

# 用户资料自动化稽核方法研究与实现

杨战胜,符纪刚,李艳玲

(中国联合网络通信有限公司河南省分公司,河南 郑州 45000)

**摘要:**运营商业种类越来越多,网元侧相关业务变动较大,涉及的指令调整繁多,加上新业务 VoLTE、SA、eSIM 等推广叠加,导致业务指令越来越复杂,极易出现 CRM 侧、计费侧与网元用户数据不一致等问题,从而引起用户投诉。传统手工稽核的效率低下、时效性差,已经不能满足当前用户需求和公司发展战略要求。基于大数据平台的自动化稽核能够及时、高效的解决三方比对 CRM 侧用户资料与网元侧交换不一致的问题,实现对用户数据定时比对和实时比对,比对结果即时展示,自动化同步处理异常数据等功能。

**关键词:**三方比对;VoLTE;eSIM;稽核;数据采集

**中图分类号:**TP311

**文献标识码:**B

**文章编号:**2096-9759(2023)06-0214-03

## 1 背景

稽核是为了加强收入保障和提高客户服务质量,满足公司稽核管理和内部控制要求,提高系统资料的准确性;并从业务办理生成的资料数据、话单数据、用户服务感知等多方面进行稽查。随着运营商业的发展,业务越来越复杂、业务种类越来越多,需要稽核的内容越来越多;内部控制要求也越来越全面、深入。目前手工三方比对已不能满足服务质量需求和公司对稽核管理的要求,自动化稽核可以及时的发现异常和问题,及时解决问题,避免更大的损失和减小因此而导致的用户投诉量。自动化稽核通过设定稽核任务自动完成数据比对,找到差异数据,再通过报表和波动图等形象直观的展示某个稽核任务在一定时间范围内的波动情况,下载数据到本地,实现离线数据分析等,减少了人工处理环节。自动化稽核加强公司收入稽核工作的规范化、制度化、统一化管控,防范了收入“跑冒滴漏”和提升客户感知。

## 2 自动化稽核流程

自动化稽核流程主要是 CRM 系统、计费系统用户服务信

息和网元侧的用户服务信息进行比较、同步和数据差异的展示,实现 CRM 系统、计费系统和网元数据一致性,及时了解数据差异情况等目标。基于三方比对的自动化系统,实现 CRM 用户状态、服务数据与网元数据的定时和实时比对,比对结果直观展示、差异数据指令方式一键同步修复等功能。系统支撑移网、固话、宽带数据的比对和同步;支持批量比对和同步时间设定,避开正常业务高峰期;支持大用户量比对同步审核后执行,避免误操作;支持网元、开关、指令、解析规则等参数的界面化配置;系统提供统一的接入规范,能够自主选择直连和 BO 两种方式接入,自动化稽核的主要流程如下:

(1)数据采集:三方比对实现 CRM 数据和网元侧数据的采集,通过省内接口的形式实时采集 CRM 系统的用户状态、速率、服务订购等信息;通过 BO 接口实时采集网元侧对应的服务数据。

(2)服务属性解析:通过和网元侧直接进行对接,通过在稽核平台配置的网元侧解析指令,模拟 CRM 系统指令到 BO 指令的调用功能,查询并对返回结果进行解析。

(3)服务比对:将网元查询的结果数据和 CRM 查询的结果

收稿日期:2023-02-28

**作者简介:**杨战胜(1978-),男,河南兰考人,研究生,工程师,主要研究方向:主要从事通信相关的 CRM 系统的管理工作;符纪刚(1979-),男,河南信阳人,大学本科,工程师,主要研究方向:主要从通信各类计费系统的规划和建设,拥有多项发明专利;李艳玲(1977-),女,河南焦作人,大学本科,高级工程师,主要研究方向:主要从事通信相关的 CRM 系统的规划和建设。

## 3 结语

为大力发展智慧农业,重塑我国现代农业,中国十四五规划提出,加大农业水利设施建设力度,实施高标准农田建设工程,强化农业技术和装备支撑,提高农业良种化水平,健全动物防疫和农作物病虫害防治体系,建设智慧农业。各地十四五规划意见稿提出大力发展现代农业科技,加强种业科技创新,扎实推进农田标准化、农业良种化、生产机械化、种养规模化,建设智慧农业。

本文提出的基于 5G+北斗的无人农场解决方案,使用 5G 网络提供基础服务,采用基于 5G+北斗的中国移动 OnePoint 平台提供高精度定位服务,采用 5G+物联网提供精准种植服务,5G+北斗+智能农机提供智能驾驶服务,5G+北斗+农业无人机提供精准植保业务。实践表明,依托该方案实施的某无人农场项目,取得了可喜的成绩。与传统的农业作业相比,应用该方案后,每亩可节约种子 2 公斤以上,增产 10 公斤,燃油成本降低 10%以上,人力成本降低 65%以上,土地利用率提高 0.5-1%。在商务方面,项目的签约总金额超过 400 万,合同包含 5G 专网、农业信息化平台、无人农机、基础信息化等内容。同时,方案具有很好的可复制性,仅在某省就有 400 个类似的粮食生

