

一种跨平台移动应用方案的研究与实践

潘晓梦¹ 邓建华² 苏厚勤³

^{1,3}(东华大学计算机科学与技术学院 上海 200051)

²(上海华虹计通智能卡系统股份有限公司 上海 200051)

摘 要 随着无线网传输带宽不断增加和 GPRS 传输协议的普及应用,传统的 B/S 应用模式中的客户端正快速地迁移到诸如手机、iPhone 和 iPad 等这类移动终端设备领域中。针对不同的移动终端产品,研究、实践和描述一种跨前端移动设备实现后端内容和服务共享的技术框架及其基本实现路线,并结合 JQuery Mobile 和 Android 等相关技术实践了跨平台移动应用程序的编程开发。

关键词 JQuery Mobile 跨平台 移动 Web Android WebView ListView

中图分类号 TP311 文献标识码 A DOI:10. 3969/j. issn. 1000-386x. 2013. 01. 043

STUDY AND PRACTICE OF A CROSS-PLATFORM
MOBILE APPLICATION SOLUTION

Pan Xiaomeng¹ Deng Jianhua² Su Houqin³

^{1,3}(College of Computer Science and Technology, Donghua University, Shanghai 200051, China)

²(Shanghai Huahong Jitong Smartcard System Inco. Ltd., Shanghai 200051, China)

Abstract With the constant increase of wireless network bandwidth and popular use of GPRS transmission protocol, clients in traditional B/S application pattern are quickly transferring to mobile terminal devices such as mobile phones, iPhone and iPad, etc. Aiming at different mobile terminal productions, in this paper we study, practise and describe a technical framework and its implementation route which can realise sharing same back-end content and services crossing the front mobile terminal devices. And the programming and development of cross-platform mobile applications have been practiced in combination with the techniques of JQuery Mobile and Android, etc.

Keywords JQuery Mobile Across-platform Mobile Web Android WebView ListView

0 引 言

随着 3G 技术、各类硬件器件和系统平台的不断发展,移动设备的计算能力和网络带宽都得到了显著的提高。专门针对各类移动设备平台的应用亦如雨后春笋般地迅猛增长。目前占市场主导份额的移动设备平台主要是 Android、Ios 和 Symbian 系统。如若要开发一款移动应用至上述 3 种平台,则需针对系统分别予以开发、测试和维护,势必会造成资源浪费,以及开发成本升高,因此在这样的环境背景下提出一个跨平台的移动应用技术解决方案。

1 移动解决方案比较分析

目前主流移动方案主要有 3 种,分别是基于 B/S 构架模式的 Web 应用、原生客户端应用和移动 Web 应用^[1]。

各技术解决方案的应用特点比较分析概述如下:

1) Web 应用^[2]是通过使用 Web Site 和 Web 浏览器技术,跨越网络完成一个或多个任务的应用程序,一般基于 B/S 构架

模式^[3]实现。它的缺点是无法调用系统本地函数,无法使用移动设备提供的高级硬件功能,如摄像头、影像音频的录制传输等。

2) 原生客户端应用和 Web 应用相反,原生应用程序被安装在 Android 手机上,它能够使用手机硬件功能(扬声器、加速度传感器、摄像头等),而且采用 Java 语言编写。其技术特点是能够从 Android 应用程序市场中下载^[4]相关软件,缺点是对不同系统的设备要分别开发、测试和维护。

3) 移动 Web 应用是在原生客户端中嵌入基于前端技术构建的 HTML 页面视图,能够通过移动设备中的浏览器进行查看和操作,最主要的目的是解决跨平台访问信息问题。移动 Web 应用一般通过 HTML5、CSS3、JavaScript 或前端框架技术来构造页面视图,可以被客户端内置的 WebKit 浏览器解析。如果在本地应用程序中添加了特定的 JavaScript 接口函数,如 callCamera(),则可以在 JS 中调用本地摄像头硬件功能。在数据传输方面,页面的静态文件资源可以存储在服务器端,移动终端浏览时

收稿日期:2012-05-01。潘晓梦,硕士生,主研领域:信息技术与信息系统。邓建华,工程师。苏厚勤,教授。

实现实时加载。因此对运行在不同平台下的同一款应用,只需开发和维护具有“适配”性质的本地应用部分,采用一套统一的页面视图和服务,将大大缩减开发工作量。

本文采用移动 Web 开发模式^[2]设计和实践了一款移动应用,该应用基于 Android 平台,结合 JQuery Mobile 前端框架技术,以医学界常用移动计算器为主题,通过 Android Web view 作为 JQuery Mobile 搭建的页面容器,使用 Web 数据库和客户端的 Sqlite 内存数据库作为信息载体,支持实时请求、更新和下载,通过 HTTP 请求实现客户端和服务端之间的信息交互,从而可以让用户浏览、获取计算器和相关数据。该应用提供的功能和内容便于医院护士计算一些病者所需药剂量,也可以为医生诊断患者状况提供参考。

