**北京邮电大学课程设计报告**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程设计**  **名称** |  | | **学 院** |  | **指导教师** |  |
| **班 级** | **班内序号** | **学 号** | | **学生姓名** | **成绩** | |
| **2014211309** | **01** | **2014211363** | | **陈宇昆** |  | |
| **2014211309** | **02** | **2014211364** | | **王子珩** |  | |
| **2014211309** |  |  | | **肖思媛** |  | |
|  |  |  | |  |  | |
|  |  |  | |  |  | |
| **课**  **程**  **设**  **计**  **内**  **容** | **简要介绍课程设计的主要内容，包括课程设计教学目的、基本内容、实验方法和团队分工等** | | | | | |
| **学生**  **课程设计**  **报告**  （附页） |  | | | | | |
| **课**  **程**  **设**  **计**  **成**  **绩**  **评**  **定** | 遵照实践教学大纲并根据以下四方面综合评定成绩：  1、课程设计目的任务明确，选题符合教学要求，份量及难易程度  2、团队分工是否恰当与合理  3、综合运用所学知识，提高分析问题、解决问题及实践动手能力的效果  4、是否认真、独立完成属于自己的课程设计内容，课程设计报告是否思路清晰、文字通顺、书写规范  **评语**:  **成绩**:  指导教师签名：  年 月 日 | | | | | |

目录

[1.实验目的 3](#_Toc487552731)

[2.实验内容 3](#_Toc487552732)

[3.需求分析 3](#_Toc487552733)

[3.1产品介绍 3](#_Toc487552734)

[3.2产品面向的用户群体 3](#_Toc487552735)

[3.3产品的功能性需求 3](#_Toc487552736)

[3.4产品的非功能性需求 4](#_Toc487552737)

[4.系统设计 5](#_Toc487552738)

[4.1层次结构 5](#_Toc487552739)

[1.表示层 5](#_Toc487552740)

[2.业务逻辑层 5](#_Toc487552741)

[3.数据库层 6](#_Toc487552742)

[4.2数据库访问接口 20](#_Toc487552743)

[5.系统实现 21](#_Toc487552744)

[6.系统运行实例 21](#_Toc487552745)

# 1.实验目的

在TD-LTE网络中，移动终端UE与基站eNodeB间通过无线链路传递上下行无线信号，实现“移动用户-基站-核心网元-移动用户”间的相互通信。TD-LTE网络整个覆盖区域由一系列小区/扇区组成。在每个小区/扇区内，由位于小区/扇区中心位置的基站eNodeB为小区/扇区内的移动用户UE提供无线通信服务。地理位置相邻的小区Cell或扇区Sector的覆盖范围将会有重叠，而这些相邻小区具有邻区关系。在通话过程中，邻小区的可能会对主小区的产生干扰，从而影响通话质量。主邻小区的信号强度的差值可以表示邻小区对主小区的干扰强度，通过对干扰的分析可以找出潜在的干扰源，从而采取相应措施。设计一个数据库软件，使人们可以避免这种干扰

# 2.实验内容

学生以小组为单位，根据课堂教学所讲授的数据库系统的设计过程，参考“软件工程”课程所讲述的软件系统开发方法，在基本课程实验已经建立的数据库系统基础上，采用2层C/S结构或3层B/S结构，利用SQL数据库系统平台和C、C++、C#、Java语言，开发TD-LTE网络干扰分析系统，支持对数据库系统中TD-LTE网络KPI指标数据和PRB干扰数据的查询，并通过MRO测量报告数据计算主邻小区间的干扰。

# 3.需求分析

3.1产品介绍

本产品是一个数据库查询及分析系统，它可以实现数据从excel导入到数据库中，也可以实现从数据库中将数据导出到excel中。它还有查询系统和分析作用，可以实现对对数据库系统中TD-LTE网络KPI指标数据和PRB干扰数据的查询，并通过MRO测量报告数据计算主邻小区间的干扰。