产无人化农场和特色农业生产全程机械化示范基地(园区),该方案普适性好,可快速复制使用,提高农业生产效率。

## 参考文献:

- [1] 常君瑞,马斌畅,国芳.5G 通信技术在无人驾驶农机领域的应用研究[J].南方农机,2022(01).
- [2] 胡小蒙,王子楷,赵婧冰.基于北斗与 5G 技术的农业植保无人机运行监管架构设计[J].智慧农业导刊,2021(03).
- [3] 陈红新.拥抱 5G 数字农业发展进入快车道[J].蔬菜,2020(09).
- [4] 温靖,郭黎.基于北斗精准农业已在国内外成功应用——北斗三号全球卫星导航系统建成开通新闻发布会侧记[J].农业工程技术,2020(08).
- [5] 吴紫晗.北斗导航系统在农机化应用现状浅析[J].农机科技推广,2020(07).
- [6] 陈云,周玉霞,吴林,沈军,黄嫻.基于北斗高精度应用的智能农机国际标准项目培育研究[C].第十二届中国卫星导航年会论文集——S10 PNT 体系与多源融合导航,2021(04).
- [7] 任耀武.北斗赋能农业机械化转型升级[J].农机科技推广,2019(05).

数据进行比对,并将比对结果记录到数据库中,对比对结果进行记录、沉淀,为比对差异结果的展示提供数据。

(4)服务同步:根据比对结果,以CRM数据为准对网元的数据进行修复,修复通过同步功能实现,从而实现差异数据的实时修复。

(5)结果展示:提供基于用户归属地、差异属性等多维度的数据查询展示,展示信息包括地市、号码、操作人、比对的服务、比对结果、比对时间和详情等信息。

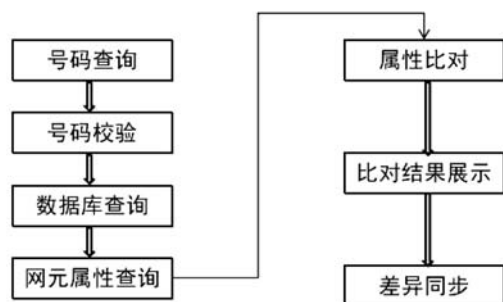


图1 数据比对流程

单用户的属性一致性比对,将CRM用户的状态、服务开通状态与网元的状态进行比对。比对差异一键同步,能够选择需要同步的差异服务,也可全部同步。能够进行移网、公众宽带、公众固话的一致性比对。实时接口支持网元数据查询和网元数据修复。

批量比对方式,指定地市范围,网元数据倒灌,批量比对并完成比对差异自动修复。支持文件导入,包含TXT文件,EXCEL文件导入比对目标号码以及选定地市的方式圈定目标用户,导入后台自动通过人工指令的方式查询网元属性,与CBSS数据自动比对。后台对用户进行合法性校验,单个用户校验结果不影响其他用户,后台自动采用异步接口的方式与省分交互获取网元数据,后台自动查询镜像库获取CBSS用户信息。针对无法通过指令方式查询的网元,支持文件方式导入网元属性信息,针对能够通过指令方式查询的网元,选定目标用户后系统自动通过指令方式获取网元属性信息并解析。后台自动根据网元属性数据查询结果与CBSS数据进行比对,能够批量一键同步该批次比对差异,以CBSS数据为准修复网元数据。

### 3 自动化稽核架构

#### 3.1 自动化稽核系统整体架构

自动化稽核系统的整体架构由CRM系统、计费系统、三方比对平台、总部接口、省分接口、省分网元组成,如图2所示。自动化稽核流程是通过查询CRM、计费系统资料和网元侧用户服务状态实现,三方比对程序通过调用总部接口、省分接口,获取用户在网元的数据,从而实现CRM系统、计费系统和网元三方数据的比对。解析规则配置,按照网元分类,统一设置网元回执解析规则,且自助灵活配合个性化解析需求配置规则,如:服务属性、网元指令、指令解析等;支持配置集团网元和省分网元。自动比对自动同步,定时(支持配置)自动抽取业务系统数据,并通过指令的方式查询多方网元属性后,进行自动化比对。比对结果分类输出,差异数据一键修复。天擎能力统一接入,能开提供统一规范的接口,BO注册能开,按照规范接入三方比对同步。

