

# 基于 Apache Cordova 的高校门户系统跨平台移动开发框架研究与实现<sup>\*</sup>

季耀君

(马鞍山师范高等专科学校 安徽马鞍山 243041)

**摘要:**当前各高校原基于 PC 时代的门户及数字化校园的各子系统,已不能适应当前移动互连时代蓬勃发展的需要,制约了高校为学生、社会服务的水平。而开发特定平台(IOS、Android)移动 APP,需要不同的开发团队针对高校的具体应用开发,无论是高校自己开发还是社会第三方开发,都难以接受高昂的开发成本。因此,文章探讨基于 Apache Cordova 的跨平台的高校门户系统应用开发框架研究与实现,以便快速、低成本构建跨平台的高校门户系统移动 APP(基于 IOS、Android、WindowsPhone 等)。

**关键词:**Apache Cordova, 移动微件, 模板引擎, 框架元素

**中图分类号:**TP393.08 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-9545(2018)03-0048-(04)

**DOI:**10.19717/j.cnki.jjvn.2018.03.013

## 1 概述

### 1.1 研究背景

高校门户首先是一个 Web 集成系统,各类后端子系统、校内、图片素材,视频、课件等资源在校外网络素材整合到一个统一的系统校园门户上<sup>[1-2]</sup>,使用户看到的是一致的界面,生成高校对社会、教师、学生等成员信息通道,所有这些通过门户展现教师、学生、社会公众(受限)面前。具体表现为数字化校园各子系统通过门户对外提供服务。但是当前各高校原基于 PC 时代的门户及数字化校园的各子系统,已不能适应当前移动互连时代蓬勃发展的需要,制约了高校为学生、社会服务的水平。而开发特定平台(IOS、Android)移动 APP,需要不同的开发团队针对高校的具体应用开发,无论是高校自己开发还是社会第三方开发,都难以接受高昂的开发成本。因此,文章探讨基于 Apache Cordova 的跨平台的高校门户系统应用开发框架研究与实现,以便快速、低成本构建跨平台的高校门户系统移动 APP(基于 IOS、Android、WindowsPhone 等)。

### 1.2 Apache Cordova 及移动应用开发框架相关概念的阐述

Apache Cordova 提供调用移动设备的硬件的对

象模型,该对象模型使用 JavaScript 语言以编程方式操纵便携式设备硬件的功能,这些硬件普遍用来发出拍照、摇晃、查询地理信息等动作。Apache Cordova 项目维护着一组名为 Core Plugins 的插件。这些核心插件提供应用程序访问设备的功能,如电池、相机和联系人等。Apache Cordova 的实际项目中往往与 UI 框架结合使用。

当前移动领域跨平台开发框架大致分为两类。一类是基础开发框架(如 jQuery Mobile 或 Dojo Mobile 或 Sencha Touch)等。它们的特点是不涉及具体的业务应用,使用 HTML5、CSS 和 JavaScript 开发跨平台智能手机应用。另一类属于企业应用移动开发框架,特点是移动界面大都基于 CSS3 响应式交互式设计,在其框架中集成了部分通用应用逻辑元素,例如社区模块等。这类框架在客户层采用基于 CSS3 的媒体查询的响应式设计,同时为了加强 JavaScript 数据操作能力在框架中引入数据源技术,通过提供能够执行常用操作的命令来将数据筛选、排序、分页等复杂的数据操作高度抽象,为外部及本地数据源提供一个独立的接口,支持 CRUD 操作(创建、读取、更新和销毁)也支持对数据进行过滤、排序、分页、分组和聚合操作。在框架服务层集成面向具体业务的

<sup>\*</sup> 基金项目:安徽省 2016 年高等学校自然科学研究项目(编号 KJ2016A691)的研究成果之一。

收稿日期:2018-9-1

通讯作者:季耀君(1969-),安徽马鞍山人,高级工程师,硕士,研究方向为计算机应用,软件技术理论与实践。

通用 API。文章探讨的移动开发框架就属于此类，表现为一站式跨平台移动解决方案。

2 开发框架的功能及构建

2.1 功能分析及体系结构

构建于开发框架之上的各类移动设备和 PC 通过门户系统访问数字化校园的学生管理、教务、缴费等业务子系统，这些系统服务通过 ASP.NET Web API 被集成到开发框架中，移动 APP 开发中利用这一框架可以快速构建跨平台的 APP。以实现传统校园门户的移动化建设，其体系结构图，如图 1 所示。

