

移动用户感知预判与数字化

Discussion on Mobile User Perception Prediction
and Digital Operation

运营探讨

蔡子龙¹, 王晓刚², 史文祥¹, 陈任翔¹ (1. 中讯邮电咨询设计院有限公司, 北京 100048; 2. 中国联通山西分公司, 山西 太原 030006)

Cai Zilong¹, Wang Xiaogang², Shi Wenxiang¹, Chen Renxiang¹ (1. China Information Technology Designing & Consulting Institute Co., Ltd., Beijing 100048, China; 2. China Unicom Shanxi Branch, Taiyuan 030006, China)

摘要:

用户体验管理主要针对用户在使用移动网络时的实际体验和感知进行CEI的客观分析,根据用户在使用上网、视频、即时通信、语音等业务时的各项网络质量指标,建立综合评估用户感知评估指标体系,构建用户业务感知CEI评分模型,实现对用户感知归一化的CEI用户体验指标得分,并汇聚得出移动网的CEI质差小区。在完成CEI质差小区评估后,综合感知、性能、告警、覆盖等多项信息进行多维定位分析,从而细分出质差小区存在的网络质量问题,输出对应“维护-优化-扩容-建设”的解决方案建议和处理指导,然后通过派发工单驱动地(市)进行问题处理,促进问题闭环,最终达到网络质量和用户感知的“双螺旋”相互促进提升的目的。

Abstract:

User experience management scheme mainly aims at the objective analysis of CEI of users' actual experience and perception when using mobile network. According to the network quality indicators of users when using Internet, video, instant messaging, voice and other services, the comprehensive evaluation index system of user perception is established, and the CEI scoring model of user service perception is constructed, the CEI user experience index score of user perception normalization is achieved, and the CEI cells of mobile network with poor quality are gathered. After the evaluation of CEI cells with poor quality is completed, multi-dimensional positioning analysis is carried out based on multiple information such as perception, performance, alarm and coverage, so as to subdivide the network quality problems existing in the cells with poor quality, output the corresponding solution suggestions and processing guidance of "maintenance-optimization-expansion-construction", and then drive the municipal branch to process the problems by distributing work orders to promote the problem closed loop. Finally, the "double helix" of network quality and user perception can promote each other.

Keywords:

KQI; KPI; Big data; Model

引用格式: 蔡子龙, 王晓刚, 史文祥, 等. 移动用户感知预判与数字化运营探讨[J]. 邮电设计技术, 2021(6): 35-40.

1 概述

随着通信业务尤其是移动通信业务的迅猛发展,使用手机等移动通信方式进行社交、娱乐、办公、出行等已经成为人们司空见惯的事情,随之而来的网络品

关键词:

KQI; KPI; 大数据; 模型

doi: 10.12045/j.issn.1007-3043.2021.06.007

文章编号: 1007-3043(2021)06-0035-06

中图分类号: TN929.5

文献标识码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



质和用户感知之间的相辅相成、DNA式的双螺旋上升的态势逐步形成。在语音业务为主流的时候,网络形态较为简单,使用KPI就可以衡量网络的质量。随着智能终端和4G/5G大带宽、低时延的上网、视频、手机游戏等应用的普及,用户体验和感知成为关注点,KPI已经无法准确评估网络质量和用户的感知需求,使用KQI能更好地评估网络质量。

收稿日期: 2021-05-10

用户感知的前提是主动感知用户,从被动服务到主动服务,找到并解决问题。而如何建立用户体验与网络能力之间的映射和桥梁一直是一个难题。而以KPI、KQI等基础指标为根基,采用大数据技术构建移网用户体验指标模型,将分析结果汇聚到小区或基站并据此识别网络问题,自动定位问题类型和触发原因,闭环解决问题,持续提升用户感知。本文针对该问题,探索出一条带动网络质量和用户感知同步双向提升的方法和途径,并在具体的业务实践中取得较好的效果。

