

基于 Rexsee 平台的移动图书馆^①

余静涛, 王醒宇

(浙江工业大学 图书馆, 杭州 310032)

摘要: 移动图书馆作为数字图书馆的延伸和补充, 已经受到国内外图书馆界的密切关注. 首先重点介绍 Android 开发平台 Rexsee, 然后创新性的利用 Rexsee 开发平台, 设计并实现了一个具有良好兼容性和可用性的移动图书馆系统, 该系统使用 HTML、CSS 和 Javascript 快速实现移动应用, 能够同时支持浏览器用户和 Android 客户端用户的访问, 提高了系统性能和用户体验.

关键词: 移动图书馆; WAP2.0; Android 操作系统; Rexsee 开发平台

Mobile Library Based on the Rexsee Platform

SHE Jing-Tao, WANG Xing-Yu

(Library, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310032, China)

Abstract: Mobile library, as an extension and supplement of digital library, has been paid close attention by library community at home and abroad. This paper firstly introduced Android development platform named Rexsee, and then designed and implemented a mobile library system has good compatibility and usability. The system has innovatively taken advantage of Rexsee development platform and used HTML, CSS and Javascript to implement mobile applications quickly. It can give access to both the browser user and the Android client user, improve system performance and user experiences.

Key words: mobile library; WAP2.0; Android operating system; Rexsee development platform

1 引言

随着移动通信技术取得了突飞猛进的发展, 特别是和有线互联网结合而成的移动互联网更使移动信息服务成为一大潮流, 而移动图书馆作为数字图书馆的延伸和补充, 依托目前成熟的无线移动网络、国际互联网以及多媒体技术, 使读者不受时空限制地访问图书馆^[1].

目前, 国内外的移动图书馆的实现方式主要还是通过建立 WAP2.0 网站, 将图书馆拥有的信息资源整合到 WAP2.0 网站中去, 这种通过 WAP2.0 协议实现的移动图书馆的优点在于开发和维护简单, 页面的显示主要跟移动设备上安装的浏览器有关, 与移动设备的硬件基本无关; 缺点是用户体验差, 无法实现复杂的功能与交互, 不支持离线模式等^[2]. 因此, 本文在研究了 WAP2.0 协议和 Rexsee 开发平台的基础上, 开发出

一套移动图书馆系统, 该系统使用 WAP2.0 和 Rexsee 扩展 API, 使得系统既具有 WAP 网站的优点, 又可以在装有 Android 操作系统的移动平台上提供更好的用户体验和系统性能.

2 技术概述

2.1 WAP2.0 协议

WAP(Wireless Application Protocol 无线应用协议), 它是一种向移动终端提供互联网内容和先进增值服务的全球统一的开放式协议标准, 是简化了的无线 Internet 协议^[3]. WAP2.0 是 WAP1.2 的升级版本, 是为了加强 WAP 实用性而设计的, 适应了当前更高的带宽、更快的数据传输速度和更强大的接入能力. 与 WAP 1.2 相比, WAP 2.0 主要采用了以下 4 项新技术^[4]:

① 基金项目:浙江省教育厅项目“2011 年度省教育技术研究规划课题”(JB010)

收稿时间:2013-02-02;收到修改稿时间:2013-03-26

① XHTML MP(XHTML Mobile Profile)

WAP 2.0 中采用 XHTML MP 编写网页页面, XHTML MP 是一种超文本的计算机语言标准, 主要用于移动电话和其他资源受限的设备.

② 新的网络和载体技术

目前, 全球的运营商正在利用传送速度更快的载体, 从而能够无线传送流媒体等服务内容.

③ TCP/IP 传送协议移动简本

WAP 2.0 将推动业界为无线链路开发 TCP 移动简本, 能与目前 Internet 上运行的通用 TCP 互操作.

④ 移动友好技术

包括 XHTML 的简本、层叠样式表(CSS)移动简本、用户个性喜好和设备能力介绍等.

对于开发者来说, WAP 2.0 可以简单的概括为 XHTML MP+WAP CSS, 这两种技术在开发 WAP2.0 网站的时候都是不可或缺的.

2.2 Android 操作系统

Android 是以 Linux 为基础的开放源代码操作系统, 主要应用于便携设备.

