

文章编号：1005-8451 (2019) 7-0027-05

基于大数据技术的铁路客户服务中心服务质量分析平台研究与设计

李 强

(中国铁路北京局集团有限公司 北京铁路客户服务中心, 北京 100860)

摘要：研究大数据技术在客户服务质量管理方面的应用实践，分析在客户服务质量管理领域大数据应用案例和技术解决方案，为铁路客户服务中心服务质量的数字化分析评估提出可行的技术路线和建设框架。应用主流大数据处理技术和数据分析处理算法，对铁路客户服务中心的客户服务过程数据进行基于数据仓库技术的整合，实现结构化数据、半结构化数据和非结构化数据的统一管理和调用分析。应用自然语音识别技术，验证转换算法，提出提升效率的机制，同时，结合典型的客户服务分析指标，通过业务分析模型、基础数据模型和分析算法进行设计开发，实现服务质量分析的数据化方案。平台框架、技术路线和原型平台的开发，能够为铁路客户服务中心的大数据应用提出可行的建设思路和解决方案，在实际应用中，提升客户服务质量管理能力，改善服务质量管理机制，降低铁路客户服务中心服务质量管理成本。

关键词：服务质量；大数据；数据分析

中图分类号：U293.3 : TP39 **文献标识码：**A

Service quality analysis platform of railway customer service center based on big data technology

LI Qiang

(Beijing Railway Customer Service Center, China Railway Beijing Group Co. Ltd., Beijing 100860, China)

Abstract: This article studied the application practice of big data technology in customer service quality management, analyzed the application cases and technical solutions of big data in customer service quality management, and put forward feasible technical routes and construction framework for the digital analysis and evaluation of service quality of railway customer service center. The article applied the mainstream big data processing technology and data analysis and processing algorithm to integrate the customer service process data of railway customer service center based on data warehouse technology, and implemented the unified management and call analysis of structured data, semi-structured data and unstructured data. It used natural speech recognition technology to validate the conversion algorithm and proposed a mechanism to improve efficiency. At the same time, combined with typical analysis indicators of customer service quality, it designed and developed a data scheme of service quality analysis through business analysis model, basic data model and analysis algorithm. The development of platform framework, technical route and prototype platform can provide feasible construction ideas and solutions for the large data application of railway customer service center. In practical application, it can improve management ability of customer service quality, improve service quality management mechanism and reduce the cost of service quality management of railway customer service center.

Keywords: service quality; big data; data analysis

客户服务中心承担着企业维护客户关系，分析客户需求，发现市场趋势，提升服务质量的重要职能。铁路客户服务中心自 2011 年运营至今，系统规模不断发展，如何提升效率、保证质量，利用客户服务

收稿日期：2019-03-13

基金课题：中国铁路北京局集团有限公司科技研究开发计划课题（2017CX13）

作者简介：李 强，工程师。

平台为运输主营业务提供更多支持，成为当前客户服务中心管理能力提升的重要方向。

随着大数据技术的发展和成熟，应用大数据技术对客户文本、语音等信息进行综合分析，实现客户服务关键指标数字化，已经是当前各行业客户服务中心信息技术发展的重要方向^[1]，运用大数据

技术对客户服务进行科学量化的评估，评估的准确性和完整性将会得到显著提升。国内外学者对如何在呼叫中心领域应用大数据技术进行了广泛的探讨，电信运营领域是大数据支持客户管理的领先行业，张戬等人提出了充分利用大数据技术的客户服务管理分析思路^[2]，论证了对呼叫中心各类数据进行综合分析应用的可行性。众多专家也对铁路新一代客户服务中心应用大数据技术、推动客户服务质量和精益化管理进行了研究^[3]，王驰钧在对国内外呼叫中心数据分析算法研究的基础上，提出了一种高效的K-means聚类算法，设计出符合呼叫中心业务数据特点的数据分析系统，验证了数据分析在呼叫中心应用的效果^[4]。国外的很多研究也证明了大数据分析应用对呼叫中心服务管理提升的可行性，开源大数据技术在客服中心应用效果显著^[5]。众多专家通过案例分析，研究了国外大规模客户服务中心通过Web方式进行数据采集和整合的方法，论证了技术的可行性和有效性^[6]。这些研究，为大数据技术在铁路客户服务中心的应用奠定了可靠的基础。

