

# 无线移动通信网络优化研究

李鹰<sup>1</sup> 邓国杰<sup>1</sup> 李韵<sup>2</sup> 罗春威<sup>2</sup> 周玮<sup>2</sup>

(1. 中国移动通信集团广东有限公司肇庆分公司 广东 肇庆 526000;

(2. 中国移动通信集团广东有限公司 广州 510000)

**摘要** 无线移动通信网络能满足用户的无线通信需求,其优化方案直接关系到移动通信的质量。随着无线移动通信的用户规模扩大,用户对于无线移动通信网络的使用性能提出了更高层次的要求,因此需改进无线移动通信网络的核心技术与体系架构。在此背景下,如何采取系统优化设计的形式来改善无线移动通信网络性能,已成为无线移动通信领域的关键问题。

**关键词**: 无线移动通信网络;优化技术;有效应用

**中图分类号** TN929.5

## Research on Optimization of Wireless Mobile Communication Network

LI Ying<sup>1</sup>, DENG Guojie<sup>1</sup>, LI Yun<sup>2</sup>, LUO Chunwei<sup>2</sup> and ZHOU Wei<sup>2</sup>

(1. Zhaoqing Branch, China Mobile Group Guangdong Co., Ltd., Zhaoqing 526000, China;

(2. China Mobile Group Guangdong Co., Ltd., Guangzhou 510000, China)

**Abstract** Wireless mobile communication network can meet the wireless communication needs of users, and the optimization scheme of wireless mobile communication network is directly related to the quality of wireless mobile communication. With the continuous expansion of the scale of wireless mobile communication users, users put forward higher requirements for the performance of wireless mobile communication networks. Therefore, it is necessary to improve the core technology and architecture of wireless mobile communication networks. In this context, how to take the form of system optimization design to improve the performance of wireless mobile communication network has become a key issue in the field of wireless mobile communication.

**Key words** Wireless mobile communication network, Optimization technology, Effective application

## 1 无线移动通信网络优化的基本要点

### 1.1 网络速率优化

无线移动网络的传输数据速率属于用户感知较敏感的网络性能指标,技术人员常用“网络吞吐率”来表现网络数据的传输速率,其主要包括网络上下行的“吞吐率”。优化移动通信网络的传输速率重点在于提升网络下行的吞吐率,切实解决网络业务处理速率低的问题<sup>[1]</sup>。为了优化网络通信速率,技术人员需考虑5G通信网络的连片覆盖与高阶调制特征,结合移动网络所在的微网格来调整网络配置参数,改善移动网络的数据传输速率。优化无线移动网络的传输数据速率还要集中于全网性能,技术人员需考虑基站参数、无线网络环境、电脑终端与服务器传输等因素,采取因地制宜的网络参数优化设计方案<sup>[2]</sup>。

### 1.2 网络覆盖优化

若要显著优化无线移动通信网络的覆盖范围,则需充

分利用网络参数调整的技术手段。优化网络覆盖的着眼点是增强信号传输范围,具体涉及网络参数的优化与调整,确保移动通信网络满足最基本的业务覆盖水平。优化网络覆盖还在于各无线基站之间的信号干扰检测与消除,为移动通信用户提供良好的通信服务体验。如在网络覆盖范围的优化实施中,技术人员需采取可行方法,消除网络中的弱覆盖区、信号空洞区、导频污染区等,并避免发生“越区覆盖”的现象。在评估无线移动通信网络的信号覆盖范围与覆盖性能时,通常利用SINR或RSRP两项指标予以检测,其中SINR为信号与干扰加噪声比,是衡量信号质量的指标;RSRP为参考信号接收功率,是衡量信号强度的指标。

### 1.3 网络时延优化

“端到端”的无线移动通信时延属于最关键的指标之一,其指网络发送端从传输数据包直至网络接收端收到数据包的时延。无线移动通信网络的不同业务模型有着明显差异,各种形式的移动通信业务时延情况也是有所区别的。为了优化无线移动网络的时延指标,技术人员需充分重视

作者简介:李鹰(1993—),硕士,研究方向为无线网络优化。

“网络回程时延”(网络发送端发出数据包、接收端收到数据包然后将其返回发送端的整体用时)指标优化,通过重新构建无线移动通信网络的“业务模型”来缩短网络时延,节约移动通信用户在发送数据与接收数据全过程中的体验。

