

基于 Android 客户端的图书馆微服务研究与实践^{*}

■ 郭文丽 严潮斌 吴旭

[摘要] “微信息环境”是泛在信息环境的一个重要组成部分。分析微信息环境下图书馆用户的信息需求,提出一种利用 Android 客户端技术构建图书馆“微服务”系统的解决方案。阐述微服务系统的主要设计思路与关键模块的实现。实践表明,将移动图书馆服务系统分解为若干功能简单、界面生动、数据传输效率高的客户端程序,提供图书馆“微服务”,可以提高移动图书馆的响应速度,改善用户体验。

[关键词] 微信息环境 移动图书馆 微服务 Android

[分类号] G250.76

在微信息环境下,智能移动终端的使用呈现出快速增长的发展态势,全球移动互联网第三方数据研究与营销服务机构艾媒咨询(iiMedia Research)发布的《2012Q2 中国智能手机市场季度监测报告》提及:截至2012Q2 中国智能手机用户数达到2.90亿人,环比增长15.1%^[1]。与此同时,根据2012年7月19日中国互联网络信息中心(China Internet Network Information Center, CNNIC)发布的《第30次中国互联网络发展状况统计报告》2012年上半年,通过手机接入互联网的网民数量达到3.88亿,相比之下台式电脑为3.80亿^[2]。手机已超越电脑,成为我国网民的第一大上网终端。

鉴于移动互联网的快速发展,国内外众多图书馆开始提供移动图书馆服务。随着智能移动客户端技术的发展与推广,国内外一些图书馆也开始尝试提供基于移动客户端的图书馆服务。本文以北京邮电大学图书馆的移动图书馆实践为例,介绍基于移动客户端的图书馆微服务系统的设计与实现。

1 国内外移动图书馆实践进展

早在2000年,国外图书馆界就开始推出移动图书馆服务。日本富山大学图书馆于2000年9月开发了i-mode手机的书目查询(OPAC),东京大学图书馆也于2001年5月开通i-mode手机OPAC查询^[3],i-mode服务方式是日本移动技术领导厂商NTT DoCoMo推出的产品,其移动上网服务巧妙地绕过了现有的无线应用

协议,从而发展成为一种精简版的html语言。读者通过i-mode方式,可以查询图书馆的馆藏书目信息,还可以进行图书催还、预约、续借、最新消息等实时信息的交流。之后,芬兰国会图书馆也于2002年推出了移动图书馆服务,读者可通过此服务完成图书的续借、到期提醒、预约、到书通知、检索失败的反馈、参考咨询等业务^[4]。到目前为止,在芬兰、日本、新加坡、韩国、英国、美国等国家已涌现出很多图书馆提供移动信息服务的系统。在美国,移动图书馆服务普及率相当高,截止到2010年9月30日,在美国排名靠前的40所大学图书馆中,已有30所大学图书馆提供移动图书馆服务,普及率高达75%^[5]。

此外,诸如IEEE Xplore、EBSCOhost Mobile、OCLC WorldCat等一些数据库生产商和以Google Books、BBC Audiobooks、Amazon Kindle for the iPhone为代表的网络出版商^[6]也成为移动数字图书馆服务的主导者。如OCLC的WorldCatMobile^[7]计划,用户只要在手机浏览器中输入URL(www.worldcat.org/m)就可搜索到WorldCat图书馆的资料信息、查找附近的图书馆、使用导航定位服务、给图书馆拨打电话等。

从2003年开始,我国图书馆界也开始陆续推出移动信息服务。北京理工大学图书馆于2003年12月推出了基于短信息的信息推送服务,服务内容包括读者信息注册、设置提醒方式、手机短信提醒、电子邮件提醒和读者信息修改等^[8]。之后,国内多家图书馆陆续开通移动信息服务。到目前为止,全国已有数十家图

^{*} 本文系《图书情报工作》杂志社出版基金项目“基于移动客户端的图书馆微服务系统研究”(项目编号:2012CB001)研究成果之一。

[作者简介] 郭文丽,北京邮电大学图书馆,馆员,E-mail: guowl@bupt.edu.cn; 严潮斌,北京邮电大学图书馆副教授,馆长; 吴旭,北京邮电大学图书馆研究馆员,副馆长。

