

基于OTT数据的区块化

Block Depth Planning Method Based
on OTT Data

深度规划方法

雷空¹,周程²,包其齐³,易小洋⁴(1. 中国铁塔股份有限公司重庆分公司,重庆 400000;2. 重庆市信息通信咨询设计院有限公司,重庆 400000;3. 广州杰赛科技股份有限公司,重庆 400000;4. 广东省电信规划设计院有限公司,重庆 400000)

Lei Kong¹,Zhou Cheng²,Bao Qiqi³,Yi Xiaoyang⁴(1. China Tower Co.,Ltd. Chongqing Branch,Chongqing 400000,China;2. Chongqing Communication Design Institute Co.,Ltd.,Chongqing 400000,China;3. GCI Science & Technology Co.,Ltd.,Chongqing 400000,China;4. Guangdong Planning and Designing Institute of Telecommunications Co.,Ltd.,Chongqing 400000,China)

摘要:

从OTT数据的组成结构、展现方式、关键字段的选取等方面,从深度规划的角度介绍了OTT数据;同时,从场景、需求和历史疑难站等维度,定义了区块化的选择方法,以及OTT数据的分析方法;并从网络弱覆盖、网络价值区域2个方面,描述了综合覆盖深度规划的方法及流程,并辅以试点案例分析。此外,从电信企业市场发展、基站维护、Wi-Fi应用以及拓展应用等方面,对OTT数据的应用广度进行了探讨。

关键词:

OTT;网络;深度规划;应用场景;弱覆盖;价值区域;区块化;综合覆盖

doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2019.07.009

中图分类号:TN929.5

文献标识码:A

文章编号:1007-3043(2019)07-0038-07

Abstract:

It introduces OTT data from the point of view of depth planning from the aspects of OTT data structure, presentation and keyword selection. Meanwhile, the block selection method and OTT data analysis method are defined from the perspectives of scenarios, requirements and historical difficult stations. The method and process of comprehensive coverage depth planning are described from the two aspects of weak network coverage and network value area, and supplemented by the analysis of pilot cases. In addition, the application scope of OTT data is discussed from the aspects of telecom enterprise market development, base station maintenance, Wi-Fi application and expanding application.

Keywords:

OTT; Network; Depth planning; Application scenarios; Weak coverage; Value area; Block; Comprehensive coverage

引用格式:雷空,周程,包其齐,等. 基于OTT数据的区块化深度规划方法[J]. 邮电设计技术,2019(7):38-44.

1 背景

中国铁塔规划工作起步于2015年,在减少重复投资、提高共享率上起到了重要作用。重庆铁塔积极响应总部规划工作,致力于打造规划队伍,提高规划准确率。经过3年的规划工作,重庆铁塔在各项规划指标上虽稳步提升,但在需求引领与联合规划方面,与预期仍存在着一一定的差距。

总结历年来的规划经验,发现需求引领与联合规划效果不如预期的主要原因在如下。

a) 在规划时,由于电信企业的网络数据不足或不全面,导致规划结果不能完全解决电信企业的网络痛点。

b) 对网络问题的分析方法与电信企业的分析方法大同小异,且基础数据不如电信企业全面准确,规划经验不如电信企业丰富,导致规划结果难以获得电信企业的认可。

目前,无线网络将从4G转向5G,无线网络的建设也得到社会、政策等方面的大力支持。因此,为打破目前规划的困局,同时为后续5G网络规划打下良好的基础,有必要对规划方法进行创新和优化,为此,本文尝试引入OTT数据进行规划。

收稿日期:2019-05-28

2 OTT数据介绍

2.1 OTT数据的定义及来源

OTT数据是基于互联网应用,通过在用户终端APP上嵌入SO模块获取的无线网络数据。目前OTT数据已覆盖300个APP,包括视频、直播、新闻、支付等不同种类的应用,涵盖优酷、易到、去哪儿、快手、优信二手车、随手记、酒仙网、映客、陌陌、斗鱼等主流APP。

与传统的DT/CQT、MR等网络数据相比,OTT数据具有如下特点。

a) 基于用户侧获取的数据,能够更加真实地反映出用户的使用感知。

- b) 覆盖范围广,触及深度小区优化。
- c) 定位准确,有GPS定位信息。
- d) 解码过程简化,可直接读取网络数据。
- e) 跨运营商信息采集,关联三大运营商的无线网络情况。
- f) 实际应用发生时,提取网络信号。
- g) 涵盖终端品牌和应用的情况。
- h) 可自定义提取数据(时间段+区域)。
- i) 可以解析Wi-Fi的信息以及Wi-Fi的运营商。
- j) 可以了解Wi-Fi和Mobile应用的情况。

