

运营商家庭宽带网络 数字化转型与运营研究

Research on Digital Transformation and Operation of
Telecom Operators' Home Broadband Network

翟颖奇(中国联通智网创新中心,北京 100048)

Zhai Yingqi(Intelligent Network & Innovation Center of China Unicom, Beijing 100048, China)

摘要:

分析了国家政策和电信运营商宽带网络目前遇到的痛点及数字化转型的必要性。以业务精准营销、网络精准建设、智能化运维与数据实时可视4个典型的应用场景为例,提出了各场景中数字化运营的方法。描述了宽带网络数字化运营体系建设内容、数字化改造重点工作和取得的初步成果。

关键词:

电信运营商;宽带网络;数字化运营

doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2023.01.013

文章编号:1007-3043(2023)01-0064-07

中图分类号:TN913.8

文献标识码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Abstract:

It analyzes and discusses the necessity of digital transformation from national policy and current pain points of broadband network of telecom operators. Taking four typical application scenarios of precise business marketing, precise network construction, intelligent operation and maintenance and real-time data visualization as examples, the methods of digital operation in each scenario are proposed. The construction content of broadband network digital operation system, the key work of digital transformation and the preliminary results are described.

Keywords:

Telecom operators; Broadband network; Digital operation

引用格式: 翟颖奇. 运营商家庭宽带网络数字化转型与运营研究[J]. 邮电设计技术, 2023(1): 64-70.

1 概述

“加快数字化发展,建设数字中国”作为独立篇章被写入了《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》。国务院国资委印发的《关于加快推进国有企业数字化转型工作的通知》中指出,数字化转型作为企业高质量发展的重要引擎,不仅是企业间竞争的关键领域,也是我国构筑竞争优势、抢占发展主导权的关键领域。加快数字化转型需要国企充分发挥国有经济主导作用,主动把

握和引领新一代信息技术变革趋势。

通信运营商一方面作为通信服务的国有经济企业,需要数字化转型来推动企业高质量发展,另一方面作为整个社会的数字化基石,更需要走在国有企业数字化转型的前列。但是,运营商数字化转型的进展却明显落后于新型的互联网公司。究其原因,主要是由于长久以来运营商把重心放在对通信网络的建设和管理,以及对全民提供基础性的服务上,缺乏对个体化的关注,为客户提供产品不足,缺乏对一线营销装维人员的关注,为一线人员赋能不足。目前,我国迈入中等收入国家的行列,在人的体验被不断突出的互联网时代,人们对高质量服务、差异化服务需求不

收稿日期:2022-12-14

断加强,运营商传统的运营思维和模式很难适应市场的快速变化^[1]。

运营商传统营销方式主要是实体营业店面和电话营销相结合,难以满足用户需求,营销增长乏力。传统营销方式不能精确掌握用户的需求和痛点,实施的是无差别的广告推送和电话咨询;线下实体店更不能把营销触角延伸到千家万户;智家工程师并不能实时掌握用户状况,随单营销效率一直不理想。

网络基础设施的新建、扩容和改造一直是运营商的主要支出部分,资金压力很大。如何把建设资金投入 to 更需要和高价值的地方,转换为收益率更高的资产,一直是运营商投资建设的难题。

经过几十年的建设,运营商的网络设备繁多复杂,运维耗费了大量的人力物力,一线运维人员往往“头痛医头,脚痛医脚”,在故障多发期疲于奔命却不能从根本上解决故障问题。

信息和情报的收集对于管理者决策和掌握全局十分重要。传统方式往往通过层层报表汇总然后传递到领导层,一方面信息滞后,另一方面也会存在因为信息的统计口径不同、局部利益问题导致的信息不准确,数据的对比分析价值不高。

本文着眼于通信运营商在家庭宽带网络的数字化运营转型,通过对典型应用场景进行分析,提出建设数字化运营体系的重点工作、建设内容和涉及到的关键技术。

2 宽带网络数字化运营典型场景

2.1 业务精准营销

在宽带网络的市场饱和化趋势日益明显的环境下,如何更好地维系存量用户,并精准有效地挖掘潜在用户,是宽带网络运营扩大市场空间和提高收益增长的途径^[1]。可通过拉通 O 域和 B 域数据,深度分析用户端业匹配信息,识别用户在终端升级、业务提速等方面的潜在需求,形成用户清单,赋能一线营销人员。通过实现对家庭 Wi-Fi 和终端的管理,可以收集用户家庭内 Wi-Fi 信号质量情况、终端连接拓扑及信号质量、用户业务偏好等信息,形成家庭用户画像,输出不同业务需求的用户清单,精准实施营销活动。