收稿日期:2012-10-30 修回日期:2013-04-01 本文起止页码:22-26 本文责任编辑:徐健

书馆开通了移动服务。

目前国内移动图书馆服务技术以短信和 WAP 网站为主,所提供的服务项目只是将图书馆自动化系统 Web 模块简单地移植到移动终端上,基于客户端应用的图书馆服务与电子阅读器服务刚刚进入起步阶段。随着微信信息生态环境的发展,图书馆应该利用先进的智能移动客户端技术,把用户需要的各种信息服务逐步推送到用户随身携带的移动终端上,使用户可以享受泛在图书馆服务。

2 微服务需求分析

移动终端具有形态微小、易于携带的优点,但屏幕小、存储与处理能力有限也在一定程度上限制了移动终端的信息处理能力。因此,移动图书馆应该提供哪些服务内容、采用哪些技术适合于实现这些功能,是在构建移动图书馆时必须考虑的问题。

本项目组于 2012 年 4 月底至 5 月底进行了题为“图书馆移动客户端应用系统需求调研”的网上问卷调查,通过对问卷的分析将用户对图书馆的微服务需求归纳为信息推送服务、信息查询服务、图书借阅相关服务、移动阅读服务、读者互动服务 5 个方面,并把 5 项服务内容分别细分为若干子项,各个服务子项按需求情况由大到小顺序排列。在此基础上,确定了图书馆微服务系统的功能需求。在分析功能需求时,遵循以下原则:

2.1 功能碎片化原则

在微服务程序的功能设计中,设计理念要转变,从以往的“求全”、“求大”转变为“求小”、“求微”。

2.2 简单化原则

功能设计追求简单、实用,不再考虑把所有功能集成到一个应用之中。

2.3 快速原则

首先程序的推出要快,如果开发时间太长,随着时间的推移,用户需求发生变化,所开发的应用程序可能将失去部分或全部应用价值,因此与用户“浅阅读”对应,程序要实行“浅开发”;其次要保证程序的运行速度快,微服务程序是与用户的时间碎片相对应的,要从用户的使用角度考虑,不能让一个程序的运行占用太多时间。

按照以上需求情况与分析原则,基本上将各个需求子项作为一个客户端程序的功能,极个别子项之间耦合性较强,将之合并到一个程序中。另外,通过调查发现,98.9%的用户在使用社交网络。把“微服务”与

移动社交网络结合起来,可以扩大信息共享的范围,并广泛进行图书馆服务项目的宣传,因此,先期考虑将用户使用较多的部分移动社交网络服务(如“微博”服务)融入“微服务”中。

3 微服务系统的设计

3.1 设计思路

3.1.1 移动平台的选择 移动应用的开发首先需要考虑应用平台的选择问题。目前在各种智能移动终端上至少存在以下 5 种重要的移动平台:诺基亚公司的 Symbian、黑莓公司的 BlackBerry、微软的 Windows Phone、苹果的 iOS 以及最新由 Google 推出的 Android 平台。这些移动平台的开发商提供了相应的移动应用集成开发工具。

Android 是 Google 提供的一种开放式移动计算平台,受到“开放手机联盟”的支持。由于开放手机联盟成员数量众多,Android 系统及其应用程序发展迅速。Android 以 Linux 为基础,其应用开发工具以 Java 作为程序设计语言,为移动应用的开发提供了强大、开放的支撑平台。Android 移动平台拥有稳定增长的用户群和良好的市场发展前景,因此,笔者选择 Android 作为图书馆建立微服务示范系统的移动客户端平台。

3.1.2 与现有的书刊流通系统衔接 图书馆使用特定的书刊流通系统为用户提供图书、刊物的借阅服务,本系统将从现有书刊流通系统的数据库中直接存取信息,保持与该系统数据的一致性,以便与该系统无缝衔接。

