

基于大数据的 物联网质量分析系统开发应用

Development and Application of IoT Quality Analysis System Based on Big Data

张秀成(中国移动通信集团河南有限公司,河南 郑州 450000)

Zhang Xiucheng(China Mobile Group Henan Co.,Ltd.,Zhengzhou 450000,China)

摘要:

移动物联网业务飞速发展,但传统的维护模式很难满足物联网业务需求。通过DPI信令采集和大数据分析体系开发智能化监测平台,实现物联网业务端到端的全流程分析、智能监控、提前预警、故障处理等功能,从而有效提升网络质量和性能,提升业务感知,支撑市场业务发展。

关键词:

物联网;大数据;质量分析;客户感知

doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2020.05.016

文章编号:1007-3043(2020)05-0070-04

中图分类号:TN919

文献标识码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Abstract:

With the rapid development of mobile IoT business, the traditional maintenance mode is difficult to meet the needs of IoT. Through the DPI signaling collection and big data analysis system, the intelligent monitoring platform is developed to realize the end-to-end full process analysis, intelligent monitoring, early warning, fault handling and other functions of the IoT business, so as to effectively improve the network quality and performance, enhance business perception, and support the market business development.

Keywords:

IoT; Big data; Quality analysis; Customer perception

引用格式:张秀成. 基于大数据的物联网质量分析系统开发应用[J]. 邮电设计技术, 2020(5): 70-73.

0 前言

物联网是信息产业革命第3次浪潮和第4次工业革命的核心支撑,物联网发展必然会引发产业、经济和社会的变革,重构世界。党和国家将物联网的广泛应用列入“十三五”计划,中国移动也提出全面实施“大连接”战略,大力发展物联网业务。

物联网业务具有一点发卡全国通用,不同行业、不同业务的客户需求和网络性能指标差异较大,终端参数不标准、不规范等特点。在物联网业务的开通以

及故障投诉处理等日常维护中,存在多专业协同难度高、不同行业业务特性差异大、终端不规范问题突出、现有支撑手段无法全覆盖、端到端网络质量无法把控、网络安全形势严峻(物联网终端机卡分离、非法访问、位置异常等)等情况。

针对物联网维护工作中的新变化、新需求、新难点,亟需对物联网业务进行数据采集分析,全流程、全覆盖掌握物联网业务性能指标,提升客户业务感知。通过打造物联网端到端质量监测分析系统,实现物联网业务的自动化、差异化、场景化、智能化运维,先于客户发现并处理网络中可能存在的隐患,提升物联网客户业务性能感知,做好市场拓展的坚实技术后盾。

收稿日期:2020-03-30

1 物联网质量分析系统功能框架

基于物联网业务流程和日常网络维护中的实际需求,亟需构建物联网业务的大数据分析模型,实现物联网业务端到端性能质差问题定位定界分析。如图1所示,物联网质量分析系统包含故障定位定界、投诉溯源、业务统计、质量监测、行业专题分析、外部接

口模块、客户资源管理、安全防护、场景保障、手机APP等功能模块。质量分析系统通过接入2G/3G/4G/NB-IoT XDR数据、无线数据、物联网平台数据等大数据,构建区域/行业/业务三维立体指标体系,对物联网用户感知进行分析;同时基于不同行业客户特点,进行针对性的一户一案分析,实现业务隐患的及时发现、智能派单、智能定界。