2.1.1 端业整治清单

实现端业整治,可通过整合 RMS 系统数据、CBSS 系统数据、AAA 系统、DPI 数据、测速数据等多平台数据,和对用户相关信息、光猫设备信息、路由器设备信

息、用户上网行为等的综合分析,实现对高套餐低配光猫的用户、高套餐低配路由器的用户、单 GE 光猫 LAN1 口未连接的用户、高套餐网线速率低的用户、光猫 WLAN 能力与签约速率不匹配用户、千兆光猫低套餐的用户、千兆路由器低套餐的用户、高流量用户和测速不合格用户的识别,并为这些用户打上标签,形成端业匹配场景的用户数据清单^[1]。清单输出方法如图 1 所示。

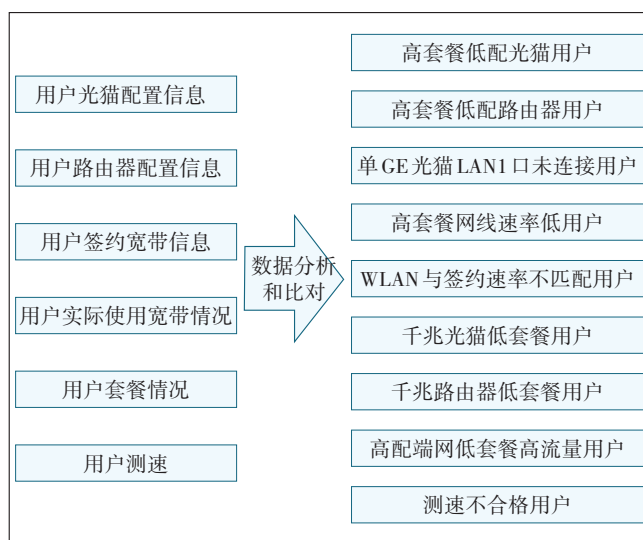


图 1 端业整治清单输出示意图

2.1.2 组网营销清单

家庭用户使用宽带进行互联网活动时,用户的感知体验很大一部分依赖于家庭 Wi-Fi 覆盖质量,可以说家庭内部每个房间的 Wi-Fi 信号覆盖强度决定了用户的上网体验。通过建设家庭 Wi-Fi 和终端的管理平台,收集用户使用网络的情况,向一线输出 Wi-Fi 质差用户清单。通过跟踪记录用户终端 Wi-Fi 信号强度,比如一个月内有 50% 的时间 Wi-Fi 信号强度小于 -70 dBm,或者家庭内电视 Wi-Fi 信号强度好,个别终端(比如手机)Wi-Fi 信号弱,这就可能存在某几个房间 Wi-Fi 信号覆盖不理想的情况。这些用户都可以作为组网业务的营销对象,重点推荐组网业务。

