

基于GIS的光网络资源管理

Optical Network Resource Management and
Application Innovation Based on GIS

与应用创新

李攀,常战庭(中国联通河南分公司,河南郑州450008)

Li Pan, Chang Zhanting (China Unicom Henan Branch, Zhengzhou 450008, China)

摘要:

着重从系统架构、功能展示、应用实践和发展演进几个方面阐述了运营商对接入网资源管理的思考。该系统是对省、市和县公司资源管理人员增加一个管理工具,通过系统和人工检查资源的完整性和准确性。地图纠错可以避免和减少人为现场查验的繁琐劳动,提升工作效率。该系统将无源光网络资源呈现在GIS地图上,完成了哑资源的可视化管理。通过对POS资源与小区边界的对应关系比较,GIS核查系统实现了运营高级宽带业务“接入网资源电子围栏”管理。

Abstract:

It expounds the operators' thinking on access network resource management from the aspects of system architecture, function display, application practice and development evolution. The system adds a management tool to the resource managers of provincial, municipal and county companies to check the integrity and accuracy of resources through system and manual work. Map error correction can avoid and reduce the cumbersome labor of manual on-site inspection and improve work efficiency. The system presents the passive optical network resources on the GIS map and completes the visual management of dumb resources. By comparing the corresponding relationship between POS resources and cell boundaries, the GIS verification system achieves the operator-level broadband service "access network resource electronic fence" management.

Keywords:

GIS; PON; Resource management; Innovation

关键词:

GIS; PON; 资源管理; 创新

doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2019.03.015

中图分类号:TN915

文献标识码:A

文章编号:1007-3043(2019)03-0068-04

引用格式:李攀,常战庭. 基于GIS的光网络资源管理与应用创新[J]. 邮电设计技术,2019(3):68-71.

0 引言

无源光网络(PON)是一种纯介质网络,是介于OLT和ONU之间的光分配网络(ODN),只需光纤、光分路器等光无源器件,不需租用机房和配备电源。河南联通的无源光网络管理平台是河南联通号线资源管理系统中的一个模块。2011年8月,RM资源管理系统从CRM系统中解耦出来的;2012年,经过扩容改造全面支撑光电缆接入的固网宽带与语音业务,形成了号线资源管理系统。

基于市场竞争和技术演进的双重考虑,2015年全省18个地(市)进行全面集中光网改造——将宽带语音用户的传统电缆ADSL改造为FTTH接入方式。FTTH接入网资源在系统内数据量猛增。全省完成光网改造工作的同时,资源系统也遇到一些问题:部分分光器层级不准,端口容量不清,个别户线与用户对应关系混乱等。号线资源不准确制约了宽带业务的发展,同时影响了宽带用户服务感知。

本文论述的号线资源GIS核查系统是基于工作痛点开发,并完成上线使用的实际业务系统。下面着重从系统功能、架构与技术、数据录入稽核、应用实践和发展演进几个方面阐述了运营商对接入网资源管理

收稿日期:2019-01-25

的思考。

1 系统功能

号线资源GIS定位核查系统将无源光网络资源呈现在GIS地图上,完成了哑资源的可视化管理。该系统旨在为省、市和县公司资源管理人员提供一个高效的管理工具,通过系统和人工检查资源的完整性和准确性。GIS核查系统比较POS资源与小区边界的位置信息,实现了运营商级宽带业务“接入网资源电子围栏”管理。

1.1 宽带小区和POS设备展示

根据资源系统内小区与设备关系,通过点击小区区域获取小区的属性信息,然后根据获取的小区ID,调用小区查询设备接口,同时调用小区边界点信息。获取资源小区设备的经纬度和设备的其他信息,然后调用百度的API定位接口,进行MARKER标记。小区的边界经纬度调用百度的API,重新绘制多边形,进行展示。小区边界和设备MARKER用不同颜色进行区分。选中某个小区,页面右侧会展示POS列表。

1.2 系统资源人工纠错打标

单击小区内标注的POS信息,系统弹窗显示POS的基本信息。同时显示打标按钮和取消打标按钮。如果定位不准,系统记录POS信息;打标取消,针对错误点击的,进行回退。稽核内容可以在稽核报表里面进行查看。另外针对稽核的明细数据,手机APP重新采集经纬度之后,系统稽核清单中会自动更新备注,系统不再显示。

