

基于 Ionic 的自适应前端技术研究与应用^①

邓璐娟¹, 陈欣欣², 雷科伟¹, 贾志勇¹, 范纪冉¹

¹(郑州轻工业学院 软件学院, 郑州 450002)

²(郑州轻工业学院 计算机与通信工程学院, 郑州 450002)

通讯作者: 邓璐娟, E-mail: lujuandeng@163.com

摘要: 由于硬件升级和 WiFi 的广泛覆盖, 网络应用业务和服务在 Web 端和智能移动终端并驾齐驱, 用户也经常在这两者之间切换, 因此, 支持跨平台自适应于 Web 端和移动终端的网络应用研发技术是当今的一个热点. Ionic 框架技术通过前端交互设计, 逻辑控制设计, 调用系统原生接口完成应用软件的研发; AngularJS 框架技术通过强大的视图数据双向绑定功能, 自定义指令扩展功能, 灵活的数据处理功能, 增强 HTML 的动态应用; MongoDB 数据库技术借助数据库、集合、文档作为存储单元实现单服务器部署和多数数据中心架构. 本文研究怎样组合 Ionic 框架、AngularJS 技术实现自适应前端页面的设计, 研究了 MongoDB 的存储原理和它内置文件系统 GridFS 存储文件的工作原理, 以及它内置分片系统 Sharding 对松散数据结构的支持和存储数据的强扩展性原理, 并采用研究的结果设计实现了一款自适应于 Web 端与移动终端的应用软件, 为用户在 Web 端和移动端切换带来了简便, 实现了良好的用户体验.

关键词: Ionic 框架技术; AngularJS 技术; MongoDB 数据库; 自适应

引用格式: 邓璐娟, 陈欣欣, 雷科伟, 贾志勇, 范纪冉. 基于 Ionic 的自适应前端技术研究与应用. 计算机系统应用, 2018, 27(11): 84-89. <http://www.c-s-a.org.cn/1003-3254/6629.html>

Research and Application of Adaptive Front-End Technology Based on Ionic

DENG Lu-Juan¹, CHEN Xin-Xin², LEI Ke-Wei¹, JIA Zhi-Yong¹, FAN Ji-Ran¹

¹(Software Engineering College, Zhengzhou University of Light Industry, Zhengzhou 450002, China)

²(School of Computer and Communication Engineering, Zhengzhou University of Light Industry, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: Thanks to hardware upgrades and extensive WiFi coverage, the business and services of smart mobile terminals and Web-side have been developing in parallel. Therefore, it is a hot issue today to support cross-platform R&D technologies those are adaptive to Web and mobile terminals. Ionic invokes system's native interface to complete development of application software; AngularJS framework technology enhances the dynamic application of HTML; MongoDB database technology realizes single server deployment and multiple data center architecture with database, collection, document as storage unit. This study focuses on how to combine Ionic frame and AngularJS technology to realize the design of adaptive front page. It also studies the principle of storage of MongoDB, how to store the file by its built-in file system GridFS, and how to fragment storage data by its built-in slicing sharding system. Based on the research results, an adaptive application software between Web end and mobile terminal is designed, which is convenient for users to switch between Web end and mobile end, and realizes a good user experience.

Key words: Ionic; AngularJS; MongoDB; adaptive

① 基金项目: 河南省科技攻关项目 (142102210078)

Foundation item: Key Science and Technology Program of Henan Province (142102210078)

收稿时间: 2018-03-27; 修改时间: 2018-04-28; 采用时间: 2018-05-08; csa 在线出版时间: 2018-10-24

近年来,随着智能移动设备的迅速普及,移动端连接 Internet 获得网络应用软件服务已成为一种必然.因此,仅有传统的 Web 端开发已不能满足用户和企业新增长的需求,对手机 APP 的开发研究已经逐渐成为一种不可阻挡的趋势,然手机 APP 开发模式种类繁多,选择合适的开发模式至关重要.目前主要有以下三种模式:(1)不同的平台需要独立开发的原生模式.(2)主要部分使用原生技术开发,扩展功能调用 Web 页面的原生+Web 模式.(3)使用 Web 技术开发手机 APP 的混合模式.其中原生应用开发成本最高,周期最长,但是运行也最流畅;原生+Web 模式成本和周期低于原生应用,但用户体验欠佳;混合模式因使用 Web 技术开发移动应用,避免了多平台开发造成的资源浪费,成本最低,效率最高,用户体验仅次于原生应用.因此,考虑到成本与用户体验等各方面的因素,利用混合模式开发移动 APP 是目前最理想的开发方式^[1].