OTT数据采集方式如图1所示。

2.2 OTT数据的组成

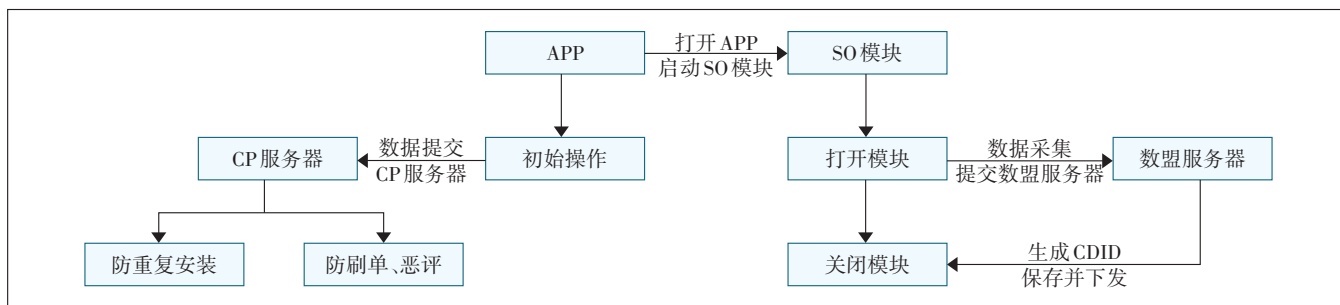


图1 OTT数据采集方式

OTT数据由各种字段组成,包含数据时间、基站信息、用户使用的网络、网络信号质量、用户终端的参数、Wi-Fi信息、终端位置等,具体字段如表1所示。

2.3 OTT数据的展现方式

OTT数据可通过栅格化的方式进行展现,栅格可小至5 m×5 m,大至100 m×100 m,并可根据实际需要进行自定义选择。栅格越小,问题位置定位越精确,但相对采样量减少,准确性可能受到影响;栅格越大,采样量得到保障,准确性得到提高,但网络问题点的位置定位精确度有所下降。

2.4 网络问题分析中应用的关键字段

针对不同的网络问题,可选取不同的字段进行分析,各类网络分析的重点字段如下。

2.4.1 基本信息字段

- a) OPT_NAME:用于甄别用户选择的电信企业。
- b) LGT:用于定位用户所在位置的经度。
- c) LTT:用于定位用户所在位置的纬度。
- d) TS:用于甄别用户数据发生的时间段。