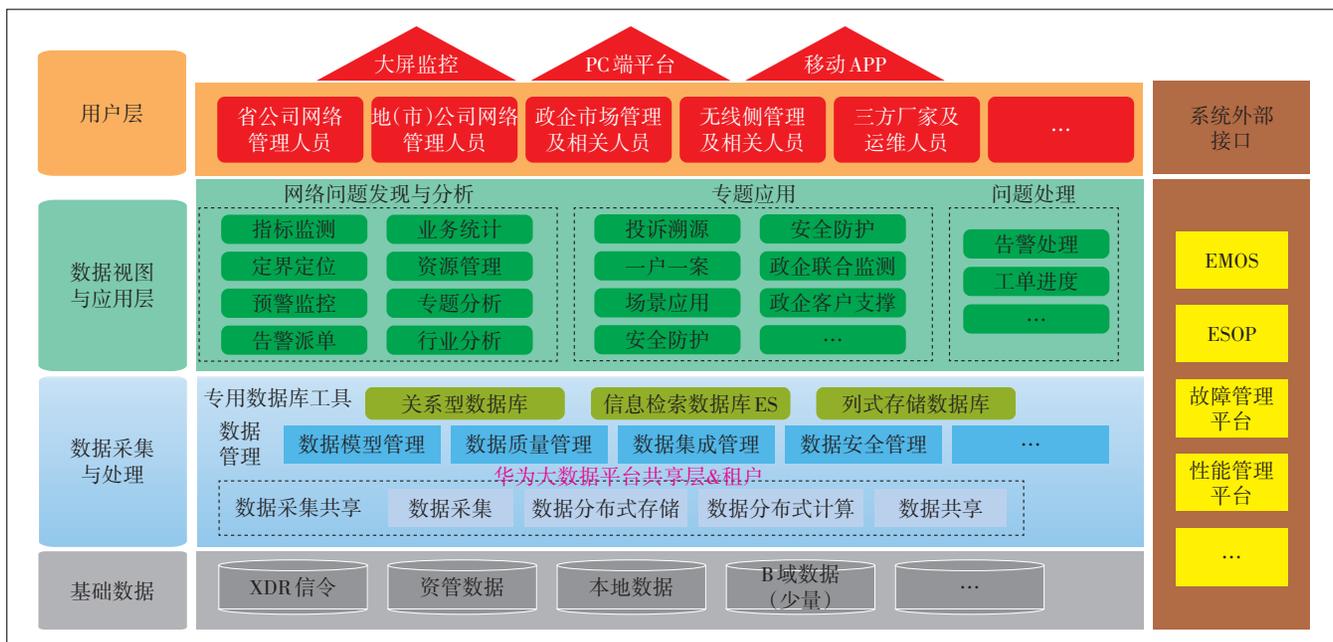


图1 物联网质量监测分析系统架构

2 物联网业务接口的采集和质量指标

基于Hadoop大数据平台,实现2G/3G/4G/NB-IoT网络的Gb、Gn、S1-MME、S1-U、S5/8、S11、S6A、SGs、S1-lite、S11-U XDR等接口全量信令面和数据面的信息的采集,为物联网智能监控分析系统提供全面、准确、详实的基础分析数据(见图2)。

基于采集的XDR数据,同时参照物联网客户需求和上网行为特征,物联网质量监测分析系统构建了网络接入成功率、网络接入时长、网络切换成功率、业务接入成功率、业务接入时长、业务传输速率、TCP重传率、TCP乱序率等指标,从接入层、网络层、传输层、应用层多维度全方位对移动物联网业务质量进行监测分析。

在以上关键指标基础上,增加活跃用户数、分时段业务频度、网络流量、单用户流量、终端移动性等定量指标的统计关联分析,进一步从交互性、移动性、频

次、流量、保密性5个通用维度对不同的物联网应用进行特征画像,实现不同行业、不同场景、不同应用的多维保障,为物联网业务的“一户一案、千户千案”保障体系构筑坚实的数据基础,满足物联网客户差异化服务的需求。

3 物联网业务故障快速定界和精确定位

物联网业务涉及终端、无线、传输、IP网络、核心网、承载网、物联网基地、客户侧服务器等多个专业和部门,终端性能不稳定、无线网络复杂、网络通道不畅、客户侧服务性能低、人物混合组网、物联网客户现象描述不清晰、客户内部网络性能迥异等多重因素叠加,造成物联网客户投诉或业务出现故障后难以迅速定界定位。