Android 的系统架构和其他的操作系统一样, 采用了分层的架构. 如图 1 所示, Android 分为四层, 从高层到底层分别是应用程序层、应用程序框架层、系统运行库层和 linux 核心层^[5].

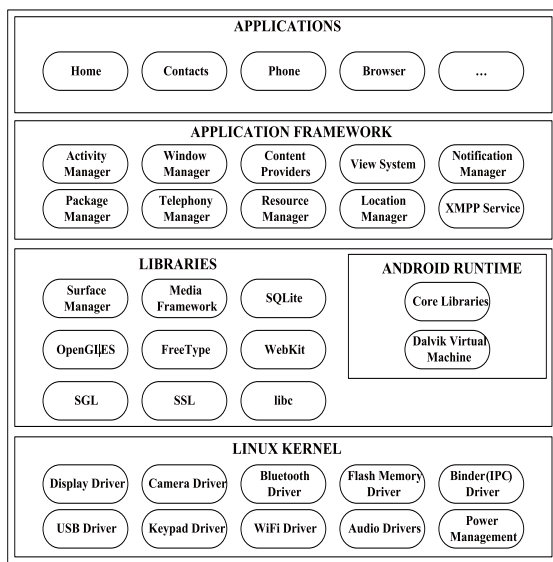


图 1 Android 系统架构

① 应用程序

Android 系统会同一系列核心应用程序包一起发

布, 所有的应用程序都使用 Java 作为编程语言来开发. Android 的 Java 开发方面从接口到功能, 都有层出不穷的变化.

② 应用程序框架

开发人员可以完全访问核心应用程序所使用的 API 框架. 该应用程序的架构设计简化了组件的重用. 每个应用都有一系列的服务和系统.

③ 系统运行库

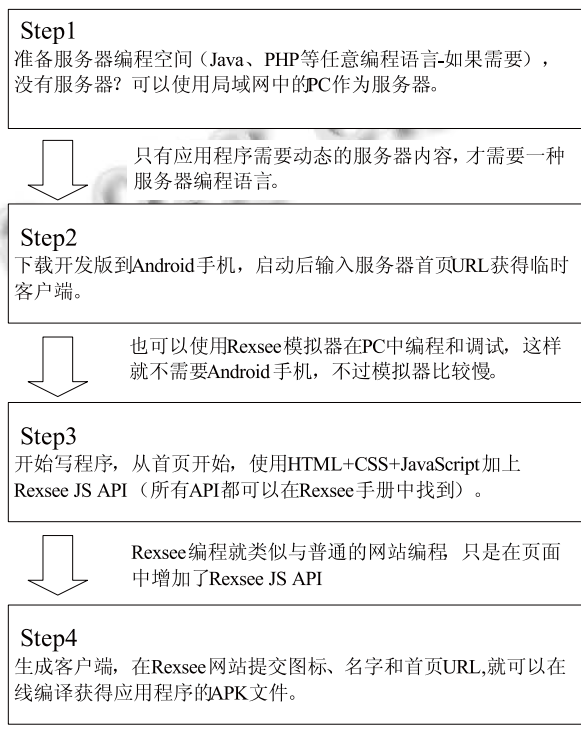
系统运行库分成程序库和 Android 运行库两部分. 程序库中包含了一些 C/C++库, 这些库能被 Android 系统中不同的组件使用, 它们通过 Android 应用程序框架为开发者提供服务.

④ Linux 内核

Android 的核心系统服务依赖于 Linux 内核, 如安全性, 内存管理, 进程管理, 网络协议栈和驱动模型等. Linux 内核同时作为硬件和软件栈之间的抽象层.

2.3 Rexsee 开发平台

Rexsee 开发平台是以 Webkit 为内核, 全面支持 HTML5. 至目前为止, Rexsee 已提供了接近 2000 个扩展 API, 覆盖 95% 的 Android 原生功能实现. 同时, 针对 START 只需要4步 使用HTML+CSS+JS创建Android应用程序



END 可以把所有静态文件直接打包到APK中, 这样无须网络也可以使用.