利用家庭 Wi-Fi 和终端管理平台也可以跟踪评估订购组网业务的家庭 Wi-Fi 质量是否有提升。组网营销过程示意图如图 2 所示。

2.1.3 异网营销清单

异网指的是用 A 运营商的宽带,但是手机号用的是 B 运营商,反之亦然。由于使用同一家运营商的融合套餐资费更便宜等原因,异网用户很有可能最终将

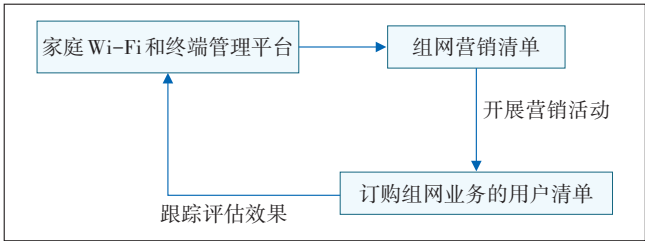


图2 组网营销过程示意图

移动和宽带业务归一到一家运营商,所以异网用户也是各运营商的重要营销对象。

可基于家庭DPI数据,从报文中挖掘出异网手机号,从而定位到异网用户。也可以比对移动用户和宽带用户的身份信息进一步识别出异网用户。异网用户清单输出方法如图3所示。

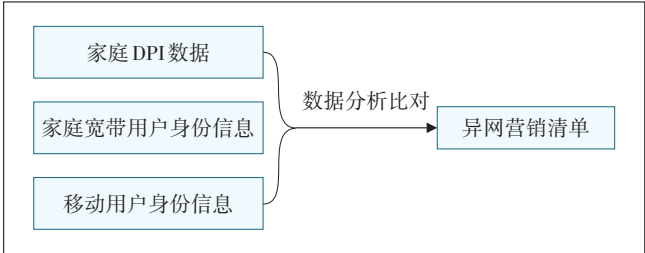


图3 异网营销清单输出示意图

2.2 网络精准建设

网络精准建设解决的是资源投放问题,如何提高资源要素的投资效益比,用最少的投资博取最大的效益。除一些不需要决策且一定要建设的项目不在此考虑的范围之内,只要涉及到投资建设的决策,哪些应该优先建设、建设到什么程度都是网络精准建设要解决的问题。

传统网络规划建设缺乏数据化工具及手段,往往凭经验建设或扩容。但是业务发展迅速,很有可能造成网络规划建设滞后于业务发展的问

题,还可能因用户对业务需求不旺盛而导致建设效益低下、投资浪费的问题。这就造成了部分“有用户无网络,有网络无用户”的情况。网络精准建设就是要让建设跟着用户需求跑,把网络建设在用户最需要的地方。

通过数字化实现网络精准建设,第1步要通过数据分析精确掌握区域内的用户需求和网络状况,形成用户画像、小区画像和网络画像。第2步是计算出建设优先级,为决策提供依据,建设资金可根据优先级来依次安排。精准建设的目标是低成本和高收益,所以在设置计算模型的时候将收益和成本的比值作为最终优化目标。一个建设项目的成本和收益需要根据公司的战略导向定义,成本要素可以是资金、时间等,收益要素可以是收入预测、用户占有率、品牌效应等,这几个要素又和区域内的用户需求强相关。比如通过数据分析可知小区内的移动用户数占有率为60%,宽带用户却只有10%,那么这个小区就有明显的宽带业务增量,就是高价值小区,值得投资建设,但具体投资优先级是多少,需要将相关参数带入数学模型计算得出。第2步完成以后,会得到一个建设项目的画像,包含了建设项目的投资、收益、建设内容、周期等属性。第3步要根据第2步的输出结果和优先级、建设类型等维度输出各种建设项目清单。其整体过程如图4所示。

建设完成后,可实时监控成本收益发展情况是否和模型设计的一致,如果出现偏差则分析是模型本身的问题还是营销策略和制度配套的问题,然后不断修正,让建设的精准率不断提高。

2.3 质差精准维优

传统运维往往是事后运维,不能主动发现问题,用户需要忍受业务质量差甚至中断的情况,造成大量投诉。在发现问题后,往往不能快速定位故障,故障

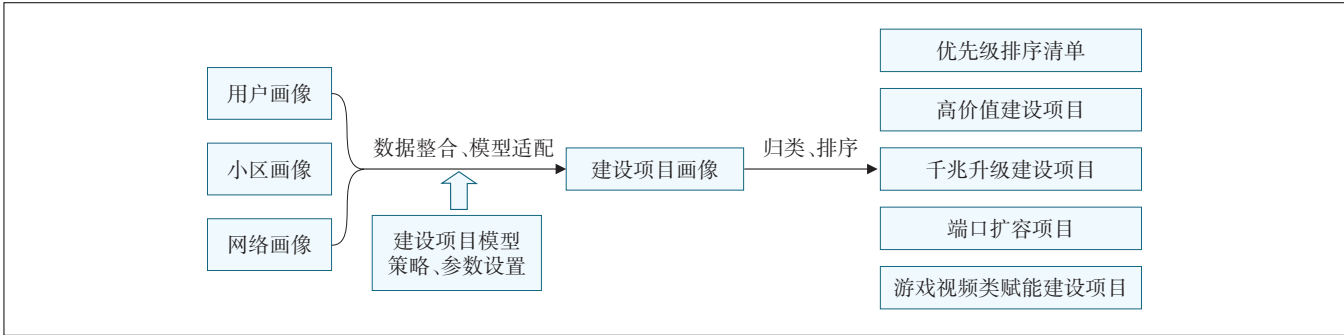


图4 精准建设决策过程示意图

修复时间漫长。数字化运营下的智能化运维应该具备2个能力:一是故障精确定位,迅速发现根因;二是防患于未然,通过大数据分析和人工智能预测故障,解决故障或者网络优化于用户感知之前。

