

基于 Vue.js 构建单页面 GIS 应用的方法研究

邓雯婷

(上海市测绘院, 上海 200063)

摘 要 随着单页 Web 应用开发技术的不断完善,越来越多的 Web 应用都采用了单页应用模式。文章详细介绍了基于 Vue 构建单页面应用的系统架构、关键技术,并以闵行区基于航拍影片的建设用地核对项目为例,搭建了闵行区地块认定工作成果展示系统,为开发人员搭建单页面 GIS 应用提供了一种新的解决方案。

关键词 单页 Web 应用;Vue;前端路由;Vuex

中图分类号:P217

文献标志码:A

文章编号:2095-2945(2018)14-0005-04

Abstract: With the continuous improvement of technology in single-page Web application development, more and more Web applications have adopted a single-page application model. This paper introduces the system architecture and key technology of constructing single-page Web application, and taking the check project of drone film-based construction land in Minhang District as an example, builds a data display system, thus providing a new solution to constructing single-page web GIS application for developers.

Keywords: single-page Web application; Vue; front-end routing; Vuex

1 概述

近几年来单页 Web 应用迅速崛起,涌现了多种适合开发单页 Web 应用的框架,如 Backbone.js、Angular.js、Vue.js 等,越来越多的 Web 应用也都采用了单页应用模式。

当前对 GIS 系统的设计开发,无论是桌面端系统,还是平板电脑上的扩展应用,大多数 GIS 应用主要是围绕核心地图控件实现相关操作,可以说 GIS 应用系统天生就是单页 Web 应用。那么是不是可以尝试构建单页面 GIS 应用呢?本文选择了 2016 年在 GitHub 最受欢迎的前端框架 Vue.js,对基于 Vue 构建单页面 GIS 应用进行了尝试,并结合上海市闵行区基于航拍影像的建设用地核对项目构建了一个简单的单页面 GIS 应用,主要实现图层控制、查询、量测等基本 GIS 功能。

2 核心概念

2.1 单页 Web 应用

单页 Web 应用(single page web application),缩写为 SPA。它是指在浏览器中运行的应用,它们在使用期间不会重新加载页面。像所有的应用一样,它旨在帮助用户完成任务,比如“编写文档”或者“管理 Web 服务器”。可以认为单页应用是一种从 Web 服务器加载的富客户端。^[1]它将所有的活动局限在一个 Web 页面中,所有业务功能都是其子模块,这些子模块通过特定的方式挂接到页面中,当页面初始化时一次性加载相应的 HTML、JavaScript 和 CSS,加载完成后 SPA 不会因为用户的操作而重新加载页面或是跳转,后续通过 Ajax 异步请求数据,利用 JavaScript 动态的变换 HTML 的内容(主要采用的是 div 的切换显示与隐藏),从而实现较为流畅的用户交互与用户体验。