2.4.2 无线网络覆盖问题分析字段

a) RSRP:反馈用户使用无线网络时所在位置的边缘场强,可用于准确定位弱覆盖区域。

b) SINR:反馈用户使用无线网络时所在位置网络信噪比,可用于准确定位干扰区域。

c) RSRQ:反馈用户使用无线网络时所在位置网络信号接收质量,能够有效反馈信号强度和干扰相结合的效果,可用于准确定位网络质量差的区域。

d) CELL ID:反馈用户使用无线网络时所接入的基站主服务小区,可结合电信企业工参,准确定位弱覆盖小区所在基站的位置。

2.4.3 网络热点分析字段

a) CNT:反馈栅格内的采样用户数,可用于展现区域内用户数量,定位热点区域。

b) IN_OUT_DOOR:反馈栅格内的室内采样用户数,可用于判断是否有室分覆盖需求。

c) IS_Wi-Fi_MOBILE:反馈栅格内选择Wi-Fi或者移动网络接入互联网的采样用户数,可用于判断区域内用户移动网络的需求情况。

3 基于OTT数据的区块化深度规划方法

3.1 区块的选择

3.1.1 基于重点场景的筛选

首先将包含移动用户聚集、高业务密度、高数据

表1 OTT数据字段

| 序号 | 类型 | 字段名 | 说明 |
|----|---------|------------------------|------------------------------|
| 1 | 时间戳 | TS | 数据获取时间点 |
| 2 | 基站信息 | CELL_ID | 基站ID(4G ECI) |
| 3 | | LAC_ID | 小区ID(4G TAC) |
| 4 | | CLINSITE | 4G网络下的CELL_ID |
| 5 | | ENBID | EnodeBID基站编号 |
| 6 | | NEIGH-BOR_CELL_ID_LIST | 临近小区2、3G基站ID |
| 7 | | NEIGH-BOR_LAC_ID_LIST | 临近小区2、3G ID |
| 8 | | PCI | 扰码,0-503 |
| 9 | 运营商 | OPT_ID | 运营商MNCID |
| 10 | | OPT_NAME | 运营商名称 |
| 11 | 信号质量 | MOBILE_NETWORK_TYPE | 动态网络类型 |
| 12 | | RSSI | 基站信号强度,单位:dBm(4G模式下为2G/3G信号) |
| 13 | | RSRP | 参考信息接收功率 |
| 14 | | SINR_DOWN | 下行信号干扰噪声比 |
| 15 | | RSRQ | 参考信息接收质量 |
| 16 | | NEIGH-BOR_RSRP_LIST | 临近基站RSRP |
| 17 | 终端参数 | ANDROID_VER | 安卓版本 |
| 18 | | ROM_VER | ROM版本 |
| 19 | | CPU_INFO | CPU |
| 20 | | BASEBAND_INFO | 基带信息 |
| 21 | | BRAND | 品牌 |
| 22 | | MODEL | 机型 |
| 23 | Wi-Fi信息 | Wi-Fi_MAC_LIST | AP MAC列表 |
| 24 | | Wi-Fi_STRENGTH_LIST | AP信号强度 |
| 25 | | IS_Wi-Fi_MOBILE | 来自流量或Wi-Fi |
| 26 | | CARRIER | 宽带运营商 |
| 27 | 终端位置 | LGT | 经度(wgs84坐标系) |
| 28 | | LTT | 纬度(wgs84坐标系) |
| 29 | | GEO_FROM | GPS:原始经纬度坐标;Cell:基于基站定位 |
| 30 | 位置判断 | IN_OUT_DOOR | 来自室内或室外 |
| 31 | 栅格编号 | grid_id | 栅格ID,30m间隔 |

业务需求、运营品牌敏感区域以及物联网潜在发展区域的子网格进行筛选。

a) 核心商圈。该类场景属于用户密度大、数据业务高发区域,对网络覆盖的质量和容量均有较高要求。

b) 高端写字楼。该类场景的用户主要以白领和商务人士为主,属于高端用户聚集区域,同时也是移动互联网业务的高发区域,对网络的峰值速率、容量

及覆盖质量有较高要求。

c) 高档住宅小区。该类场景属于用户密集区域,目前的主要问题是室内深度覆盖不足,用户感知下降。

d) 交通枢纽。该类场景属于运营商口碑敏感区域,同时也是用户密集、高数据业务需求的区域。

e) 校园。校园属于学生用户聚集、高数据业务需求的场景。

f) 工业园区。工业园区随着未来对工业自动化、智能化的发展,将是物联网和5G网络覆盖的潜在重点覆盖对象。

3.1.2 基于需求和历史疑难站点的筛选

在完成基于重要场景的子网格筛选后,对剩余子网格中运营商的规划需求站点和历史疑难站点的分布情况进行筛选,筛选的原则如下。

a) 将需求站点和疑难站点与网格进行匹配。

b) 需求和历史疑难站点主要集中在密集城区,重点子网格的筛选标准为:子网格内需求数 ≥ 4 ,疑难站点数 ≥ 3 。

通过以上2个步骤的筛选,最终形成重点目标区块。

3.2 OTT数据的分析

在基于用户OTT数据对网络现状分析的基础上,针对全运营商就网络的覆盖、质量,针对不同运营商的热点价值区域挖掘、Wi-Fi网络覆盖情况、用户终端分布情况等各类关键网络信息进行分析和解读。本文主要就网络覆盖的现状以及热点价值区域挖掘2个维度进行OTT数据提取和分析。

本次用户OTT数据的提取均为直接读取网络原始数据,简化了解码过程,因此可采用各类常规分析工具进行处理,如:Mapinfo、鼎力后台分析软件、Atoll仿真软件等。