任何运维首先都是发现问题,找到系统的薄弱环节。可从2个角度入手,一是通过分析网络端设备的使用情况,比如CPU、内存、网络流量占满、家庭Wi-Fi质量、光衰等;二是通过用户侧的业务体验,可通过建设主动拨测系统模拟用户行为,主动探测用户的业务体验质量,也可通过抓取用户在使用实际业务时的各

项网络指标,构建用户业务感知评分分析模型,通过用户侧数据汇聚得出质差小区。通过数字化实现故障精准定位,不但要考虑网络质量本身,也要考虑用户业务感知和体验。将这2种分析结果结合在一起,通过多维度定位分析,细分出质差小区存在的网络质量问题,进而定位到故障点。通过建立数学模型,整个分析过程无需人为干预,可以自动化输出结果,自动生成工单并同步到一线装维人员。流程示意如图5所示。

总之,要实现数字化运维,必须改变传统的单点

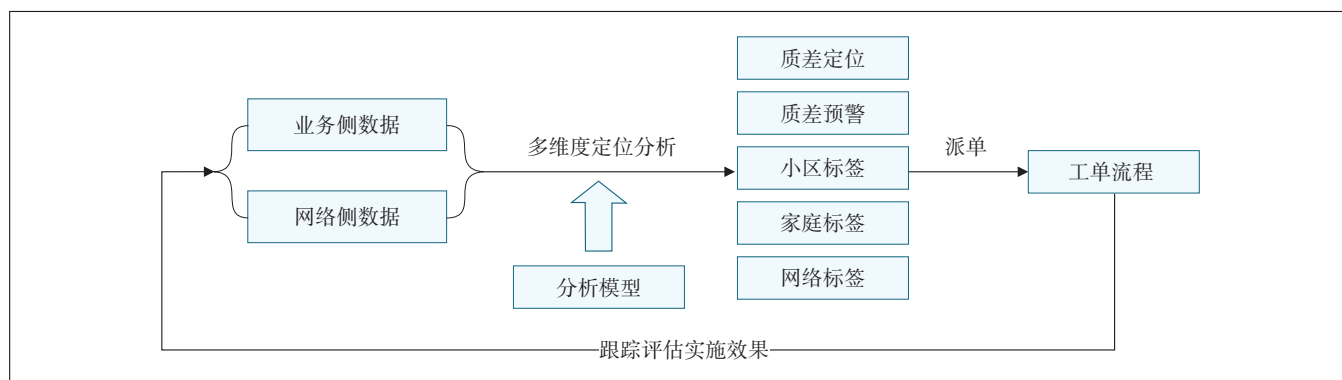


图5 质差精准维优流程示意图

系统质差分析,构建全维度综合且精细化的分析能力,并与特定业务的需求相结合。

2.4 数据实时可视

数字化运营可以通过数据的流动服务于各类应用场景,各类应用场景下工作的推动实施最终还要依靠人来完成,数据化运营本质是要对人赋能,为各类人员提供各种各样的工具和服务。在运营商的运营中,为领导层、运营运维人员、客服人员提供实时可视的数据,也就是将以上几种场景下的分析结果以直观的、形象生动的形式实时地展示,让各类人员都能随时随地了解到他想要了解到的情况。这样使领导层省去了层层汇报的冗长过程,减少了运营运维人员大量的调查研究工作,使客服人员更能直接地了解到用户的需求和痛点。

领导层可以通过大屏实时掌握负责区域内各种业务的运营情况,可以帮助制定战略规划、决策投资事项。只要做好基础数据的收集和沉淀,领导层需要了解的信息都可以图形化的形式展现出来。

一线运维和运营人员,聚焦于自己负责的网格或者小区内,可以通过系统或APP实时查看自己想要了解的情况,针对某个用户可实时掌握其业务偏好和需

求,开展针对性的服务。

客服人员在接到用户咨询电话时,用户基本情况、业务质量情况、用户体验感知、网络存在的故障问题等信息可以立刻推送到眼前,第一时间帮助用户解决问题。

可以向用户推送业务质量报告,让用户实时掌握自身网络、业务等情况。

3 宽带网络数字化运营体系建设内容

3.1 数字化运营体系架构

家庭宽带数字化运营体系架构的建设主要包含数据采集、数据融合、数据治理与存储、数据分析、应用组件、组织管理保障、统一标准规范和隐私安全保护等几个部分,具体如图6所示。该体系的每一部分都是实施数字化转型的关键要素,其他领域也可以借鉴。