1.3 自动稽核逻辑错误数据

自动稽核是程序根据小区边界,计算出来小区内有多少POS设备,小区外界有多少POS设备。小区边界直接使用时(市)绘制的边界信息,数据取自销售管理系统;POS经纬度同步于号线系统数据,通过比对“POS位置不在小区内”判定为疑似不合逻辑数据,在系统内通过列表下载使用。数据纠错是通过手机APP二次采集位置信息。

1.4 手机APP采集设备经纬度

手机APP采集经纬度的功能集成到装维经理现在使用的“掌上装维”APP中,这样避免使用者一台手机需要安装多个APP的情况。使用人员仅需要在线更新原有APP版本,会在主页面中查看到新增的“易运营”图标。

进入APP采集界面,系统会根据当前登录手机号

码查询出该装维经理对应的装维区域,然后关联出需要采集的设备列表。选中需要采集或者更新的POS设备,进行经纬度的采集。如果手机GPS直接给出的经纬度不准确,可以用手指拖动地图来调整当前位置,切到设备实际位置。点击提交按钮将采集信息提交至号线资源系统,如采集成功,则系统提示“采集数据上传成功”。

1.5 手机APP查询资源信息

通过手机APP的资源查询功能,扫描设备上黏贴的二维码,可以查询出该POS的相关信息,包括装维区域信息、经纬度、二维码、资源名称、分光比、端口占用空闲等。后期可进一步扩展显示宽带账号、装机地址、速率等信息。

2 架构与技术

2.1 系统实现的基础技术

2.1.1 GIS地图

基于百度位置大数据和精准定位技术,提供业内较先进的定位服务产品。具有定位精度高(综合定位精度38m)、覆盖广(完美支持全球定位)、流量小(小于0.3kbit/s)、速度快(首次定位200ms)、内存/CPU占用率低等特点。

2.1.2 平台开发

作为B/S结构Web层的MVC开发框架,采用J2EE标准及技术实现统一的Web开发,包括Web服务、客户端浏览器、可视化开发工具等,以安全、高效、解耦、可视化、全兼容为目标,实现中国联通统一标准的Web开发框架。

- a) Web层MVC开发框架与数据、行为、展现解耦。
- b) Web层与后台服务解耦。
- c) 页面/页面单元/页面流开发所见即所得。
- d) JavaScript脚本兼容主流浏览器。
- e) CSS及HTML兼容主流浏览器。
- f) PC终端/移动终端自适应多分辨率。
- g) Web界面采用模板语言。
 - (a) 符合W3C标准。
 - (b) JavaScript脚本开发框架。
 - (c) UI静态模板开发框架。
 - (d) 多分辨率自适应。
 - (e) 多浏览器兼容。
 - (f) 页面组装成页面流。
 - (h) 数据交互。

- (a) AJAX 局部刷新, 表单/AJAX 数据提交。
- (b) BO/JSON/IData/XML 数据转换。
- (c) 服务调用的包装。
- i) 在线实时百度地图。
- j) Hadoop 大数据应用里面的 Hive、HDFS。

2.1.3 手机 APP 开发

手机 APP 是基于 Android 4.0 开发的, 集成最新的百度地图 SDK, 使用了地图 MapView 渲染功能, 能够快速渲染加载效果地图。逐块加载节省用户流量, 提高工作效率, 图区出图更快、底图操作更顺畅, 一线人员操作更加流畅。在数据方面精简了数据解析、缓存策略等方面的复杂作业, 地图初始化更迅速; 卫星地图功能, 增加了偏僻地区定位准确性; 绘制点标记功能, 定位精确, 目标清晰; 覆盖物快速渲染机制, 大大提高了已定位设备地图渲染速度; 文字信息窗展示功能, 让用户能更直观快速地了解当前设备的信息。另外还集成 ZXing 第三方扫码 SDK, 基于 google 开发的二维码扫描框架, 使用简单, 性能稳定, 反应速度快捷, 能够快速准确的识别二维码、条形码。