3.2.1 数据提取的要求

为保障OTT数据分析的可靠性,在进行数据采样时,需要注意以下几点。

a) 采样周期和采样数的要求。为更加真实准确地反映栅格内的网络覆盖情况,在进行区块化OTT数据采样时应保证足够长的采样周期和足够多的采样数,建议采样周期为1个月,采样数的数量级在百万级。

b) 排除异常数据对分析结果的干扰。在完成周期采样数据后,还应对数据中的异常值进行排除,由

于本课题的网络数据分析采用栅格内数据的平均值作为网络现状,虽然具有足够长的采样周期和大量的采样数据,已经能够较好地保证均值贴近真实网络现状,但仍应将因基站断电、设备故障等偶然因素导致的异常数据进行排除,从而更加准确地分析栅格网络现状。

c) 采样时间周期的选择。在采样周期的时间选择上,可以根据场景的特殊性,有针对性地自定义采样时间段,如:

(a) 校园类场景应注意日常时间段和寒暑假时间段的区别。

(b) 热点景区类场景应注意旅游旺季和淡季时间段的区别。

(c) 针对特殊时间段的网络现状分析,可单独提取该时间的采样数据进行分析,如春节期间。

3.2.2 覆盖问题

3.2.2.1 关键字段分析

关键字段定义及分析目的如表2所示。

表2 关键字段定义及分析目的

| 字段 | 字段定义 | 字段分析目的 |
|-------------|-----------------|--|
| OPT_NAME | 采样用户所属运营商 | 可分运营商进行网络数据的分析;可对该区域的运营商市场占比进行估算;为运营商在该区域的市场发展策略提供参考 |
| LGT/LTT | 栅格中心经度/纬度 | 可将数据进行地理化呈现 |
| CNT | 栅格内样本采样数 | 可用于判断覆盖问题区域内用户的聚集情况,从而制定相应的解决方案 |
| RSRP | 栅格内采样周期的平均RSRP值 | 用于衡量该栅格的网络覆盖水平 |
| SINR | 栅格内采用周期的平均SINR值 | 用于衡量该栅格的网络质量,是否存在明显的越区干扰 |
| RSRQ | 栅格内采样周期的平均RSRQ值 | 用于衡量该栅格的网络覆盖质量 |
| IN_OUT_DOOR | 采样数据室内外用户的甄别 | 可对覆盖问题区域室内用户或室外用户进行区分,更加精准地判断深度覆盖问题区域 |
| CELL_ID | 采样数据的主服务小区ID | 有助于定位弱覆盖区域的主服务小区,从而进一步对现网站点方案及网络结构的合理性进行分析 |

3.2.2.2 OTT数据栅格的定义

本次课题OTT数据采样是以单个用户为单位,并以栅格化的形式进行统计分析。栅格的大小可以自定义,分为:5 m×5 m, 10 m×10 m, 30 m×30 m, 100 m×100 m 4个档次。

根据第三方OTT数据分析厂家的经验值建议,本次课题采用30 m×30 m的栅格进行数据分析,一方面

能够保证每个栅格的采样数量,同时30 m×30 m精度的栅格基本能够准确定位到具体的单栋建筑物,从而准确定位室内深度覆盖问题。

3.2.2.3 OTT数据栅格化方法

通过上述步骤后,最终将采样数据以栅格为单位进行算术平均,并进行地理化呈现,从而定位网络现状的问题。

3.2.2.4 弱覆盖区域定位

在完成采样数据的栅格化统计和地理呈现后,根据3家运营商LTE网络针对边缘覆盖门限值的设定,定位弱覆盖问题栅格,3家运营商LTE的边缘覆盖门限值如表3~表5所示。在此基础上便可对3家运营商的弱覆盖栅格进行定位,如图2所示。

3.2.3 热点价值区域挖掘

通过OTT数据提取的用户采样数量,可以从一个侧面反映出某个区域内用户数量的多少,通过对用户数量以及用户选择电信企业情况的分析,能够挖掘出电信企业的价值区域。

表3 中国移动TD-LTE无线网络规划指标要求

| 类型 | 穿透损耗 | RSRP/dBm | | RS-SINR/dB | 覆盖率/% | 小区边缘速率(50%负载)/(Mbit/s) |
|-------|------|----------|-------|------------|-------|------------------------|
| | | F频段 | D频段 | | | |
| 主城区 | 高 | ≥-100 | ≥-98 | ≥-3 | 95 | 1 |
| 主城区 | 低 | ≥-103 | ≥-101 | ≥-3 | 95 | 1 |
| 一般城区 | | ≥-103 | ≥-101 | ≥-3 | 95 | 1 |
| 县城及郊区 | | ≥-105 | ≥-103 | ≥-3 | 95 | 1 |