3.2产品面向的用户群体

需要知道主邻小区干扰的客户群体。

3.3产品的功能性需求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 功能类别 | 功能名称 | 描述 |
| 登录数据库管理系统 | 登录 | 用户通过输入合法的用户名和密码登录数据库管理系统 |
| 数据导入 | 导入 | 将excel中的数据导入到数据库当中 |
| 通过触发器对输入元组进行判断 | 判断 | 对主属性重复的元组，保留后来输入的，将前面输入的删除 |
| 数据导出 | 导出 | 将数据库中指定表中的数据以excel或txt格式导出 |
| 信息查询 | 查询 | 实现四种信息的查询   1. 小区配置信息查询 2. 基站eNodeB信息查询 3. KPI指标信息查询 4. PRB信息统计与查询 |
| 主邻小区C2I干扰分析 | 干扰分析 | 1. 主小区信号比邻小区RSRP信号强度弱9db的概率，即主邻小区RSRP差值小于9的概率 2. 主小区信号比邻小区RSRP信号强度弱9db的概率，即主邻小区RSRP差值小于6的概率 3. 生成新表tbC2Inew |
| 查询重叠覆盖干扰三元组 | 干扰三元组 | 1. 根据表tbC2Inew，找出所有的小区三元组<a,b,c>（其中a,b,c互为邻小区） 2. 生成新表tbC2I3，其中有三个属性，分别是三个小区的小区ID。 |

3.4产品的非功能性需求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 需求类别 | 需求名称 | 描述 |
| 用户界面需求 | 用户界面 | 1. 界面简洁易懂 2. 各种功能信息完备 |
| 质量需求 | 质量 | 能在用户输入错误时做出提示 |
| 安全保密需求 | 安保 | 需要账号密码登录 |
| 可靠性需求 | 可靠性 | 在遇到异常的时候需要有相应的处理 |

# 4.系统设计

4.1层次结构

1.表示层

主要功能：

模块1. 名称：登录模块

功能：验证使用者是否有权登录

输入：账号和密码

输出：若输入正确则可以进入主界面，否则弹出：输入错误

模块2. 名称：主界面模块

功能：登录成功后进入的界面，可以选择要做的操作

输入：按钮

输出：想要的操作

模块3. 名称：导入模块

功能：将四个excel表导入数据库

输入：选择要导入的表的路径

输出：excel中内容进入数据库

模块4. 名称：导出模块

功能：将五个数据库中的表导出到txt或者excel中

输入：选择要导出的表名

输出：生成新的excel或者txt

模块5. 名称：查询模块

功能：通过按钮接受用户的查询请求

输入：查询小区完整信息，查询RRC指标信息，查询PRB干扰噪声信息

输出：想要查询的信息

模块6. 名称：分析模块

功能：根据tbMROData和tbC2I表，分析主邻小区RSRP差值的均值、主邻小区RSRP差值的标准差、主邻小区RSRP差值小于9的概率、主邻小区RSRP差值绝对值小于6的概率并形成新表；据上表主邻小区RSRP差值的绝对值小于6的概率大于等于70%的所有的小区三元组