基于混合模式,开发手机 APP 的技术有很多,其中主流的有三个,它们分别是 Cordova、AppCan、Ionic. Cordova 侧重于 JS、HTML、CSS 与原生应用的交互,但样式粗糙,低版 Android 系统中性能差;AppCan 需要将代码交给 AppCan 服务器,隐私性差;Ionic 利用 AngularJS/UI 和 CSS 编写原生应用和用户界面,界面美观,性能相对较好,但因需要 Cordova 打包给移动应用,性能上也受 Cordova 的一些限制.综上所述,这三种技术虽各有优缺点,但显然, Ionic 框架技术的性价比是最高的,因此,结合框架 Ionic 技术、AngularJS 技术以及 MongoDB 数据技术研发自适应于 Web 端和移动端的应用软件是目前软件开发领域的一个技术热点问题.

1 技术原理

1.1 Ionic 框架技术

Ionic 是一款基于 HTML5 混合 AngularJS、JavaScript 构建的类似于手机原生应用 APP 的轻量级开发框架,封装了 Cordova/PhoneGap、AngularJS /UI 和 CSS 框架技术等,能够利用 AngularJS /UI 和 CSS 技术在 Web 端开发移动应用,通过 Cordova/PhoneGap 打包封装给不同的移动应用平台,克服了手机原生应用开发难度大、耗时长、无法跨平台等缺陷^[2].技术原理如图 1 所示.

Ionic 框架主要包括底层和表现层两部分,其中底层包括 Cordova、Angular UI Router、AngularJS 等.

Cordova 又称 PhoneGap,封装了各个平台内置浏览器 webView 组件,并对其进行扩展,使其成为具有访问本地设备 API 功能的强大浏览器, Ionic 框架原理图中封装的 Android 的 SDK 及 IOS 的 SDK 即是这两个系统的软件开发工具包(强大浏览器),这些软件开发工具包具备通过 JavaScript 直接访问不同平台设备本地 API 的能力,从而使 Cordova 实现了 APP 跨平台访问功能; Angular UI Router 用来实现前端路由,与基于 URL 匹配的路由机制不同, Angular UI Router 是基于状态机的导航,状态机是由子视图集合抽象而成的,导航的就是状态的切换,路由导航就是切换状态, ionic.js 渲染对应的子视图就是实现不同状态下的路由导航即状态切换^[3]; Ionic 融合了 AngularJS 框架,包含了 AngularJS 的特性,提供了强大的数据视图双向绑定功能和自定义指令扩展功能,为团队开发大型项目提供了帮助.表现层主要包括 CSS 框架、命令行/CLI 以及 JavaScript 框架三个部分.其中, CSS 框架主要通过 icons 图标样式库提供原生 APP 质感的 CSS 样式模拟;命令行/CLI 主要用于构建应用,模拟运行,开发者能够直接通过 CLI 调用 Cordova 的跨平台创建、编译、打包等功能,简化了移动应用的开发; JavaScript 主要功能是提供适应移动端 UI 的 AngularJS 扩展^[4].

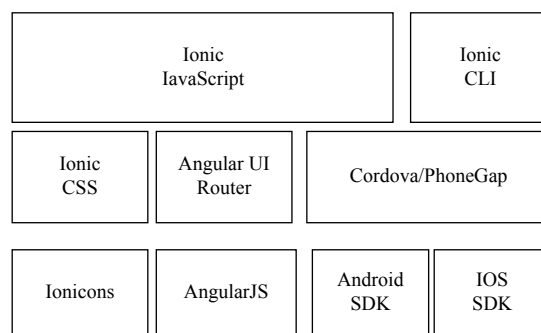


图 1 Ionic 原理图

1.2 AngularJS 技术

AngularJS 是为了克服 HTML 在构建应用上的不足而设计的一种基于 JavaScript 技术的以数据交互为核心的纯客户端 Web 框架,旨在解决浏览器端实现动态网页问题的同时,通过提供强大的视图数据双向绑定功能和自定义指令扩展功能,增强 HTML 应用^[5].其工作原理主要包括 Angular JS 与浏览器的交互过程(图 2(a))和与用户的交互过程(图 2(b)).

