

基于Java EE的铁路物流数据平台设计与实现

刘 斌, 邓 悦, 赵宏宇

Railway logistics data platform based on Java EE

LIU Bin, DENG Yue, and ZHAO Hongyu

引用本文:

刘斌, 邓悦, 赵宏宇. 基于Java EE的铁路物流数据平台设计与实现[J]. 铁路计算机应用, 2021, 30(8): 29–33.

LIU Bin, DENG Yue, ZHAO Hongyu. Railway logistics data platform based on Java EE[J]. *Railway Computer Application*, 2021, 30(8): 29–33.

在线阅读 View online: <http://tljsjyy.xml-journal.net/2021/18/29>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

货运承制清算系统数据共享的探索与实践

Exploration and practice of data sharing in railway freight liquidation system

铁路计算机应用. 2019, 28(8): 37–40

基于元数据的铁路设计成果数字化交付方案研究

Digital delivery scheme of railway design results based on Metadata

铁路计算机应用. 2020, 29(7): 36–39, 44

跨省市铁路企业工会职工保障信息系统的设计与实现

Labor union employee security information system in trans-provincial and city railway enterprises

铁路计算机应用. 2020, 29(12): 33–35, 44

集中式客运计划编制系统的研究与实现

Centralized railway passenger transport planning system

铁路计算机应用. 2019, 28(9): 25–29

铁路数据服务平台综合管理驾驶舱的设计与实现

Integrated management cockpit for railway data service platform

铁路计算机应用. 2020, 29(1): 39–43

铁路运输信息集成平台数据服务管理系统设计与实现

Data service management system of railway transportation information integration platform

铁路计算机应用. 2017, 26(8): 16–19



关注微信公众号，获得更多资讯信息

文章编号: 1005-8451 (2021) 08-0029-05

基于 Java EE 的铁路物流数据平台设计与实现

刘 斌¹, 邓 悦², 赵宏宇²

(1. 中铁第四勘察设计院集团有限公司, 武汉 430063;

2. 西南交通大学 计算机与人工智能学院, 成都 611756)

摘 要: 针对铁路物流生产管理中数据共享难度大、处理技术不够先进、分析效率低、利用率不高的问题, 对大量的铁路物流数据、文件、成果及铁路设计资料进行集成、分析、研究, 设计并实现了基于 Java EE, 利用 Spring Boot 和 Vue.js 等技术的铁路物流数据平台, 现已在某铁路企业内部服务器上部署。平台整合了有关铁路物流的各种资源, 围绕数据的集成管理和多样化分析展开研究, 实现了多类型数据共享。通过现代化技术破除传统技术手段的瓶颈, 提升了生产管理及项目规划设计的效率, 为铁路物流的业务分析与管理提供数据支撑, 满足了物流全程解决方案的需要。

关键词: 铁路物流; 集成管理; 多样化分析; 数据共享; Java EE

中图分类号: U294 : TP39 **文献标识码:** A

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8451.2021.08.06

Railway logistics data platform based on Java EE

LIU Bin¹, DENG Yue², ZHAO Hongyu²

(1. China Railway Fourth Survey and Design Institute Group Co. Ltd, Wuhan 430063, China;

2. School of Computer and Artificial Intelligence, Southwest Jiaotong University, Chengdu 611756, China)

Abstract: Aiming at the problems of "difficult data sharing, not advanced processing technology, low analysis efficiency and low utilization rate" in railway logistics production management, this paper integrated, analyzed and studied a large number of railway logistics data, files, achievements and railway design materials, and designed and implemented a railway logistics data platform based on Java EE and using technologies such as Spring Boot and Vue.js. The platform has been deployed on the internal server of a railway enterprise. The platform integrated various resources related to railway logistics, carried out the research around the integrated management and diversified analysis of data, implemented multi type data sharing, broke the bottleneck of traditional technical means through modern technology, improved the efficiency of production management and project planning and design, and provided data support for the business analysis and management of railway logistics. It meets the needs of the logistics whole solution.