本文在分析和研究其它行业呼叫中心技术发展和服务理念的基础上，提出研究和设计基于大数据技术的铁路客户服务中心服务质量分析平台，具体内容为：

(1) 规划建设基于大数据技术的数据存储和分析平台，对多种类型的数据进行统一管理，能够与既有系统实现数据传输接口。

(2) 设计关键的分析场景和相关数据处理模型，建立服务质量关键绩效指标(KPI)中典型指标的分析框架，实现基于验证环境数据的KPI自动生成。

(3) 结合语音转换技术，实现验证性录音信息的文本化转换，并利用历史数据进行转换验证，提出针对铁路客户服务业务的语音转换优化方案，为未来持续提升转换准确率提供参考。

(4) 利用铁路客户服务中心大屏展示系统，实现综合数据展示，改变原有简单的数据展示模式，支持更多样的图形结果。

(5) 规划总体技术方案，进行关键技术环节验证，设计铁路客户服务中心大数据技术平台总体框架，指导后续建设。

1 平台总体方案

遵循大数据技术平台框架，设计铁路客户服务中心服务质量分析平台总体架构^[7-8]，如图1所示。

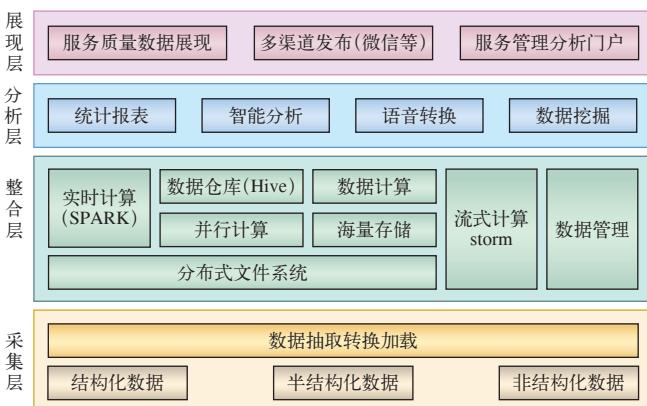


图1 客户服务质量分析平台总体架构

1.1 数据采集层

实现数据源从原始系统向客户服务质量分析数据整合平台（数据仓库）的采集，技术上实现数据同步、数据采集、数据清洗、数据加载和数据格式转换等功能。通过部署数据采集工具，主要实现质检数据、员工工作量统计和语音录音数据的导入。

1.2 数据整合层

构建支持海量数据存储，支持复杂数据分析计算、存储和数据处理的技术平台，主要包括数据模型体系的设计和实施。以逻辑数据模型为核心组织数据，是客户服务质量分析平台数据管理的关键环节，需要从客户服务质量分析的业务视角对数据模型进行全面规划设计，保证服务质量KPI分析相关数据的融合，支持全面的智能分析，包括必要的数据管理和数据质量管理能力。

1.3 数据分析层

在数据整合环境的基础上，实现面向不同业务需求的分析场景（如：接听回答完成率趋势分析），设计针对性的数据集市，部署所需的数据分析引擎和分析工具，支持业务和数据分析专家完成相关数据分析，分析结果可以直接应用于客户服务业务管理，也为应用展现交互提供支持。

1.4 应用展现层

基于数据分析层的结果，开发丰富的图形化展示界面，形成多种可定义的数据展示模式，同时，考

虑数据应用场景，展现结果可在移动终端等不同环境进行自适应的图形化处理，例如：图形能够在微信社交工具中有效展现和交互。

2 平台主要功能及实现

2.1 原始数据采集

平台实现获取、转换、加载（ETL）相关功能，能够从既有的桌面辅助系统、精细化管理平台和交互式语音平台等系统提取数据，功能开发实现中考虑采集数据的多样性，设计了高性能的处理框架，保证数据采集功能可以灵活适应各类处理算法，以开源 Hadoop 框架下的组件为基础，实现对多类数据的采集，包括客户基本信息、客户服务过程记录以及语音信息等。数据采集过程中，要对铁路客户服务中心既有系统中的数据进行清洗，解决重复记录选择问题，进行一致性检验等，如图 2 所示。

