

基于 Spring Boot 前后端分离 Web 系统设计与实现

羊雪玲

(四川吉利学院 641402)

摘要:随着互联网时代的快速发展,Web 系统应用于各行各业,业务需求通常发展迅速,软件系统也越来越复杂、越来越庞大,维护成本也越来越高。为了解决 Web 系统结构复杂、维护麻烦、部署困难等问题,微服务架构应运而生。Spring Boot 可以快速开发单个微服务,支持容器技术快速构建应用,并且解决了传统 SSM 框架需要大量手动配置的问题,让用户仅需要关注业务逻辑。本文主要探讨基于 Spring Boot 框架,结合 Vue、Element 的前后端分离 Web 系统设计与实现。通过设计并实现一个新闻发布管理系统,验证前后端分离 Web 系统在架构和开发层面的优势,以及详细阐述其原理,为 Web 领域研究人员提供技术及理论参考。

关键词: Spring Boot; 前后端分离; Web 系统

1 研究背景

Web (World Wide Web) 全球广域网(万维网),是一种基于 HTML 语言、HTTP 协议等动态交互、跨平台的现代信息系统。1989 年 Tim Berners-Lee 领导小组提交第一个针对 Internet 的新协议和一个使用该协议的系统,并将其命名为 World Wide Web,目的在于方便全世界科学家利用 Internet 交流自己的工作文档。

传统的 Web 应用有两种软件体系结构,C/S (Client/Server) 客户机/服务器和 B/S(Browser/Server)即浏览器/服务器模式。B/S 网络结构模式将系统逻辑实现集中放在服务器上,客户端只实现极少的业务逻辑,系统的开发和维护都更加简洁,加之其软件重用性好、用户层面表现形式更丰富、兼容性强等优势目前已成为主流的 Web 软件体系结构。目前大部分 Web 应用程序都是基于 B/S 结构,通过浏览器访问应用程序,浏览器发出一个请求,服务器接受请求处理完成后返回响应。

上世纪 90 年代,随着互联网和浏览器的飞速发展,基于浏览器的 B/S 结构迅速发展并持续到现在,用户向 Web 服务器请求静态资源如 HTML、CSS 文件,服务器接受请求并返回结构。随着这种模式发展,Java 推出了 Servlet 技术来动态支持。Servlet 出现之后,开发 Servlet 还必须要掌握前端技术,并且其中存在大量重复冗余代码,使得编写页面效果和风格都非常困难。JSP 技术应运而生,使用 HTML 语言编写界面,在 JSP 中嵌入 Java 代码。随着 Servlet 的发展 MVC 思想逐渐成为主流,使用 JSP、Servlet、JavaBean,其中 MVC 中 Model: 模型层主要完成 JavaBean 的处理; View: 视图层使用 JSP 结合 HTML 和 Java 代码完成页面信息展示; Control: 控制层使用 Servlet 完成请求接收、业务处理,将处理结果返回给用户。基于 JSP、Servlet、JavaBean 的 MVC 思想也存在如 JSP 页面混合 java 代码导致代码复杂,结构混乱。对于企业级大型项目 Servlet 过多,流程复杂,配置管理难等问题。

随着企业级开发的需求逐步增加,SSH (Struts、Spring、Hibernate) 框架出现, Struts 代替 Servlet。Spring 框架拥有两大核心功能: IOC (控制反转) 和 AOP (面向切面变成),完美诠释了“高内聚、低耦合”的思想,将软件开发提升到一个新的时代。SpringMVC 框架将 Struts 和 Spring 进行整合,解决了 Bean 配置文件庞大复杂的问题,通过“基于注解”的方式缩减了 XML 文件的,降低了配置的复杂

度。

Spring Boot 是 2013 年由 Pivotal 团队开始研发 2014 年发布第一个版本的全新的轻量级 Web 框架。不仅继承了 Spring 的优秀特效,还通过简化配置进一步简化 Spring 应用的整个开发流程。

从 Web 应用的发展经历了漫长的历程,技术不断的迭代发展,最终发展为 Spring Boot。Spring Boot 用户开发微服务,是我们进行前后端分离开发的基础。在前后端分离的开发模式下,后端开发人员只需要关注和完成后端代码构建和开发,前端人员只需要完成前端代码构建和开发,以及各自工程化的管理。

