

doi:10.16055/j.issn.1672-058X.2022.0004.006

网络资源数据场景化应用管理系统的研究与探索

扈柏巍, 高 博

(中国联合网络通信有限公司 黑龙江省分公司网络部, 哈尔滨 150001)

摘 要:针对通信运营企业网络资源前清后乱、信息孤岛、OBMD 域数据应用流程隔离现象,影响电信运营企业 ROM 值的改善与提升企业管理这一痛点难点,提出了一种基于物联网、大数据、AI 等前沿 ICT 技术融合有效手段,将系统内 OSS 平台中的生态开放的服务能力,重构管理业务的云资源 SaaS 应用层,通过业务通道编码利用 O 域的云网一体化结构交互 B、M 通信、数据采集、资源配置及调度各环节的应用中互联互通横向贯穿的能力;实现了资源集中制度自动核配填充机制、电子应用标签、GIS 打点应用的功能单元,其中:“规定动作标准集约化,网络突发及异常事件可视化,资源数据共享化,资源清查工作持续化,数据交互实时及管理动态化”流程治理。将网络运营中各生产场景下的应用实例化,即:“一点登陆、一套数据、一点看全”是支撑管理层及一线维护人员全息化的资源数据视图的高效应用工具,提升企业资产运营效率最大化 ROM 指标与 ICT 管理手段;系统的全生命周期应用情况与提升指标验证了理论分析结果,其中数据资源整改精准率与降本增效利润同比持续增长。

关键词:OSS;大数据应用;移动互联网;物联网;人工智能

中图分类号:TP391

文献标志码:A

文章编号:1672-058X(2022)04-0042-09

1 国内现状研究

通信网络资源是国家重要战略基础设施,是电信运营企业实现各类业务的载体,提升电信运营 ROM 值是企业管理的重点和难点。长期以来,通信网络资源点多面广、设备层业务逻辑路由与光缆实体路由纵横交织,在资源数据层面不能全程全网映射资源与业务的适配情况,现有的各类专应用 IT 系统间资源数据规格及口径不一,各类资源数据离散、不准确,家底不清,不能共享等信息孤岛现象严重,业务管理部门不能做出端到端的物理资源、逻辑资源、业务资源及客户资源等多层次的呈现,难以实现一点受理、快速响应;一线人员在为政企客户及各类

客户提供服务时,在资源查询、调整配置、调度方面效率低下;加之网络资源运行环境复杂,无感知监控等,导致了整体维护支撑手段落后、效率低、盲点多、隐患失察、网络健壮性差等,严重影响了网络资源运营整体效益的提升和网络安全^[1-2]。为了提升网络资源数据的准确率,实现网络资源的数据与中国联通总部统一库的对接、集中管理、动态更新的资源管理目标,实现省内资源数据 O 域内网络资源数据跨专业、O 域与 B 域、O 域与 M 域的数据交互共享、流程穿越,基于中国联通 O 域云化结构,重构省内 SaaS 应用层 IT 系统,实现了现场资源数据采集、资源清查、资源核查、QR+RFID 电子标签应用、GIS 应用、O-B 域流程贯穿等各项功能,为企业互联网转

收稿日期:2021-10-07;修回日期:2021-12-10.

作者简介:扈柏巍(1973—),男,黑龙江哈尔滨人,硕士研究生,从事通信运营行业数字化转型及云计算大数据研究.

型中全业务运行模式下集中提供了高效的资源应用手段,助力企业互联网转型^[3]。

与当前国内外同类研究的学术水平、同类技术主要参数、效益、市场竞争力比较,国内现有的电信网络资源管理的系统侧重于网络资源数据的管理,本项目是在资源数据集中管理的基础上侧重于资源数据对企业运营的赋能。类似功能集合的资源管理系统在发达国家的通信传输网体系已有广泛成功的案例,但是在国内电信运营商、电网、铁路等大规模网络资源管理体系中,网络资源跨专业、跨域的全场景化应用及与云大物移新技术的融合应用还处在一个发展的阶段,目前很多领域的项目部署也仅仅做到了 O 域不同专业资源数据间的局部应用功能,比如:告警联动,OTN 数据共享,后台管控,移动端执行工单,资源数据同步、共享及相应的统计分析等^[4]。但是,本系统充分利用移动互联网、物联网、大数据和人工智能技术,集电子标签、资源数据跨专业、跨域应用、流程贯穿、数据实时同步、任务工单智能化及精细化管控、场景集成与数据编排、数据分析及人工智能技术实现高度集约化、全局可视化的移动互联平台,在 OSS 专业尚属国内首例,而且从技术的先进性和运营成本的可控性等方面极具行业推广价值。