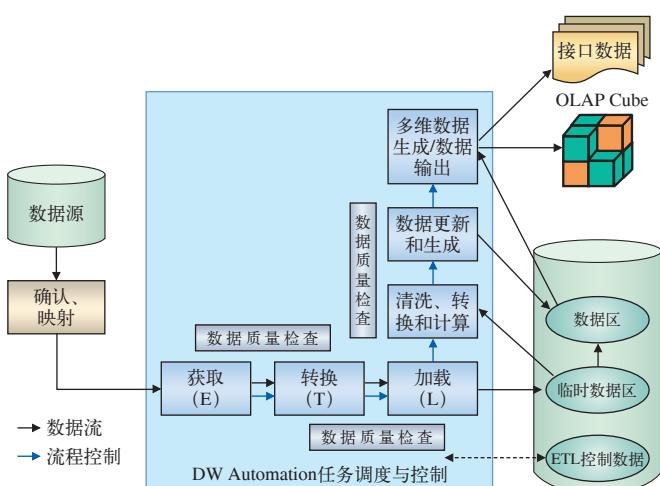


图2 数据采集功能实现

2.2 数据整合管理

为实现客户服务数据的综合分析，需要在平台上实现各类数据整合，数据整合管理功能是平台核心功能之一^[9]，从开发技术路线上，选择 Hadoop 框架构建基础数据管理环境，考虑对高性能计算要求，定制部署相应的技术组件，包括实时处理组件、并行计算组件、流式计算组件等。从性能角度出发，针对分析型数据仓库，选择合理的性能设计方式，设计合理的基础数据模型，以适应复杂分析的应用场景，按照分层数据架构进行规范的数据整合管理，如图 3 所示。

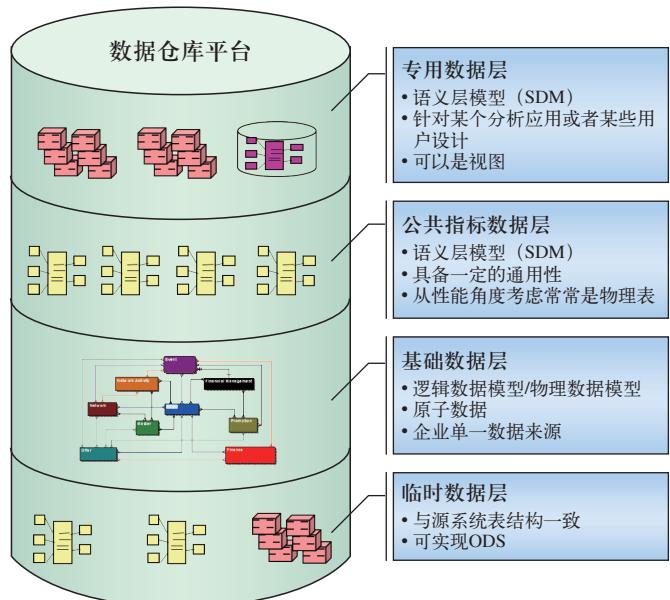


图3 数据整合管理实现

对于存在的大量客服语音等信息，适合直接在 Hadoop 分布式文件系统（HDFS）环境上，进行分布式存储和管理，有效控制存储规模和成本^[10]。数据整合层将考虑从技术上引入内存计算的能力，对于数据处理性能要求高的分析场景，可直接加载到内存中，不再由 I/O 系统从硬盘读取，能够显著提升实时分析的响应能力，极大地加速联机事务处理过程（OLTP, On-Line Transaction Processing）数据处理速度，实现后台在线分析，为铁路客户服务中心提供更加及时的分析服务，例如：在座席与客户交互过程中，实时提供客户综合情况的分析，为座席做出合理的应对，提供准确有效的辅助性支持。

2.3 数据分析

数据分析是客户服务质量和分析平台产生业务价值的关键功能，各类数据通过数据分析功能模块相关的分析工具和模式算法，产生出符合业务需求的 KPI，统计报表、趋势预测等各类分析结果。主要实现智能分析、数据挖掘等相关功能，通过聚类、决策树、神经网络等方法对数据的深层分析和挖掘模型予以支撑。通过对大量历史数据的处理，在排除异常数据的基础上，构建指标计算的数学模型，在约束条件的限制下，对未来一段时间内的指标进行预测。