图 2(a) 是 AngularJS 与浏览器的交互过程.首先

进行 HTML 加载, 然后将其解析成为 DOM, 在浏览器中加载 angular.js 的脚本, AngularJS 等待 DOM Content Loaded 事件的触发, AngularJS 寻找 ng-app 指令, 配置 \$injector, 使用 injector 创建 \$root Scope 服务和 compile, 使用 compile 服务编译 DOM 并把它链接到 root Scope 上, ng-init 指令对 Scope 里面的变量进行赋值, 最后对表达式进行替换^[6].

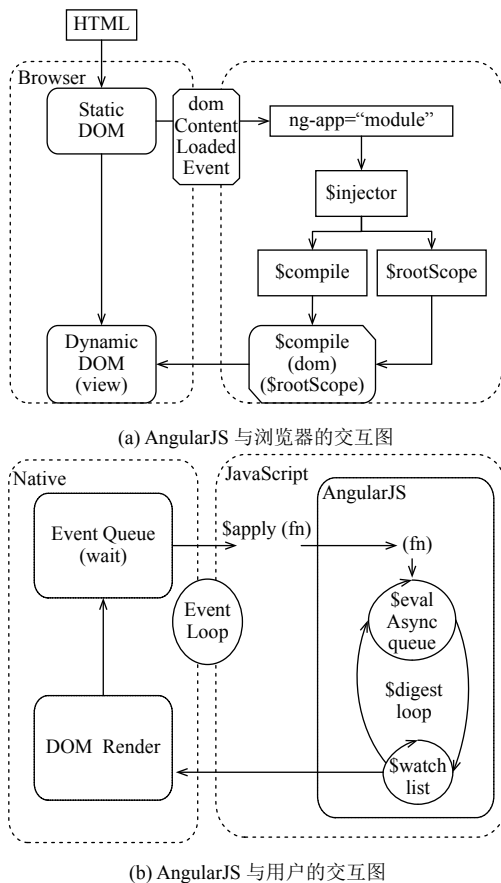


图2 AngularJS 与浏览器和用户的交互图

图 2(b) 是 Angular JS 与用户的交互过程. 浏览器的事件回路一直处于等待事件触发的状态, 一旦有事件 (用户的交互操作、定时事件、网络事件等) 触发浏览器的事件回路, 交互过程就会进入到 JavaScript 的 context 中, 然后 context 过程使用回调函数修改 DOM 模板, 当回调函数执行完成以后, 浏览器根据新的 DOM 模板组织渲染新的浏览器页面^[7].

1.3 MongoDB 技术

MongoDB 是一种分布式、跨平台、面向文档的开源非关系型数据库, 主要是以数据库、集合、文档为存储单元, 支持的数据结构非常松散, 能够从单服务

器部署扩展到大型、复杂的多数据中心架构, 具有非常强的扩展性^[8]. 且还因封装有 GridFS (图 3) 和 Sharding (图 4), 使得 MongoDB 具备了支持高效二进制数据文件存储的功能和根据用户数据使用量不断自动分片扩展存储系统的功能^[9].