2 系统规划与设计

2.1 系统设计思路及架构

本系统的总体设计思路是:发挥集团 OSS2.0 工程中 PaaS 的统一应用平台生态及开放服务能力,依托 OSS2.0 工程的统一资源库对资源数据的集中管理及资源数据采集、清查等应用工具,结合网络资源运营生产和管理的实际,基于大数据整合应用的驾驶舱技术,使得资源数据在各场景中如:业务实现、工程割接、基站脱网处置、重保通信、政企客户等各项任务管理、资源巡检、应急发电、故障处理流程及资源配置流程的跨域贯穿,在资源数据与任务处置联动及动态管理、GIS 定位等基本功能的基础上,创新移动互联网及物联网技术在网络资源场景化管

理方面的应用,建设一套以 OTN 网络资源数据为基础,具有资源数据采集、动态管理、线路工程交维可控、智慧化巡检维护、可视化现场管控、集约化资源数据管理应用功能的黑龙江省网络运营管理系统。实现资源数据开放共享、应用跨域、全量全景式的省内网络资源管理,消除现有的各类专应用 IT 系统间资源数据规格及口径不一,各类资源数据离散、不准确,家底不清,动态管理薄弱、资源数据不能共享等网运资源运营管理的盲点及痛点,以 OTN 为基础,打通网络实体资源-业务逻辑资源-客户业务资源三者的流程断层和网络资源运营管理所涉及的资源数据应用各环节的断点,使得网络资源运营管理工作实现全流程化闭环的管控,提升网络资源对业务的快速支撑能力及企业的 ROM 值,发挥网络资源运营效益最大化^[5-6]。

系统应用软件充分体现软件分层、软件重用、基于流程定制、抽象原子服务等设计思想。系统通过基于 J2EE 的 N 层体系结构、MVC 设计模式和总线的架构模式,构架出平台独立、架构松耦合、分布式、多层组件的系统架构。该分布式组件模型充分保证了系统的可伸缩性、可扩展性、可靠性和动态性^[7]。系统主要功能是基于总部 OSS2.0 工程统一资源数据库经过 OSS2.0 资源清查 APP/电子标签统一应用平台与省内现有的“集客障碍处理系统、集客网管系统、号线系统、装维系统、PMS、IOM、BSS 等相关 IT 系统通过接口间数据交互,实现信息共享,完成资源数据在对业务支撑响应的过程中所引发的资源清查、资源核查、资源配置、业务调度、数据变更、查询、GIS、端到端视图展现等功能应用。系统建设架构如图 1 所示。

2.2 系统设计

系统设计考虑了功能实现如下:需求/方案/预案管理;业务装配管理;资源交维管理;资源调度响应与障碍管理;障碍管理;资源统计报表管理;资源健康档案与网格-资源业务适配管理;提供手机端及 PC 端中自定义、多维度及网络资源端到端的统计、查询及呈现功能。系统支持领导驾驶舱技术应

用下的查询、统计及呈现各类资源数据灵活定制工具的应用;能够按照资源的逻辑视层、业务层、物理层等维度定制查询、统计、呈现所需的格式输出数据;能够按照业务维度数据提供相关的领导视图、客

户视图及业务视图等输出和呈现;能够按照服务等

级、服务质量等需要提供相应的统计及数据输出^[8-10]。

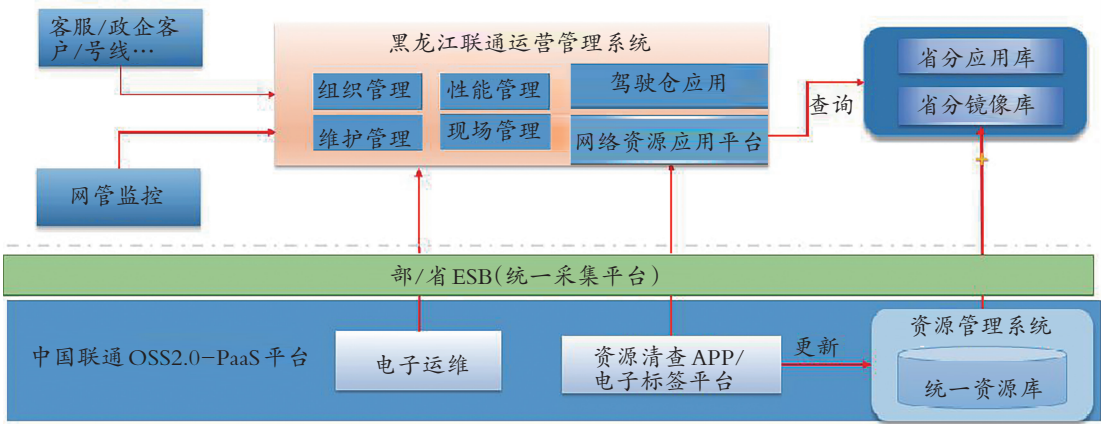


图 1 网络资源数据场景生态结构

Fig. 1 Ecological structure of network resource data scenario

系统如图 2 所示,主要功能是基于总部 OSS2.0 工程统一资源数据库经过 OSS2.0 资源清查 APP/电子标签统一应用平台与省内现有的“集客障碍处理系统、集客网管系统、号线系统、装维系统、PMS、IOM、BSS 等相