2 相关技术

随着社会现代化和科技知识的不断进步,为使移动 Web 应用看起来更像本地应用,很多公司都推出了移动应用版本的 UI 框架,如 Sencha Touch 和 Dojo。Sencha Touch 是基于 ExtJS 的,它的开发学习相对困难。而基于 JQuery、面向 Web-Kit 浏览器的 JQuery Mobile 开发框架学习简单、快捷且更适用于移动设备。

1) JQuery Mobile

JQuery Mobile 是 jQuery 在手机和平板设备上的版本,支持全球主流的移动平台,同时提供一套标准的布局,用户接口组件,交互行为以及丰富 API 的供应用及扩展^[6]。其设计的主要目的是尽可能使开发的移动 Web 应用看起来更像本地应用,在样式展现上做了很多改进。

2) Android WebView 和 ListView

WebView 是 Android 提供的一个视图组件。在 Android 中使用浏览器需要通过 WebView 来实现。它使用了 WebKit 渲染引擎加载显示网页。WebView 加载页面主要有 LoadUrl(), LoadData() 和 LoadDataWithBaseUrl() 三种方式^[5]。

ListView 是 Android 提供的一个列表视图组件,也是最常用的视图组件。它以垂直列表的方式列出需要显示的列表项,并且能够根据数据的长度自适应显示。在使用中最主要的是如何设置选项内容,也就是如何设置 adapter。

3) Android Http 通信

在有线互联网领域,基于 HTTP 的应用最为广泛,即基于 B/S 构架模式的软件结构。随着移动互联网时代到来,基于 HTTP 协议的手机等移动终端应用的 B/S 构架模式会更加广泛。在 Android 中有两种方式针对 HTTP 进行网络通信:① HttpURLConnection;② Apache HTTP 客户端。

3 移动应用系统的软件构架设计

任何一个计算机应用系统都需要进行软件构架设计,根据已有成败得失的经验,一个软件构架设计通常包括构架模式、参考模型和参考构架^[3]的设计与实现。参考构架设计主要是关于软件系统(或子系统)在构架模式上的应用部署

与运行设计。

1) 参考构架

本文研究的移动应用系统中,所有的医学常用计算器都采用基于 Html 文档等前端技术的 JQuery Mobile 编写,这点就保障了所有的计算器页面是可跨平台运行的。所有用户个人相关的计算器数据信息都存储在 sqlite 内存数据库中,而可共享的所有计算器数据信息和数据文件则分别存储在 Web 数据库和 Web 服务器中,以供用户实时更新、下载,同时也便利应用程序后期扩展,实现了后端内容和服务共享。该应用的参考构架如图 1 所示。

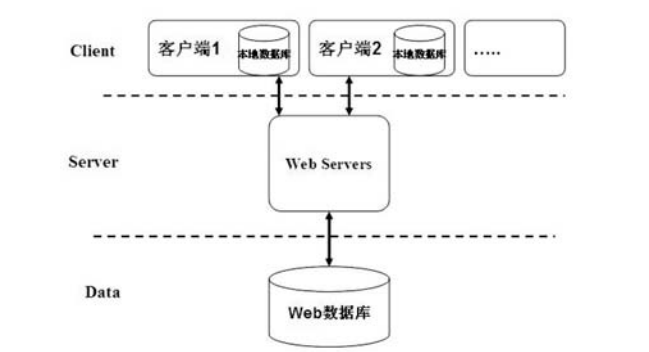


图 1 基于 B/S 构架模式移动应用软件系统参考架构简洁示意图

其中:① Web 数据库,储存了所有计算器的数据信息,包括 html、css、js 文件的存放位置、下载次数、分属类别,计算器描述等;② Sqlite 内存数据库,存储用户个人已下载的计算器相关信息;③ Web 服务器,存放计算器相关数据文件(html、css、js 文件等),支持 Web 数据库的在线访问,客户端的实时请求、更新和下载功能;④ 客户端,要求能够与网络或因特网互联,可以是 iOS、Android 等移动设备,本文的实验设备是 Android 手机。

图 1 中的 Web 数据库和 Web 服务器部署在同一台服务器上。

2) Web 数据库

根据图 1 所示的参考架构,在该应用中共有 7 张表,这里只列出 2 个最重要的表:① Calculator 表,用于存储所有计算器的信息,包括其 html、js、css 存放位置、所属的类别等;② Cal_Parent 表,用于存储所有计算器的类别。

这两张表之间的 E-R 关系如图 2 所示。

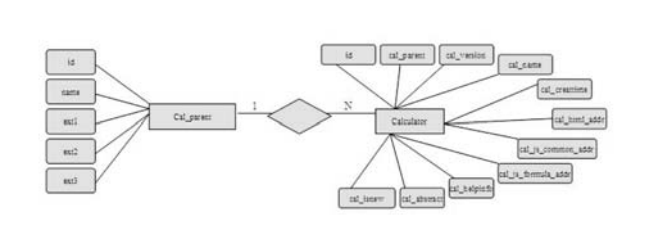


图 2 数据库表的 E-R 关系示意图

其中:Cal_Parent 表中,name 是计算器类别的名称;Calculator 表中,cal_parent 是计算器所属类别名,cal_name 是计算器名称,cal_html_addr 是该计算器 html 文件的存储位置,cal_js_common_addr 是该计算器页面对应的 js 文件存储位置,cal_js_formula_addr 是用 JS 编写的该计算器计算公式的存储位置,cal_abstract 是对于该计算器的一些描述信息。