其中，语音数据的处理分析是客户服务质量和分析平台的重要子功能，语音识别技术所涉及的领域包

括信号处理、模式识别、概率论和信息论、发声机理和听觉机理、人工智能等。具体实施中将真实场景引入训练客户服务过程模型，进行场景训练建模。在完成声学模型建模后，基于声学模型对未知语音帧序列进行语音识别，根据语法、字典，应用马尔科夫模型进行优化，进行连接后的搜索网络，在所有可能的搜索路径中选择一条或多条最优路径作为识别结果。

2.4 数据展现交互

数据展现交互功能是服务分析应用最终结果的提交界面，为用户和相关系统提供处理交互的用户界面（UI）环境和数据交互接口。通过设计多渠道、多类型图形展示能力，为客户服务质量和分析平台构建更加友好、便捷、灵活的数据展现界面，为各类需要有分析结果的系统提供数据交换接口。

选择基于开源技术 Echarts 的可视化技术，采用 MVC (Model - View - Controller) 3 层架构，如图 4 所示。Echarts 是商业级数据图表，基于纯 Javascript 的图表库，可以流畅地运行在 PC 和移动设备上，兼容当前大部分浏览器，底层依赖轻量级的 Canvas 类库 ZRender，提供直接、生动、可交互及可高度个性化定制的数据可视化图表。具备拖拽重计算、数据视图、值域漫游等特性。

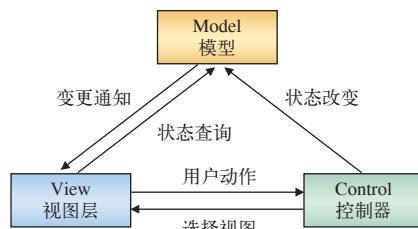


图4 展示交互功能实现

3 平台应用效果

各类数据在平台上进行整合，最终以图形等方式展现出来，平台实现了基于大数据技术的图形展示，能够支持传统基础报表和统计工作的完成，提供话务量分析、分时段统计、工作绩效分析等。平台对传统分析数据的展现效果和响应速度能够超过原有架构的效果，在实际应用中实现本班绩效的实时图形化展示，图形展示的效果也更加精细化，相关指标维度可以拖曳定义，部分图形展示示例如图 5

所示。

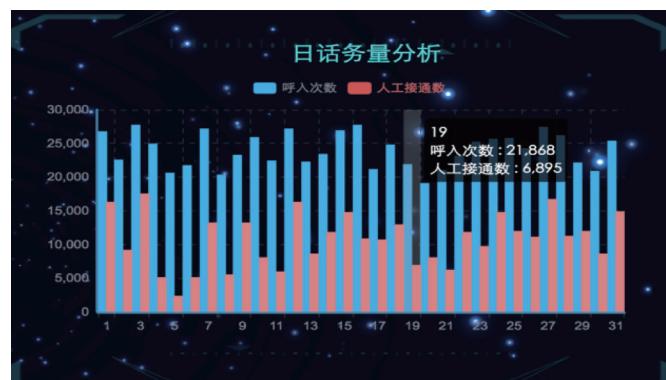


图5 话务量分析

在完成基础功能的基础上，平台借助大数据技术和图形化工具，能够为不同类型用户提供多维度、多指标、动态化的数据展示，具备自定义和调整能力，典型场景展示效果如图 6 所示。

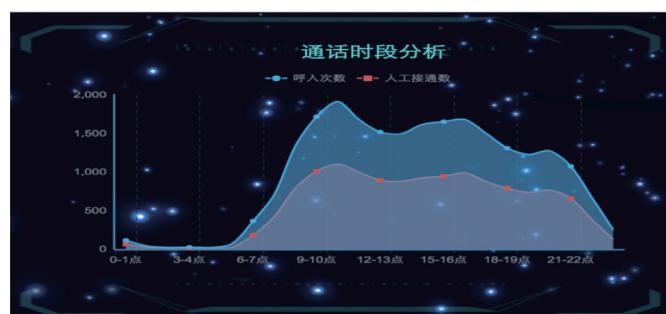


图6 通话时段分析

平台从技术上实现了客户服务中心全部历史客户访问信息的综合管理，并完成客户服务记录信息的识别和语义转换，构建支持综合分析的数据仓库，具备综合数据管理、数据分析的功能，能够支持对座席人员服务过程的综合分析，根据需求为服务质量管理者提供各类管理报表，实现精益化的服务质量管理。