2. 相关技术

2.1 前后端分离

传统的 Web 应用开发,前端开发人员负责静态页面开发,后端开发人员既要负责业务逻辑开发也需要将前端人员的静态页面通过使用模板引擎进行整合。前端有任何修改,都需要同步修改后端代码。并且前后端代码混在一起,不利于单独编码和构建,存在较多冗余重复代码,前后端耦合严重,增加了系统后期维护成本和可扩展性。

近年来各种前端框架不断出现,使用较多的三个框架是: Vue、AngularJS 和 React。前端开发人员更多关注页面视觉效果和前端性能,后端人员只需要关注业务逻辑代码和数据存储,前后端通过接口进行交互,不仅性能更好,而且极大提升开发效率降低维护成本,因此前后端分离开发模式越来越受欢迎。图 1 为前后端开发模式架构图,前端浏览器发起请求,后端接收请求后完成业务逻辑处理,最终将数据持久化到数据库,并返回前端数据处理结果。

前后端分离开发模式可以让前后端开发同时进行,提升开发效率。前后端单独进行工程化管理,提升代码管理质量,方便各自性能优化提升。前后端都可以进行组件化和模块化开发,减少冗余代码。

2.2 Spring Boot

Spring Boot 可以轻松创建并直接运行独立的 Spring 应用程序,并且支持大部分第三方库,缩减大量配置信息,让开发人员可以快速搭建和开发 Web 应用。Spring Boot 的特点主要包括:

- (1) 独立创建 Web 应用程序,做到开箱即用。
- (2) 内嵌 Tomcat、Jetty 等 Servlet 容器。

(3) 提供可以选择的依赖简化项目构建配置。

(4) 提供生产级别的功能：如 metric、健康检查、外部化配置等。

(5) 配置简单：完全无需代码生产，无需 XML 配置。

Spring Boot 除了以上特性外还支持 Docker 等容器技术，使用户可以在云中管理和部署 Web 服务，我们选择 Spring Boot 构建前后端分离 Web 应用程序。Spring Boot 开发后端接口，返回 JSON 格式的数据给前端。在新闻发布管理系统中，Spring Boot 接收到请求处理业务逻辑，对数据进行增删改查，最后使用 MyBatis 持久化数据到数据库中。

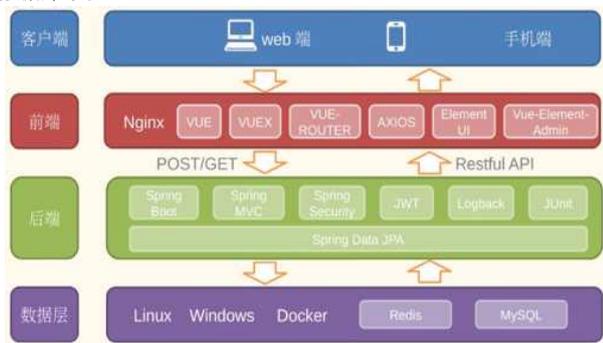


图 1：前后端分离开发模式

2.3 Vue

Vue 是一套构建用户界面的渐进式框架，Vue 只关注视图层，采用自底而上增量开发的设计，Vue 是主流的 MVVM 框架之一。MVVM 模型是 Mode-View-View Model 的简称，针对传统 MVC 模式的进一步发展和改进，将 MVC 模式的 Controller 改成 ViewModel，View 的变化将自动更新 ViewModel；View 层接收用户请求；Model 层处理数据不再与 View 层交互；ViewModel 层监听 View 层请求的变化，刷新 View 层显示与 Model 层之间进行双向数据绑定 Model 层监听 ViewModel 的变化。MVVM 模型的执行过程是 View 层接收请求告诉 ViewModel，用户需要执行哪一些操作，当 ViewModel 发生变化，View 层需要更新页面。这里的数据双向绑定指的是 ViewModel 需要更新 Model 层数据。反之，Model 层的数据改变，在 ViewModel 层的数据状态也要进行相应的改变。

在传统的 MVC 模式中，数据是单向通信的，在 MVVM 模式中，数据可以双向通信，核心是 ViewModel 对象。通过该模式可以使代码分层，便于团队合作开发代码，代码的后期维护也更便捷。Vue 是主流的 MVVM 框架之一，Vue 的目标是通过 API 实现数据绑定和组合视图组件。