输入：表tbMROData和tbC2I

输出：新表tbC2Inew，满足条件的小区三元组

2.业务逻辑层

主要功能

模块1. 名称：导入tbCell模块

功能：将tbCell中的数据导入到数据库中

输入：tbCell.xls

输出：数据库中的表tbCell

模块2. 名称：导入tbKPI模块

功能：将tbKPI中的数据导入到数据库中

输入：tbKPI.xls

输出：数据库中的表tbKPI

模块3. 名称：导入tbPRB模块

功能：将tbPRB中的数据导入到数据库中

输入：tbPRB.xls

输出：数据库中的表tbPRB

模块4. 名称：导入tbMROData模块

功能：将tbMROData中的数据导入到数据库中

输入：tbMROData.xls

输出：数据库中的表tbMROData

模块5. 名称：导入tbC2I模块

功能：将tbC2I中的数据导入到数据库中

输入：tbC2I.xls

输出：数据库中的表tbC2I

模块6. 名称：导出模块

功能：将选中的数据库中的表导出到excel或txt里

输入：选中的表

输出：新的excel或txt

模块7. 名称：KPI查询RRC指标信息并且用图表呈现

功能：KPI表查询指定网元7月17至19日的RRC指标信息

输入：tbKPI表以及查询命令

输出：RRC指标信息折线图

模块8. 名称：PRB小时级汇聚

功能：根据表“优化区17日-19日每PRB干扰 查询-15分钟”，统计小时级的PRB干扰数据，生成一张新表tbPRBnew，并导出到excel中

输入：表“优化区17日-19日每PRB干扰 查询-15分钟”以及查询命令

输出：新表tbPRBnew及对应excel表

模块9. 名称：PRB查询干扰噪声并用图呈现

功能：接收上层传来的日期和网元，以图显示一天的PRB时级干扰信息

输入：tbPRBnew表以及查询命令

输出：指定网元某一天的PRB时级干扰信息折线图

模块10. 名称：计算路测主邻小区RSRP差值均值和标准差和主邻小区干扰概率分析

功能：接受上层调用分析主邻小区RSRP差值的均值、主邻小区RSRP差值的标准差、主邻小区RSRP差值小于9的概率、主邻小区RSRP差值绝对值小于6的概率并形成新表，并将结果交给人机交互层

输入：表tbMROData和tbC2I

输出：表tbC2Inew

模块11. 名称：查询重叠覆盖干扰三元组

功能：接受上层调用找出主邻小区RSRP差值的绝对值小于6的概率大于等于70%的所有的小区三元组，并将结果交给人机交互层

输入：表tbC2Inew

输出：所查询到的小区三元组

3.数据库层

1.E-R图设计

E-R图如下所示：







**实体与关系**

实体：

tbCell(CITY, SECTOR\_ID, SECTOR\_NAME, EARFCN, PCI, PSS, SSS, TAC, AZIMUTH, HEIGHT, ELECTTILT, MECHTILT, TOTLEMTILT)

eNodeB(CITY, ENODEBID, ENODEB\_NAME, VENDOR, LONGITUDE, LATITUDE, STYLE)

tbOptCell(SECTOR\_ID, EARFCN, CELL\_TYPE)

PCIAssignment(ASSIGN\_ID, EARFCN, SECTOR\_ID, SECTOR\_NAME, ENODEB\_ID, PCI, PSS, SSS, LONGITUDE, LATITUDE, STYLE, OPT\_DATETIME)

tbATUData(SEQ, FileName, TIME, Longitude, Latitude, CellID, TAC, EARFCN, PCI, RSRP, RS\_SINR, NCell\_ID\_1, NCell\_EARFCN\_1, NCell\_PCI\_1, NCell\_RSRP\_1, NCell\_ID\_2, NCell\_EARFCN\_2, NCell\_PCI\_2, NCell\_RSRP\_2, NCell\_ID\_3, NCell\_EARFCN\_3, NCell\_PCI\_3, NCell\_RSRP\_3, NCell\_ID\_4, NCell\_EARFCN\_4, NCell\_PCI\_4, NCell\_RSRP\_4, NCell\_ID\_5, NCell\_EARFCN\_5, NCell\_PCI\_5, NCell\_RSRP\_5, NCell\_ID\_6, NCell\_EARFCN\_6, NCell\_PCI\_6, NCell\_RSRP\_6)

tbMROData(TimeStamp, ServingSector, InterferingSector, LteScRSRP, LteNcRSRP, LteNcEarfcn, LteNcPci)

关系

SECTOR-ENODE(ENODEBID, SECTOR\_ID)

AdjCell(ENODEBID, SECTOR\_ID)

secAdjCell(ENODEBID, SECTOR\_ID)

ATUC2I(SECTOR\_ID, ENODEBID, ratio\_all, rank, cosite)

ATUHandOver(ENODEBID, SECTOR\_ID, hoatt)

C2I(ENODEBID, SECTOR\_ID, C2I\_MEAN, std, samplecount, weightedC2I)

HandOver(ENODEBID, SECTOR\_ID, HOATT, HOSUCC, HOSUCCRATE)