2 基于大数据的移动用户感知预判思路

移动网中每个用户的每次电话、每次点击都会产生大量的控制面信令和用户面消息。从业务类型来看,可以分为语音、上网、视频、游戏、即时消息等类别,对于每种业务,都有其不同业务实现方式,也由此产生不同的KQI分析模型,将这些业务的不同KQI进行归一化计算出用户体验指标CEI。

CEI相较于传统的NPS或客户满意度调查结果有更坚实的大数据分析基础,是基于用户产生的网络行为单据计算得出的客观指标,避免受人为因素的影响。

通过以CEI为基础构建移动网用户感知管理平台(CEM),对CEI质差小区的无线网络问题进行详细的

分类和规则判定,找到问题发生的根因和处理方向,用工单闭环管控的方式跟踪问题闭环过程。

平台构建时,依托IT+CT+DT+OT融合的手段,采用智能化分析、可视化跟踪的方式实现大数据CEI评估、质差小区关联定界、质差小区规则化分析定位、工单化闭环处理支撑的全过程。

3 移动用户感知预判及数字化运营实现

3.1 用户感知预判方法和模型

3.1.1 CEI体验指标评估模型

CEI是针对用户感知到的网络质量部分,建立的用户客观体验评价模型,即通过选择用户使用的多种典型业务(Voice, Web和streaming等)和其对应的底层指标数据,向上汇聚成单一化指标,来整体的量化用户接受的客观网络质量情况(见图1)。

3.1.2 CEI体验指标校正

根据业务需求,选择网络主流的移动网业务作为用户体验模型的业务触点,选择对业务体验影响较大的指标。收集真实的KQI/KPI,对KQI进行因子分析及主客观的相关性分析,然后获取每个KQI的权重以及原始QoE得分与分箱规则,然后将KQI的权重以及原始QoE得分与分箱规则应用于所有用户的建模中,计算出全网CEI指标(见图2)。