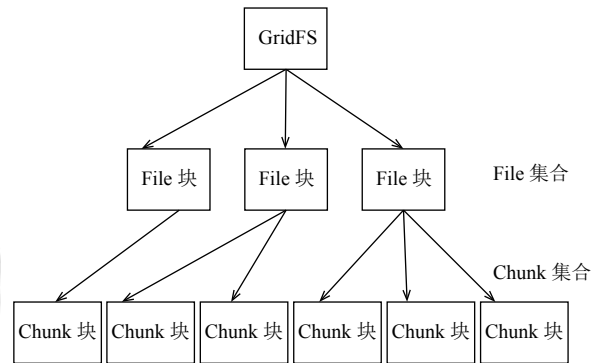


图3 GridFS 存储图

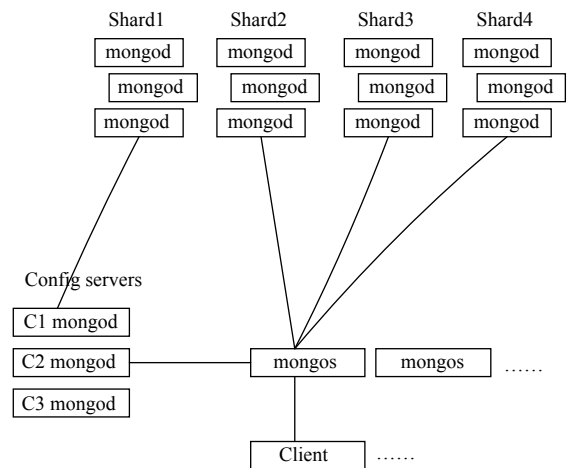


图4 Auto-Sharding 分片图

如图 3 所示, MongoDB 使用 GridFS 文件系统来存储文件, GridFS 的基本原理是将文件保存在两个 collection 集合中, 集合 File 保存文件索引以及文件信息的元数据, 集合 Chunk 保存文件内容, 其中, 文件内容被分成大小相同的若干块, 每一块都存在一个 Chunk 块中, Chunk 块大小通常为 256 KB, 独立存放在 Chunk 集合中. 这种方法在存储文件的同时, 还能够存储与文件相关的一些附加属性 (比如文件名, MD5 值等). 使得 MongoDB 具备了存储大容量数据的条件.

当数据量大量增长的时候, 一台数据库服务器很难完成对大量数据的存储与快速读写, 这时就用到了

MongoDB 的 Auto-Sharding 即自动分片技术,如图 4 所示, Auto-Sharding 由 shards、config servers 和 mongos 三部分组成. Shards 称为片,通过运行 mongod 进程来存储一个集合的部分数据; config servers 是配置服务器,负责存储集群中的每个 shard 服务器上的块列表以及每个数据块所对应的片键取值范围; mongos 是集群和客户端交互的窗口,也是集群中各个系统的交通纽带,主要负责各功能模块的协调调度^[10].

2 技术的组合应用

结合 Ionic、MongoDB 等技术设计了一款自适应 Web 端与移动智能终端的农产品展示和销售应用软件. 该农贸软件能够自适应于任何屏幕,具有良好的维护性、可靠性、交互性,并且易于用户操作,界面风格简洁美观. 其主要功能包括消费者具有对商品进行信息查询、提交订单、模拟结算等功能,卖家能够具有对商品信息进行增、删、改、查及处理购物车订单等功能.

2.1 设计思路

如图 5 所示,该软件采用 Ionic 框架混合应用开发,浏览器端以 CSS/HTML、JavaScript/JSON、Angular JS 为基础,遵循视图控制模式,通过视图控制器“驱动”内部视图提供用户交互和 UI 功能,服务器端使用 Node.js 管理模块,采用 B/S 结构,将 Web 端与移动端完美结合,利用分布式非关系型数据库 MongoDB 对网站的文件数据信息进行分片存储.

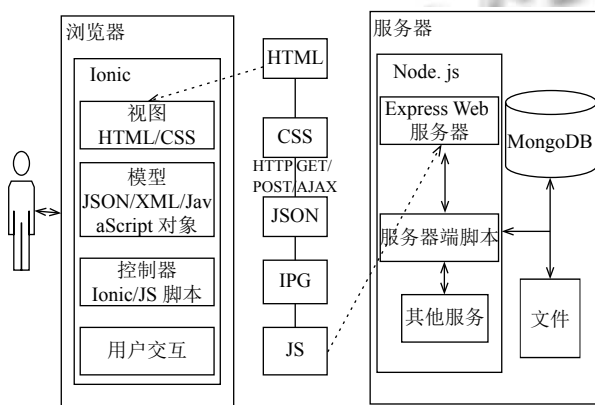


图 5 网站框架原理图

对用户需求进行分析之后,该应用软件的功能设

计如图 6 所示,用户首次进入网站,网站会自动弹出提示用户注册对话框,提醒用户注册,用户注册并登录之后,就可以将其心仪的商品加入购物车,并且还可以对已经加入购物车的商品进行管理,譬如添加、删除以及购买等,同时还可以进行查看订单.