2.数据库关系表

（1）关系表tbCell

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称  /属性名称 | 字段中文名称 | 数据类型 | 数据取值范围，  完整性/约束说明 |
| CITY | 城市/地区名称 | nvarchar(255) | 可为空 |
| SECTOR\_ID | 小区ID | nvarchar(50) | 主键 |
| SECTOR\_NAME | 小区名称 | nvarchar(255) | not null |
| ENODEBID | 基站ID | int | not null，小区所属基站eNodeB的标识 |
| ENODEB\_NAME | 基站名称 | nvarchar(255) | not null |
| EARFCN | 小区配置的频点编号 | int | not null, 每个小区只能有1个频点。  取值  {37900, 38098,38400,38950,39148,…} |
| PCI | 物理小区标识  (PHYCELLID) | **int** | 取值{0,1,…,503}  **PCI= 3\*SSS + PSS**  定义本表时，加入约束check(PHYCELLID between 0 and 503) |
| PSS | 主同步信号标识 | int | 取值{0,1,2}；  可为空。数据导入时，由触发器根据PHYCELLID计算获得  PSS=PHYCELLID mod3 |
| SSS | 辅同步信号标识 | int | 取值{0,1,2,…,167}；  可为空。数据导入时，由触发器根据PHYCELLID计算获得 |
| TAC | 跟踪区编码 | int |  |
| VENDOR | 设备厂家 | nvarchar(255) | 取值华为、中兴、诺西、爱立信、贝尔、大唐等 |
| LONGITUDE | 小区所属基站的经度 | float | not null;  数值=度+分/60+秒/3600。精确到浮点型点后5位。正数表示东经。-180.00000 ~ 180.00000 |
| LATITUDE | 小区所属基站的纬度 | float | not null;  以“度”为单位。数值=度+分/60+秒/3600。  精确到浮点型点后5位。正数表示北纬-90.00000 ~ 90.00000 |
| STYLE | 基站类型 | nvarchar(255) | 取值{宏站，室内, 室外，…}， |
| AZIMUTH | 小区天线方位角 | float | not null，单位：度 |
| HEIGHT | 小区天线高度 | float | 单位：m |
| ELECTTILT | 小区天线电下倾角 | float | 单位：度 |
| MECHTILT | 小区天线机械下倾角 | float | 单位：度 |
| TOTLETILT | 总下倾角 | float | not null;  TOTLETILT= ELECTTILT+ MECHTILT |

（2）tbOptCell

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 字段中文名称 | 数据类型 | 数据取值范围  说明/完整性约束 |
| SECTOR\_ID | 小区ID | nvarchar(50) | 主属性 |
| EARFCN | 频点编号 | int | 取值{38400,39098,37400,…} |
| CELL\_TYPE | 小区类型 | nvarchar(50) | 取值{优化区, 保护带} |

（3）tbPCIAssignment

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 字段中文名称 | 数据类型 | 数据取值范围  说明/完整性约束 |
| ASSIGN\_ID | 分配方案编号 | smallint | 主属性；  代表在同一工参下，多次优化PCI时得到的 多个PCI分配方案的编号。初值为1，逐步递增。要求：优化程序将新的PCI分配方案写入本表时，先读取表内现有最大ASSIGN\_ID，将该值+1作为新方案的ASSIGN\_ID |
| EARFCN | 小区频点编号 | int | 取值{37900,38098,38400,…} |
| SECTOR\_ID | 小区ID | nvarchar(50) | 主属性 |
| SECTOR\_NAME | 小区名称 | nvarchar(200) |  |
| ENODEB\_ID | 基站标识 | int |  |
| PCI | 优化调整后的本小区PCI值 | int |  |
| PSS | 小区PSS | int | PSS=PHYCELLID%3,  PSS=MOD(PHYCELLID,3) |
| SSS | 小区SSS | int | SSS=PHYCELLID/3 |
| LONGITUDE | 小区经度 | float | 利用经纬度，在GIS中地理化呈现小区位置和PSS，直观地观察小区间PSS对打情况 |
| LATITUDE | 小区纬度 | float |  |
| STYLE | 基站类型 | varchar(50) | 取值{宏站，室内, 室外}，  同tbCell中的STYLE属性 |
| OPT\_DATETIME | 优化时间 | datetime | 优化方案生成时间，优化程序将PCI优化结果写入本表的时间 |