Keywords: railway logistics; integrated management; diversification analysis; data sharing; Java EE

近年来, 信息技术产业发展势头强劲, 尤其是数据与信息管理体系在各个领域的信息管理中得到广泛应用。随着各行业信息化的发展, 构建铁路信息与资源共享的交通物流互联体系成为了国家铁路物流发展的战略与趋势。中国铁路物流行业的高速发展, 行业已累积了海量数据, 数据量增长快且类型繁多。据调查, 国家统计局统计的指标量总计大约有 350 种, 并没有完全涵盖铁路物流相关的指标, 除去不相关的铁路物流所需的指标量预计不少

于 200 种。除了来自统计局的数值型数据, 还包括一些官方网站发布的图片、多种类型文件等数据。如此庞大的数据量和种类, 为数据的查找、存储和分析带来了挑战。对海量数据的整理与分析也影响着行业的生产效率, 因为数据拥有大量潜在的、有用的信息资源, 如果能够合理利用这些数据并建立高效的分析模式, 将有利于降低企业的运营成本, 提高生产经营效率, 减少不必要的人工处理。

为此, 本文整合铁路物流现有资源与数据, 构建铁路物流数据平台, 充分利用已有的各种类型的铁路物流数据, 完成对海量数据的搜集与整合管理, 提高铁路相关业务的决策能力与管理效率。

收稿日期: 2021-02-08

基金项目: 国家自然科学基金 (61772435)

作者简介: 刘 斌, 高级工程师; 邓 悦, 在读硕士研究生。

1 平台开发需求

1.1 信息化分析平台

传统的铁路物流项目规划设计的技术手段主要以人工为主,人工数据处理和分析的工作量很大,数据分析耗时高,分析结果的质量取决于分析人员的技能水平和对现场的学习水平,但往往设计成果满足不了客户的需求^[1]。一般的铁路物流项目涉及了大量数据查询、分析、应用等基础性工作,面向的市场范围广、项目类型多,存在大量的重复性工作。目前,国内尚无专门的铁路物流数据信息化平台为铁路行业提供服务,而提高效率和设计质量又是目前铁路物流项目规划设计急需解决的问题,因此需要一个专门的信息化分析平台。

1.2 共享数据服务

生产管理过程中,存在数据资料及文件的共享,若没有一个集成平台的整合难以做到大量数据的共享分析及文件资料的集中管理。近年来,虽然有关铁路物流的信息化平台的建设逐步完善,但各个信息系统之间因数据分散无法进行交互和对照,数据共享服务做得不够好^[2]。很多企业在铁路物流数据平台建设方面的无序导致错失发展的机遇^[3-4]。若将需要的、经常使用的信息搜集、整合后在平台中综合管理并定时更新,可准确掌握铁路物流行业信息,实现海量数据的统一性和实时性。铁路企业从业人员需要的任何铁路物流的相关资料可在统一平台上浏览、查询或下载。

2 铁路物流资源与数据整合

对行业信息系统积累的大量业务数据进行整合,实现对海量数据有效的管理^[5-6],是铁路物流企业整合管理环节和支持企业科学决策的核心基础。针对平台开发需求,对如下几类资源与数据进行整合和统一管理。

2.1 指标数据

指标数据包括基础数据、铁路物流数据和企业数据。其中,基础数据包含了综合、农业、贸易、消费、金融、货运、客运、交通基础、工业、绿色城市 10 大类,每一类包含多个指标,共有 143 个指

标。例如,综合数据的指标有土地面积、常住人口、GDP、三产产值、人均 GDP、全社会固定资产投资、分三产固定投资额。

2.2 铁路物流文件

文件资料包括与铁路物流相关的政策文件、规范文件、规划文件和路内发文文件,需要从各大官网上搜集并下载这 4 类文件及相关信息,分类后梳理统计并上传至平台,方便查看和归档。