关 IT 系统通过接口间数据交互,实现信息共享,完成资源数据在对业务支撑响应的过程中所引发的资源清查、资源核查、资源配置、业务调度、数据变更、查询、GIS、端到端视图展现等功能应用。

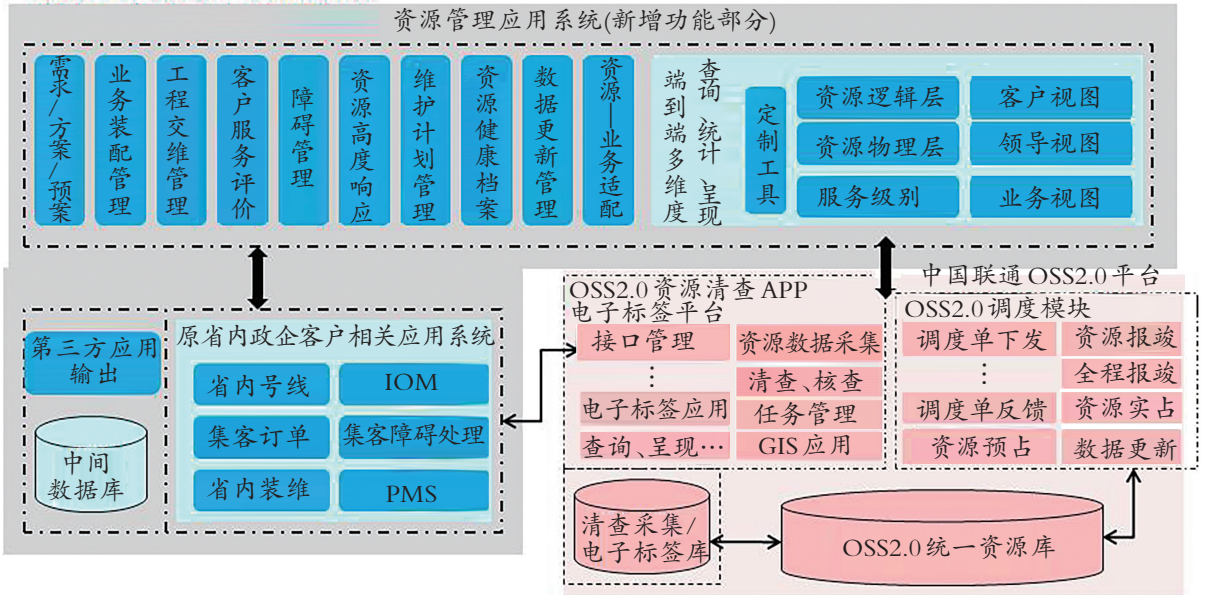


图 2 网络资源数据单元模块

Fig. 2 Network resource data unit module

2.2.1 业务模块设计与实现

网络-资源业务适配是指在规定的地理范围内所包含的网络资源的种类、数量及与支撑业务的能

力,其中包括已经发生客户业务所关联的网络资源及能够支撑客户业务所需的网络资源的总量。支持区域资源及客户总量管理,支持网络设定及规则管

理,支持网格资源适配及呈现,支持业务与资源适配门限管理,支持资源利用率视图呈现,支持资源到达率视图呈现,资源逾限信息发布^[11]。

业务装配管理是对来自集客、装维、号线、IOM、PMS 等业务系统的数据予以接收,并按业务应用场景装配生成相应的工单,并触发工单流转处理机制^[12]。能够接收来自省内其他应用系统的工单,并依据工单入口的系统产生相应的标识;更新规则支

持本系统对来自各应用系统工单的手动提交、更新,以及按时间、区域及人员等维度的自动更新;依据工单业务的服务级别灵活定制工单流转机制;支持依据业务,维护作业场景及种类配置相应的资源数据;支持工单按时间、人员、系统等多维度查询及统计;支持业务、人员与资源及网格化应用适配。系统业务受理模块设计如图 3 所示。