（4）tbATUData

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 字段中文名称 | 数据类型 | 数据取值范围  说明/完整性约束 |
| seq | 路测轨迹点序号 | bigint | 主属性，从小到大，依次递增 |
| FileName | 路测轨迹文件名 | nvarchar(255) | 主属性 |
| Time | 测试时间 | varchar(100) |  |
| Longitude | 测试点经度 | float |  |
| Latitude | 测试点纬度 | float |  |
| CellID | 服务小区ID | nvarchar(50) |  |
| TAC | 服务小区跟踪区编码 | Int |  |
| EARFCN | 服务小区频点 | int |  |
| PCI | 服务小区PCI | smallint |  |
| RSRP | 服务小区参考信号接收功率RSRP | float |  |
| RS\_SINR | 服务小区信噪比SINR | float |  |
| NCell\_ID\_1 | 第1邻小区/干扰小区的标识 | nvarchar(50) |  |
| NCell\_EARFCN\_1 | 第1邻小区/干扰小区频点 | int |  |
| NCell\_PCI\_1 | 第1邻小区/干扰小区物理小区标识 | smallint |  |
| NCell\_RSRP\_1 | 第1邻小区/干扰小区参考信号接收强度 | float |  |
| NCell\_ID\_2 | 第2邻小区/干扰小区的标识 | nvarchar(50) |  |
| NCell\_EARFCN\_2 | 第2邻小区/干扰小区频点 | int |  |
| NCell\_PCI\_2 | 第2邻小区/干扰小区物理小区标识 | smallint |  |
| NCell\_RSRP\_2 | 第2邻小区/干扰小区参考信号接收强度 | float |  |
| NCell\_ID\_3 | 第1邻小区/干扰小区的标识 | nvarchar(50) |  |
| NCell\_EARFCN\_3 | 第3邻小区/干扰小区频点 | int |  |
| NCell\_PCI\_3 | 第3邻小区/干扰小区物理小区标识 | smallint |  |
| NCell\_RSRP\_3 | 第3邻小区/干扰小区参考信号接收强度 | float |  |
| NCell\_ID\_4 | 第4邻小区/干扰小区的标识 | nvarchar(50) |  |
| NCell\_EARFCN\_4 | 第4邻小区/干扰小区频点 | int |  |
| NCell\_PCI\_4 | 第4邻小区/干扰小区物理小区标识 | smallint |  |
| NCell\_RSRP\_4 | 第4邻小区/干扰小区参考信号接收强度 | float |  |
| NCell\_ID\_5 | 第5邻小区/干扰小区的标识 | nvarchar(50) |  |
| NCell\_EARFCN\_5 | 第5邻小区/干扰小区频点 | int |  |
| NCell\_PCI\_5 | 第5邻小区/干扰小区物理小区标识 | smallint |  |
| NCell\_RSRP\_5 | 第5邻小区/干扰小区参考信号接收强度 | float |  |
| NCell\_ID\_6 | 第6邻小区/干扰小区的标识 | nvarchar(50) |  |
| NCell\_EARFCN\_6 | 第6邻小区/干扰小区频点 | int |  |
| NCell\_PCI\_6 | 第6邻小区/干扰小区物理小区标识 | smallint |  |
| NCell\_RSRP\_6 | 第6邻小区/干扰小区参考信号接收强度 | float |  |

（5）tbMROData

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 字段中文名称 | 数据类型 | 数据取值范围  说明/完整性约束 |
| TimeStamp | 测量时间点 | nvarchar(30) | 主属性 |
| ServingSector | 服务小区/主小区ID | nvarchar(50) | 主属性 |
| InterferingSector | 干扰小区ID | nvarchar(50) | 主属性 |
| LteScRSRP | 服务小区参考信号接收功率RSRP | float |  |
| LteNcRSRP | 干扰小区参考信号接收功率RSRP | float |  |
| LteNcEarfcn | 干扰小区频点 | int |  |
| LteNcPci | 干扰小区PCI | smallint |  |

（6）tbAdjCell

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 字段中文名称 | 数据类型 | 数据取值范围  说明/完整性约束 |
| S\_SECTOR\_ID | 主小区/服务小区ID | nvarchar(50) | 主属性 |
| N\_SECTOR\_ID | 邻小区ID | nvarchar(50) | 主属性 |
| S\_EARFCN | 主小区频点 | int | 取值{  {37900, 38098,38400,38950,39148,…} |
| N\_EARFCN | 邻小区频点 | int | 取值{37900,38098,38400,38950,39148,…} |