2.3 成果文件

成果文件资料是企业内部有关物流规划项目、铁路物流基地项目、调研成果、勘测成果及其它成果的整合。

2.4 铁路设计资料

铁路设计资料是企业内部有关基地设计、铁路设计模块、装卸设备、枢纽货运设施说明、既有车站及货场信息等铁路设计的介绍、文件、设计图纸或相关图片等资料。

以上 4 类数据,需要持续化更新与维护,相关人员会定时更新数据、下载整理文件并上传。数据化的平台只有保证实时性,才能及时掌握网络最新发展动态,与时俱进^[7]。

3 铁路物流数据平台构架

Java Enterprise Edition (简称: Java EE) 易于程序的维护和扩展,本平台利用 Java EE 的 3 层体系结构即表示层、中间层和数据层完成程序功能的开发。在 Java EE 的基础上运用共享性强且扩展业务方便的 B/S 架构,由用户浏览器、Web 服务器、数据库服务器组成 3 层结构^[8]。Web 服务器作为中间层负责用户浏览器和数据库服务器的双向交互,由 HTTP 协议实现浏览器与服务器的通信。此外,在服务器上建立了文件管理系统来存放大量的文件数据,并按照平台的模块分类,在服务器的固定位置存取文件。文件管理系统、Web 服务和数据库共同部署在以 Linux 为操作系统的服务器上。平台架构,如图 1 所示。

4 关键技术

4.1 Spring Boot 技术

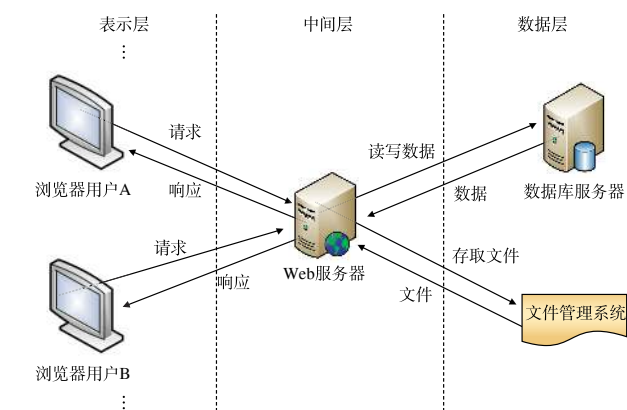


图1 平台架构

服务器端采用 Spring Boot 技术进行开发，将 Spring Boot 的内置 Tomcat 作为 Web 服务器使用。Spring Boot 是一个新的 Spring 框架，它解决了 Spring 开发过程中复杂的配置操作，简化了应用程序开发和构建过程，让开发人员几乎脱离繁琐的配置文件，将大量精力投入到项目逻辑开发中^[9]。服务器端在以 Maven 作为项目管理工具的基础上使用 Spring Boot 框架进行分层设计，分别是持久层、业务层、控制层及实体层。持久层对数据库直接请求；业务层负责业务逻辑处理，完成功能的设计；控制层是直接被前端访问的接口，接受请求后把处理的数据返回给用户接口；实体层是数据库表对应的实体类，被其它 3 层引用。模块化的编程方法，使开

发的平台在后续能够满足各个模块的组合和修改，便于以后的扩展和维护^[10]。

4.2 Vue.js 技术

用户界面除了使用 Html+CSS 渲染页面、脚本语言 jQuery 进行逻辑处理外，还采用了 Vue.js 组件库构建响应数据的 Web 页面。在需要创建 Vue 实例的页面引用 Vue.js 库，在指定的作用域内，可输出该对象的属性和函数返回值，当属性值发生变化，页面也会响应式改变。Vue.js 很容易与 jQuery 相结合，将单页面的数据作为对象的属性存储，更简单地绑定了每个 Web 页面的动态数据。在与服务器交互时配合使用 Ajax，以 JSON 格式作数据传递，使网页实现异步更新。

4.3 数据库技术

数据库软件采用的 MySQL 8.0，该软件体积小，读取、存储数据快，满足本平台的数据存储需求。通过结构化查询语言完成数据库中的全部操作，并将查询或修改后的结果由 HTTP 协议传输至 Web 服务器，与之进行数据交互。