3.1.3 CEI评估结果准确性分析

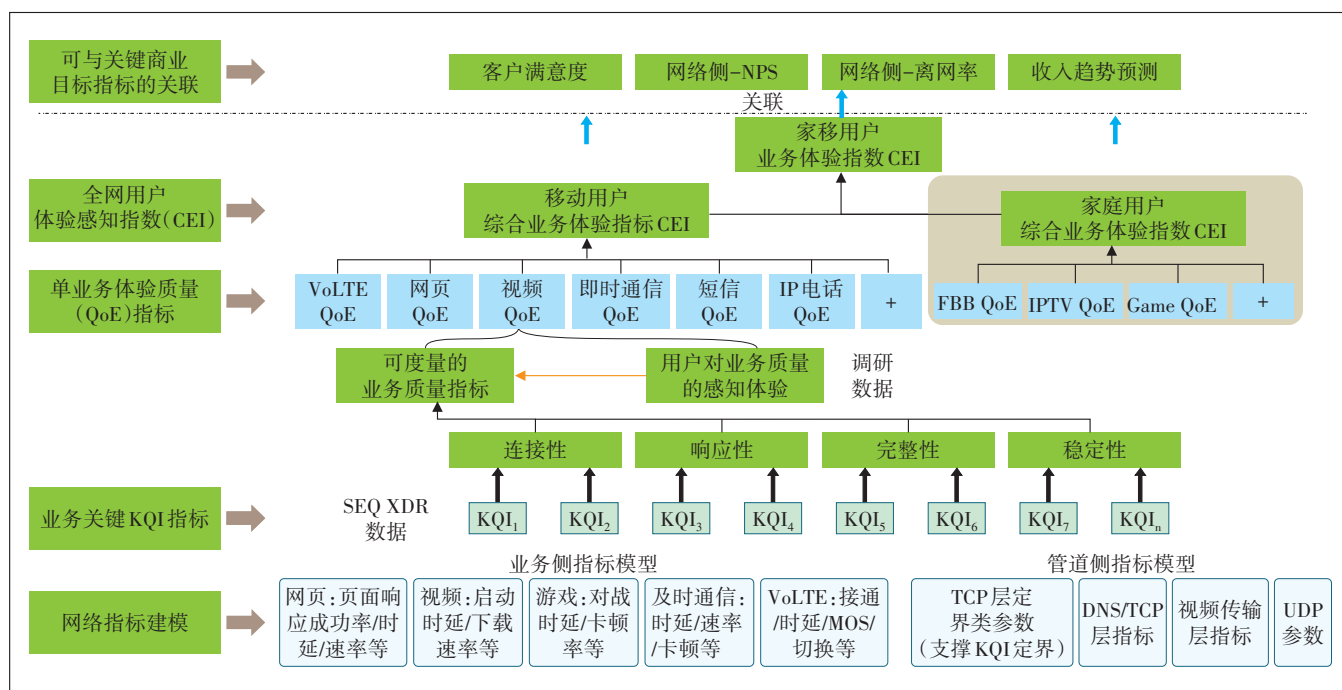


图1 CEI指标计算模型

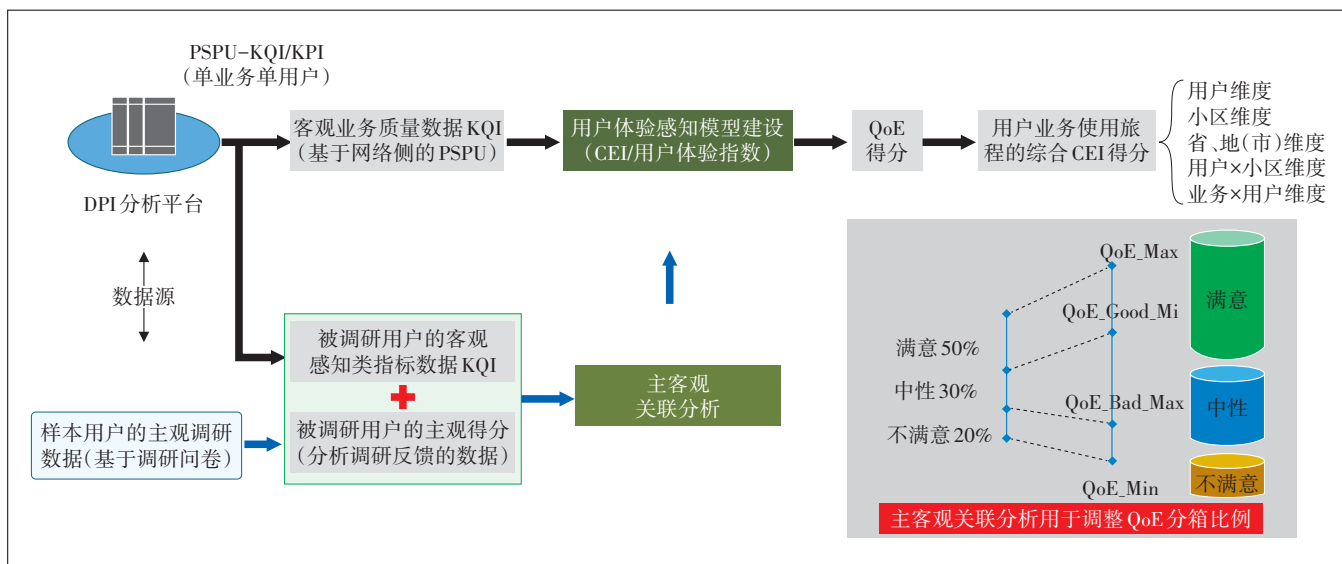


图2 CEI指标计算和校正方案

3.1.3.1 CEI得分与用户满意度调研数据关联

设定60分以下为不满意用户基线,80分以上为满意用户基线,本基线分析通过关联用户调研数据验证CEI模型基线的合理性,可以看到用户CEI和用户调研数据基本匹配(见图3)。