数据采集和融合保证了上层应用开展需要的全量数据,是最底层。上层各种理想的应用场景归根结底都是数据计算的结果。采集到的数据是一手数据,直接来源于生产系统,数据融合通过调用别的数据域的能力接口获取数据以补充其自身数据的不足。通

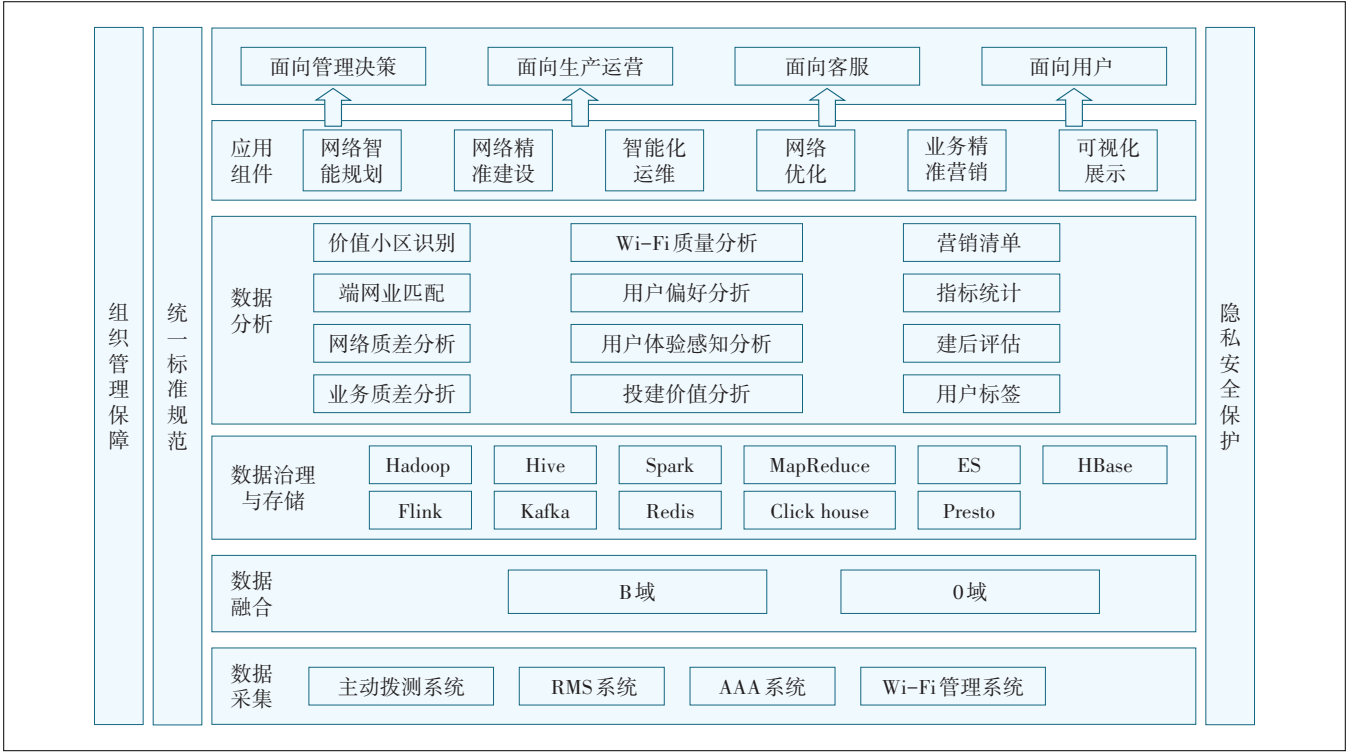


图6 家庭宽带数字化运营体系架构

过数据采集和数据融合,得到系统所需要的全量数据。数据采集需要遵循统一的标准,这样在数据比对分析过程中才会发挥作用,需要建立一个统一的标准规范。

数据治理和存储为上层各种分析类应用提供细节性数据支持,具有公共属性,任何分析模型均可调用,是整个体系的核心。该部分要注重数据的质量和元数据的管理,要严格按照标准规范执行,标准化所有原始数据,屏蔽因为原始层数据来源不同导致的不一致性。这一部分涉及到数据库、大数据等技术,需要专业的工程师。