##### (1)接口通信原理与协议说明

通信接口数据流程是传输指令,执行指令获取网元,发送到交换机,返回结果数据。组织格式采用JSON格式,REST协议+JSON是能力共享平台的标准协议类型,使用平台标准的鉴权方式,支持透传调用。请求方式:POST使用JSON数据

格式进行交互。REST调用地址格式为: http://host: port/api/{API名称}/{版本号}。

##### (2)接口认证鉴权方式

能力共享平台的接口安全通过鉴权进行保障,能力调用鉴权采用如下方式:对调用方的身份鉴权。每个接入能力共享平台的应用都需要在能力共享平台进行注册,注册完成后能力共享平台分配给应用APP\_ID和APP\_SECRET。能力共享平台提供TOKEN算法。应用的请求中必须加上TOKEN参数,用于应用的身份验证和请求的防篡改验证。

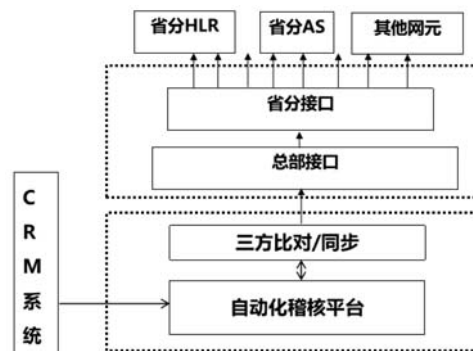


图2 系统接口图

#### 3.2 系统物理架构实现

根据国家信创的安排和集团关于去IOE的要求,Oracle的架构已经不符合微服务化的要求;数据库、中间件需迁移到开源、可控的架构上。为了适应联通云的架构,自动化稽核平台采用MySQL、Redis平台,充分利用集团联通云平台的中间件双活、主备的模式,提高系统的稳定性。

MySQL是开源数据库,提供的接口支持多种语言连接操作,支持不同的存储引擎,可以根据业务的需要选择不同的引擎。提供了简单的管理操作并且易于维护,使用数据复制功能就可以非常容易的实现主从读写分离。Redis监控主数据库和从数据库是否正常运行,主数据库出现故障时自动将从数据库转换为主数据库原子性。ZooKeeper可以很好避免因自动化稽核批量比对导致的数据锁的问题,ZooKeeper中的数对比对是存储在内存当中的,有效提升大批量数据比对效率。Spark集群通过对CPU、内存等资源使用管理,Spark主节点将自动化稽核任务分配给工作节点的执行器并运行任务,工作节点同步资源信息与执行器状态信息到集群管理器,从而满足自动化稽核资源的均衡使用。

#### 3.3 用户数据比对设计

##### (1)比对用户业务差异类型

通过查询和解析用户网元属性,以及三方(CRM、HLR、billing)的比对和同步规则。扩展新业务模式,增加网元(TAS、ENUM、UDM)。属性类相同属性值差异,能够比出业务系统和网元都存在,但值不一致的数据,如状态、速率、呼转号码、APN信息。能够比出业务系统有,而网元未开通的服务,能够比出业务系统未订购,而网元开通的服务。

##### (2)比对用户数据维度

基本及附加业务属性,短信功能,语音2功能、来电显示,呼叫转移(需要核查到前转号码,因漏话提醒等业务有用到)、国际长途、国际漫游、三方通话等等;数据业务,LTE,5G,VPDN、VOLTE;用户状态,呼叫限制、停机、正常服务(由语音主叫限制,语音被叫限制,短信主叫限制,短信被叫限制,数据业务加锁,数据业务解锁合并起来判断)、销户等等;用户计费相关属性,用户类型(VPN用户、后付费),IMSI,消息计费拜访地等等。