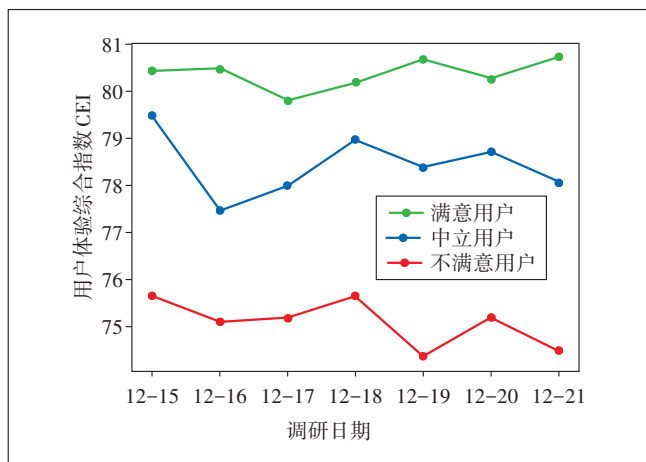


图3 用户CEI和用户调研数据对比

3.1.3.2 CEI得分与投诉数据关联

通过关联用户投诉数据验证CEI模型基线的合理性。当数据场景CEI取70为用户投诉门限,语音场景CEI取80为用户投诉门限时,匹配度分别为78.40%(数据场景)和68.44%(语音场景)。可以看到用户CEI和投诉数据基本匹配(见图4)。

3.1.3.3 CEI得分与用户实际体验关联

从现网用户中随机选取部分用户进行电话回访,调研实际体验情况,并与CEI得分进行比对,可以看

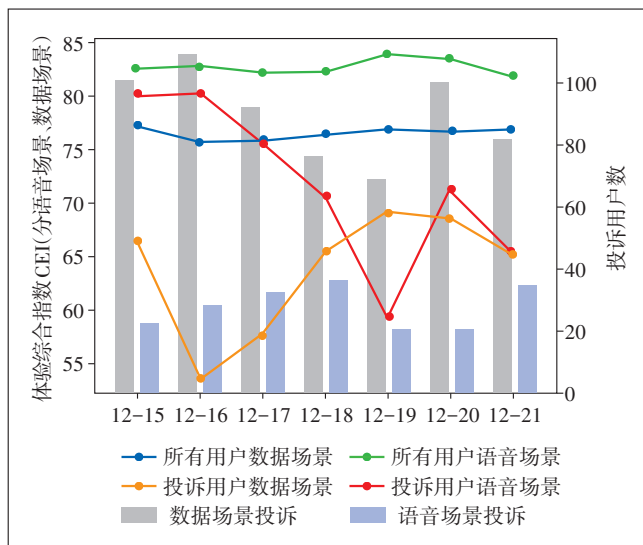


图4 用户CEI和投诉数据对比

出,CEI得分与实际回访结果基本匹配。

3.2 用户感知问题定位方法与模型

3.2.1 数据源方案

定位需要的数据源获取主要包括系统自动对接、手工采集加工等方式。具体情况如表1所示。

3.2.2 定位规则

CEI质差问题定位规则引擎包括:覆盖、质差、干扰、容量等四大方面,详细的判定规则、门限、覆盖场景、问题类型、处理建议等定位规则如图5所示。

3.3 用户感知数字化运营实现

3.3.1 感知评估

CEI的可视化界面主要是对CEI评估结果洞察的

表1 定位需要的数据源

序号	分类	数据来源	提供粒度
1	性能数据	专业网管	天粒度小时级
2	性能数据	综合网管	天粒度小时级
3	工参_小区级	现网工参	月粒度
4	Top5 邻区	专业网管	月粒度
5	FM 数据	集中监控告警	天粒度
6	coverage(覆盖数据)	MR 分析系统	天粒度
7	overlapped(重叠覆盖数据)	MR 分析系统	天粒度
8	传输定界-基站级	专业网管	天粒度小时级