数据分析是紧紧围绕上层业务和需求进行数据计算的过程,最终输出上层想要的中间结果或者最终结果,最终结果有可能需要对多个中间结果再次进行分析,也必然存在需要用到不同的数据分析模型才能实现一个业务场景的情况。数据分析层主要面向业务需求者,通过设计各种数学模型,对数据进行加工处理。经过这一步,数据才真正实现其资产的价值,数据作为原料被加工成不同的产品或结果,且数据这种原料不会因为使用而减少,反而会增加。

应用组件是面向管理层、一线人员、用户等提供的工具、产品或者服务,是整个系统输出成果和效益

的直接体现。

整个体系的运转、家庭宽带业务领域的数字化转型是个整体工程,需要全国一盘棋整体规划,所以需要有一个自上而下的强有力的组织体系作为实现数字化运营的坚强保障。组织体系可以由集团公司成立领导小组,各省市配套成立工作团队,在管理上进行自上而下的工作推动,在技术上开展自下而上的建设。

最后,数字化运营离不开数据,而用户数据是其中不可或缺的一部分。用户数据离不开对用户隐私安全的保护,给用户提供服务的同时要严格守法,做好隐私保护和数据安全工作,避免触碰法律红线。系统在采集数据时,采集法律规定的个人信息、个人行为数据以及个人拥有的设备数据应经过用户同意,在数据加工处理运用的时候应告知用户用途并按照相关要求数据进行脱敏处理。

3.2 数字化运营产品实现

通过建设基于GIS的四级作业平台,实现区县、地(市)、省级、全国四级的数据洞察,实现四级协同作战,全国视图支撑全局管理。四级作业平台逻辑架构如图7所示。

对于一线装维人员、智家工程师,在手机APP上

建设宽带装维专区,集成数据一点看全、宽带业务开通、故障诊断、网络测速、Wi-Fi检测等能力,实现平台能力直达一线,全面提升一线人员装维效率。基于GIS的手机沙盘如图8所示。

4 宽带网络数字化改造重点工作

4.1 ODN哑资源管理

ODN网络主要包括光纤、光连接器、光分路器一级光交箱、接头盒等无法监控的哑资源,是运营商接入网的重要组成部分。目前,ODN资源管理主要靠人工完成,效率和准确性均比较低,资源管理难度大,定障效率低。通过引入物联网技术(二维码)、GPS定位、GIS地图应用等技术,对光缆线路资源、无源设备及端口一级业务信息和用户信息进行统一、规范的维护管