根据建筑物穿透损耗将主城区分为高穿损、低穿损场景,高穿损场景指中心商务区、中心商业、密集居民区等区域,其他区域为低穿损场景。

表4 中国联通LTE FDD无线网络规划指标要求

| 区域类型 | RSRP/dBm | RS-SINR/dB | 覆盖率/% | 小区边缘速率/(Mbit/s) | 小区平均吞吐/(Mbit/s) |
|-------------|----------|------------|-------|-----------------|-----------------|
| 密集城区 | ≥-100 | ≥-5 | 90 | DL/UL:4/1 | DL/UL:35/25 |
| 一般城区 | ≥-100 | ≥-5 | 90 | DL/UL:4/1 | DL/UL:35/25 |
| 旅游景区 | ≥-105 | ≥-5 | 90 | DL/UL:4/1 | DL/UL:30/20 |
| 机场高速、高铁(车内) | ≥-110 | ≥-5 | 90 | DL/UL:2/0.512 | DL/UL:25/15 |

①表格中数据均为20 MHz系统带宽,50%网络负荷情况下的标准。②除高铁场景、机场高速外,RSRP和RS-SINR指室外测量值。③可根据用户感知、场景的重要程度以及后续网络调整、优化难度,适当提高覆盖指标。

表5 中国电信LTE FDD无线网络规划指标要求

| 区域类型 | RSRP/dBm | RS-SINR/dB | 覆盖率/% | 小区边缘速率/(Mbit/s) |
|-------|----------|------------|-------|-----------------|
| 密集城区 | ≥-105 | ≥-3 | 97 | DL/UL:4/0.256 |
| 一般城区 | ≥-105 | ≥-3 | 96 | DL/UL:4/0.256 |
| 郊区、县城 | ≥-105 | ≥-3 | 95 | DL/UL:4/0.256 |

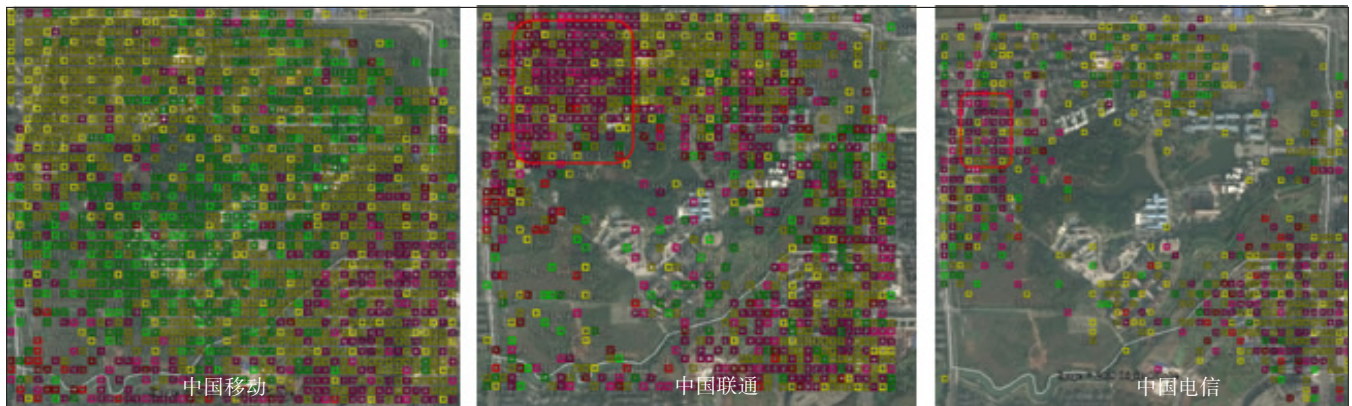


图2 3家运营商RSRP分布情况

3.2.3.1 OTT数据的选取

通过OTT数据挖掘热点价值区域时,应分场景、分时段对OPT_NAME、LGT、LTT、CNT、IN_OUT_DOOR、IS_Wi-Fi_MOBILE等数据进行提取,如:商圈场景需主要针对节假日、下班时段提取数据;写字楼、工业园区场景需主要针对上班时段提取数据;高校场景需剔除寒暑假时段提取数据;会展场景需提取会展活动时段数据等。