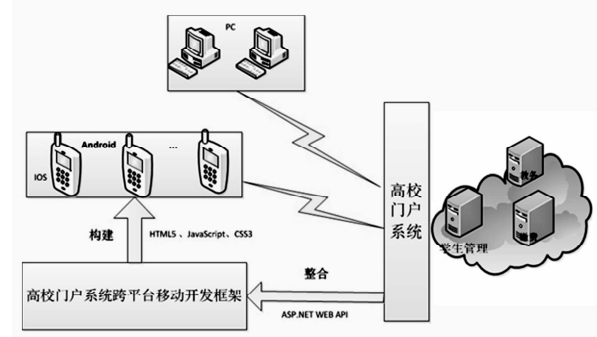


图 1 校园门户体系结构图

2.2 体系结构以及开发技术的选择

跨平台移动开发框架客户层由基于 Apache Cordova 的移动微件、模板引擎、框架元素组成，服务层利用 asp. net web api 对来自高校门户后端的数字化校园各子系统的服务进行二次封装，以提供一致的移动设备访问，它包括教务系统移动接口、学生管理移动接口、远程缴费接口、其它子系统的服务接口，其组成框图如图 2 所示。

高校门户系统跨平台移动开发框架

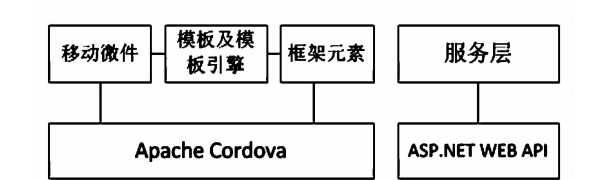


图 2 系统各接口框图

开发框架从客户层和服务层两方面进行研究与实现，客户层主要利用向对象的封装技术、html5、JavaScript 及 CSS3 相关技术，以及 Apache Cordova 提供的一组移动设备 JavaScript API（位置、震动、摄像头等）进行封装。形成跨平台移动框架的 UI 微件、模板及模板引擎、框架元素<sup>[4]</sup>。其载体是 JS 库文件和相应的 CSS 文件。同时，采用数据源组件技术实现复杂的数据操作。该数据源技术是跨平台移动 UI 框架元素的核心组件。对复杂的视图，拟采用模板及模板引擎技术对重复块，进行调度与处理。在服务层采用 MVC 技术实现对高校门户及其后端子系统服务的操纵，MVC 技术能够实现基于 HTTP 协议的 CRUD 操

作，微软的 ASP.NET Web API 是对这一技术的实现框架，利用 ASP.NET Web API 可以对来自高校门户后端的数字化校园各子系统的服务进行二次封装，以提供一致的移动设备访问接口，它包括教务系统移动接口、学生管理移动接口、远程缴费接口、其它子系统的服务接口。这些接口提供基于 HTTP 协议的 CRUD（创建、读取、更新和销毁）操作，实现移动设备对服务层资源访问并返回移动设备需要的 JSON 数据。

3 关键技术

3.1 模板引擎

该开发框架立足开发一个高性能的 JavaScript 模板引擎。要求通过模板可以创建一个 HTML 片段然后可以和 JavaScript 数据合并成最终的 HTML 元素，模板侧重于 UI 显示<sup>[4]</sup>，其原理总结起来就是：第一就是得到 html 中指定 id 标签内部的 innerHTML，以封闭标签的首尾字符作为文档的分界、划分，实际就是把模板划分成两部份内容包括文档标签和动态填充的内容，对常见的固定的语法单词比如 each、if 等比较。把这些单词处理成相应的代码段，通过连续的处理连接操作。第二就是处理的结果使用 new Function（）的方法转变为特定的函数。

首先在 id 为 id1 的 script 块里定义模板。

```
<script type='template' id='id1'>
  <h3>
    <a href='{{href}}'>
      {{title}}
    </a>
  </h3>
  <img src='{{imgSrc}}' alt='{{title}}'>
</script>
```