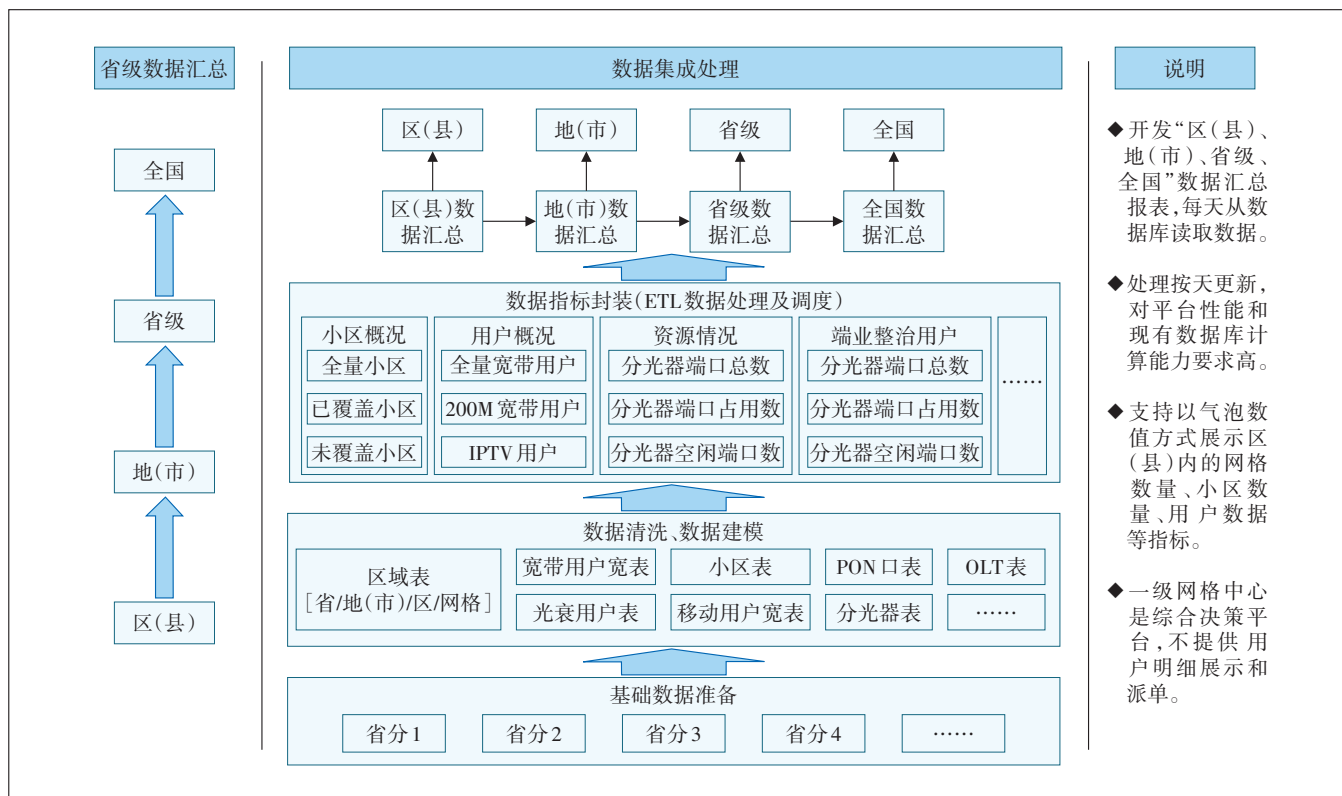


图7 四级作业平台逻辑架构

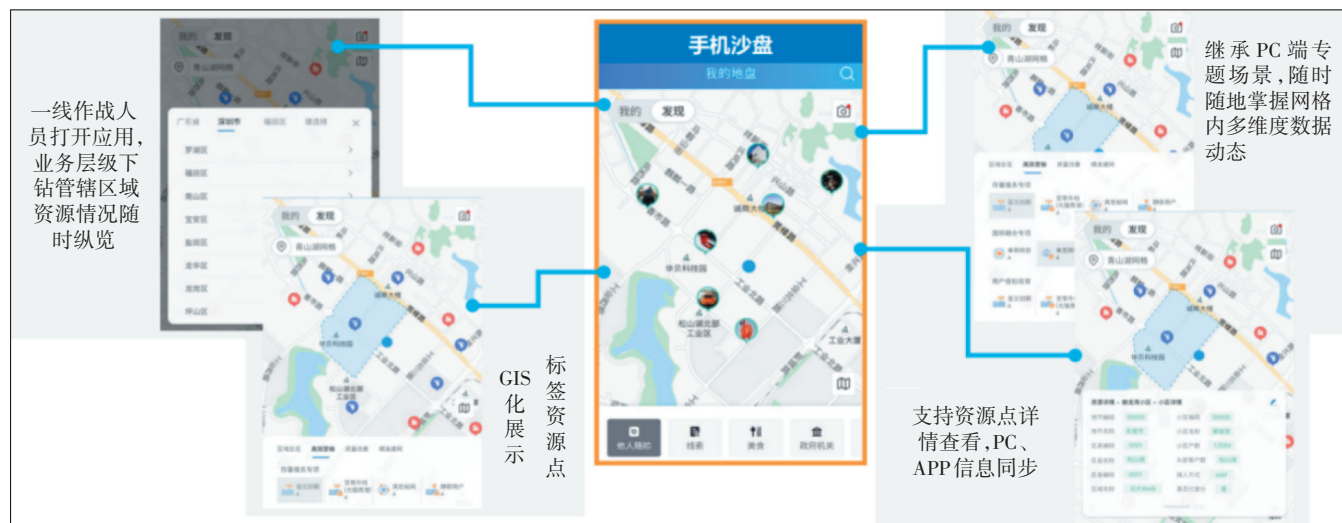


图8 基于GIS的手机沙盘

理,实现智能化光纤管理、工程建设、日常维护管理。

4.2 RMS智能终端远程管理

智能终端远程管理系统主要面向家庭网关(FTTH家庭智能网关、ADSL、LAN上行)、企业网关(LAN、PON上行)设备的管理,同时支持对IPTV机顶盒的管理。当前省分RMS平台无法满足数据及时上报的要求。RMS智能终端远程管理平台能够提供宽带、语音及IPTV业务的开通配置、终端版本升级及主动测速服务,在宽带业务中具有重要作用。通过对原有终端远程管理系统进行改造,结合B域数据,可统计现网终端型号、版本和能力,实现终端资源一点看全;通过分析宽带网络终端和业务发展趋势以及装拆维情况,可支撑网络和业务规划;通过现网用户大数据分析形成用户标签,可锁定潜在用户(提速需求或ONU、Wi-Fi设备升级需求),支撑智家工程师随单精准营销。

