

基于 Vue.js 的移动应用可视化平台的研究*

Research on Mobile Application Visualization Platform Based on Vue.js

冯传波 彭章友 张钟浩 (上海大学通信与信息工程学院, 上海 200444)

摘要:移动应用是互联网产业的重要组成部分之一,随着智能终端和移动互联网的普及,我国的人口红利为移动应用创造了良好的发展环境,移动应用产业也随之呈现爆发式增长。成千上万的移动应用程序涌现并深入到社会生活的各个领域,改善了我们的生活。移动应用具有业务变化快、业务本地化、业务流加密、无法分析业务交互流程等特征。为此设计了一个基于 Vue 框架的移动应用分析平台,利用该平台可以实现快速分析未知业务、热门应用等,掌握第一手资源。

关键词:Vue, 移动应用, 流量特征, 可视化平台

Abstract: Mobile applications have the characteristics of fast business change, business localization, business flow encryption, and inability to analyze business interaction processes in this paper. To this end, a Vue framework-based mobile application analysis platform is designed, which can be used to quickly analyze unknown services, popular applications, etc., and master first-hand resources.

Keywords: Vue, mobile application, traffic characteristics, visualization platform

《中国互联网络发展状况统计报告》显示,截至 2018 年 6 月 30 日,我国手机网民规模达 7.88 亿,网民中使用手机上网人群的占比达到 98.3%^[1]。在网民数量不断增加的同时,各种新的移动应用层出不穷,为了快速了解移动应用的业务流量特征和交互过程等关键信息,设计了该基于 Vue 框架的移动应用可视化平台。

1 开发框架与数据库

该平台选择的是前后端分离的开发模式,前端负责界面的开发,后端负责数据的处理。这种前后端分离的开发模式主要有三个优点:一是前端 JS 可以做绝大部分的数据处理工作,减小了服务器的压力;二是后台出现的错误不会反映到前台,不会对前端的开发产生干扰,是一种较为友好的处理方式;三是后台很难去探知前端页面的分布情况,而这又是 JS 的强项,但 JS 无法独立和服务器进行通讯的。所以单单用后台去控制整体页面,又或者只靠 JS 完成效果,都会难度加大,前后台各尽其职可以最大程度地减少开发难度。

1.1 前端框架

Vue.js 是一个轻量级的框架,具有性能高、灵活性强的特点^[2]。数据的绑定在前端领域是个大问题。现在我们更专注于数据,而不是像使用 jQuery 一样对 DOM 进行微观的管理。Vue 通过双向响应数据绑定系统巧妙地处理了这个问题。为实现这种响应性,Vue 为状态中的每个变量添加了许多 getter 和 setter,以便它可以跟踪更改并自动更新 DOM。Vue 提供了 Vue Router 和 Vuex,这是为 Vue 量身定制的很好的库。Vue 允许将一个网页分割成可复用的组件,每个组件都包含属于自己的 HTML、CSS、JavaScript 以用来渲染到网页中相应的地方,从而提高了代码的复用性,有利于进行后续界面的扩展。此外,Vue 的文档也很容易阅读,学习成本较低,所以选择了这款比较流行的前端框架。

1.2 后端框架

Express 是一个简洁灵活的基于 Node.js 的 Web 应用的轻量级的框架,该框架提供了强大的特性供我们创建各种 Web 应用比如:模板解析、静态文件服务、中间件、路由控制等等^[3]。还可以使用插件或整合其他模块来帮助我们创建各种 Web 和移动设备应用,并且支持 Ejs、jade 等多种模板,可以快速地搭建一个具有完整功能的网站。在快速发展的互联网时代,个性化

服务成为一种趋势,Node.js 高并发的优势比较明显,个性化服务使得内容数据不能在前端服务器做缓存,因为每个人看到的都不一样。这时候前端服务器就必须处理每一个请求,但后端数据计算则可以并行地做,让用户感觉不到明显延时。该框架主要有三个核心特性:①可以通过设置中间件来响应 HTTP 请求;②可以通过设置不同的路由来执行 HTTP 的请求动作;③向模板传递参数就可以实现对 HTML 页面的渲染。