然后通过正则表达式来替换所有花括号的值，自定义的模板符号里面的内容可以使用正则表达式处理，代码如下：

```
tpl = document.querySelector("#id1").innerHTML,
jiegu = document.querySelector(".jiegu"),
mubanshuju;

mubanshuju = function(tpl, data) {
  var i = 0,
  len = data.length,
  pianduan = '';

  function daiti(obj) {
    var t, key, reg;
    for (key in obj) {
      reg = new RegExp( "[{" + key + "}] ", "ig" );
      t = ( t || template ).daiti( reg, obj[key] );
    }
    return t;
  }

  for ( ; i < len; i++ ) {
    pianduan += daiti( data[i] );
  }

  return pianduan;
};

jiegu.innerHTML = mubanshuju (tpl, data);
```

这是在浏览器客户端将服务端返回的内容 (一般为 Json 对象) 在 JavaScript 代码里做循环遍历, 同时填充到模板定义的特殊符号上。它遍历数据集合里的每一个项, 做相应的替换, 同时循环查找数据片段下全部成员, 每一个成员都被当作关键词查找相应的 HTML 元素, 找到后就代替之。这样的算法可以做到, 元素及其属性任意定义时 JavaScript 程序可以不变化。

### 3.2 ASP.NET Web API

Web API 框架是一个面向 Http 协议的通信框架, 当前它支持 Json 和 Xml 这两种数据格式的串行 (对象) 化。不需要做任何其他的改动。Web API 对数据的格式化是可配置的, 可以设置成 XML 形式 (默认) 或者 JSON 形式。

#### (1) Web API 的路由。

(a) 在 VS2015 中新建 MVC 应用, 项目根目录里的 App\_Start 子文件夹里生成 WebApiConfig.cs 文档, Web API 的控制器就在该文档里面。

(b) Web API 框架的架构模式属于“状态转移”架构模式, 它根据网页请求中的状态特征, 判断控制器中已有动作, 判定的规则是: 动作名是以什么样特征字符串开头, 以及该动作上的特定标记等。

(c) 当然可以改变初始的设置, 让浏览器在操纵时, 明确的分配 action 名字, 比如:

```
xyconfigs.xyRoutes.ysly(
  xynames: "xyapqjk",
  xyroutemyTemplates: "xyapqjk/{xykzqer}/{xydz}/{apqid}",
  xydefaults: new { xyid = xyRoutesParameter.Optionals }
```

就此, 因为明确的指派了 Action 名字, Web API 通过这个 Action 来发现相应 Action 操作, HttpMethod 方式就被放弃了。

#### (2) Get 请求数据。

(a) 定义类名为 myUserModel 类:

```
public class myUserModel
{
    public string myUserID { get; set; }
    public string myUserName { get; set; }
}
```

(b) 指派 Web API Controller 的一个实例 myUserController。

```
public class myUserController : ApiController
{
    public myUserModel mygetAdmin()
    {
        return new myUserModel() { myUserID = "000", myUserName = "Admin" };
    }
}
```

(c) 在浏览器中访问地址为 myapi/myuser/mygetadmin 格式的网址, 其返回的内容默认是 XML

形式的数据。

(d) 利用 AJAX 请求访问这个地址形式的

```
$.ajax({
  type: 'GET',
  url: 'myapi/myuser/mygetadmin',
  dataType: 'json',
  success: function (mydata, mytextStatus) {
    alert(mydata.myUserID + " " + mydata.myUserName);
  },
  error: function (xmlHttpRequest, mytextStatus, errorThrown) {
  }
});[5]
```

api, 同时确定返回 json 形式的数据:

### 3.3 以 POST 形式进行数据的提交

(1) 用户控制器里面创建一个名字为 add 的 Action

```
public bool add(UserModel myuser)
{
    return myuser != null;
}



```

#### (2) JavaScript post 提交数据

```
$('#anniuOK').bind('click', function () {
  //向服务器发出 POST 异步请求, 成功返回的数据用匿名函数处理。
  var ycqqcs = {
    UserID: '112',
    UserName: 'zhangsan'
  };
  $.ajax({
    type: 'POST',
    url: 'service/yanzheng/zengjia',
    data: ycqqcs,
    dataType: 'json',
    success: function (shuju, txtzhuangtai) {
      alert(data);
    },
    error: function (xmlHttpRequest, txtzhuangtai, errorThrown) {
    }
  });[5]
```