4.3 智能网关升级

作为网络、业务、流量进入家庭的总入口,家庭网关是运营商实现宽带网络数字化转型的关键一环。数字化运营下的家庭网关,不仅仅承载着家庭用户的网络接入工作,还要帮助运营平台进行数据采集、业务拨测、家庭终端管理等多种工作。

智能网关应该开放操作系统提供的API接口开发应用插件,实现智能化增值业务。应用插件是深入家庭用户内部的触角,可为家庭用户提供多样化的服务和能力,同时也为运营商运营管理平台提供数据采集、业务拨测等功能。智能网关可以看做是家庭内部的一个小型服务器,应该具备一定的计算与存储能力,支撑家庭内部的各种应用场景。智能网关应该具备QoS、NAT处理、安全防护等功能。

5 宽带网络数字化转型初步成果

通过打通31省宽带O域、B域数据的全量数据,聚焦重点场景,提供宽带数字化运营能力赋能一线网格作业,全国光衰质差用户占比从2.05%下降到1.35%,全国大光衰质差用户占比从0.60%下降到0.32%,端业不匹配率从6.35%下降至5.48%。

6 结束语

数字化转型不仅要从技术上完成改造,还要从思维上完成转变,将不确定性问题通过确定性的数字去解决,将定性的问题用数字化的定量去描述,让每件事、每个设备都可以通过数字化被精确地表达和描

述,最终实现的是资源精准投放,用最少的投入博取最大的产出,通过数字在复杂的系统中找出一个最优解。

参考文献:

- [1] 张岳,车维崧,罗远源,等. 运营商宽带数字化运营方法探析[J]. 邮电设计技术,2021(6):41-45.
- [2] 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.
- [3] 滕达,杨瑛洁,阮勇. 基础设施数字化转型和智能化升级研究[J]. 邮电设计技术,2021(6):46-51.
- [4] 王政,竹梦圆,武欢,等. 人工智能技术在通信工程数字化设计中的应用[J]. 邮电设计技术,2021(6):29-34.
- [5] 王爽,马又良,褚卫艳. 电信企业数据标准管理方案研究[J]. 邮电设计技术,2015(3):72-75.
- [6] 董旭,高允翔,褚卫艳. 面向云计算的业务支撑系统数据架构实施策略[J]. 邮电设计技术,2014(1):82-84.
- [7] 王爽,马又良. 电信业务指标字典的元数据管理方法初探[J]. 邮电设计技术,2014(1):67-71.
- [8] 赵祥翔,胡贝贝. 应急管理体系数字化转型的思路与对策[J]. 科技管理研究,2021,41(4):183-190.
- [9] 叶文婷. 基于数据挖掘的家庭宽带质差终端分析[J]. 通讯世界,2019,26(12):136-137.
- [10] 张延盛,徐银. 基于用户访问感知的家宽业务质差识别研究与实践[J]. 电信工程技术与标准化,2020,33(8):63-68.
- [11] 彭巍,吕和凯,曹维华,等. 宽带互联网业务感知质量优化及系统[J]. 广东通信技术,2018,38(3):15-19.
- [12] 文俊峰. 关于搭建智慧家庭端到端性能监控平台的研究与实践[J]. 数字通信世界,2021(6):106-107.
- [13] 崔元,许国锋,夏伟,等. 基于大数据分析的移固一体化网络精准建设[J]. 邮电设计技术,2018(1):10-14.
- [14] 于俊舫. 电信运营商存量管理在客户维系渠道以及精准营销中的意义分析[J]. 中国新技术新产品,2016(18):149-150.
- [15] 钟清滨. 运营商存量客户维系的精准营销与协同营销[J]. 经贸实践,2018(12):234.
- [16] 李志常. 企业数字化转型技术研究及应用[J]. 科学与信息化,2020(16):168.

作者简介:

翟颖奇,工程师,硕士,主要从事家庭宽带产品研究和开发等工作。