2.2 系统设计

2.2.1 数据稽核方法

根据 POS 资源不在小区范围内的算法, 基于现有系统, 对其数据进行闭环处理, 多次迭代实现数据提质, 包括质量问题定义、稽核监控、发现分析、跟踪反馈(见图 1)。

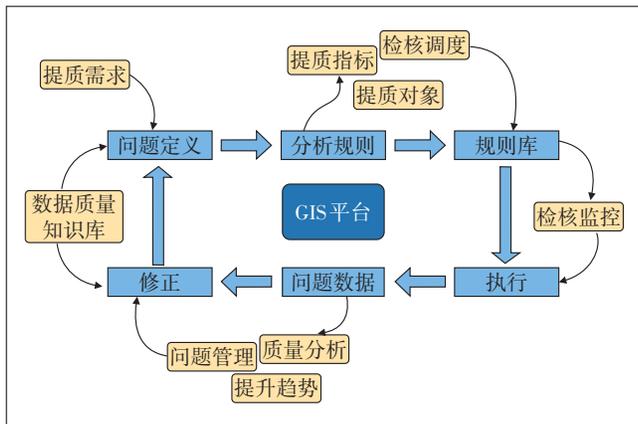


图 1 数据稽核方法示意图

数据稽核主要从技术、业务和管理 3 个方面进行。

- a) 从技术层面上, 包括 POS 经纬度、小区经纬度或者 POS 不在小区里面等方面的错误, 同时借助于 GIS 平台, 进行稽核。
- b) 在业务层面上, 对源数据的迁移要遵从一定的

业务规则, 数据只有配合业务才有价值, 这就需要将业务贯穿在数据提质中。

- c) 在管理层面上, 要求源系统提供数据, 按照“就地解决”的原则由源系统保证源数据的完整性、准确性、一致性, 避免在数据迁移或生产中数据问题放大。

2.2.2 数据稽核流程

自动稽核是程序根据小区边界, 计算出来小区内有多少 POS, 小区外界有多少 POS。

- a) 通过开发工具, 根据小区边界经纬度, 绘制相应的小区的不规则多边形, 上传到 HDFS 里面, 制作为 Hive 函数, 从而判断一个点是否在二维图内。

- b) 小区边界信息通过 Sqoop 抽取到大数据平台, 并保留到 Hive 里面, 制作成 Hive 表。通过 Sqoop 将设备经纬度信息也抽到大数据平台, 并保留到 Hive 库表。

- c) 通过 HQL 语言, 关联小区和设备, 经过算法加工, 得出小区内设备经纬度明细和汇总。小区和设备经纬度关系通过 Sqoop export 导出到资源分析库里面稽核明细表里。

稽核工作流程如下。

- a) 把小区边界信息抽到大数据平台。
- b) 大数据平台进行计算。
- c) 计算结果导入到稽核库。

3 数据录入和稽核

3.1 主数据录入与管理

在数据稽查平台中, 主数据可以分为业务主数据和技术主数据。业务主数据为稽核的号线系统中需要整合和统一管理的主数据, 如小区、POS 设备、经纬度、二维码等信息。而技术主数据为平台本身需要管理的主数据, 如数据优先级、处理方式、阶段等主数据。

通过 Sqoop 技术, 把初始全量数据从号线系统数据库抽到大数据平台 HDFS 上, 通过 Hive 语言进行数据的加工和提炼, 把加工的数据通过 Sqoop 导出技术, 导入到资源分析平台上进行展示。数据采取全量的方式, 后续通过增量的方式, 进行提取加工。数据包括小区、POS 设备、经纬度和二维码等信息。系统还提供界面对主数据按照系统、主数据名称等属性进行查询和展现。

河南联通的宽带接入网资源仍然在原号线系统内进行增、删、改操作, GIS 核查系统每天定时更新同

步数据,并展现异常数据。GIS核查系统上线使用,不改变号线系统维护数据操作的状态,保证数据的统一性。

3.2 主数据稽核

主数据的存储与稽核通过Hadoop的分布式系统基础架构实现。HDFS为海量的数据提供了存储,而MapReduce则为海量的数据提供了计算。Hadoop子项目家族如图2所示。