## 2 无线移动通信网络优化实例

### 2.1 基于python的满意度提升的结构精细优化算法

在无线移动通信网络的优化中,可以应用Python编程来分析移动用户的满意度,并采取可视化的形式来表现满意度,具体涉及数据收集、数据预处理、满意度分析、可视化的结果展示。技术人员需利用报表、柱状图或仪表盘展示调查分析结果,保证优化后的移动通信网络结构更加精细与完善。通过网络结构的智能AI分析工具来实现无线通信网络的参数自配置、结构自优化和容量自治愈,以提高网络管理的成效性和准确性。为快速解决移动网络在使用中常见的痛点和难点,在优化网络结构时主要利用AI数据分析模型,采取聚类分析的形式进行统筹分析,具体因素包括网络覆盖、移动通信容量、通信干扰因素。在实现聚类分析的基础上,采取动态分析的形式来优化网络资源分配,达到最优的网络使用性能。同时,利用精细化的通信网络结构,促进网络高、中、低端的网络通信资源整合,依靠大数据平台、MDT数据、现场勘查数据等人工智能技术手段,经过综合分析后输出方案,提升分析工作效率,改善用户感知<sup>[3]</sup>。

基于满意度提升的结构精细优化AI算法有良好的可推广性,算法推广的主要意义在于能分析移动通信频次,提升数据处理效率,优化用户体验以及推动网络智能化发展等<sup>[4]</sup>。将智能分析技术融入无线移动通信网络的数据计算分析,能提升移动网络的优化效率,且在优化过程中无需安装辅助软件,使技术人员实现“输入即输出”。通过程序代码封装后,操作人员只需点击界面即可完成快速的数据分析和方案输出,从而保障整个数据分析过程的安全。基于python的满意度提升的AI智能分析界面如图1所示。



图1 AI智能分析界面

### 2.2 基于VBA的5G SA语音指标监控通报工具

通过基于VBA的5G无线移动通信网络SA语音指标监

控与通报工具,技术人员可利用“VBA语言+Excel函数”的优化模式,根据指标通报的要求而调整输出内容,有效提高统计工作的灵活性和准确度。在实现移动通信网络优化的过程中,充分利用VBA语言的便捷性以及Excel函数的灵活性,在结合以上两项关键技术的基础上可快速统计5G移动网络中的SA语音关键指标,其中包含区域级、全网级和回落频段的14个关键指标。相对于传统的手动筛选、匹配原始数据方式而言,经过优化后的语音指标监测通报工具可快速统计SA语音中的14个关键指标的分子与分母,并采取分区域、分回落频段的统计形式。技术人员经过计算可得到关键指标的最终值,然后利用VBA的排序功能来判断指定范围内的“TOP小区”位置,有利于快速定位网络问题,并提高统计效率和准确性。

5G SA语音指标监控通报工具节省了网络日常优化过程中SA语音定位分析的时间资源,且能实现从面到点的多维度分析,为网络优化工作提供强有力的支撑<sup>[5]</sup>。技术人员通过梳理5G SA语音关键性能指标的分子与分母,即可确定计算公式,然后再制定与生成“指标统计模板”,用于系统查询指标并导出原始文件。将原始文件导入后,系统将自动运行并经过统计输出5G SA语音关键指标和TOP小区,具有简单、直观的优势。在“SA语音指标监控通报工具”的辅助下,技术人员可通过直接复制粘贴来实现推广,并可在任意的windows电脑上实现运行,无需进行额外的环境配置,便于实现大规模的技术引进<sup>[6]</sup>。

### 2.3 基于满意度的网络质量的网格动态监控模式

以网格化生产管控体系为基础,可以搭建集采集、运算处理、派单管控于一体的网格动态监控模型。该模型实现了多源数据融合,采用大数据算法构建出核心的动态网格质量监控大厅,能自动呈现网络质量预警底层生产工作流,且能展示工作进度的生产情况。(1)通过关键指标门限判定、健康度趋势判定算法形成静态+动态的网格质量画像。静态网络质量管控主要围绕健康度,输出覆盖、容量、干扰、感知、维护等短板。动态网络质量管控主要监控全省、地市、网格健康度的波动情况,输出恶化的关键指标,预警并派单,服务于网络质量监控管理。(2)通过横向、纵向的进度判定算法,模块可以自动输出核心工作的生命周期进度,主要通过监控大厅看板,从全省、地市、网格粒度对用户与投诉、规建维优工作、领导督办3个工作进行管控,实现工作进度可看,工作短板可知,落后工作可控的效果。(3)根据网络质量预警规则,对网络质量进行监控,输出省、地市、网格粒度预警,并触发优化生产工单(专题工单、策略工单、方案库工单),由入格人员领取处理相应的省市级工单,由系统闭环评估。针对长期未改善网络质量问题升级领导督办。(4)构建了面向角色管理的全景监控大厅,依据网格生产管理体的入格责任分属,为省公司、市项目负责人、驻地优化人员配置不同的管理权限。面向总控角色,监控大厅重点呈现地市级