3.1.3 利用 RSS 技术实现微内容聚合 RSS(简易信息聚合,也叫聚合内容)是一种描述和同步网站内容的格式。RSS 目前广泛用于网上新闻频道、blog 和 Wiki。使用 RSS 订阅能更快地获取信息,网站提供 RSS 输出,有利于让用户获取网站内容的最新更新。网络用户可以在客户端借助于支持 RSS 的聚合工具软件,在不打开网站内容页面的情况下阅读支持 RSS 输出的网站内容^[9]。本项目利用 RSS 技术实现了多种微内容的即时推送。

3.2 系统框架

在 Android 平台上运行的客户端程序负责收集用户的服务需求并将需求信息提交给服务器端,同时负责接收来自服务器端的响应信息,解析该响应信息并将结果呈现给终端用户。服务器端程序负责接收客户端传送的服务需求信息,调用数据库接口进行数据处理,并将处理结果进行包装后返回给客户端。这样使

得移动终端上的业务逻辑简单,通过移动互联网传输的数据流量小,而复杂的事务处理逻辑、数据库操作都放在运算能力强、适于处理大信息量的服务器端来完成,保证了微服务的快速响应能力与良好的用户体验。图书馆微服务系统框架如图 1 所示:

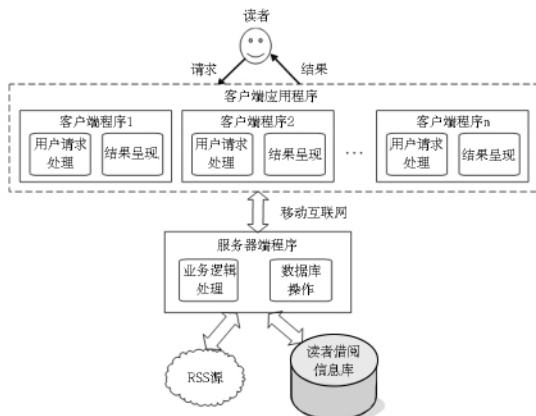


图 1 图书馆微服务系统架构

4 微服务系统的初步实现

本系统已在 Android 集成开发环境下初步实现了与读者借阅服务相关的一些程序以及一些基于 RSS 的信息推送服务程序。

4.1 与读者借阅服务相关的程序

图书馆的一项重要功能是为读者提供图书借阅的服务,读者希望了解当前借阅了哪些图书,这些书分别在什么时候到期,以方便读者合理安排所借图书的阅读时间;对于即将到期或已过期的图书,读者也希望及时得到通知,以便按时归还或进行续借操作,避免因忘记还书而导致不必要的经济损失。此外,预约图书、新书通报等也是很多读者感兴趣的服务项目。

基于客户端/服务器端架构,系统实现了与读者借阅服务相关的程序。

服务器端程序启用线程来侦听客户端请求,在接收到客户端请求后,首先从客户端请求信息中获得服务识别代码和服务操作相关参数,然后生成相应的数据库操作命令,再调用数据库处理类中的相应方法执行数据库操作,最后将处理结果返回客户端。

服务器端线程执行内容用伪代码描述如下:①接收客户端发来的消息;②分析消息类型;③提取消息内容;④分隔字符串;⑤调用数据库操作;⑥向客户端发送相关信息(如读者所借的图书条码、书名、应还日期等)。

读者借阅信息服务的客户端程序主要完成将用户请求按约定格式封装后发送给服务器,然后接收服务

器传来的处理结果、解析该结果并在终端屏幕上显示的任务。

4.2 信息推送服务程序

图书馆经常会发布一些消息,用来宣传图书馆的各项服务和最新动态。目前北京邮电大学图书馆主页上发布的消息分为公告类消息与资源提示类消息,为方便信息推送,笔者通过程序直接输出静态的 RSS 源文件,当数据库中记录变化时(比如添加、修改与删除),自动实现 RSS 源文件的更新。在移动客户端程序中按照 URL 读取相应的 RSS 源文件,并进行解析,然后在终端屏幕上逐条显示。对于来自网络上的一些用户需要的微内容,如用户需要的最新期刊目次,也可按照类似方法处理后推送到用户的移动终端屏幕上。