物联网质量监测分析系统基于物联网业务指标的智能关联分析和大数据的深入钻取挖掘,以接入性、保持性、时效性、完整性4个维度为抓手,从物联网

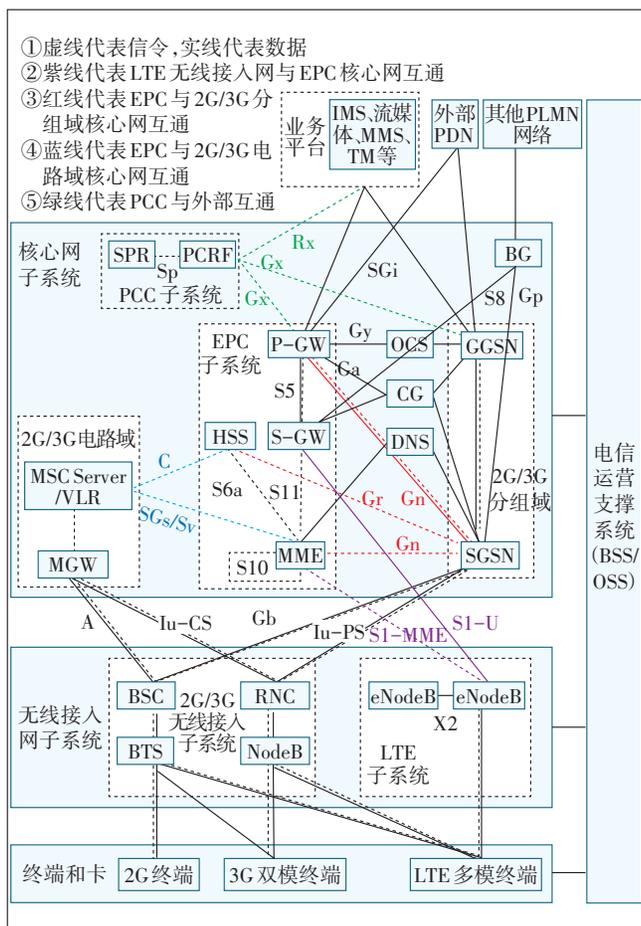


图2 物联网质量监测分析系统接口全量采集

业务的终端、无线、传输、核心网、客户侧等多个节点性能进行业务联动分析,以全接口XDR数据分析和端到端仿真测试结果为依据,实现物联网业务问题的快速定界和精确定位。

维护人员输入关键字段(如MSISDN、IMSI、APN、客户名称等,支持自由组合)后,定界定位模块自动关联相关物联网业务的性能数据和网络拓扑,在拓扑图中对异常网元进行标识;结合机器学习和故障案例库,对可能的故障原因和解决方法生成初步建议。

4 物联网业务可视化呈现和智能预警

对物联网客户在2G/3G/4G/NB-IoT等不同无线网络下接入后的业务感知情况进行分析,从网络性能监测、业务质量监测、指标劣化预警3个方面实时全盘掌握物联网业务运行情况。

采用柱状图+趋势图+雷达图+散点等多种可视方式,将不同维度下的网络性能指标直观展示出来;将鼠标悬停技术与深度钻取技术结合,支持5 min、15 min、

小时、天、周、月等不同粒度下的移动物联网各项指标实时动态呈现;系统可以支持数据钻取和深度挖掘,点击指标名称或者数值后自动跳转至详细数据列表。

系统可以实时显示当前的物联网指标数据,将全省和18个地(市)的数据以柱状图呈现,按照活跃用户数、上下行流量、业务优先级等参数(可自定义)进行排序,实现同一指标在不同类型终端、不同地(市)、不同TAC、不同网元间的横向对比;同步支持性能指标最近7天(可动态调整,最长支持最近30天)的历史详情、历史均值、历史峰值的纵向对比。横纵结合,直观准确地呈现物联网业务性能指标。

系统支持IMSI、MSISDN、APN、TAC/LAC、小区、网元名称、客户名称等关键字的单项或组合查询,结果可导出为文本、报表、图表、PDF等多种文件格式。

基于大数据贝叶斯算法,系统智能关联分析性能指标的时间点、用户量、位置区域、历史均值、历史峰值、波动幅度等数据,动态生成监测指标的基值和阈值并与采样数据比对,将劣化指标通过短信、IVR语音、邮件等多种方式通知维护人员,实现实时动态对物联网业务故障隐患进行预警。

5 重点客户“一户一案”场景保障

移动物联网的业务应用千差万别,对网络性能的需求差异较大,传统“一锅烩”式的网络运维平台已经不能满足物联网客户个性化质量需求。物联网质量监测分析系统针对不用行业应用的QoS质量指标要求,聚焦业务行为特征和客户关注的重点,梳理出定制化的指标体系。通过物联网业务主要应用场景及业务需求集中化的网络监控和系统呈现,构建“一户一案”场景保障模块。

系统通过对物联网业务的APN、业务地址、用户号段、终端TAC、IMS前缀等关键字进行匹配,结合用户业务的时段、地域、数据包大小及时延等特征,使用人工智能的机器学习和卷积神经网络算法精准识别物联网业务的应用场景。机器学习识别业务类型的流程如图3所示。系统已实现共享单车、电力采集、视频监控、车辆定位等物联网业务的应用场景识别,为物联网业务的分场景、分类别服务保障提供了数据基础。

质量分析系统聚焦客户业务的重要程度和业务特征,实现物联网客户关键环节的网络质量监测和业务感知评测;运用人工智能机器学习和端到端专项拨

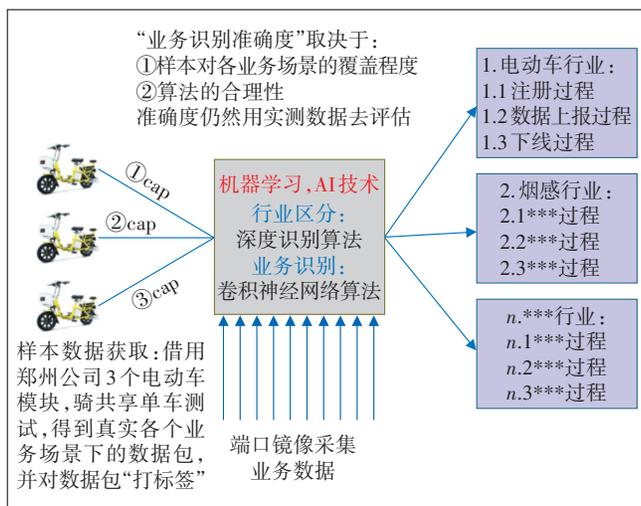


图3 基于机器学习识别业务类型

测,制定差异化的性能指标集和业务预警规则,提供差异化的服务标准和质量性能指标的“一户一案”业务保障手段。系统将KPI、KQI等网络性能指标与物联网业务场景类型进行优化组合,构建端到端指标体系,从业务特征、业务流程、客户痛点、服务支撑等方面制定区别化、差异化的物联网业务一户一案保障措施。