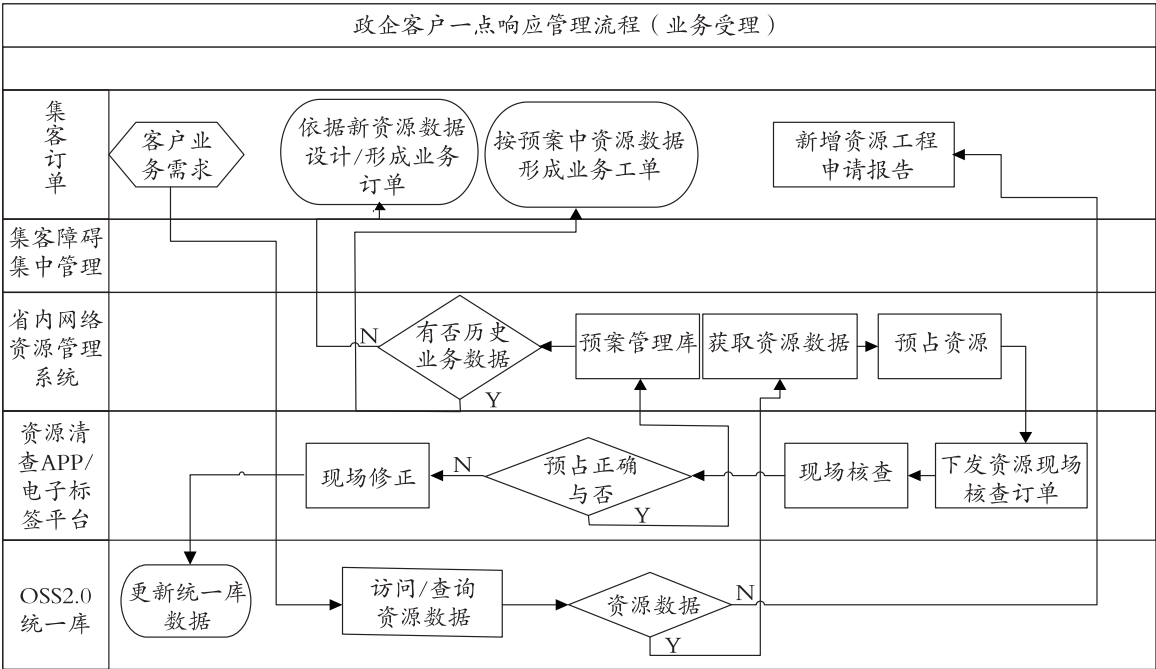


图 3 系统业务受理模块设计

Fig. 3 Design of system service acceptance module

需求-方案-预案管理是指系统对来自集客订单系统受理的集客业务予以需求的确认及资源的预配置,并下发勘查工单给 APP 对预配置的资源进行现场勘查,确认 APP 受理核查任务后,能查看核查内容对象,并进行核查确认回复,同时对已确认和未确认核查项给予标识;核查任务反馈如下:对于现场核查资源数据的结果及时上传系统并实时传给集客订单系统作为政企客户资源配置的依据,同时对于现场变更的资源数据及时送至 OSS2.0 统一资源库以启动数据更新机制,也支持离线任务核查。

2.2.2 系统资源模块设计

资源调度响应是指本系统在 OSS2.0 资源调

度管理模组流程管控下,对实现各类客户业务中所需配置的网络资源提供及时、准确的资源数据适配能力的体现^[13]。支持统一库数据访问管理;支持统一库数据更新管理;支持路由端到端数据 APP/PC 呈现;支持资源状态调用管理;支持资源数据预占、配置及实占等相关应用所发生的资源数据变更流程。

资源交维管理是指工程施工结束后,依托总部 OSS2.0 资源清查 APP/电子标签统一应用平台的开放能力,结合电子标签应用,对工程交维验收各环节采用工单制流程管理。支持工程资源文件的生成及模板管理;支持验收生成工单及各环节的流转管理;支持资源生成及入库所需的编码等标识管理;支持

电子标签应用管理;支持设备编码关联管理。

资源统计报表管理依据本系统端到端多维度查询、统计、呈现功能组的内容生成相应的报表;支持各类报表自定义输出;包括但不限于表格、饼图、柱状图等;资源数据更新管理。配合“资源入库管理”模块,对于入库的数据能够自定义更新触发机制。支持中间库更新管理,支持统一库更新管理,支持更新机制设计及启动。

资源健康档案是指网络资源按照流水的方式,全量记录网络资源为各类客户业务提供服务的过程中所产生的应用配置、维修记录、质量指标等相关履历资料。支持资源设备维修记录的生成,支持资源设备质量指标管理,支持光缆路由历史资料管理及调用,支持工程割接、迁移所引发的资源数据所发生的变更管理,支持资料以文本、图像等格式予以存储。

需求-方案-预案管理支持资源数据预占、配置及实占等相关应用所发生的资源数据变更流程,此模块管理支持上传附件等功能;资源核查的种类及字段能够匹配统一资源库中所包含的资源管理范围。