多维度统计分析,主要包括感知洞察、CEI得分、CS得

分、PS得分、感知差小区数占比、感知差用户数占比等内容(见图6)。

3.3.2 定位分析编排

判定规则会内置编排到系统中,数据结果按照问题原因、处理建议进行输出,输出结果将直接在系统上呈现,主要包括:

a) 质差小区按照处理难易程度(需要维护→需优化→需扩容→需建设)分类的各个环节的统计结果。

b) 各个节点中质差小区的清单列表,包括基站名称、问题原因分析结果、处理建议等。

3.3.3 工单管理

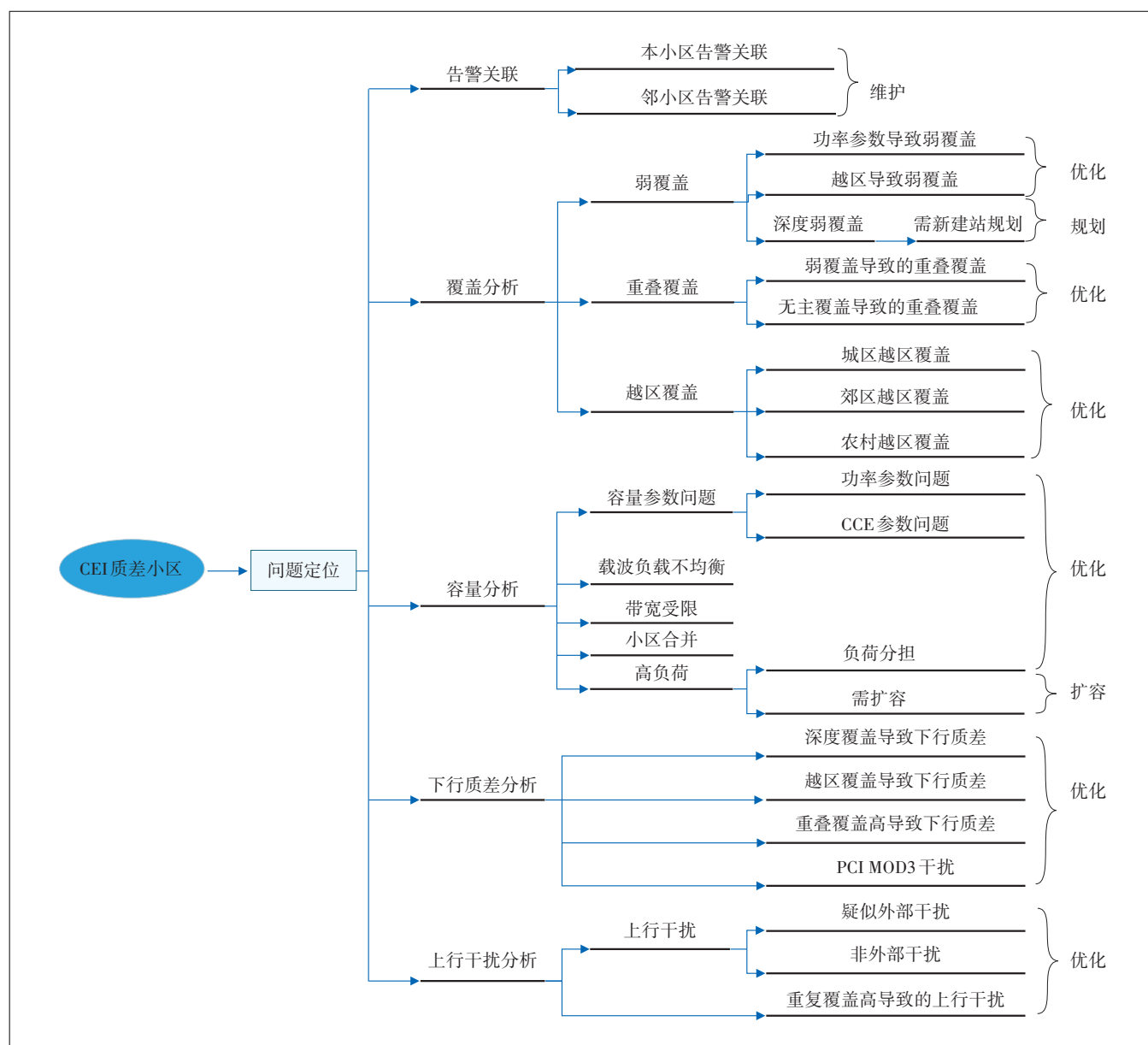