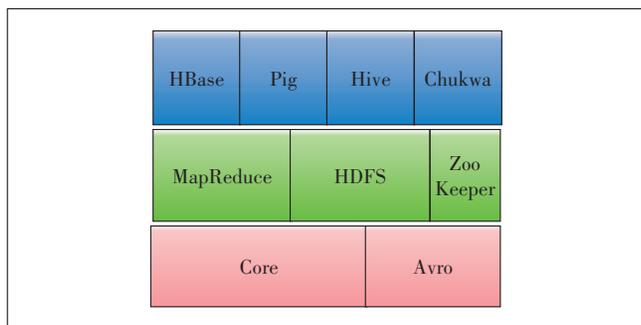


图2 Hadoop子项目家族示意图

- a) Pig:轻量级的命令,用户与MapReduce之间的转换器。
- b) Hbase:列式存储Hbase非关系型数据库,提高响应速度,减少io量,Oracle行式存储。
- c) Hive:sql与MapReduce的映射器。
- d) Zookeeper:各个节点通信的协调工具。

4 系统实践应用

2018年9月河南联通全省下发通知,正式启动系统上线工作。在各市进行日常人工稽核的同时,省公司重点跟踪系统稽核工作。省市县公司通过周对标、月分析,通报GIS核查进展,督促工作落实进度。省公司牵头建立QQ群、微信群,为省市县管理人员、一线装维经理和厂家支撑人员建立沟通机制,包括问题答疑、完善系统功能、通报核查进度和系统支撑情况等。截至2018年12月底,系统纠偏POS量23.8万个,占比10.7%,系统资源准确率提升5.4%;调整(合并和拆分)驻地网小区1.6万个,占比11.3%。

在GIS核查系统上线使用中,河南联通遇到的重点和难点问题是如何使全省18个市分公司2000余名一线员工想用、会用、用好新系统的难题。总结以下几点经验。

a) 省公司做好统筹规划、部门间协调等工作。本次核查涉及数据包括小区边界信息和POS资源位置信息,但前期小区边界信息是由市场部门组织采集,存

在部分地(市)采集数量缺失和信息不准确问题。通过横向协调市场部,前后台联动共同督促推进此项工作。

b) 做好系统功能优化和响应。系统功能操作是否便捷直接影响一线人员工作效率。出现问题处理的响应速度,进一步影响一线人员的积极性。故在工作开展前,要提前建立省市县班组4级人员沟通机制,借助互联网化工具更好提升效率。

c) 及时通报进度数据,对落后地(市)加强帮扶一对一沟通。数据通报是各级工作的闭环管理的最后一环,各项工作的目标和落实都需要通过数据来体现,全省应建立一套完整的数据通报体系。

5 演进与展望

接入网资源的准确性是保障宽带业务发展的基础。GIS定位核查系统首先是借助互联网的方式,通过手机APP采集信息;其次通过GIS地图呈现资源全貌;再次通过系统纠错算法,将问题数据呈现给各级使用人员纠错,最终达到高效的数据闭环管理。

资源数据采集可以为多项业务系统提供数据基础,并支撑宽带业务互联网化发展,应对运营商间同质化严重的市场竞争。准确完整的资源设备(POS设备)位置信息,是实现资源图形化管理系统、实现营业GIS选址装移机、实现一线人员自动派单和抢单功能、实现宽带工单和人员的大屏监视、实现互联网用户自助下单的基础。

后期该系统将进一步演进,计划实现问题数据直接推送到一线人员的手机,通过任务单下发数据,稽核后完成任务单。另外还可以在手机核查中,增加日常巡视功能,通过采集实物照片,定期更新,来确保接入网资源的真实性和有效性。

参考文献:

[1] 张池军,杨永健,杨健.基于GIS的光纤网络资源管理与优化系统[J].计算机工程与应用,2005,41(8):210-212.

作者简介:

李攀,毕业于郑州大学,工程师,硕士,主要从事宽带资源管理等工作;常战庭,毕业于北京邮电大学,工程师,学士,主要从事网络资源管理等工作。