2.2 Vue 生态系统



图 1 v-model 数据绑定示例代码

作者简介:邓雯婷(1987-07-),女,汉族,湖北省荆州市,工程师,硕士研究生,主要研究方向:智慧城市建设。

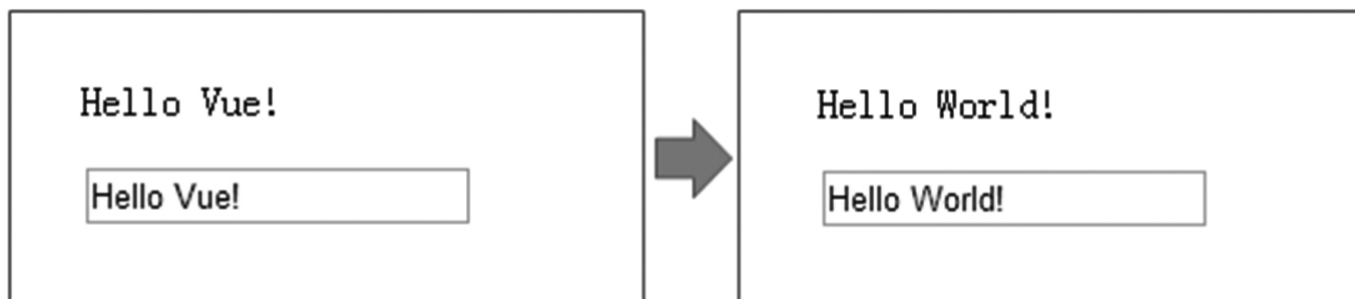


图 2 v-model 数据绑定实现效果

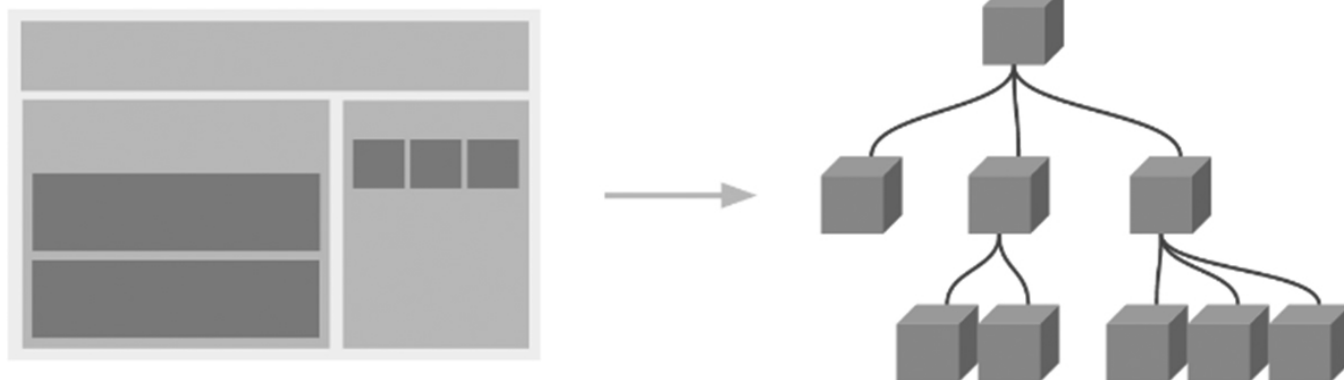


图 3 Vue 组件系统概念图^[2]

Vue 并不是一个独立的 Vue.js 文件，它是一套用于构建用户界面的渐进式框架，拥有相对完备的生态系统，包含核心 vue.js 库，快速搭建应用程序的脚手架 vue-cli，负责路由管理的 Vue Router，以及进行状态管理的 Vuex，下面将主要介绍 Vue.js、Vue Router 和 Vuex。

2.2.1 Vue.js 的主要特点

Vue.js 是一个 JavaScript MVVM 库 (Model/View/View-Model)，是一套构建用户界面的渐进式框架^[2]，其主要特点包括：(1) 响应式数据绑定；(2) 组件式应用构建。Vue.js 提供了更加简洁、更易于理解的 API。使用 Vue.js 可以去除繁琐的 DOM 操作，只需要关注数据的源头，而不用担心 DOM 元素变化之后的绑定变化。^[3]

数据绑定：Vue 能将数据和 DOM 绑定在一起，建立数据与 DOM 间的关联，页面中所有的元素都是响应式的。下面以 Vue 提供的 v-model 指令，简要解释一下 Vue 的双向数据绑定效果。不难发现，当使用 v-model 指令进行数据绑定时，修改 message 的值会使得绑定了 message 特性的 HTML 发生变化，反之亦然。

组件系统：是 Vue 的另一个重要概念，它允许开发人员使用小型、自包含和通常可复用的组件构建大型应用。在 Vue 里，一个组件本质上是一个拥有预定义选项的一个 Vue 实例，并采用注册的方式使用 Vue 组件。本文在利用 Vue 构建单页面 GIS 应用时也将采用组件开发方式，通过组件的可复用性来提高 GIS 系统的开发效率。