图5 CEI质差问题定位规则

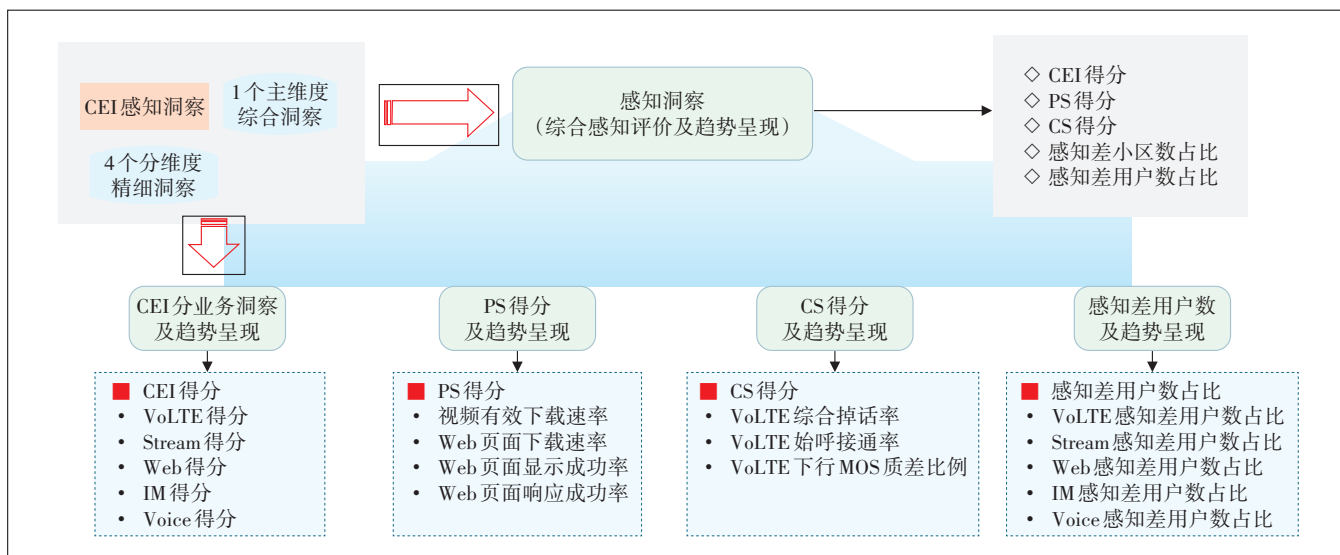


图6 CEI的可视化界面

主要包括按照处理区域及时间范围的可视化筛选、工单统计、感知差小区列表等内容。

- 区域筛选: 地(市)级筛选。
- 工单统计: 派单数、回单数、闭环数3组指标。
- 闭环分析: 包括感知差小区的问题类型统计信息、已闭环工单的处理方式统计信息、呈现已闭环工单的效果(从已闭环小区的CEI得分变化、已闭环小区的不满意用户数变化2个维度呈现)。
- 小区清单: 感知差小区闭环情况清单。