4 结束语

本文以铁路客户服务中心业务需求为核心，提出了基于大数据技术的铁路客户服务中心服务质量分析平台的总体架构，同时，应用了语音转换技术，针对铁路客户服务用语进行了效果优化，为铁路客户语音分析技术应用提出了优化方向。开发了数据展示交互界面，通过实践验证了大数据技术在客户

服务中心的应用思路，能够为未来全面推进客户服务中心大数据分析平台建设提供技术参考。

参考文献：

- [1] 中国铁道科学研究院. 大数据在铁路行业中的应用研究 [R]. 北京：中国铁道科学研究院，2015，6.
- [2] 张 戢. 呼叫中心大数据应用研究 [J]. 信息技术与标准化, 2015, 15 (7) : 15-18.
- [3] 张伯驹. 新一代铁路客户服务系统的研究与探讨 [J]. 铁路计算机应用, 2017, 26 (6) : 20-23.
- [4] 王驰钧. 基于数据挖掘的呼叫中心数据分析与研究 [D]. 长春：吉林大学，2015.
- [5] Apache Hadoop 2.9.2[EB/OL]. <http://hadoop.apache.org/docs/stable/index.html>.

(上接 P26)

数据网格，同时可以通过增加服务器部署规模，在内存计算的基础上，线性扩展性能。通过 key – value 等数据对象和关系存储，结合 Map – Reduce 并行查询，满足大数据量下高并发的业务查询效率要求。

5 结束语

根据目前的投诉问题处理业务流程，结合客票系统与电子支付平台架构的特点，设计了系统的架构与功能，通过系统，各个技术、业务部门可以进行协同工作，既可以提高业务和支付数据查询、核查的准确性与效率，又可以实现投诉退款处理流程的实时监控，整体提高电子支付投诉处置的能力与水平，更快地解决旅客反映的问题，缩短投诉退款的时间，减少旅客重复投诉，保障铁路总公司电子支付业务的安全运营，提高投诉退款的效率，提高客运服务水平，提高旅客满意度，维护铁路客运服务形象。

参考文献：

- [1] 朱建生，单杏花，周亮瑾，等. 中国铁路客票发售和预订系统 5.0[J]. 中国铁道科学, 2006, 27 (6) : 95-104.

- [6] Black U. Emerging communications technologies[M]. Second Edition. Englewood, USA: Prentice-Hall, 1997.
- [7] 孟小峰，慈 祥. 大数据管理：概念、技术与挑战 [J]. 计算机研究与发展, 2013, 50 (1) : 146-169.
- [8] 代明睿，朱克非，郑平标. 我国铁路应用大数据技术的思考 [J]. 铁道运输与经济, 2014, 36 (3) : 23-26.
- [9] Philip Kotler, Gary Armstrong. 市场营销原理 [M]. 赵 平,译. 北京：清华大学出版社，1999, 10 : 156-179.
- [10] 刘 圆，王 峰，杨明川. 面向大数据的分布式存储技术研究 [J]. 电信技术, 2015 (6) : 33-36.

责任编辑 王 浩

- [2] 张志强，孙致肖. 客票系统 5.0 版售票子系统的设计与实现 [J]. 铁路计算机应用, 2006, 15 (11) : 36-38.
- [3] 李士达，蒋秋华，康 勇，等. 铁路旅客自动售票系统设计与实现 [J]. 铁路技术创新, 2012 (4) : 41-44.
- [4] 李天翼，张晨阳，贾成强，等. 铁路客票电子支付系统的研究与实现 [J]. 铁路计算机应用, 2013, 22 (6) : 20-23.
- [5] 杨立鹏，梅巧玲，陈爱华，等. 铁路互联网售票系统的研究与实现 [J]. 铁路技术创新, 2012 (4) : 32-34.
- [6] 赵 颖. 铁路电子支付平台研究与实现 [J]. 铁路计算机应用, 2017, 26 (4) : 30-32.
- [7] 曹巍巍. 数据中心虚拟化技术研究与实现 [D]. 上海：华东理工大学，2011.
- [8] 杨 艳，李 烨，王 纯. 内存数据库在高速缓存方面的应用 [J]. 现代电信科技, 2011 (12) : 59-64.
- [9] 曹 英. 大数据环境下 Hadoop 性能优化的研究 [D]. 大连：大连海事大学，2013.
- [10] 王 博. 投诉处理电子工单系统设计与实现 [D]. 济南：山东大学，2016.

责任编辑 徐侃春