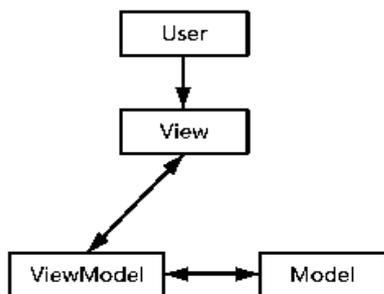


图 2 MVVM 模式执行过程

2.4 JWT

前后端分离项目需要进行身份验证，JWT (JSON Web Token) 是一种有效的解决方案。JWT 本质就是一个字符串，将用户信息保存到一个 JSON 字符串中，然后编码得到一个 JWT token，这个 JWT token 带有签名信息，可以校验信息是否被篡改，所以可以在前后端分离系统中安全的将信息进行传输。JWT 由三部分组成：标头 (Header)、有效载荷 (Payload)、签名 (Signature)，在传输过程中 JWT 的三个部分分别进行 Base64 编码。Header 是一个描述元数据的 JSON 对象，其中包括使用的算法、令牌类型。Payload 部分是 JWT 主题内容，也是一个 JSON 对象，包含需要传输的数据。Signature 是对前面两部分数据签名，通过指定的算法对 Header 和 Payload 生成哈希，以确保数据不会被篡改。

前端用户输入用户名和密码进行登录，验证通过后，后端根据用户信息生成对应的 JWT 对象返回。前端将 JWT 保存在本地，后续该用户的所有请求都需要在请求头里面带上 JWT，一般我们将 JWT 信息放在 HTTP 请求的 Header 中的 Authorization 对象中。后端收到请求后，通过拦截器统一验证用户 JWT 信息，验证通过后处理用户的请求，执行对应的业务逻辑并返回请求资源给前端用户。验证不通过则提示前端用户验证不通过，跳转登录页面用户需要登录后才能执行对应请求操作。JWT 工作原理如图 3 所示：

基于 JWT 的身份认证相对于传统的基于 session 认证方式更节约服务器资源，并且对 Web、移动端都使用，分布式系统同样支持。其有点包括：支持跨域访问，将 JWTToken 放到请求头中，跨域也不会丢失信息；将生成的 JWT 信息保存在客户端本地，服务器不用存储用户信息，提升服务端性能；传统 cookie 存储信息仅支持浏览器不支持客户端，JWT 认证可以支持客户端；并且使用 JWT 认证方式不会发生 CSRF，无需考虑 CSRF 防御。

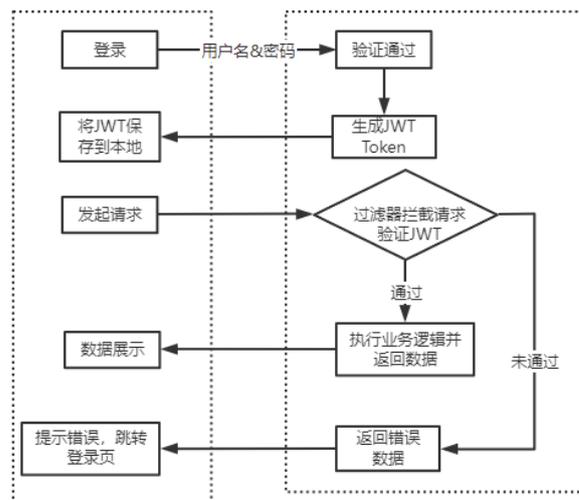


图 3 JWT 工作原理

2.5 Element

Element 是由饿了么公司前端团队开发的开源 UI 框架，不依赖 Vue，配合 Vue 可以快速完成开发开发。其主要特性包括一致性 Consistency、反馈 Feedback、效率 Efficiency、可控 Controllability，可在官网查看详细，这里就不再详细介绍。本文中新闻发布系统使

用 Element 完成前端 UI 页面开发、前端部分表单校验功能。

3. 基于前后端分离的新闻发布管理系统设计与实现

随着移动互联网时代的到来，人们对新闻和各类信息的获取需求越来越多。学校、企业等都需要一个平台及时发布最新新闻信息，并对已发布新闻信息进行管理。随着新闻种类和内容的增加，形式更加丰富，传统的新闻发布管理系统效率低下，页面不够美观，不支持移动端操作。本文使用基于 Spring Boot 前后端分离模式设计并实现了一个新闻发布管理系统。