1.3 数据库

此项目的数据库选用的是非关系型数据库 Mongo DB。通过简单数据模型、元数据和应用数据分离、弱一致性等技术, NoSQL 能够非常好地应对大数据的挑战^[4]。Mongo DB 是一个基于分布式文件存储的数据库,支持松散的数据结构,可以存储比较复杂的数据类型。Mongo 的最大特点是支持非常强大的查询语言,还能够对数据建立索引^[5]。

2 研究内容与方法

2.1 研究内容

该解析平台分为三层:第一层是信息的提取,将抓包工具获取的 Pcap 包以 flow 为单位,提取出用于分析的信息,主要包括 ①basic information,是 flow 的基本信息,包含协议信息、流量特征、时间信息等;②Protocol information,是该 flow 的协议信息。例如对于 DNS 来说,包含了 DNS 请求的域名、返回结果、响应时间等;③Application information,是该 flow 的应用层信息。例如请求的是视频文件,那么需要解析视频文件的分辨率、码率、帧率等信息;第二层是特征抽象,根据 flow information 提取

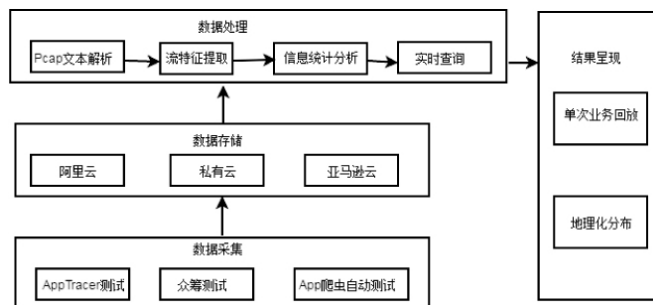


图 1 解析平台系统框架图

* 国家自然科学基金青年科学基金项目(6170129)

出描述该业务的特征,如业务是否加密、业务采用的流媒体协议、视频文件封装格式和编码方式、主机 DNS、主机信息等;第三层是呈现,将 flow information 和 feature 以可视化方法在网站上进行显示。该平台的可视化系统框架如图 1。

首先是数据的采集,选取的是 AppTracer,这是一款运行在安卓客户端的抓包工具,相对于其他抓包工具,使用 AppTracer 用户不需要 root 手机就可以直接使用。该工具以本地代理的方式截获客户端与服务器之间的 IP 数据报文,可以在移动端直接解析 IP 数据包,默认情况下会引入其他应用后台产生的杂包,会影响对某个移动应用的分析。也可以通过过滤器选择指定应用,监听指定移动应用的流量。

接下来是数据的存储,可以将监听产生的 Pcap 文件上传至阿里云、亚马逊云、局域网。用户也可以用自己的阿里云账号、亚马逊账号进行 Pcap 文件管理,我们可以通过对 AppTracer 的 Setting 模块的参数进行配置来实现。现在我们设置的是上传至自己的服务器。最后是对收集的数据进行处理,对 Pcap 文本进行解析,提取出关键信息,进行统计分析,以便使用来进行数据的可视化展示。

2.2 数据的可视化

首先我们需要安装 node(npm 包管理器是集成在 node 中),然后安装淘宝镜像的相关依赖。接下来安装 vue-cli 脚手架构建工具,输入命令 npm install -g vue-cli,安装完成即可。最后选定项目的存放路径,通过指令 vue init webpack + 项目名称,开始新建项目,并配置好相对应的参数。图 2 是本文建立的项目的前端目录结构。

build 文件夹里边是项目构建(webpack)的相关代码,项目最后发布的时候也是发布在这里。config 文件夹主要是配置项目的目录,包括端口号等。node_modules 文件夹里面主要是使 npm 加载的项目依赖模块。src 是我们的开发目录,主要包括 assets、components、views、App.vue、和 main.js。其中 assets 主要放置一些图标,components 是项目的组件文件,将用到比较多的部分抽取出来设置为组件,方便在其他界面中调用。views 是最终要呈现的界面。static 主要是静态资源目录,如图片、字体等。index.html 是项目首页入口文件,package.json 主要是项目的配置文件。