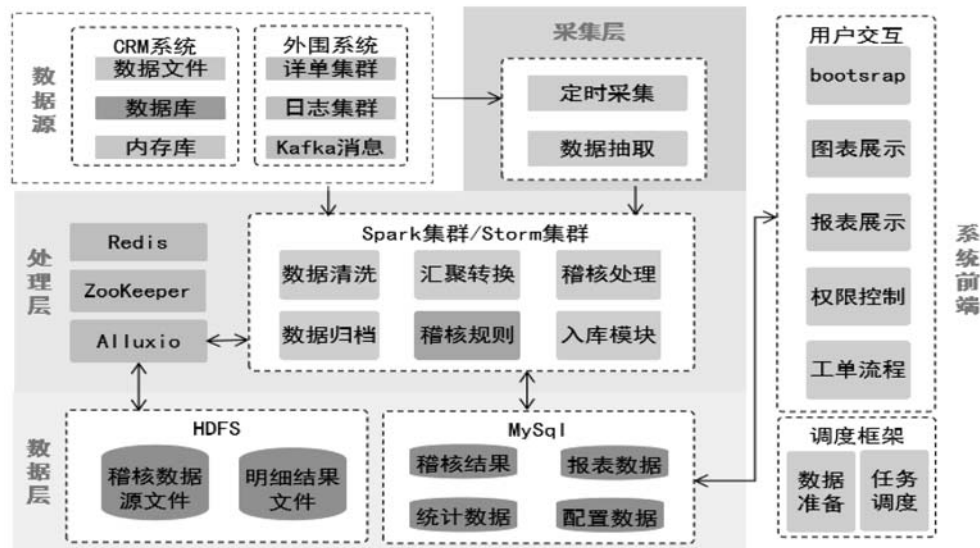


图3 自动化稽核整体架构设计

## 4 稽核任务配置及报表展示

### 4.1 稽核任务配置

稽核点配置包括名称、稽核架构、指标说明、计算公式。稽核异常数据的指标，计算公式一般选择“数值相等比较【 $A=T$ 】”，结果不等于0为异常。其他波动类且需要计算环比的稽核指标，可选择“环比稽核公式【 $(A-B)/C\%T$ 】”或者“限制条数以及环比值”公式。如有多个指标，需重复添加指标过程，稽核点配置完成。

稽核规则配置包括分析规则中需要用到哪些表，加载相关表数据，点击从hive输入。填写行为名称、hive输入表、输出spark表名、查询语句，点击添加规则项，hive表中的时间格式为YYYYMMDDHHMMSS，在spark中可以用date\_format对时间进行格式得转换。计算，点击spark规则计算，填写行为名称、输出spark表名、计算规则，点击添加规则项，规则中避免使用in、not in、exists以及对于表内的时间进行date\_format(可将时间函数格式化成表内得时间格式)操作，hive表中时间字段的时间格式为YYYYMMDDHHMMSS。

稽核作业配置填写作业名称、任务流程选择默认、规则编码选择上一步配置的规则编码、资源配置根据数据量合计算量选择低配和高配、执行时间、点击保存。

稽核任务配置，根据刚刚添加的任务名称查询到对应的流程，点击编辑点击高级，选择输出数据源类型为数据库、输出源选择如图，点击保存任务配置完成。可进行启动测试。

### 4.2 稽核过程结果展示

比对过程可视化进度展示，比对过程中实时同步展示比对进度，实时了解进度情况。实时控制比对进程中断，当系统负载较高时，可以随时中断比对，避免影响生产任务。比对处理状态实时更新，及时了解比对处理成功数量；差异号码单独打标，清晰查看，比对结果展示不一致数据和一致数据；差异服务单独打标，对不一致数据可选择进行同步，可查看同步结果和同步时间，对同步后的数据仍然显示三方不一致数据，可进行下载进一步分析原因。

多维度信息查询，能够根据批次号、地市、号码、比对时间等多维度查询比对和同步结果。查询结果显示地市、操作工

号、网别、号码、处理状态、比对结果、比对开始时间、同步状态、同步开始时间、服务ID、服务名称、CRM服务状态、网元状态、比对状态、同步状态、同步描述等信息。

汇总统计，可以按照某个服务统计出比对用户数量、一致用户数量、比对一致用户率等信息，通过下载不一致用户，可以分析不一致产生的原因，从而找到产生问题的根本原因。

详细信息展示，能够展示比对的号码明细，展示每个号码的是否是开通状态、比对的客户服务、比对的实际速率等详细比对结果。

## 5 结语

通过了解当前生产任务对自动化三方比对数据的需要和紧迫性，完成公司内部需求和外部客服服务质量要求，从而去构想如何实现稽核任务自动化。通过构建自动化稽核任务的开发、配置、维护、处理全流程，实现对CRM系统、计费系统用户服务信息和网元侧的用户服务信息进行实时比较、同步和数据差异的展示，提高CRM系统和网元数据一致性、及时处理、了解数据差异情况等目标。自动化稽核任务的实现，有效提升了自动化稽核效率、提高自动化稽核的自主性、降低差异数据占比，减少了用户投诉量，提升公司的NPS，提升了用户感知，同时满足公司稽核管理和审计对内部控制的要求。

### 参考文献：

- [1] V·K·科迪布姆加德纳.OpenStack实战[M].北京:人民邮电出版社,2020.
- [2] 埃里克·马瑟斯.Python编程从入门到实践.第2版[M].北京:人民邮电出版社,2020.
- [3] 杨保华.Docker技术入门与实践[M].北京:机械工业出版社,2017.
- [4] 范东来.Hadoop海量数据处理[M].第二版.北京:人民邮电出版社,2016.
- [5] Edward Capriolo.Hive编程指南[M].北京:人民邮电出版社,2023.
- [6] 陈为.数据可视化[M].北京:电子工业出版社,2013.