5 功能模块设计与实现

互联网数据、行业资料进入铁路物流平台后，重点围绕数据集中管理与分析。平台结构设计，如图 2 所示。

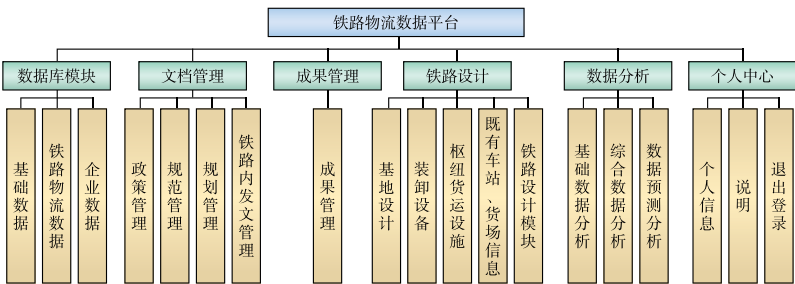


图2 平台结构设计

5.1 个人中心模块

在个人中心模块，用户可查看或修改自己的个人信息，包括基本信息、权限情况、登录日志信息。有用户管理权限的账户可对其他用户进行增、删、改、查的操作。

用户管理基于动态权限，面向的账户可能是游

客、用户、超级管理员等各种情况，每一个模块的查看、更新、下载等操作都需要做权限检测，只有拥有了该项权限的用户才能继续操作。

5.2 数据库模块

数据库模块将常用的各类数据进行整合，能够提高查询的效率。

基础数据分别针对市级、省级和全国的 10 种基础数据进行查询、下载和管理。铁路数据和企业数据都可通过筛选条件进行检索和查看详情,或将筛选后的数据加入对比进行比较。数据库模块下的所有子模块展示的详情信息都具有下载功能,具有下载权限的用户可以下载详情的 Excel 表格。

基础数据的来源是从购买的各地的大量 Excel 统计年鉴中提取想要的指标信息。为获得数据,本文设计了一套从海量异构 Excel 年鉴文件中提取目标城市基础指标值的算法程序。该算法通过获取表格的语义树即数据与表格行名、列名的对应关系,利用两棵语义树生成包含数据所属行名、列名的元数据集合,然后通过设计指标的正则表达式对行名、列名进行语义匹配,又将形成的集合通过过滤词字典进行数据过滤,最后提取出指定城市、年份和单位的集合,并存储在数据库供服务器查询。算法原理,如图 3 所示。

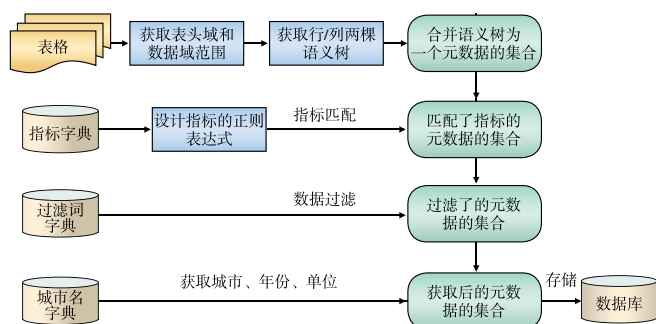


图3 Excel 提取原理

5.3 文档管理模块

文档管理实现了对各个城市的经济、产业发展、物流业的相关政策、规范、规划和路内发文文件的分类管理。用户可按照权限的不同对这 4 类文件进行检索、查看详情、下载、上传、删除、更新以及上传解读和查看解读。

因整合了大量文件,平台上需要支持文件在浏览器页面的在线预览。为使主流浏览器兼容并能够在 Linux 系统上运行,文件预览使用开源的 PDF.js 组件,能够使 PDF 格式的文件直接在网页上展示。PDF.js 的应用较为强大,自带缩放、上下翻页、页码定位等功能的导航栏^[11]。

5.4 成果管理模块

成果管理实现了对物流规划项目、铁路物流基地项目、调研成果、勘测成果以及其它成果项目的整合和管理,与文档管理类似,用户能根据权限的不同对这些成果文件进行检索、查看详情、下载、上传、删除、更新及在线预览。

5.5 铁路设计模块

在基地设计中,用户可检索后选择任意装备,查看详情包括基本信息、分阶段信息、专题批复时间一览及变更设计批复时间一览。其中,分阶段信息可查看预可研、可研、初步设计、施工图多个阶段的批复时间、委托文件、批复文件、全文、汇报材料和相关图纸。其余模块功能类似可检索和查看与设计种类相关的详情。