4 本地实践及效果

在某市本地网, 针对154个已经处理的CEI质差小区进行分析, 试点开展针对性处理, 共闭环119个小区, 闭环率77.28%。

平台输出的解决措施与现场实际的处理措施进行分析, 匹配度为88.24%。

4.1.1 运营流程

对CEM平台的应用采用“运营”的思路, 进行流程

化运作, 如图7所示。

4.1.2 能力评估

4.1.2.1 CEI得分准确性评估

基于CEI的用户和小区的得分情况进行验证。

- 用户的验证主要通过投诉用户进行对比。
- 小区的验证主要通过无线网管KPI指标进行对比。

评估结果如表2所示。

通过CEI模型的不间断调优, 最终用户级的匹配率达到70%以上; 小区级的匹配率达到75%以上。

4.1.2.2 定位方案准确性评估

选取定位输出的质差小区共420个: 按维护类、扩容类、优化类输出定位结果, 与人工分析匹配度比对(见表3)。

结合多数据源的关联分析, 定位分析问题原因的准确性接近90%。

4.1.3 问题处理

按照每月一个批次的方式进行处理和落地。处

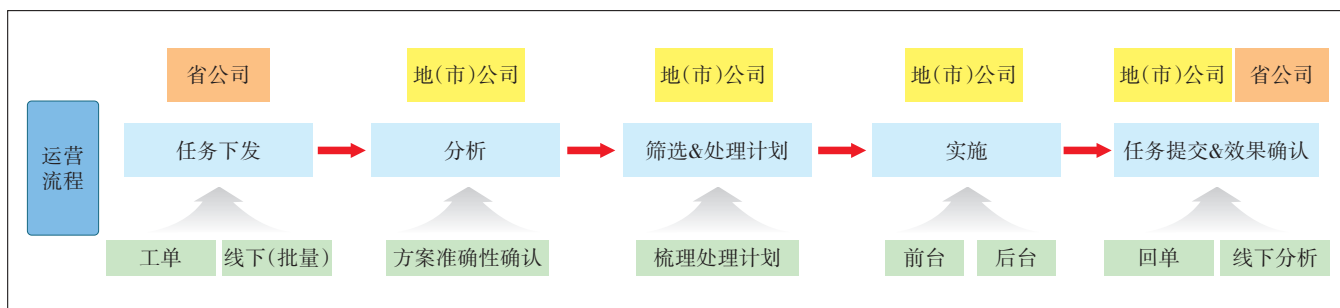


图7 CEM平台的运营流程

表2 CEI得分准确性评估结果

轮次	CEI差用户与投诉用户匹配率/%	CEI小区与KPI差小区匹配率/%	CEI小区与KPI差小区匹配率/%
第1轮	60.07	未输出连续差小区	-
第2轮	69.23	62.5	95.1
第3轮	73.20	75.2	84.4

表3 CEM分析原因与人工分析结果对比

CEM分析原因与人工分析结果					准确率/%
分类	完全匹配	部分匹配	不匹配	总计	
需维护	20	-	-	20	100.00
需扩容	40	-	-	40	100.00
需优化	115	201	44	360	87.77
总计	172	201	44	420	89.52