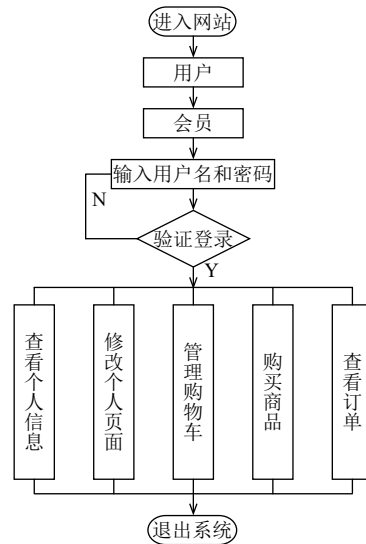


图 6 网站功能图

2.2 网站配置

Ionic 开发依赖于 Node.js 环境,因此在 Ionic 配置之前需要先配置 Node.js 环境. 此外,因 Ionic 需要通过 cordovan 打包封装,所以需要下载和安装,输入 npm install -g cordovan 命令对 cordovan 进行安装,输入 npm install-g ionic 命令对 Ionic 进行安装.

如图 7 为 IONIC 配置成功图,在项目文件目录下执行命令 Ionic start myionic tabs, 创建项目,如图 8 所示,其中,项目中 plugins 文件夹主要用来存放一些底层的插件,包括 Cordova 插件和开发者自己开发的插件等; scss 文件夹下存放的是各个平台的图片; www 文件下存放的是一些我们自己编写的 Web 端代码.

后台设计,此项目采用的是分布式数据库 MongoDB,启动图如图 9 所示,配置好 nodejs 环境之后,用 Node.js 关联数据库,在 package.json 中配置"mongoose",导入 mongoose 模块,然后创建数据库连接, MongoDB 数据库技术以文本的形式储存数据,以 JS 解释器为内部执行引擎,将前端传来的文档数据存储成 bson 结构,查询时,转换为 JS 对象.



图7 Ionic启动图

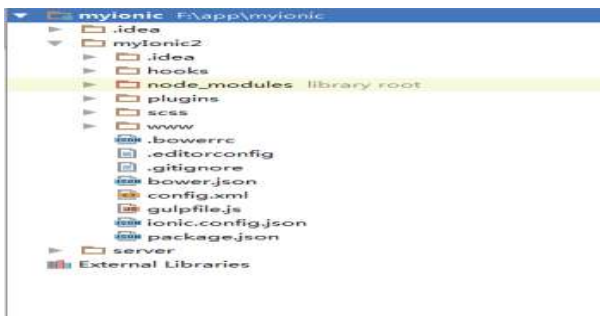


图8 项目结构图

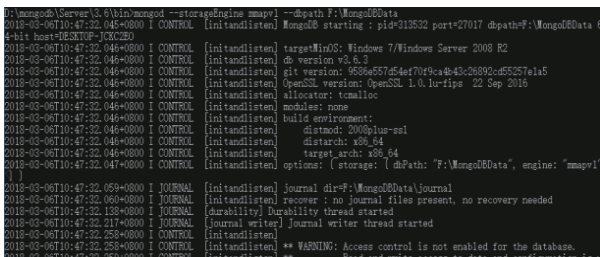


图9 MongoDB启动图

```
.catch(function (err) {
    console.log(err) })
function change(b) {
var con = $('.select-con li').eq(b).text()
sessionStorage.setItem('con', con);
type = sessionStorage.getItem('con');
$('.classify').text(type);
$('.select-con').slideUp('fast');
$scope.type = type; }
$('.title').click(function(){
var type = sessionStorage.getItem('con')
window.location.href = '#/search/' + type
})
})
```