2.2.2 Vue Router 路由管理

传统的多页面 Web 应用是以页面为单位的，路由管理一般由服务端统一管理，当用户提出服务请求后，服务器将依据路由规则返回用户请求的页面。但是在单页面应用

中，这就成了问题，因为程序只有一个页面，这时需要采用前端路由。

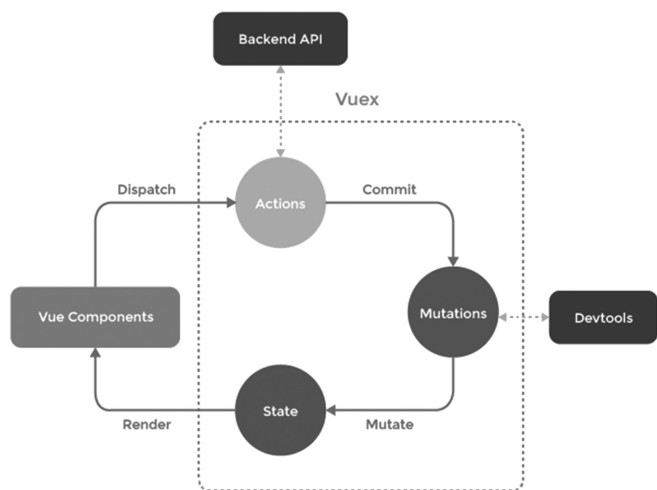
vue-router 是 Vue 官方提供的路由，它与 Vue.js 是深度整合的，适合于构建单页 Web 应用。当引入 vue-router 后，开发人员需要做的是将组件映射到路由，然后告诉 vue-router 渲染规则。当应用程序是由多层嵌套的组件组合而成时，vue-router 也支持嵌套路由配置，以实现嵌套组件间正确的路由传递。

2.2.3 Vuex 状态管理

Vuex 是一个专为 Vue.js 应用程序开发的状态管理模式。它采用集中式存储管理用于的所有组件的状态，并以相应的规则保证状态以一种可预测的方式发生变化。^[4]

在采用 Vue.js 进行组件式开发时，组件之间的作用域是相互独立的，而且组件之间经常需要传递数据，而且涉及的组件越多，管理起来就越复杂，Vuex 就是为了帮助开发者更好地管理状态。

Vuex 使用单一状态树，用一个 store (仓库) 对象包含全部的应用层级状态，并作为该应用的唯一数据源而存在，也就是说每个应用将包含且仅包含一个 store 实例。Vuex 采用 Getters 函数在组件内部获取 store 中的状态 (或理解为 Vue 组件数据)，通过提交 mutations 驱动状态的变化，修改 store 中的状态，使用 Actions 在组件内部部分发 mutations 事件函数。Vuex 应用内部的数据流动如图 4 所示，从组件出发，Vue 组件调用 Actions，用于和后台 API 交互，获取数据源，采用 Actions 派发 Mutation 用于触发组件状态的改变，由于 store 是响应式的，所以任何状态的改变都将引发组件的同步更新，展现给用户的就是视图的更新。

图4 Vuex 内部数据流动示意图^[4]

3 场景实现

本文将以闵行区基于航拍影片的建设用地核对项目为例,基于Vue搭建单页面GIS应用程序闵行区地块认定工作成果展示系统。本文主要关注前端数据展示及功能实现,因此假定已实现了后台API的编写,可直接从服务器端获取所需的数据。

3.1 开发环境

本项目使用VS Code作为代码编辑器,使用vue-cli快速生成模板的Vue工程,其中vue.js为核心JavaScript库,vue-router.js为路由管理库,vuex.js为状态管理。

3.1.1 安装vue-cli

vue-cli是vue官方发布的项目脚手架,可以帮助我们快速创建vue项目。在安装vue-cli之前,需要首先安装node环境。安装完成后,可以在命令行工具中输入node -v查看是否能显示版本号,若可以就说明node安装成功。

安装完node之后,通过在命令行工具中输入npm install -g vue-cli安装vue-cli。

3.1.2 创建项目

在命令行工具中输入vue init webpack MhProject,使用vue-cli依据现有模板创建vue项目。使用的模板名为webpack,新建的项目名称为MhProject。这里我选择了同时安装vue-router,也可以采用3.1.3中所述方式。

3.1.3 安装必要模块

在命令行工具中输入npm install vue-router安装vue-router。

在命令行工具中输入npm install vuex安装vuex。

3.2 项目组件设计

闵行区地块认定工作成果展示系统的主要功能模块包括地图浏览、图层控制、空间量测、空间定位、数据检索,也是GIS系统的基本功能。

依据功能模块的划分将设计创建对应组件(1)根组件App.vue;(2)地图组件Map.vue;

(3)操作栏组件Toolbar.vue;(4)图层控制组件Layer.vue;(5)空间量测组件Measure.vue;(6)空间定位组件Locate.vue;(7)数据查询组件Query.vue。其中App.vue为根组件存放在项目源代码src目录下,其他组件为子组件存放在项目源代码src目录下的components子目录中。导入组件的语法为:

```

import Map from './components/Map'
import Toolbar from './components/Toolbar'
import Layer from './components/Layer'
import Measure from './components/Measure'
import Locate from './components/Locate'
import Query from './components/Query'