3.1 需求分析

新闻发布管理系统主要是针对用户对新闻查看和管理的需求产生的，系统需要两类角色：普通用户、管理员。普通用户登录系统可以查看新闻信息等，管理员负责整个系统的维护。未登录的用户属于游客，只能查看部分内容。在新闻发布管理系统中，普通用户有进行权限控制，仅能进行自己权限以内的操作。

3.2 系统总体设计

新闻发布管理系统主要分为前后端两个大的模块，新闻前端给用户使用，用户通过该系统可以查看网页顶部轮播图、登录系统，阅读最新资讯、学术研究、科普站群浏览。后端管理是给管理员用户使用，管理员登录后端即可对轮播图管理、新闻管理、用户管理、日志管理、新闻模块管理。系统总体设计如图 4 所示：

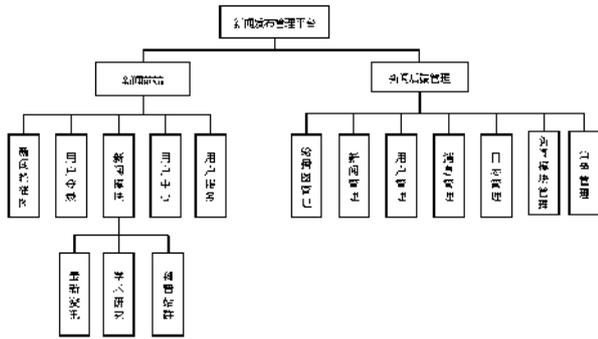


图 4 系统总体设计图

3.3 系统实现

如图 1 所示，系统前端使用 HTML、Vue、Element 开发，后端使用 Spring Boot 框架，使用前后端分离架构，前后端通过 Restful 接口进行通信。以“学术研究”功能为例介绍系统前后端如何进行交互，用户登录系统后电机首页“学术研究”模块下面新闻的链接，向后端发起请求，用户如果未登录将跳转到登录页面，如果用户已经登录，则会直接发起请求并在请求头中携带 JWT 信息。后端接收到请求后，通过拦截器先验证用户 JWT 信息是否合法，如果合法则进一步验证该用户是否有查看该条新闻的权限，如果该用户有权限，则到数据库中查询该条新闻的信息并将数据返回给前端。前端接收到信息后进行显示。

管理员模块以“角色管理”为例进行介绍，角色管理主要是给不同用户赋予不同操作权限，同一个用户可以有多个权限，不同功能权限也可以赋给多个用户。管理员登录系统后可以对角色权限进行设置，功能包括：搜索已有角色、添加新的角色、对已有角色进

行编辑和删除。后端系统也是进行前后端分离开发，页面使用开源项目

vue-admin-template(https://github.com/PanJiaChen/vue-admin-templat e.git)，该项目基于 Vue 和 Element 实现，提供了丰富的功能组件，帮助用户快速搭建后台原型。



图 5 学术研究模块



图 6 后端模块

4. 总结

本文介绍了研究背景，详细阐述了 Web 发展过程及各种技术迭代。然后详细介绍了前后端分离系统设计中使用的主要的技术及其原理。最后本文使用基于 Spring Boot、Element、Vue 设计并实现的前后端分离新闻发布管理系统，分析了其主要设计原理、如何运行、解决的关键问题。通过该系统的设计与实现验证了前后端分离技术在开发 Web 系统过程中的优势。后期我们还将进一步研究如何提供更多微服务以及自动部署等应用，完善该系统。

参考文献：

- [1]陈宇收, 饶宏博, 王英明,等. 基于 JWT 的前后端分离程序设计研究[J]. 电脑编程技巧与维护, 2019(9):11-12.
- [2][1]马雪山, 张辉军, 陈辉,等. 前后端分离的 Web 平台技术与实现[J]. 电子技术与软件工程, 2022(8):4.
- [3]霍福华, 韩慧. 基于 SpringBoot 微服务架构下前后端分离的 MVVM 模型[J]. 电子技术与软件工程, 2022(1):4.
- [4]王志文. Vue+Elementui+Echarts 在项目管理平台中的应用[J]. 山西科技, 2020, 35(6):45-47.
- [5]王建, 罗政, 张希,等. Web 项目前后端分离的设计与实现[J]. 软件工程, 2020, 23(4):22-23.

【作者简介】羊雪玲 1992.11 女 汉族 四川省绵阳市 吉利学院 四川省成都市东部新区简州新城 讲师 研究生 硕士 研究方向：Web 应用、大数据