2.2.3 障碍管理模块设计

障碍管理是指本系统对恢复各类客户业务的修障过程中所需调用的网络资源提供及时、准确的资源数据适配能力及障碍信息处理能力的体现。障碍管理模块还具有以下功能:支持路由端到端数据 APP/PC 呈现;支持资源状态调用管理;支持客户扫码自助保障(消息推送、路径导航等);支持众筹保障及受理(消息推送,报障受理能够提供相关业务宣传等 B 域信息);支持光缆线路的智能判障;支持维护巡检异常上报;进度条呈现。

2.3 系统接口设计

系统具备与省内现有 BSS 中原集客订单管理系统接口,以实现政企客户业务资源的调用及提供与网络资源关联性应用,其中包含实时访问省内政企客户的业务、服务级别等的相关数据;接收政企客

户的业务的订单信息;向资源清查 APP 推送业务订单资源核查工单;支持政企客户业务与网路资源的关联性应用及端到端呈现;支持政企客户业务一点响应、一点调度所需的网络资源查询及端到端的呈现。系统具备与省内原装维系统接口,以实现一线人员在为政企客户装拆移修业务服务过程中通过总部 OSS2.0 资源清查 APP/电子标签统一应用平台及省分 ESB 接口,为访问、查询、更新总部统一资源库对应的省内政企客户所关联的网络资源数据提供便捷的手段。

系统具备与省内原号线系统的接口,以实现本项目所需的网络接入段中的哑资源及分光器等终端设备的资源数据调用、更新等,以利于政企客户网络资源数据对业务实现一点配置及数据更新。系统具备与省内原 PMS 系统接口,在政企客户工程交维生成网络资源的源头抓起,实现网络资源验收质量管理、资源入库管理等过程中的基于电子标签应用的流程化管理。系统具备与省内集客障碍集中处理系统的接口,用于政企客户所涉及的有源设备的资源基础数据、资源运行状态、资源所关联的业务数据(如:用户名、电路代号、电路速率、接入设备端口信息、接入设备上线时间等数据)的采集,集客障碍的受理、任务派发、工单流转及各类设备的告警查询、呈现等应用。

系统具备与省内 IOM 的接口,在总部电子运维统一流程的管控下,对省内政企客户各类业务在满足总部资源调度模块要求的一点式受理及跨专业、跨区域的调度、工单流转提供所需相关网络资源应用方面的支撑,实时访问省内政企客户的业务、服务级别等的相关数据,接收政企客户的业务订单信息及业务开通预案的适配管理,向资源清查 APP 推送业务订单资源核查工单,支持政企客户业务一点响应、一点调度所需的网络资源查询及端到端的呈现。系统具备与总部 ESB 的接口,实现本系统基于 OSS2.0 资源清查 APP 及统一资源数据库相关省内资源数据动态管理、资源数据共享等相关功能的应用。

3 系统接口管理与功能分析

3.1 系统接口管理分析

系统具备与省内原装维系统接口,以实现一线人员在为政企客户装拆移修业务服务过程中,通过总部 OSS2.0 资源清查 APP/电子标签统一应用平台及省份 ESB 接口,为访问、查询、更新总部统一资源库对应的省内政企客户所关联的网络资源数据提供便捷的手段,支持资源清查 APP 推送资源数据及更新;支持一线装维人员对统一库资源数据的查询及呈现。系统具备与省内现有 BSS 中原集客订单管理系统接口,以实现政企客户业务资源的调用及提供与网络资源关联性应用,其中包含实时访问省内政企客户的业务、服务级别等的相关数据;接收政企客户的业务订单信息;向资源清查 APP 推送业务订单资源核查工单;支持政企客户业务与网络资源

的关联性应用及端到端呈现;支持政企客户业务一点响应、一点调度所需的网络资源查询及端到端的呈现。

系统具备与省内集客障碍集中处理系统的接口,用于政企客户所涉及的有源设备的资源基础数据、资源运行状态和资源所关联的业务数据,业务开通模块的接口设计如图 4 所示。如用户名、电路代号、电路速率、接入设备端口信息、接入设备上线时间等数据的采集、集客障碍的受理、任务派发、工单流转及各类设备的告警查询和呈现等应用。系统具备与总部资源清查 APP/电子标签统一应用平台的接口,实现资源清查、核查、校准、GIS 及电子标签应用及对 OSS2.0 统一资源数据库的实施访问和数据动态更新的功能、系统具备与总部 ESB 的接口。实现本系统基于 OSS2.0 资源清查 APP 及统一资源数据库相关省内资源数据动态管理、资源数据共享等相关功能的应用。