4 系统实现

1) 计算器分类显示

所有计算器主要分为基本计算器、呼吸内科、妇产科计算器等共计 6 大类。计算器分类显示的具体实现过程:在用户点击基本计算器这个大类时,程序会根据类别名去查询 sqlite 内存数据库并将查询结果返回给 Adapter,然后 ListView 通过 SetAdapter(adapter) 的方式加载数据后刷新显示出本地的所有计算器。

2) 在线计算器显示和下载

加载所有在线计算器显示的具体实现过程(如图 3 所示)为:当应用切换到在线计算器页面时,程序会通过 openConnection() 函数来获得 HttpURLConnection 实例,并以 Http 方式发送请求到 Web 服务器,然后由 getInputStream() 来读取 Web 服务器回传的数据流,后将结果塞给另一个 onlineAdapter 并通过 disconnect() 函数断开网络连接,在线计算器列表 onlineListView 同样通过 SetAdapter() 方式加载数据。



图3 加载在线计算器的处理流程示意图

点击下载计算器具体实现过程(如图 4 所示):应用程序同样会发送 Http 请求与 Web 服务器进行信息的交互,回传该计算器相关的 html、css 和 js 文件,并将数据写入 Sqlite 数据库中。

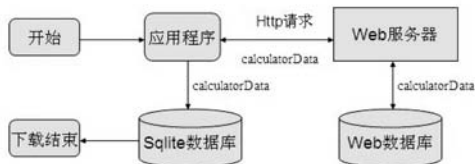


图4 下载计算器的处理流程示意图

3) 加载计算器页面和 JS 调用本地函数

当点击某个具体的计算器后,应用程序将使用 WebView 网络视图组件来显示网页。

在使用 WebView 组件之前要在 androidManifest.xml 中声明使用网络许可 android.permission. INTERNET。

加载计算器页面的具体实现过程为:首先设置 WebView 支持 JavaScript,通过 WebView. getSettings() 获取设置,然后调用 WebSetting. setJavaScriptEnabled(TRUE) 即可,最后本文采用 LoadDataWithBaseUrl() 方式来加载计算器页面。

当页面加载完成后要在用户点击“计算”时判断用户是否输入了所有输入项,普通的网页上的做法是直接 alert(“请输入完整!”),但是在 WebView 中内嵌网页时该方法弹出的提示框很不美观。因此本文采用的解决方法是,通过 WebView 的 addJavaScriptInterface() 方法添加 JavaScript 接口函数 alertText(),令接口名称为 test,在 JS 使用 window. test. alertText(“您的信息

输入不完整!”),这样 JS 就可以调用本地函数,按 android 本地 Dialog 组件方式弹出提示框“您的信息输入不完整!”。JS 调用其他硬件设备也可以采用类似方法。

5 示 例

图 5 是计算器分类显示页面,共有 6 大类。图 6 显示了在线所有计算器,图 7 是采用 JQuery Mobile 技术开发的 APACHE-II 计算器页面,图 8 是在输入不完全时点击“测算”时的效果。



图5 计算器分类



图6 在线计算器列表



图7 APACHE-II 计算器



图8 APACHE-II 测算

6 结 语

经实践,本文中设计的计算器除了在 Android 系统中能很好地运行,在 iPhone、iPad 上也能正常使用,只要开发不同系统所对应具有“适配”性质的本地应用来调用移动设备中的浏览器加载计算器界面即可。因此采用跨平台移动 Web 开发的方式可以有效地降低开发、测试和维护成本,实现了跨前端移动设备、后端内容和服务共享,同时也便于应用程序后期的扩展工作,只需往服务器上传新的计算器,同时在 Web 数据库中插入一条新的数据。用户打开应用程序联网后就可下载更新,省去了重复开发、重新安装 apk 的麻烦,节省了大量的时间、精力、人力、物力等资源。可见,跨平台移动方案是一个值得研究和实践的方向,本文对未来移动 Web 应用程序的设计和实现具有一定的参考价值。

参 考 文 献

- [1] http://developer.51cto.com/art/201201/312268_2.htm.
- [2] Rajeev T Shandilya. 电子商务与技术[M]. 陈充明,等译. 科学出版社,2004.
- [3] 巴斯,等著. 软件构架实践[M]. 车立红,等译. 清华大学出版社,2004.
- [4] <http://baike.baidu.com/view/6757045.htm>.
- [5] 郭宏志. Android 应用开发详解[M]. 电子工业出版社,2010.
- [6] Mary Treseler. JQuery Mobile[M]. USA: O'Reilly Media, 2010.