5.6 数据分析模块

(1) 基础数据分析以城市、指标和年份为可选参数,展示出符合条件的带有数值的可视化图例,包括柱状图、折线图和饼状图。

(2) 综合数据分析是对基础数据之一的综合数据进行计算和可视化。综合指标的定义是由多个指标按公式计算后得到的,例如(货运总量/地区生产总值)/(全国货运总量/国内生产总值)可得到综合指标物流辐射力,将此综合数据加入对比在图例中显示。这其实就是一个综合指标计算器,平台按用户选择的条件计算出综合指标结果并在图中显示。

(3) 数据预测分析是通过增长率法、弹性系数法、回归分析法、时间序列法和灰色模型法对基础数据之一的货运数据的货运量进行分析与预测,可选择不同条件下的不同方法,以及单个或多个指标。

6 结束语

通过对铁路物流平台的需求分析,将互联网海量数据和铁路物流相关资料分类与整合,开发了基于 Java EE 的铁路物流数据平台,实现了各个模块的功能。平台解决了初始时庞大无序的数据与文件信息无法共享与集成、项目设计过程生产效率低的问题,将铁路物流数据的存储、可视化、分析、预测集于一体,展现在平台上,挖掘了数据的潜在信息,以高效的数据分析模式显著提高企业的运营效益^[12]。用户和管理者能够快速洞悉海量数据背后有价

值的信息和知识, 从而为生产管理和运维等工作提供辅助决策支持^[13]。

参考文献

- [1] Hidenori Yamamoto¹, Takeshi Handa¹, Yuko Kato¹, et al. Development of Data Utilization Platform for Utilizing a Large Amount of Various Data of Business Systems in the Railway Field[C]//2019 58th Annual Conference of the Society of Instrument and Control Engineers of Japan (SICE). Hiroshima, Japan: SICE, 2019: 607-612.
- [2] 史天运, 刘 军, 李 平, 等. 铁路大数据平台总体方案及关键技术研究 [J]. *铁路计算机应用*, 2016, 25 (9): 1-6.
- [3] 张旭斌. 大数据背景下物流信息平台构建研究 [J]. *中国管理信息化*, 2016, 19 (24): 147-148.
- [4] 武中凯, 尹传忠, 颜 阳, 等. 基于大数据综合信息平台的铁路货运营销分析 [J]. *铁道货运*, 2018, 36 (10): 28-32.
- [5] 王 妍. 大数据背景下物流信息平台构建研究 [J]. *现代经济信息*, 2018 (14): 352.
- [6] CHENG Zhibo, MA Xiaoning, LI Taifeng, et al. Research on Freight Big Data Application Based on Railway Data Service Platform[C]//2020 IEEE International Conference on Artificial Intelligence and Computer Applications (ICAICA). Dalian, China: IEEE, 2020: 506-511.
- [7] MU Zhenhai. Fruit Online Chain Sales System Based on B/S[C]//2019 International Conference on Robots & Intelligent System (ICRIS). Haikou, China, 2019: 238-241.
- [8] 陈 林, 崔 喆, 袁德岩. 基于Web的运维流程管理系统的设计与实现 [J]. *计算机应用*, 2015, 35 (S1): 189-191.
- [9] ZHANG Mengli, LV Jiacheng, JIANG Yaobian, et al. Intelligent business cloud service platform based on SpringBoot framework[C]//2020 Asia-Pacific Conference on Image Processing, Electronics and Computers (IPEC). Dalian, China: IPEC, 2020: 201-207.
- [10] MU Zhenhai, LI Xingfu. Analysis and Design of Property Management System Based on B/S[C]//2019 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data & Smart City (ICITBS). Changsha, China : ICITBS, 2019: 381-384.
- [11] 蔡智聪, 蔡智明, 武瑞敏. PDF在线阅读器设计与实现 [J]. *电脑编程技巧与维护*, 2015 (3): 23-25.
- [12] 金 静, 崔永君, 孟 超. 铁路物流企业信息平台的研究与构建 [J]. *计算机时代*, 2014 (2): 70-72.
- [13] 刘 敏, 马小宁, 戚小玉, 等. 铁路数据服务平台综合管理驾驶舱的设计与实现 [J]. *铁路计算机应用*, 2020, 29 (1): 39-43.

责任编辑 徐侃春