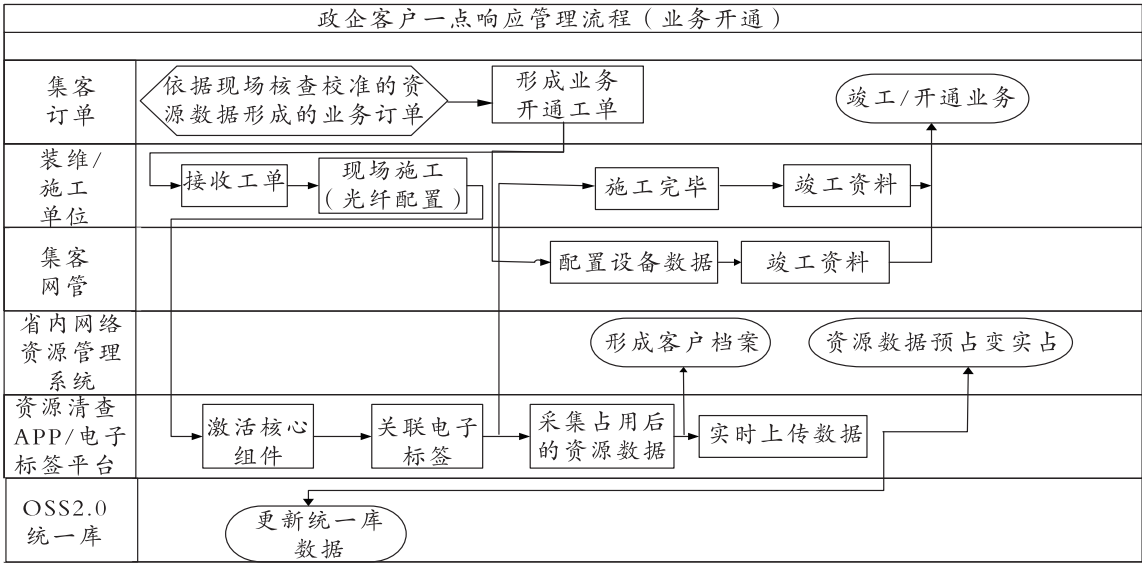


图 4 系统政企客户一点响应管理流程图(业务开通)

Fig. 4 Flow chart of one-click response management for government and enterprise customers in the system (service opening)

系统具备与省内原号线系统的接口,以实现本项目所需的网络接入段中的哑资源及分光器等终端设备的资源数据调用、更新等,以利于政企客户网络资源数据对业务实现一点配置及数据更新。系统具备与省内原 PMS 系统接口,从政企客户工程交维生

成网络资源的源头抓起,实现网络资源验收质量管理、资源入库管理等过程中的基于电子标签应用的流程化管理。

3.2 各接口的功能分析

系统与省内原装维系统接口的主要功能有:支

持一线人员在装维过程中通过扫描现场资源设施中二维码予以资源确认和配置;支持一线装维人员在现场对资源数据的增删改,并将结果实时上传。系统与省内集客障碍集中处理接口的主要功能如下:支持障碍工单派发及在途流转各环节、多维度的统计查询;支持系统实时查询资源设备的运行状态;支持政企客户关联设备出现告警时对光缆路由、GIS信息的查询和呈现;支持工单任务下发时的网络资源关联性配置的查询、呈现。

系统与省内原号线系统接口主要功能有:资源

清查 APP 能够实时访问原号线系统中与政企客户有关的资源数据,支撑政企客户的一点受理及调度配置;资源清查 APP 能够对业务实施过程中所引发的资源数据变更及时对省内原号线系统中的相关数据予以更新;支持资源清查 APP 与号线系统数据交互机制的设定;系统与省内原 PMS 系统接口的主要功能如下:支持施工中二维码电子标签与设备、设施的关联;支持工程施工中网络资源的查询;工程交维工单生成及流转机制管理;验收流程管理;资源生成流程管理。系统工程交维管理流程如图 5 所示。