### 4 结束语

文章提及的高校门户跨平台移动开发框架, 其客户层主要利用向对象的封装技术、Html5、JavaScript 及 CSS3 相关技术, 以及 Apache Cordova 提供的一组移动设备 JavaScript API (位置、震动、摄像头等) 进行封装, 形成跨平台移动框架的 UI 微件、模板及模板引擎、框架元素。服务层利用 ASP.NET Web API 可以对来自高校门户后端的数字化校园各子系统的服务进行二次封装, 以提供一致的移动设备访问接口。这些接口提供基于 HTTP 协议的 CRUD (创建、读取、更新和销毁) 操作, 实现移动设备对服务层资源访问并返回移动设备需要的 JSON 数据, 为传统高校门户系统移动化提供了一站式跨平台移动解决方案。

### 参考文献:

- [1] 方玲慧, 林安琪. 美国高校门户网站的现状分析 [J]. 出国与就业 (就业版), 2012, 30 (3): 36.
- [2] 迟瑞丰, 许宏年. 地方工科类院校门户网站界面设计研究 [J]. 科技风, 2016, 29 (10): 30.

[3] 陈会安. JavaScript + jQuery Mobile + Node. js 跨平台网页设计 [M]. 北京：机械工业出版社，2016. 68.

[4] Nishanth Nair, Ragini Kumbhat Bhandari. 移动应用程序开发—基于 Kendo UI Mobile 和 ASP. NET [M]. 北京：清华大学出版社，2015. 53.

# Research and Implementation of Cross Platform Mobile Development Framework for University Portal System Based on Apache Cordova

JI Yaojun

(Maanshan Teacher's College, Ma'anshan, Anhui 243041, China)

**ABSTRACT** At present, the portal and digital campus subsystem of many colleges and Universities based on the PC era has been unable to adapt to the current mobile interconnection era of vigorous development needs, restricting the level of university students and social services. The development of a specific platform (IOS, Android) or mobile APP, the need for different development teams for the specific application development of colleges and universities, whether it was the development of their own colleges or social third party development, it was difficult to accept the high development costs. Therefore, this paper discussed the Apache Cordova cross platform application development framework and implementation of the system based on the portal, so that through the cross platform advantages of Apache Cordova framework, the mobile portal system APP was constructed at rapid level and low cost.

**KEY WORDS** apache cordova, mobile widget, template engine, frame element

(责任编辑 宁梵西)

(上接第 47 页)

表 9 3 种方法两次求解运输问题效率分析

求解方法	初始问题		修改运价	
	运算时间 (min)	准确率 (%)	运算时间 (min)	准确率 (%)
手工求解	35	65.00	30	65.00
Excel 求解	15	95.00	1	100.00

## 5 结论

线性规划这门课程与实践应用领域紧密相联，生产生活中的实际问题涉及的数据都比较多，如文中案例。当学生理解了算法之后，如果还是通过手算求解，运算量是非常庞大。随着计算机技

术的发展和普及，教授学生会用计算机软件解决相关问题。通过对比也不难发现，运用计算机软件解决线性规划问题的优势。当学生在实际工作中遇到问题时，只要会利用软件，不用复杂的计算过程，就可以解决问题。即使在资源发生变化后，只需要改变某些变量的取值就可以快速得到最优值，大大提高解题的效率和准确率。学生们通过亲自动手操作，不仅能熟练运用线性规划模型和方法解决实际问题的流程，而且学会了分析问题和解决问题的方法，深刻体会到用科学知识解决实际问题的妙处，真正做到学以致用。

## 参考文献：

[1] Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making nits [J]. European Journal of Operational Research, 1919, 3 (4): 339.

[2] 徐玖平, 胡知能. 运筹学 [M]. 北京，科学出版社，2004. 121.

[3] 刘春艳. 线性规划在经济管理中的应用 [J]. 电力学报，2008, 23 (6): 459.

[4] 杨盛昌. 目标规划问题的建模方法探析 [J]. 云南民族学院学报 (自然科学版)，2001, 10 (2): 351.

[5] 唐晓文, 刘海英, 文斌. 线性规划 [M]. 北京：中央广播电视大学出版社，2012. 66.

(责任编辑 宁梵西)