图 2 AndroidRexsee 开发流程

于目前移动 Web 开发框架所面对的一个通病,即缺乏对系统原生 UI 控件的调用能力,难以实现等同于原生应用的界面展现这一问题, Rexsee 扩展多个对象,主要用于创建和管理原生界面元素,支持 Android 系统的原生 UI 布局. 开发者可以使用 HTML、CSS 和 Javascript 快速实现移动应用,并通过原生化应用转换功能,直接生成应用程序^[6]. Rexsee 开发流程如图 2 所示.

简而言之, Rexsee 开发平台使得开发 Android 移动设备的软件就好像是开发普通的 Web 应用程序一样,唯一的区别就是在页面中增加 Rexsee JS API. 通过这种编程方式,可以大幅度的减少 Android 软件开发的时间和开发的难度.

3 系统设计与实现

3.1 系统设计思路

搭建移动图书馆系统的目的是让用户通过手机、平板电脑等移动设备访问和使用数字图书馆的资源,旨在有效地提高图书馆数字资源的宣传、服务及利用率,使得广大师生能更加充分地、方便地、有效地通过移动设备随时随地把握相关信息、利用文献资源,充分体现移动图书馆给现代生活带来的便捷和高效^[7].

本文在研究了国内外现有的移动图书馆系统后,以浙江工业大学图书馆已有的文献资源及自动化技术环境、条件等作为研究基础,搭建移动图书馆系统. 系统实现了到馆路线、图书馆内部平面图、图书馆服务时间、联系方式、借阅规则、图书馆新闻、图书馆书目查询、图书馆借阅查询、参考咨询、预约借书、提醒借期、图书馆新书推荐、读者推荐书籍等功能. 系统的开发目标是使得系统既具有 WAP 网站的优点,又具有 Android 移动设备客户端的用户体验良好,能实现复杂的功能与交互等优点. 系统结构如图 3 所示.

移动图书馆系统设计的重点有:

① 移动图书馆系统访问方式

用户可以采用两种方式访问移动图书馆系统,一是使用移动设备上的浏览器,二是在装有 Android 操作系统的移动设备上安装移动图书馆系统的应用程序 APK 文件,这个 APK 文件是由 Rexsee 开发平台编译生成的.

② 功能模块的实现

功能模块的实现是基于 WAP2.0 协议的,同时在 Web 页面中增加 Rexsee JS API 代码,这就实现了在装

有 Android 操作系统的移动设备上,系统能够利用移动设备自身的软硬件功能,例如移动设备的 GPS 硬件、记事本、闹铃提醒以及本地数据库等,实现复杂的功能与交互,从而提高用户体验.

③ 系统身份认证

功能模块中有几个模块需要通过身份认证才能正常使用. 例如借阅查询、预约结束和提醒借期等. 用户身份认证功能主要完成对用户的身份合法性进行判断,用户每次登录时都需要通过 API 接口到远程的图书馆图腾管理系统上验证用户信息的合法性,如果是 Android 客户端的用户,可以保存验证信息以方便下一次的验证. 该功能流程如图 4 所示.

