1)且干扰强度排序 rank 不小于 1，则干扰强度排序减 1；如果主小区与干扰小区不同站，干扰强度排序加 1。

2.2 实验要求

用 Transact_SQL 语句完成以上操作。

每组独立完成以上内容。

根据实验内容完成实验报告，实验报告包括：实验环境、目的、内容/步骤、总结等内容



说明：

上述查询共 31 条，分为如下几大类，

1. 单表简单查询，包括复合选择条件、结果排序、结果去重、结果重命名查询；
2. 多表查询，包括等值连接、自然连接、元组变量查询；
3. 统计查询，包括带有分组、聚集函数的查询；
4. 嵌套查询，包括带有 **in/some/all**、**exists**、**unique** 的嵌套查询，**from** 中子查询；
5. **with** 临时视图查询；
6. 键/函数依赖分析；
7. 表的插入、删除、更新；

从每类中选择部分有代表性查询完成实验，无需完成全部，但要求完成的查询

总数不少于 20 个。