理154个CEI质差小区,共闭环119个小区,闭环率77.28%。平台输出的解决措施与现场实际的处理措施进行对比,匹配度为88.24%。

4.1.4 闭环评估

根据评估结果和定位方案,已经闭环的CEI质差小区,CEI得分均有明显的提升,质差用户占比也有明显的下降(见图8)。

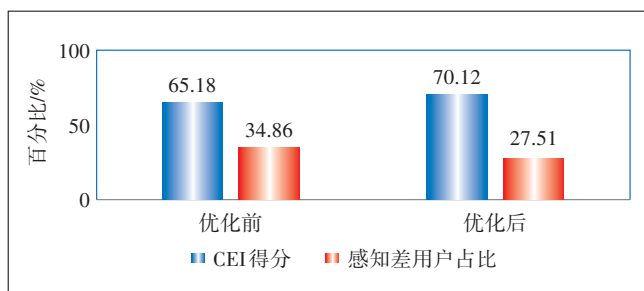


图8 优化前后CEI得分和感知差用户情况对比

5 总结与展望

通过大数据技术基础平台和能力底座,充分利用已有的成熟框架和采集的业务数据源,大胆探索,对移动网用户的用网行为进行建模分析,得出归一化的客观CEI用户体验评估指标,并汇聚得出CEI质差小区,在此基础上综合分析告警、性能、覆盖等多种数据源进行质差小区的问题定位分析,得出质差问题原因和处理方案,并采用工单派发的方式驱动地(市)小CEO进行闭环处理,在落地实践中总结出运营流程,并取得较好的效果。

该方案充分利用现有大数据平台,兼顾多厂家的处理能力,方案的普适性强,同时各项数据源均是成熟的方案,可推广性强。

参考文献:

- [1] 付思冉,潘亮,崔岩. 基于机器学习的4G手机上网质差小区定位研究与实现[J]. 山东通信技术,2020,40(2):8-11.
- [2] 王希. 基于概率神经网络(PNN)的LTE质差小区分析方法[J]. 数字通信世界,2017(2):89-90,80.
- [3] 王希. 确定基站小区质差根因的方法和系统[J]. 电子世界,2018(16):91-93.
- [4] 杨家珠. 基于无线用户感知的智能优化分析[J]. 电信快报,2019(2):11-16.
- [5] 卢泳兵,徐聪. 机器学习在认知无线电技术中的应用[J]. 数字技术与应用,2013(5):97-98.
- [6] 王旺. 基于机器学习的基站覆盖范围仿真[J]. 电脑与电信,2018(11):45-47.
- [7] 冉萌,景洪水,蔡子龙,等. 移动通信流程中的失败原因值优化研究[J]. 邮电设计技术,2017(1):40-45.
- [8] 黄冰柏,程佳鸣,林永兴,等. 提升VoLTE客户感知的优化分析方法浅析[J]. 移动通信,2016,40(6):25-29.
- [9] 曾黎清. LTE RRC连接重建比优化探究[J]. 无线互联科技,2017(18):118-122,142.
- [10] 尤肖虎,潘志文,高西奇,等. 5G移动通信发展趋势与若干关键技术展望[J]. 中国科学(信息科学),2014,44(5):551-563.
- [11] 刘海林,林延. 5G无线网络优化流程及策略分析[J]. 电信快报,2019,581(11):24-27.
- [12] 李言兵. 5G速率优化方法研究及实践[J]. 山东通信技术,2019(4).
- [13] 郑俊杰,王先峰,罗顺湖. 面向5G移动通信的基站选址方法及优化策略研究[J]. 电信网技术,2017(11):71-74.
- [14] 李韩军,张宜军,潘海捷,等. 面向城市复杂环境的5G移动网络优化设计技术研究[J]. 通信技术,2019,52(3).
- [15] 雷宇. 5G网络优化分析[J]. 中国新通信,2020,22(3):10-11.
- [16] 孔令义. 面向5G的网络优化和重构[J]. 电信科学,2020,36(2):117-125.
- [17] 韩玮,江海,李晓彤. 5G网络设计与规划优化探讨[J]. 中兴通讯技术,2019(4).
- [18] 左扬. 基于人工智能的5G无线网络智能规划和优化[J]. 电信科学,2020,36(S1):19-27.
- [19] 陈劭,殷守江,张坤. 5G系统接入网络性能优化[J]. 中国新通信,2020,22(5):83-83.

作者简介:

蔡子龙,高级通信工程师,主要从事移动通信工程咨询、规划、设计和研究工作;王晓刚,高级工程师,主要研究方向为移动通信网络;史文祥,高级通信工程师,主要从事移动通信工程咨询、规划、设计和研究工作。