图10 网站首页

2.3 网站实现

此项目通过各个页面及页面功能实现该农贸应用软件的全部功能,下面开始以首页和登录页面为例,详细阐述实现过程。

如图10所示,为该应用软件实现的首页效果图,首页对整个网站来说尤为重要,因为各个主要的功能模块均在首页显示。

其主要代码如下所示。

```
angular.module('starter').controller('homeController',
function($scope,$http,$ionicPopup)
{
$scope.navdata = ['生鲜蔬菜', '进口食品', '油粮副食', '休闲零食'];
console.log(result)
$scope.listContent=result.data.listContent; })
```

以上代码主要主页的一些设置,这部分用到了Ionic的Tab组件,并通过Ionic的路由机制完成首页向登录页面的跳转。

如图11所示,为该应用软件实现的登录页面效果图,主要用于实现用户登录网站的功能。

其主要代码如下。

```
User.find({username},function(err,data){ if(err){
send(res,'fail','抱歉,系统错误') }
else{
if(data.length > 0){
if(data[0].password =password)
{res.cookie('username',req.body.username)
res.json({username,code:'success',message:'登录成功'})
}else{ send(res,'fail','密码输入错误')}})
```

这部分用到了 Node.js 的 express 模块和 mongoose 模块,其功能是处理请求和保存数据,先用 mongoose 模块的 `package.json` 声明好数据格式,根据前端传过来的用户信息,对分布式数据库 MongoDB 进行增删改查。



图 11 登录页面

3 结束语

本文研究分析了 Ionic 框架、AngularJS、MongoDB 等关键技术,根据 Ionic 框架技术调用系统原生接口完成应用软件研发的特性、AngularJS 技术的数据交互特性和 MongoDB 数据库的分片存储特性,设计并实现了一款自适应 Web 端及移动智能终端的服务于农产品展示和销售的应用软件,该软件专注于农副产品,种类丰富,分类明确,为消费者和卖家提供了不受时间、地点限制的购物环境.借助该软件,商家能够实现商品的一站式上架与下架,消费者可以实现一站式完成商

品的浏览、购买和与商家进行沟通等.该应用软件完成了客户到产品直接高效的交易.此外,本文也有一些不足之处,因 Ionic 框架技术在低版本 Android 系统中的性能缺陷,后期还要继续优化。

参考文献

- 童茂林. 基于 Ionic 框架的混合应用开发技术探究与实现. 无线互联科技, 2017, (19): 133-135, 138. [doi: 10.3969/j.issn.1672-6944.2017.19.056]
- 商锦, 林亮, 王雨, 等. Ionic 在混合模式 APP 中的应用. 软件导刊, 2017, 16(5): 132-134.
- 梁稣. 基于 Ionic 和 PhoneGap 的移动跨平台开发技术研究与应用实现[硕士学位论文]. 昆明: 云南大学, 2016.
- 朱凯南, 李艳平, 申闰春, 等. 基于 Ionic 和 Cordova 的跨平台移动 APP 的研究与应用. 电脑知识与技术, 2016, 12(1): 119-121.
- 舒瑶, 郑胜. AngularJS 自定义指令的开发及应用. 电脑编程技巧与维护, 2018, (1): 21-24. [doi: 10.3969/j.issn.1006-4052.2018.01.002]
- 马原, 沈炜, 贾宇波. AngularJS 框架的搜索引擎优化策略与实现. 工业控制计算机, 2017, 30(4): 113-114. [doi: 10.3969/j.issn.1001-182X.2017.04.048]
- 郑杰. AngularJS 前端框架与后端代码自动生成系统的设计与实现[硕士学位论文]. 成都: 西南交通大学, 2016.
- 祁兰. 基于 MongoDB 的数据存储与查询优化技术研究[硕士学位论文]. 南京: 南京邮电大学, 2016.
- 梁海. MongoDB 数据库中 Sharding 技术应用研究. 计算机技术与发展, 2014, 24(7): 60-62, 67.
- 吕林. 基于 MongoDB 的应用平台的研究与实现[硕士学位论文]. 北京: 北京邮电大学, 2015.