3.2.3.2 热点区域的定位

对提取的OTT数据,按照OPT_NAME、LGT、LTT字段信息,按照不同的电信企业进行栅格化定位,并通过CNT字段分析用户的分布情况及用户数情况,当某一区域某个时段内某一电信企业的用户数达到一定规模时,需对该区域内该电信企业的用户占比进行统计,若该电信企业的用户占比小于其市场占比时,可向该电信企业进行热点价值区域的推送。若该电信企业的用户占比远大于其市场占比时,可向其他电信企业推送该热点价值区域。在推送热点价值区域时,需向电信企业提供该区域的相关OTT数据以及规划方案,在帮助电信企业判断该区域是否为热点区域的同时,引领电信企业的建设需求。

3.2.3.3 室内覆盖需求的挖掘

对定位的热点区域,通过IN_OUT_DOOR字段信息,可分析出该热点区域的用户行为主要发生在室内还是室外。

当室内用户占比较高时,可考虑进行室分覆盖,并向电信企业推送。在推送时,需向电信企业提供相关OTT数据以及解决方案。

若室内用户占比较低时,需进一步对IS_Wi-Fi_MOBILE字段信息进行分析,若IS_Wi-Fi_MOBILE

字段中,Wi-Fi用户的占比较高时,可判断出该热点区域的室内潜在用户较多,考虑进行室分覆盖并向电信企业推送。在推送时,需向电信企业提供相关OTT数据以及解决方案。

3.3 综合覆盖方案的初步规划

3.3.1 覆盖区域的定位

通过对采集到的OTT数据进行分析,定位目标区域中的热点及高价值区域。

把MR、CQT/DT测试数据与OTT数据进行比对,定位目标区域中的弱覆盖区域。

3.3.2 现场勘察

根据规划的初步方案,对现场进行勘察。勘察时,需结合规划的站点区域,站点高度、覆盖目标,现场环境等因素进行综合考量,选择合理的站址位置。在选址时,应充分利用现场可用的社会资源,同时除主选点外,还应选择至少2个备选点。

3.3.3 综合覆盖方案的制定

根据覆盖区域的情况,结合具体场景的特点,综合进场难度和建设成本等因素,采用多种技术方案相结合的方式,主要包括宏微协同和室内外协同的立体组网覆盖方案。

3.3.3.1 采用宏微协同的覆盖方案

对于弱覆盖面积 $\geq 0.09 \text{ km}^2$ 的区域,通过共享或新建宏站,对区域内底层基础进行覆盖。可考虑共享或新建景观塔或普通地面塔进行覆盖。

对于弱覆盖面积 $< 0.09 \text{ km}^2$ 的区域,通过新建微站对局部区域进行覆盖。在10层及以上的中高层区域,可共享原有楼面站,或租赁楼顶和外墙,安装射灯天线分层对打或仰打等方式覆盖;对10层以下的低层区域和道路,首先考虑利旧路灯杆、监控杆、广告牌或建

筑外墙等社会资源安装天线覆盖,其次考虑新建美化灯杆或监控杆安装天线覆盖。

3.3.3.2 采用室内外协同的覆盖方案

室外覆盖室内。在制定覆盖方案时,应优先考虑利用室外宏站对目标区域进行整体覆盖,再结合室分系统对地下停车场、电梯厅等宏站信号阴影区进行覆盖。

室内覆盖室外。对于楼间区域、背街小巷等位置偏僻、宏站难以覆盖、人流量较少的场景,可通过室分系统外引的方式进行覆盖,以节省建设成本,加快建设速度。

3.4 结果校验

搜集建筑物平面图、材质、高度等信息,再结合运营商工参信息,对规划前现网覆盖情况和规划后覆盖情况进行3D仿真,检验规划的准确性。根据规划后的仿真结果找出覆盖较差的楼宇,及时调整规划站址或新增站址,完善覆盖。

4 基于OTT数据深度规划的试点介绍

以重庆龙湖天街区为例,介绍基于用户OTT数据深度规划的试点方案。

4.1 龙湖时代天街区块概括

龙湖时代天街是集商业中心、酒店、办公楼于一体的大型综合商业体。

该商业体包含17栋建筑物,呈环型封闭分布,单体建筑物占地面积大,高低分层,低层为购物中心,高层为办公楼宇和酒店。

龙湖时代天街是目前重庆主城人气最高的几个核心商圈之一,人流量巨大,日均人流量达30万,高峰期达50万。

低层购物中心已完成室分建设,信号覆盖良好;但部分车库、电梯和高层还未建室分,3家覆盖均较差。

现网站点主要为美化灯杆站,分布在商圈外围主干道,商圈内的广场和底层的商铺缺少站点覆盖。

4.2 OTT数据分析结果

提取龙湖时代天街2017年12月1日—2017年12月31日的用户OTT数据,如表6所示。

以重庆移动运营商为例,基于30 m×30 m栅格,对

表6 龙湖时代天街区块OTT数据采样数

| 运营商 | 中国移动 | 中国联通 | 中国电信 | 合计 |
|-----|---------|--------|-------|---------|
| 采样数 | 116 972 | 43 534 | 9 566 | 170 072 |