面向重点行业客户,根据不同行业特征,质量分析系统由传统的统一告警规则向差异化、适配化的预警规则转变,提升异常发现准确性。通过时间序列预测方法(如季节ARIMA模型)来学习历史数据得到动态基线和阈值,同时考虑不同行业的不同业务特性,制定差异化的指标劣化规则库。基于历史数据及发现的噪声点(无效波动数据,需予以剔除)和离群点(业务异常数据),输出各专网质差预警规则。

6 结束语

基于大数据的物联网质量分析系统实现了物联网业务质量实时监控和质差业务快速定界,解决了故障定位定界难、投诉处理效率低的问题,实现行业客户的全面质量监控,缩短了故障发现时间和故障处理时长,支撑了业务发展,助力了大连接战略的落地,提升了客户满意度。

参考文献:

[1] 刘伟佳,李博权. 物联网、大数据分析和机器学习技术在灾备中的应用研究[J]. 微电子学与计算机, 2018, 35(12): 61-64.
[2] 葛昆. 基于大数据的农业物联网信息采集研究[J]. 信息与电脑(理论版), 2018, 40(12): 171-173.

[3] 王瑶茜,荆丽梅,赵自鹏. 基于大数据、云计算和物联网传感器技术的有效结合与应用[J]. 信息与电脑(理论版), 2018, 415(21): 173-174.
[4] 张珍珍. 探讨基于物联网的大数据量实时信息交换对策[J]. 通讯世界, 2016(7): 252-253.
[5] 张文海. 运营商基于大数据的BI架构重构及数据应用研究[J]. 信息与电脑(理论版), 2017(22): 158-159, 162.
[6] 李光荣,王志亮,李翔英. 基于物联网的企业共享大数据融合研究[J]. 南京工程学院学报(自科版), 2018, 16(1): 22-27.
[7] 王明斌. 基于国产数据库构建银行大数据平台应用研究[D]. 天津:天津工业大学, 2017.
[8] 刘京逸. 基于大数据分析的电力移动物联网信息安全终端架构[J]. 家庭生活指南, 2019(3).
[9] 杜娟,赵雅青. 基于大数据的物联网协同发展机制框架分析[J]. 商, 2015(27): 210-210.
[10] 林敏晖. 基于物联网和大数据分析的智能物流研究[J]. 辽宁科技学院学报, 2016(6).
[11] 卢玉锋. 基于物联网的农业大数据处理方法研究[D]. 新乡:河南师范大学, 2017.
[12] 文岳. 基于大数据技术的物联网服务平台[J]. 环球市场信息导报, 2016(48).
[13] 李佳. 基于大数据时代下物联网发展的具体分析[J]. 民营科技, 2017(11): 125-125.
[14] 林长勇. 基于NB-IoT的物联网应用研究[J]. 信息与电脑, 2017(17).
[15] 张亚飞,阎东. 大数据技术在物联网产业中的应用分析[J]. 通讯世界, 2018(1): 93-94.
[16] PSOMAKELIS E, AISOPOS F, LITKE A, et al. Big IoT and Social Networking Data for Smart Cities - Algorithmic Improvements on Big Data Analysis in the Context of RADICAL City Applications [C]// Workshop on Towards Convergence of Big Data, SQL, NoSQL, NewSQL, Data streaming/CEP, OLTP and OLAP. 2016.
[17] CAI H, XU B, JIANG L, et al. IoT-Based Big Data Storage Systems in Cloud Computing: Perspectives and Challenges[J]. IEEE Internet of Things Journal, 2017, 4(1): 75-87.
[18] MARJANI M, NASARUDDIN F, GANI A, et al. Big IoT Data Analytics: Architecture, Opportunities, and Open Research Challenges [J]. IEEE Access, 2017, 5(99): 5247-5261.
[19] MORALES G D F, BIFET A, KHAN L, et al. IoT Big Data Stream Mining [C]// the 22nd ACM SIGKDD International Conference. ACM, 2016.

作者简介:

张秀成,高级工程师,硕士,主要从事河南移动分组建核心网维护管理工作。