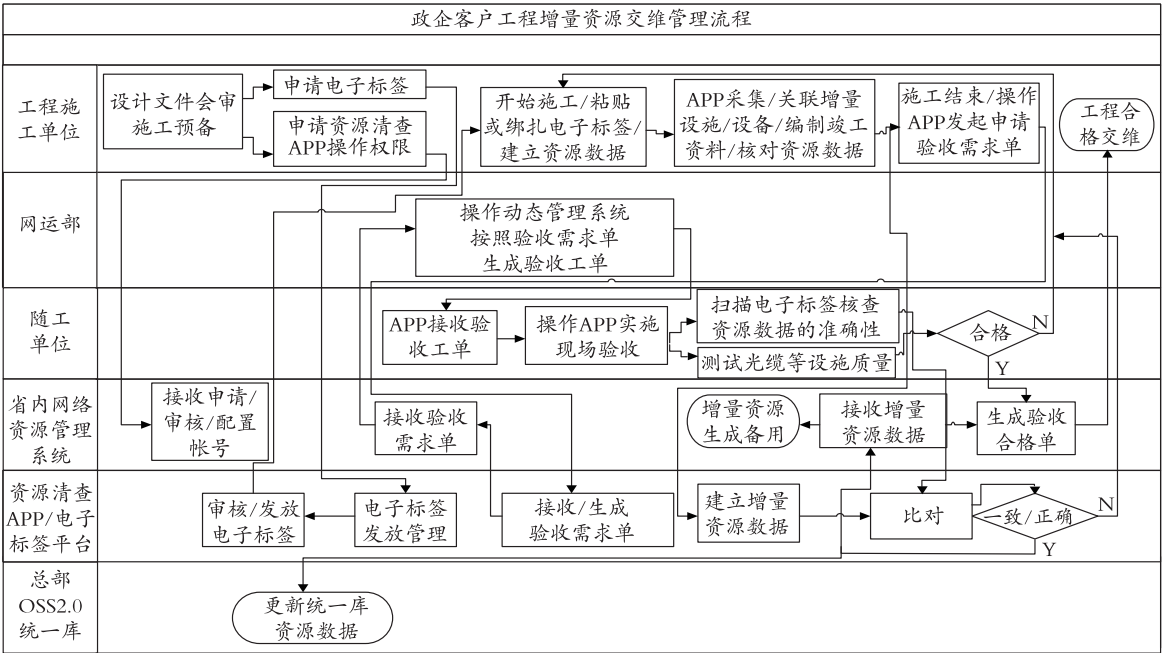


图 5 系统工程交维管理流程图

Fig. 5 Flow chart of delivery and maintenance management of system engineering

4 系统实现的优越性与效益评估

4.1 系统方案的创新与优越性

系统的集成工作台设计是方案创新性设计,本项目是一款以面向一线生产人员及管理人员为中心,以应用场景为引领的便捷的网络维护应用工具。让使用者能够依据自身的工作应用场景,灵活配置资源数据、关联属性及相关的流程,为任务定制、数据呈现、资源状态数据采集终端操控等提供相应的模型管理功能。

基于大数据整合应用的驾驶舱技术运用,从而实现数据的高效管理。对于资源数据、配置数据和场景数据等相关数据的管理,能够为一线生产作业人员提供灵活的多维度统计和在查询基础上提供数据整合以及 UI 视图编排功能,实现了各级管理人员对各类资源数据的应用要求,提升管理层各级人员的数据综合应用感知、交叉性整合和统计等功能,为 OSS2.0 平台的网络运行数据的全量整合、呈现及分析提供相关的数据源。

在方案设计中创新地嵌入业务通道编码技术,基于网络资源实体数据与业务逻辑数据的抓取与应

用,实现业务数据端到端的全景化应用。基于弹性哑资源清查法,使得资源清查工作与维护工作同步,本着先逻辑、再实体,循序渐进,动态管理,最终实现端到端资源数据准确性的提升。本项目采用的业务通道编码技术是填补了电信运营企业现有的网络资源数据结构,驾驶舱技术数据整合及实时交互所关联的程序源代码与内核优化结构。

4.2 系统方案实施产生的效益

通过网络资源数据场景化应用探索与实践,完成了全省的长途一、二级干线、政企客户接入段资源数据、光缆接入点资源数据的清查,完成了光缆10 031皮长公里、ODF 9 653架、各类局站机房10 567个、窖井63 902个等资源数据的清查及建库统一管理,宽带修障、政企客户资源配置等资源数据赋能应用流程贯穿B域的公客、集客等应用系统。在资源清查中比传统的手段提升工作效益20倍以上,资源数据准确率达95%以上;发电管理的应用节省燃油费用80万元、障碍修复及时率提高40%以上;障碍历时压缩30%以上。

参考文献(References):