```

vue中组件均由三部分组成,分别是(1)template:由html标签组成,用于规定组件的页面结构;(2)script:存储组件要引入的其他js模块和需要执行的函数;(3)style:组件相关的css样式,通过scope标签限定css的域为当前组件。

3.3 状态控制

在vue项目中通过引入vuex,进行数据状态管理。在GIS程序开发过程中,需要经常维护不同组件的状态,例如执行查询操作时需要将设定鼠标指针演示,同时需要禁用绘图、量测等组件的鼠标点击响应事件,这是一项及其复杂而易出错的操作。在vue中,使用vuex保证不同组件间的数据同步,通过数据的自动双向绑定,进而控制组件状态的自动切换,在此过程中,开发人员仅需要关注数据状态的维护。

具体实现方式是:通过命令Vue.use(Vuex)在程序启动时引入vuex,同时在项目源代码src目录下的store子目录中,设定vuex的主程序入口index.js,并将vuex核心的action、mutation引入程序中。

3.4 实现效果

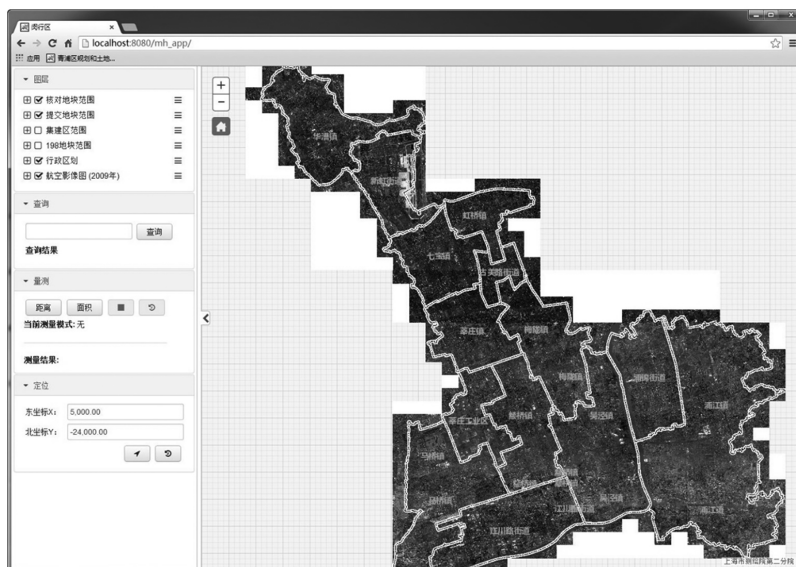


图5 系统界面

(下转 10 页)

连接,它的行走能力非常强。该蛇形机器人的节与节之间通过驱动轴连接,连接处的风管通过充气或放气来促使某一节做出不同动作,通过协调每节的动作,该蛇形机器人就能在障碍物上自由攀爬。操作者可通过控制操纵杆向其发出各种指令,如横滚、蠕动

等。该蛇形机器人的独特之处还在于其表面覆盖着占总面积 80% 的履带,这能防止在粗糙地面上停顿,从而在复杂地形中持续前进。通过网上公布的数据资料显示,该蛇形机器人能翻越两倍于自身高度的障碍物,跨过宽度相当于自身长度一半的空档,还能爬楼梯、钻管道及在竖直管道内向上攀爬。通过将竖直的身体横向变形成支架架在管壁之间,电机驱动各节外壁附着的履带产生垂直方向的运动趋势,实现在竖直的管道内爬行。

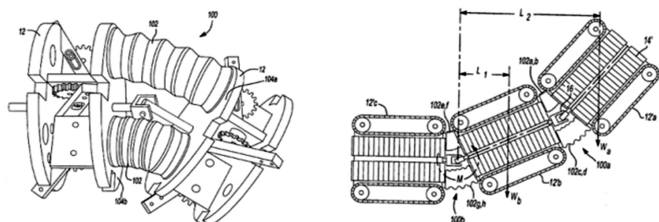


图 5 专利 US6870343B2 图解

韩国专利 KR100426613B 公开的内窥镜微型机器人,为韩国科技研究所(Korea Institute Of Science And Technology)研究的能够向前驱动的蛇形机器人,该专利公开了蛇形机器人向前运动的另一种常见方式,即涡轮蜗杆方式。该机器人的一个实施例采用了图 6 所示,通过蜗杆带动涡轮运动,实现机器人的向前运动,该机器人的另一个实施例,通过内部驱动装置驱动涡轮转动,涡轮带动齿形带转动,实现机器人的向前运动,该机器人的另一个实施