（7）tbSecAdjCell

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 字段中文名称 | 数据类型 | 数据取值范围  说明/完整性约束 |
| S\_SECTOR\_ID | 主小区/服务小区ID | varchar(50) | 主属性 |
| N\_SECTOR\_ID | 相邻小区ID | varchar(50) | 主属性 |

（8）tbATUC2I

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 字段中文名称 | 数据类型 | 数据取值范围  说明/完整性约束 |
| SECTOR\_ID | 主小区/服务小区ID | nvarchar(50) | 主属性 |
| NCELL\_ID | 干扰小区ID | nvarchar(50) | 主属性 |
| RATIO\_ALL | 干扰小区对主小区的干扰 | float | NCELL\_ID对SECTOR\_ID的整体干扰值 |
| RANK | 干扰强度排序 | int | 指：在SECTOR\_ID的全部干扰邻小区中，按照RATIO\_ALL干扰强度从大到小，NCELL\_ID的排序值 |
| COSITE | 主小区与干扰小区是否为是否同站小区 | tiny int | 1：同站，0：非同站 |

（9）tbATUHandOver

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 字段中文名称 | 数据类型 | 数据取值范围  说明/完整性约束 |
| SSECTOR\_ID | 切换源小区ID | nvarchar(50) |  |
| NSECTOR\_ID | 切换目标小区ID | [varchar](50) |  |
| HOATT | 切换次数 | int | 从主小区SSECTOR\_ID向邻小区NSECTOR\_ID切换的总次数 |

（10）tbC2I

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 字段中文名称 | 数据类型 | 数据取值范围 | 说明/完整性约束 |
| CITY | 城市名称 | nvarchar(255) |  |  |
| SCELL | 主小区ID | nvarchar(255) |  | 主属性 |
| NCELL | 邻小区ID | nvarchar(255) |  | 主属性 |
| PrC2I9 | 邻小区对主小区的C2I干扰概率 | float | 等于：  Pr{C2I干扰<9}\*100 |  |
| C2I\_Mean | C2I干扰的均值 | float | C2I干扰＝ＭＲ测量报告中主小区SCELL接收到的信号强度　—　ＭＲ测量报告中作为干扰小区的邻小区NCELL接收到的信号强度，  全部样本的C2I干扰均值 |  |
| Std | C2I干扰的标准差 | float | 全部样本的C2I干扰标准差 |  |
| SampleCount | 邻区NCELL出现次数 | float | 在以ＳＣＥＬＬ作为主小区、以NCELL作为干扰小区的干扰样本总数 |  |
| WeightedC2I | 加权C2I干扰 | float | 等于  PrC2I9\* SampleCount |  |

（10）tbHandOver

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 字段中文名称 | 数据类型 | 数据取值范围  说明/完整性约束 |
| CITY | 城市名称 | nvarchar(255) |  |
| SCELL | 切换源小区ID | varchar(50) | 主属性 |
| NCELL | 切换目标小区ID | varchar(50) | 主属性 |
| HOATT | 切换尝试次数 | int |  |
| HOSUCC | 切换成功次数 | int |  |
| HOSUCCRATE | 切换成功率 | numric(7,4)  或者：float | 缺省值 null  1)当HOATT不为零时，  HOSUCCRATE  = HOSUCC/ HOATT  2)当HOATT=0时，  HOSUCCRATE为null |