网络指标与方案总体进展;面向生产角色则重点呈现权属网格内的地理化分布、各类方案流转举措及解决率等。依托全景式的网格级呈现,充分发挥入格人员的责任看管能力<sup>[7]</sup>。

### 3 无线移动通信网络优化的有效应用

#### 3.1 健全体系架构,改进关键参数

健全无线移动通信网络的系统结构,通过改进网络结构设计来提升网络传输质量。因此,需灵活调整无线通信系统的部分参数指标,改进结合仿真测试得到的结果数据,技术人员需深入推动开展站点优化工作。如某移动通信网络的测试链路部分普遍存在较差的信号传输质量,且存在网络弱覆盖。技术人员针对以上的网络链路部分,经过全面的对比与分析,能确定网络覆盖区域的某居民小区传输站点出现异常,需通过调整小区通信的优先级方式加以解决。技术人员还结合移动通信小区居民的反馈,灵活调整了天馈方位角、下倾角、天线挂高,成功解决了网络弱覆盖的难题。经过以上的网络调整与优化,小区居民普遍反映移动通信传输的信号质量有所改善,小区各站点的监测信号频率也更加稳定<sup>[8]</sup>。

#### 3.2 排查隐患根源,妥善解决掉线

无线移动通信过程中的网络掉线(网络掉话)会直接影响到移动用户的通信体验,频繁出现掉线或掉话的移动通信网络不利于保持较好的稳定性。为了妥善解决无线移动通信网络的掉话问题,技术人员需从源头入手来查找无线通信网络的安全隐患因素,采取客观评价的形式来判断网络通信中的安全隐患。如技术人员在排查移动网络的通信终端过程中,应集中于查找随机接入参数、弱覆盖、网络传输丢包的常见隐患因素,逐个排除网络运行干扰来恢复正常的移动通信传输,从而解决用户关注的问题。

#### 3.3 开展仿真测试,验证通信性能

建立在人工智能原理基础上的仿真测试软件能自动查询无线网络各站点的覆盖范围,并判断网络容量、网络覆盖率、移动传输速率、网络时延与掉话率。为准确检测无线移

动通信网络的信息传输性能,则需利用仿真测试的人工智能技术方案,经过验证得出客观、真实的数据。如在5G无线移动通信网络的仿真测试中,技术人员需逐个检测移动通信设备的可靠性,采取综合对比的手段来评估整个5G网络的安全性能。技术人员在仿真测试软件系统的支持下得到5G网络各站点的通信传输资料,将其汇总并作为网络站点优化的重要根据<sup>[9]</sup>。

### 4 结语

优化无线移动通信网络的重点在于结合新技术来提升移动通信效率,并采取更加灵活、高效的网络通信管理措施来降低移动通信成本。优化以及完善无线移动通信网络体系应重视移动通信网络的覆盖优化、速率优化、时延优化、容量优化等,推动全方位的网络结构优化方案落地。优化后的无线移动通信网络需通过性能仿真测试,以满足无线通信用户的基本需求,合理优化现网参数。

#### 参考文献

- [1] 王飞.移动通信无线网络优化的项目管理研究[J].信息记录材料,2020,21(12):215-216.
- [2] 吴珊珊.4G移动通信系统的无线网络优化途径分析[J].数字通信世界,2020(9):125-126.
- [3] 吴正.4G移动通信系统无线网络优化探析[J].中国新通信,2020,22(15):24.
- [4] 崔亮.对移动通信无线网络优化的项目管理分析[J].中国新通信,2019,21(16):28.
- [5] 周帅,刘盼欣,任宝伟.移动通信无线网络优化的项目管理研究[J].中国新通信,2019,21(10):173.
- [6] 徐彤.多信道舰船无线移动通信网络链路调度优化仿真[J].舰船科学技术,2018,40(24):124-126.
- [7] 张霖.移动通信无线网络抗干扰性能优化研究[J].信息与电脑(理论版),2018(20):160-161.
- [8] 裴峰,陈永全.2G/3G移动通信无线网络优化技术的研究与实现[J].中国新通信,2018,20(17):13.
- [9] 王燕.4G移动通信系统的无线网络优化途径之研究[J].电脑编程技巧与维护,2018(6):82-84.