页面部分分成了三部分,最上面是该平台的 logo,左边是导航栏,右边是内容展示区。内容展示区又分为搜索添加类别区、面包屑导航区和图形展示区。界面部分是通过类别选择具体的应用名称,然后根据选中的应用名称选择一个抓包名,最后通过查询按钮进行可视化显示。通过 vue 框架中的 v-for 指令循环遍历数组,将类别、应用名、抓包名进行显示。我们在该项目中主要分析了比较常用的移动端应用,主要包括视频、游戏、社交、浏览器、手机助手、购物等。具体的每一类又包括几个不同的应用名称,比如视频类主要分析了腾讯视频、爱奇艺、优酷、搜狐视频、youtube。

为了直观展示单次业务的流量和服务器的地理化分布,引用了 ECharts 插件,它是一个使用 JavaScript 实现的开源可视化库,能够流畅的运行在 PC 和移动设备上,可以为我们提供直观、交互丰富、可以高度定制化的数据可视化图表。本文使用了

折线图来展示单次业务的流量情况,横坐标为时间,单位是秒。纵坐标通过进行换算折算为数字信号的传输速率,也就是每秒传输多少个千位的信息。图例设置为我们从后台获取的一组 IP 地址(设置一次传递五个),并用不同颜色的图例图标来进行区分。图 3 是选取的优酷视频的一个抓包文件处理的结果。

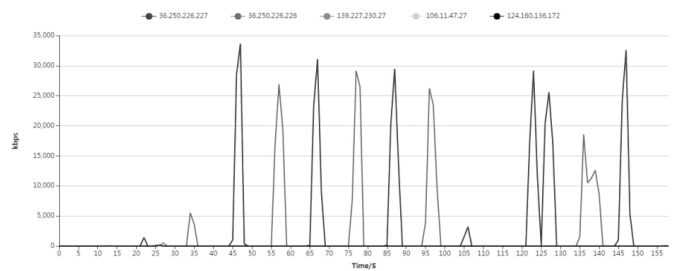


图 3 IO Graph of Servers

从图 3 我们可以直观地看出在该段时间内,本次业务的流量访问情况,大致每隔 20s 达到一个峰值,这是把这五个不同的 IP 地址叠加之后的结果,也可以点击图例,选择其中一个或者几个 IP 地址来单独进行分析。该图的纵坐标高度是自适应的,方便我们查看流量的访问情况。

为了直观显示业务访问服务器的地理化分布,采取了在地图上打点的方式,根据不同的经纬度来定位服务器所在的城市。这里一次传过来五个 IP 地址,如果两个 IP 地址所在的城市相同,就将 IP 地址进行叠加,具体实现方法如下:

```
var obj={};
for(var i=0;i<mapData[i].length;i++){
  if(!obj[mapData[i].name]){
    obj[mapData[i].name]=mapData[i];
  }else{
    obj[mapData[i].name].value[2]=obj[mapData[i].name].value[2]+' '+mapData[i].value[2];
  }
}
```

跟图 3 同一抓包文件的地理可视化结果呈现,当鼠标悬浮在红色点上时会把该 IP 地址显示出来,图中定位出了三个城市,分别是上海、杭州、福州,因为有两组 IP 地址对应杭州和福州这两个城市,所以图上打了三个点。这可以用来研究视频服务器 CDN 部署情况,为优化用户体验提供方案。

3 结束语

基于 Vue.js 的移动应用可视化平台可以处理热门移动应用,将单次业务的流量访问情况和服务器的位置进行直观的展示,方便了我们分析热门移动应用业务,可以掌握第一手资源。后续可以考虑扩展该平台的功能,比如增加业务所用传输协议的分析等。

参考文献

- [1]中国互联网络信息中心.中国互联网发展统计报告(2018年)[R].北京,2018
- [2]朱二华.基于 Vue.js 的 Web 前端应用研究[J].科技与创新,2017(20):119-121
- [3]程桂花,沈炜,何松林,等.Node.js 中 Express 框架路由机制的研究[J].工业控制计算机,2016,29(8):101-102
- [4]李青.基于 NoSQL 的大数据处理的研究[D].西安:西安电子科技大学,2014
- [5]张旭.基于 Mongo DB 的气象数据三维可视化系统的研究与设计[D].上海:同济大学,2013

[收稿日期:2019.1.23]