（11）tbKPI

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 字段中文名称 | 数据类型 | 数据取值范围  说明/完整性约束 |
| STARTIME | 起始时间 | nvarchar(100) |  |
| CYCLE | 周期 | int |  |
| ENODE\_NAME | 网元名称 | nvarchar(255) |  |
| SECTOR | 小区详情 | nvarchar(255) |  |
| SECTOR\_NAME | 小区 | nvarchar(255) |  |
| RRC\_SUCCESS | RRC连接建立完成次数 (无) | int |  |
| RRC\_REQUEST | RRC连接请求次数（包括重发） (无) | int |  |
| RRC\_qf | RRC建立成功率qf (%) | float |  |
| RAB\_SUCCESS | E-RAB建立成功总次数 (无) | int |  |
| RAB\_REQUEST | E-RAB建立尝试总次数 (无) | int |  |
| RAB\_qf | E-RAB建立成功率2 (%) | float |  |
| eNode\_EXCP | eNodeB触发的E-RAB异常释放总次数 (无) | int |  |
| SECTOR\_EXCP | 小区切换出E-RAB异常释放总次数 (无) | int |  |
| RAB\_FAIL | E-RAB掉线率(新) (%) | float |  |
| AY | 无线接通率ay (%) | float |  |
| UE\_Content | eNodeB发起的S1 RESET导致的UE Context释放次数 (无) | int |  |
| UE\_Release | UE Context异常释放次数 (无) | int |  |
| UE\_Success | UE Context建立成功总次数 (无) | int |  |
| AY\_qf | 无线掉线率 (%) | float |  |
| SWITCH\_SUCCESS | eNodeB内异频切换出成功次数 (无) | int |  |
| SWITCH\_REQUEST | eNodeB内异频切换出尝试次数 (无) | int |  |
| SWITCH\_SUCCESS\_2 | eNodeB内同频切换出成功次数 (无) | int |  |
| SWITCH\_REQUEST\_2 | eNodeB内同频切换出尝试次数 (无) | int |  |
| SWITCH\_SUCCESS\_3 | eNodeB间异频切换出成功次数 (无) | int |  |
| SWITCH\_REQUEST\_3 | eNodeB间异频切换出尝试次数 (无) | int |  |
| SWITCH\_SUCCESS\_4 | eNodeB间同频切换出成功次数 (无) | int |  |
| SWITCH\_REQUEST\_4 | eNodeB间同频切换出尝试次数 (无) | int |  |
| eNB\_IN\_qf | eNB内切换成功率 (%) | float |  |
| eNB\_OUT\_qf | eNB间切换成功率 (%) | float |  |
| SAME\_ZSP | 同频切换成功率zsp (%) | float |  |
| DIFF\_ZSP | 异频切换成功率zsp (%) | float |  |
| SWITCH\_qf | 切换成功率 (%) | float |  |
| PDCP\_UP | 小区PDCP层所接收到的上行数据的总吞吐量 (比特) | bigint |  |
| PDCP\_DOWN | 小区PDCP层所发送的下行数据的总吞吐量 (比特) | bigint |  |
| RRC\_REBUILD\_REQUEST | RRC重建请求次数 (无) | int |  |
| RRC\_REBUILD\_qf | RRC连接重建比率 (%) | float |  |
| rebuild\_eNodeB\_SAME | 通过重建回源小区的eNodeB间同频切换出执行成功次数 (无) | int |  |
| rebuild\_eNodeB\_DIFF | 通过重建回源小区的eNodeB间异频切换出执行成功次数 (无) | int |  |
| rebuild\_eNodeB\_SAME2 | 通过重建回源小区的eNodeB内同频切换出执行成功次数 (无) | int |  |
| rebuild\_eNodeB\_DIFF2 | 通过重建回源小区的eNodeB内异频切换出执行成功次数 (无) | int |  |
| eNB\_SWITCH\_SUCCESS | eNB内切换出成功次数 (次) | int |  |
| eNB\_SWITCH\_REQUEST | eNB内切换出请求次数 (次) | int |  |

（12）tbPRB

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 字段中文名称 | 数据类型 | 数据取值范围  说明/完整性约束 |
| STARTIME | 起始时间 | nvarchar(100) |  |
| CYCLE | 周期 | int |  |
| ENODE\_NAME | 网元名称 | nvarchar(255) |  |
| SECTOR | 小区 | nvarchar(255) |  |
| SECTOR\_NAME | 小区名 | nvarchar(255) |  |
| PRB0-99 | 第0-99个PRB上检测到的干扰噪声的平均值（毫瓦分贝） | int |  |

3.触发器设计

tbCell

tbKPI

tbMROData

tbC2I

4.索引设计

tbCell表： 聚集索引：（sector\_id），非聚集索引：（sector\_name），（enode\_name），（enodebid）

tbKPI表：聚集索引：（enode\_name,startime,sector）

tbPRBnew表：非聚集索引：（enode\_name）

tbMROData表：非聚集索引：（servingSector，interferingSector）

tbC2Inew表：非聚集索引: (PrbABS6)

4.2数据库访问接口

# 5.系统实现

DBMS: sql server 2012

Programming language: C++

DB interface: ODBC

# 6.系统运行实例