- [1] 于婧,汪斌强.基于重复链路检测的网络拓扑一致性方案[J].软件学报,2009,20(7):1943—1952.
YU Jing, WANG Bin-qiang. Links overlapped detecting based scheme to make P2P network topology-aware[J]. Journal of Software, 2009, 20(7): 1943—1952.
- [2] ZHU Y, YANG X, HU Y. Making search efficient on Gnutella-like P2P systems[C]//Proceedings of the 19th IEEE International Parallel & Distributed Processing Symposium. New York: ACM Press, 2005: 26—35.
- [3] HUANG J, LI X Q, WU J. A class-based search system in unstructured P2P networks [C]//21st International Conference on Advanced Networking and Applications. New York: ACM Press, 2007: 43—96.
- [4] The Gnutella protocol specification v0. 4 [EB/OL]. www. stanford. edu/class/cs244b./gnutella_protocol_0. 4. pdf. 2011:03—26.
- [5] 李春青,李海生,梁婷婷,等.大数据环境下最小单调约束闭包 Hadoop 并行关联规则[J]. 中国科技论文, 2015,20:2356—2361.
- LI Chun-qing, LI Hai-sheng, LIANG Ting-ting, et al. CMSC-HPAR: the closure minimal single constrain based Hadoop parallel association rules algorithm for large data environment [J]. China Sciencepaper, 2015, 20: 2356—2361.
- [6] 李红,宗瑜,解浚源.多数据库中全局负关联规则挖掘研究[J].小型微型计算机系统,2012,33(6):1171—1175.
- LI Hong, ZONG Yu, XIE Jun-yuan. Novel mining method of global negative association rules in multi-database [J]. Journal of Chinese Computer Systems, 2012,33(6):1151—1156.
- [7] 孟军,王蓬,张静.基于项集依赖的最小关联规则挖掘[J].计算机科学,2013,40(1):183—186.
- MENG Jun, WANG Peng, ZHANG Jing. Minimal association rules mining based on itemset dependency [J]. Computer Science, 2013,40(1):153—176.
- [8] CHIRAZ L, HATEM H, TAREDK H. Towards an effective automatic query expansion process using an association rule mining approach[J]. Journal of Intelligent Information Systems, 2012,39(1):200—237.
- [9] VERMA A, CHERKASOVA L, CAMPBELL R H. Orchestrating an ensemble of mapreduce jobs for minimizing their makespan [J]. IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing, 2013,10(5):314—327.
- [10] MAO W J, GUO W B. An improved association rules mining algorithm based on power set and hadoop [C]//International Conference on Information Science and Cloud Computing Companion. IEEE, 2013:215—237.
- [11] 罗德尼·特纳.项目管理手册[M].李世其,译.北京:机械工业出版社,2004.
- TURNER R. Grower handbook of project management [M]. Beijing: China Machine Press, 2004.
- [12] 王皞.基于B/S体系结构的文献管理系统的设计与实现[J].电子世界,2013,35(18):138—139.
- WANG Hao. Design and implementation of document management system based on B/S architecture [J].

Electronics World,2013,35(18):138—139.

[13] 马仲兵. 基于 C/S 与 B/S 混合模式民间文艺文献平台构建[J]. 兰台世界,2014,29:109—110.

MA Zhong-bing. Construction of folk literature platform based on C/S and B/S mixed mode[J]. Lantai World, 2014(29):107—122.

Research and Exploration of Network Resource Data Scenario-based Application Management System

HU Bai-wei¹, GAO Bo²

(Network Department, Heilongjiang Branch of China United Network Communications Co., LTD., Harbin 150001, China)

Abstract: The chaos of the network resources of communication operation companies, the isolation of information islands, and the isolation of data application processes in the OBMD domain have hindered the improvement of the ROM value and management of telecom operation companies. To solve this problem, an effective method based on the integration of cutting-edge ICT technologies such as the Internet of Things, big data and AI is proposed to open the ecosystem service capabilities in the OSS platform in the system, reconstruct the cloud resource SaaS application layer for business management, and use the cloud-network integrated structure of the O domain to interact with the horizontal interconnection and interoperability in the applications of B and M communications, data collection, resource allocation, and scheduling through the business channel coding. It has realized the functional units of the automatic verification and filling mechanism of the resource concentration system, electronic application labels, and GIS management applications. Process governance including the intensification of prescribed action standards, visualization of network emergencies and abnormal events, resource data sharing, continuous resource inventory work, real-time data interaction and dynamic management has been achieved. Instantiating applications in various production scenarios in network operations, which means getting a set of data and all the information just by one click, is an efficient application tool to support the management and front-line maintenance personnel to view the holographic resource data, and is conducive to the improvement of the efficiency of enterprise asset operations, the maximization of ROM indicators, and ICT management. The application and improvement indicators of the whole life cycle of the system verify the theoretical analysis results, in which the precision rate of data resource rectification and the profit of cost reduction and efficiency increase continue to increase year on year.

Key words: OSS; big data application; Mobile Internet; Internet of Things; artificial intelligence

责任编辑:罗姗姗

引用本文/Cite this paper:
扈柏巍,高博. 网络资源数据场景化应用管理系统的研究与探索[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版),2022,39(4): 42—50.
HU Bai-wei, GAO Bo. Research and exploration of network resource data scenario-based application management system[J]. Journal of Chongqing Technology and Business University (Natural Science Edition), 2022,39(4):42—50.