提取的OTT数据中的RSRP以及室内外用户类型字段进行分析,并结合DT和CQT测试数据定位现网的弱覆盖区域。

经过分析发现目前重庆移动在龙湖时代未形成网络分层,区块外围基站仅能够覆盖中低层建筑及道路,高层无法有效覆盖;室外仍存在弱覆盖路段共计8处,需要通过增加拉远小区进行补充覆盖;B馆、C馆的车库以及高层的办公楼宇及酒店还未建设室分,由于建筑物的穿透损耗较大,此部分问题区域需要新建室分系统进行解决;低层购物中心已完成室分建设,信号覆盖良好;但高层建筑存在较多的深度覆盖问题。

对室内外用户类型进行甄别,基于IN_OUT_DOOR和IS_Wi-Fi_MOBILE字段,对区块内的用户类别进行了甄别,统计结果如表7所示。

表7 用户类型分布情况

| 类型 | 室内 | 室外 |
|-----------------|----|----|
| 室内外用户占比/% | 63 | 37 |
| 移动网与Wi-Fi用户占比/% | 65 | 35 |

4.3 综合覆盖方案制定

基于用户OTT数据分析对网络现状覆盖问题的准确定位后,可制定相应的宏微结合、室外结合等综合覆盖方案。龙湖时代天街区块本次的综合覆盖方案如下:新增1套室分系统,新增3个美化路灯站,14个拉远小区。