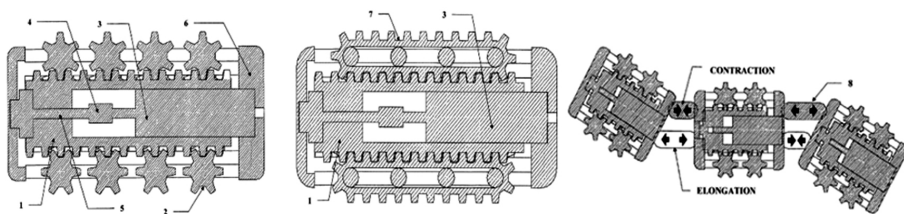


图 6 专利 KR100426613B 图解

例通过对多个蜗杆驱动的控制,实现机器人的向前运动和转向,同时,该专利的另实施例中还结合了与专利 US6870343B2 中原理相同的蛇形机器人转向实现方式,通过结合线性驱动器 8 的伸缩进行误差补偿,使得蛇形机器人的运动更加精确。其被引用频次在离散型蛇形机器人中相对也较高,截止检索日前,其在全球范围内被专利引用 69 次。

3 结束语

通过对蛇形机器人专利申请的技术发展脉络、申请信息、重要技术构成、以及重点技术专利等信息进行分析,有助于国内企业对蛇形机器人的研发和进一步研究。

参考文献:

- [1]陈丽,等.蛇形机器人研究现状与进展[J].机器人,2002(06).
- [2]李斌.蛇形机器人的研究及在灾难救援中的应用[J].机器人技术与应用,2003(03).
- [3]蛇形机器人[J].机器人技术与应用,2001(01).
- [4]卢亚平,宋天麟.仿生蛇形机器人的设计及研究[J].微型机与应用,2013(18).
- [5]王立军,等.蛇形机器人的研究与开发[J].机械制造与自动化,2005(06).
- [6]黄恒,颜国正,熊翔.蛇形机器人的运动策略[J].电机与控制学报,2002(03).

(上接 7 页)

闵行区地块认定工作成果展示系统只是一次初步尝试,主要实现了地图浏览、图层控制、数据检索、空间量测、空间定位等基本功能,尚有许多可补充和完善的地方:例如可进一步扩展组件功能,通过归纳和总结,开发一些具有通用性的 GIS 组件以供开发人员重复利用,如通用的地图打印输出组件、优化的空间量测组件等;在 UI 设计方面选用一些成熟的 UI 组件库如 Bootstrap、NEJ、iView 等,让 Web 应用拥有更美观的界面,让用户获得更良好的交互体验。

4 结束语

由于 GIS 应用多以地图为核心,主要是围绕地图实现相关的应用操作,因此使用单页面技术进行 GIS 应用开发在技术上可行的,在向移动端应用拓展方面也具有良好的可扩展性。在单页面 Web 应用构建过程中,数据的绑定是一项复杂的工作,不仅需要数据的初始化,而且需要对数

据变化后的状态进行跟踪和调整,采取常规的 JavaScript 技术对页面的 DOM 进行操作(如 jQuery、dojo 等),不仅工作量大而且容易出错,因此采用基于的 vue 的 MVVM 前端框架进行数据模型绑定,同时使用 Vue 生态系统中的各类丰富扩展组件,进行数据状态维护、自定义模块化开发、前端样式库引入等,不仅可以提高程序的可维护性,而且可以简化代码编写强度,大幅提高系统开发效率。

参考文献:

- [1]Michael S. Mikowski, Josh C. Powell. 单页 Web 应用 JavaScript 从前端到后端[M].包勇明,译.北京:人民邮电出版社,2014.
- [2]Vue.js 渐进式 JavaScript 框架[EB/OL].<http://cn.vuejs.org>.
- [3]麦冬,陈涛,梁宗湾.轻量级响应式框架 Vue.js 应用分析[J].计算机工程应用技术,2017(7):58-59.
- [4]Vuex[EB/OL].<https://vuex.vuejs.org/zh-cn/index.html>.