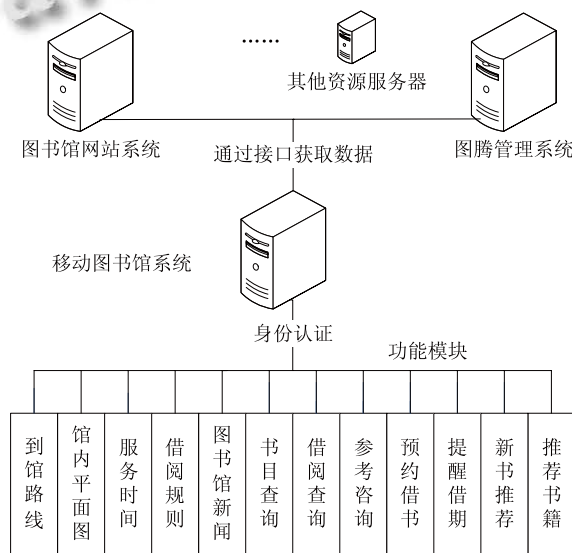


图 3 移动图书馆系统结构图

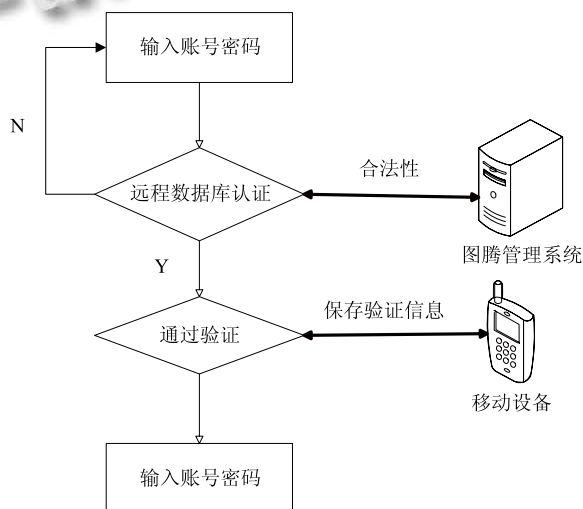


图 4 身份认证功能流程图

④ 系统的数据获取

移动图书馆系统通过各个资源系统提供的接口来获取数据。系统的接口一般由各自的系统开发商提供，自主开发的系统可以自己添加接口，例如图书馆网站系统。

3.2 系统功能模块分析

移动图书馆系统功能模块的实现主要分成了两大部分，一部分基于 WAP2.0 协议，使用 Web 应用程序开发工具，面向移动设备的浏览器用户。另一部分则是在 Web 应用程序页面中调用 Rexsee JS API 接口，以支持 Android 客户端用户。本系统开发完成后就可以同时支持浏览器用户和 Android 客户端用户。图 3 中的系统的核心功能模块的具体说明如下：

① 到馆路线

到馆路线的功能是方便读者通过移动设备查询到图书馆的公交和自驾路线。该模块利用搜狗地图的 Web Service 服务接口，获取搜狗地图的公交服务、线站服务以及自驾服务。搜狗地图的 Web Service 服务可以根据查询参数返回 json 或者是 XML 格式的数据，移动图书馆系统将对获取到的数据做进一步的解析处理。

② 书目查询

书目查询的功能利用了图书馆图腾管理系统接口，完成对图书馆现有馆藏书目的查询。通过书目查询，读者可以很方便的了解图书馆藏情况以及书籍的借阅情况，如果是 Android 客户端的用户则可以保存和以短信的方式发送图书的信息。

③ 借阅查询

借阅查询的功能利用了图书馆图腾管理系统接口，读者通过身份认证后，可以方便的了解到自己的借阅情况。

④ 预约借书

预约借书的功能利用了图书馆图腾管理系统接口，读者通过身份认证后，可以使用移动设备来预约借书。

⑤ 提醒借期

提醒借期的功能利用了图书馆图腾管理系统接口，读者通过身份验证后，在系统中提交自己的手机号码，就可以享受借还书的短信提醒，如果是 Android 客户端的用户还可以在移动设备上设置闹铃提醒。

⑥ 新书推荐

新书推荐的功能是利用了图书馆网站上的 RSS 服务，通过对 RSS 文件的解析来获得新书的信息。如果

是 Android 客户端的用户还可以自主的添加各种文献资源的 RSS 种子，来获取信息。

3.3 系统的开发环境

移动图书馆系统采用 Java 编程语言开发，使用 MyEclipse8.0 作为系统集成开发环境，服务器软件采用 Tomcat6.0.20, JDK 版本为 JDK1.6.0_02，数据库为 MYSQL5.0，系统的编码符合 XHTML MP+WAP CSS 标准，在开发符合 WAP2.0 标准的页面过程中，同时增加 Rexsee JS API 代码用以支持生成 Android 系统客户端。系统开发的过程中，测试采用 Android 虚拟机。