5 联合规划流程的嵌入方式

以基于用户OTT数据分析的区块化专题规划为切入点,为后续重庆铁塔公司向运营商客户推动联合规划,主动引领客户需求打下了基础,联合规划流程如图3所示。

6 OTT数据的拓展应用的思考

6.1 电信企业市场发展的参考

通过用户终端类型和品牌的统计,为电信企业终端合作提供参考。

通过统计用户所使用APP,分析用户行为,为电信企业开拓与互联网公司合作提供参考。

6.2 基站维护的应用

通过对提取的CELL_ID、RSRP、SINR、RSRQ等数据进行分析,找出连续异常值突出的时段和区域,可定位故障基站、故障时段、恢复时长等,为后续维护

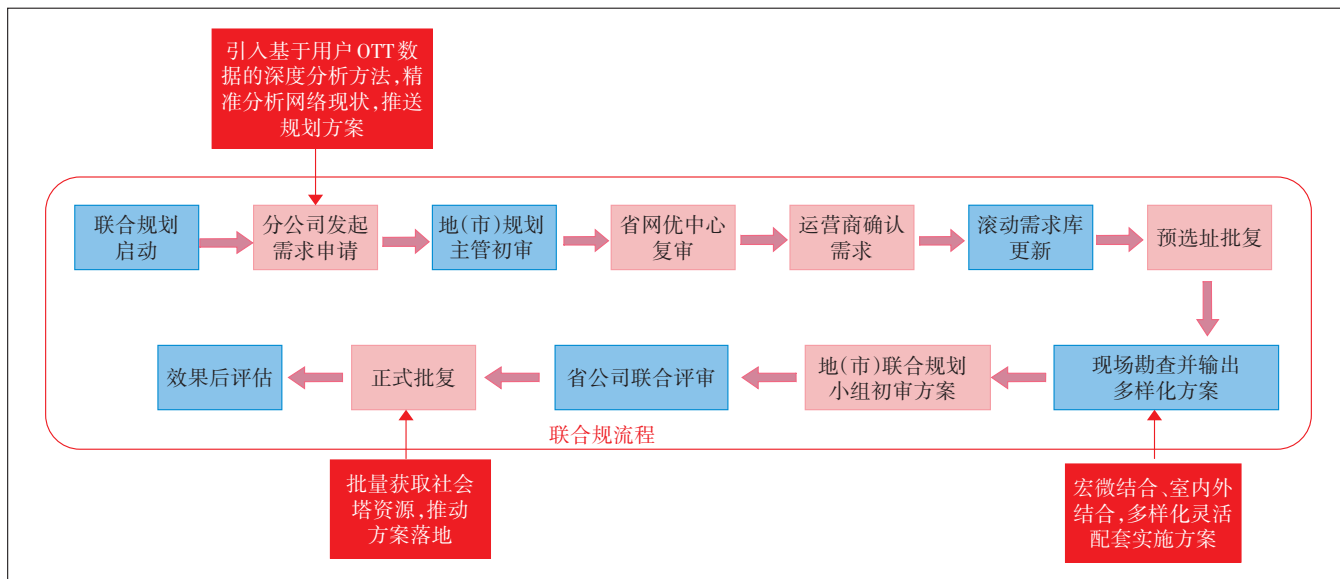


图3 “区块化综合方案”专项嵌入联合规划流程

保障提供数据分析,从而优化维护保障措施。

6.3 拓展行业的应用

通过对用户行为、用户终端、APP使用情况的大数据统计,可分析出具有潜在市场价值的业务类别,再比对铁塔公司的业务类型,寻找契合点,为铁塔公司开发拓展业务提供思路和数据支撑。

6.4 Wi-Fi的应用

OTT数据可分析跨电信企业Wi-Fi的信号质量,可为后续智能城市Wi-Fi网络使用情况分析提供数据支撑。

参考文献:

[1] 熊乐歌. 移动互联网时代,通信运营商何去何从[J]. 中国新通信, 2017(21):6-6.

[2] 李克,刘静怡,宋晓勤,等. 基于众包数据的OTT业务行为建模分析[J]. 计算机工程, 2017(10).

[3] 吴虹洁,高乐文. 应对OTT强势来袭电信运营商的战略选择[J]. 电信工程技术与标准化, 2017(2):64-67.

[4] 周江南,赵浩彤,江山,等. OTT业务与传统电信业竞争研究[J]. 现代商业, 2017(27):24-25.

[5] DANIEL,SEILER,赵明刚. 运营商和OTT——现状及思考[J]. 通信世界, 2013(16):20-21.

[6] 赵磊. LTE无线网深度覆盖规划解决方案分析[J]. 信息通信, 2017(9).

[7] 许侠. 密集市区LTE网络规划与设计研究[J]. 微型机与应用, 2016(22):81-83,97.

[8] 吴昊. 城市无线基础设施专项规划中的覆盖规划研究[J]. 通讯世界, 2016(23).

[9] 唐志波,刘英华. LTE分场景覆盖规划及建设策略[J]. 信息通信,

2016(11):54-72.

[10] 王洪梅,符新. LTE的网络规划方案[J]. 电子世界, 2014(8):45-46.

[11] 吕骥,练成栋. LTE的规划和应用[J]. 电信科学, 2010,26(1):47-59.

[12] 车晶,张璞. TD-LTE室内外组网的关键策略研究[J]. 数据通信, 2012(4):33-35.

[13] 肖清华,杨春德,张堃. TD-LTE覆盖能力综合分析[J]. 邮电设计技术, 2012(1):14-20.

[14] 蔡世辉. 基于无线网络网格化的TD-LTE规划方法[J]. 电信快报:网络与通信, 2017(4):37-43.

[15] 陈志煜. 高话务场景下的TD-LTE规划建设解决方案[J]. 移动通信, 2016,40(6):39-52.

[16] 黄建龙. OTT业务数据特征提取方法及实现[D]. 北京:北京邮电大学, 2015.

[17] 彭佳,王尧,尹为强. 利用大数据应对OTT业务的冲击[J]. 信息通信技术, 2014(6):8-13.

[18] 何廷润. 探析运营商应对OTT挑战的商业模式创新[J]. 移动通信, 2013(7):13-16.

[19] 杨宇,王蓉. 基于大数据分析的OTT TV与IPTV融合方案[J]. 电信技术, 2016,8(3).

[20] 孙琦. 4G时代大数据来袭 运营商应对OTT合作优于封锁[J]. 通信世界, 2013(12):47-47.

[21] 沈仪. 电信运营商大数据发展策略研究[J]. 中国化工贸易, 2017, 9(1).

作者简介:

雷空,工程师,主要负责公司投资预算编制、网络发展滚动规划、大型专项项目管理、对接政府各部委相关规划衔接等工作;周程,工程师,主要从事移动无线网络规划咨询设计工作;包其齐,工程师,主要负责移动通信网络规划咨询设计工作;易小洋,工程师,主要从事移动无线网络规划咨询设计,传输网络设计工作。