3.4 系统实现

目前本移动图书馆系统处于试运行状态，功能都已实现，但是考虑到篇幅问题，本文仅给出系统在 Android 虚拟机上运行的部分界面，如图 5 所示：



图 5 移动图书馆系统部分界面

4 小结

移动图书馆的出现使读者可以随时随地通过随身携带的移动设备，访问图书馆的数字资源，大大提高了图书馆资源的利用率和用户体验。本文在研究了国内外移动图书馆系统后，创新性的利用 Rexsee 开发平台开发移动图书馆系统，完成后的系统同时支持移动设备浏览器用户访问和移动设备 Android 客户端用户的访问，优化了系统界面和系统性能，在使用的过程中受到读者用户的好评，但同时发现也存在着一些问题，主要有以下两点：①移动设备使用浏览器直接访问，系统页面存在浏览器兼容性的问题。②某些功能模块加载的速度比较缓慢，网络流量较大。因此如何提高系统页面在各移动设备浏览器上的兼容性，进一步提高系统性能以及丰富系统的功能是下一步研究的方向。

(下转第 11 页)

- 2012:560-563.
- 28 朱颖.基于 ZigBee 的 AODV 路由协议优化及实现[硕士学位论文].武汉:华中科技大学,2009.
- 29 谢川.基于 ZigBee 的 AODVjr 算法研究.计算机工程,2011,37(10):87-89.
- 30 Tsai CH, Pan MS, Lu YC, Tseng YC. Self-Learning Routing for ZigBee Wireless Mesh Networks. Proc. of IEEE Asia-Pacific Wireless Communications Symposium,2009.
- 31 Ha JY, Park HS, Choi S, Kwon WH. EHRP:Enhanced Hierarchical Routing Protocol for ZigBee Mesh Networks. IEEE Communications Letters,2007,11(12):1028-1030.
- 32 朱颖.基于 ZigBee 的无线传感器网络路由算法研究[硕士学位论文].长沙:中南大学,2010.
- 33 宁炳武.ZigBee 网络组网研究与实现[硕士学位论文].大连:大连理工大学,2007.
- 34 ZigBee Alliance ZigBee Document 075468r35:Network Device: Gateway Specification.San Ramon:ZigBee Standards Organization,2011.
- 35 Lin YG, Xie HX, Yang W, Zheng XW. Design of ZigBee Gateway in Intellignet Monitoring System of Agriculture. Proc. of 2011 International Conference on Mechatronic Science,Electric Engineering and Computer.2011:2213-2216.
- 36 Lee WS, Hong SH. KNX-ZigBee Gateway for Home Automation. Proc. of 4th IEEE Conference on Automation Science and Engineering.2008:750-755.
- 37 黄布毅,王俊,常亚军,张海霞.基于 ZigBee 技术家庭网关的设计与实现.通信技术,2009,42(6):71-73.
- 38 Yang FX, Yan CS. Design of WSN Gateway Based on ZigBee and TD. Proc. of 2010 International Conference on Electronics and Information Engineering,2010: 76-80.
- 39 范晨.ZigBee 技术创造数字家庭未来.(2011-08-18)[2012-10-29].http://it.sohu.com/20110818/n316642377.shtml.
- 40 贾玉福.基于资源受限的无线传感器网络关键问题研究[硕士学位论文].武汉:华中科技大学,2007.
- 41 彭友,杨恢先,满莎.蚁群优化和能量管理的 ZigBee 网络路由.计算机应用,2011,31(2):335-337.
- 42 Li HW, Jia ZN. Application and Analysis of ZigBee Security Services Specification,2010 Second International Conference on Networks Security Wireless Communications and Trusted Computing,2010:494-497.
- 43 Sun MS, Qian YC. Study and Application of Security Based on ZigBee Standard.Third International Conference on Multimedia Information Networking and Security, 2011:508-511.

(上接第 45 页)

参考文献

- 1 李灿.3G 业务在移动图书馆的应用探讨.情报探索,2011,16(1):110-111.
- 2 戴锦晨.浅谈 WAP2.0 版本技术优势.科技信息,2008,(20): 43-43.
- 3 陈茫.基于 WAP2.0 的移动数字图书馆应用研究.情报杂志, 2010,29(6):213-216.
- 4 洪作奎.基于 WAP2.0 移动学习支持系统研究[学位论文].合肥:合肥工业大学,2009.
- 5 单李旺.Android 操作平台的研究与应用[学位论文].天津:南开大学,2009.
- 6 http://www.rexsee.com/CN/help.html.
- 7 李靖,喻萍萍.图书馆手机 OPAC 的实现—以长江大学图书馆为例.科技情报开发与经济,2011,21(15):59-62.