5 应用效果与服务比较

图书馆微服务是为满足用户的微信息需求而设计实现的一些 C/S 应用程序,为读者带来一种全新的图书馆微服务体验。

5.1 微服务的应用效果

5.1.1 借阅信息微服务效果 需要借阅信息微服务的用户可以把相应的 Android 客户端程序下载到自己的 Android 智能手机或其他智能移动终端上。程序运行后,进入读者登录界面,用户输入图书证号与正确的密码登录后,就会看到自己当前的图书借阅信息,如果读者有即将到期或已过期的图书在借,还会得到系统的警示提醒。读者借阅信息服务程序的用户登录以及借阅信息展示界面,如图 2 所示:



图 2 与读者借阅服务相关的程序运行效果

5.1.2 信息推送微服务效果 用户下载信息推送 Android 客户端程序后,可以随时运行此类程序获取相应的信息。图 3 是信息推送服务程序运行效果,左边是北京邮电大学图书馆最新公告信息推送服务的界面,中间是《图书情报工作》最新目次信息推送服务的界面,读者在阅读图书馆推送的信息时,还可通过点击

“分享到微博”按钮将当前信息转发到新浪微博中,右边的图是点击“分享到微博”按钮后进入的新浪微博登录界面。



图3 信息推送服务程序运行效果

5.2 与其他形式的移动图书馆服务的比较

目前国内移动图书馆主要基于两种技术:短信和WAP网站。此外,还有国家图书馆、上海图书馆等几家图书馆推出了移动客户端服务。与这些移动图书馆服务相比,微服务具有一定的优势。

5.2.1 与基于短信的移动图书馆服务比较 移动图书馆短信服务是指图书馆读者通过手机短信形式获取和查询相关信息,大致分为两类:①定制型短信服务,即图书馆根据读者的定制要求,向读者推送所需信息,如图书催还提醒、预约书到馆通知、新书到馆通知等;②请求应答型,读者按照相应格式编辑由代码和文本组合的短信内容,发送到特定服务号码,提交查询请求,而后接收短信形式的应答信息,读者借阅查询、书目查询、图书续借等都属于这种类型^[10]。

短信服务在催还提醒、预约书到馆通知等方面具有一定优势,但采用短信技术需要图书馆建立短信服务器,并与服务提供商协商,其建设、运行和维护成本高;手机用户以短信方式访问服务交互性差^[11]。短信服务开通对象受到服务提供商的限制,短信服务的开通和停止服务比较麻烦,短信代码编辑繁琐,使信息传输的数量和速度受到影响。

基于移动客户端的图书馆服务是将建好的客户端服务放到诸如 Google Android Market、Apple App Store 之类的移动应用分发平台上,用户按照自己的需求选择后下载并安装到自己的手机上,需要利用此服务时再点击运行。

与短信服务相比,移动客户端技术建设成本低,用户可根据自己的需求即时选择服务,方便快捷,且服务的交互性很好。

5.2.2 与基于WAP的移动图书馆服务比较 WAP (Wireless Application Protocol) 是由 Motorola、Nokia、

Ericsson 等几家公司和美国的软件公司 Phone.com 最早倡导和开发的无线应用协议,是使移动通信设备接入互联网的开放的国际标准,是一种窄带宽传输数据的通信协议。通过 WAP 技术,可以将 Internet 的大量信息及各种各样的业务引入到移动终端中^[12]。

WAP 网站作为一种瘦客户端程序,大部分逻辑和状态位于服务器上,所以会频繁地向服务器发回数据和处理请求。浏览器必须等待响应到达,用户才能继续使用该应用程序;因此,其响应速度通常要比胖客户端应用程序慢得多。该问题在带宽和速度相对较差的移动互联网上表现尤为突出。而设计良好的移动客户端程序可结合胖客户端与瘦客户端的优点,较好地解决上述问题。移动客户端程序提供智能安装和更新,可利用本地资源与网络资源,通过网络发回服务器的数据和处理请求较少,与 WAP 网站相比,网络流量小,响应时间短,用户体验良好。

在本项目组通过所做的题为“图书馆移动客户端应用系统需求调研”的网上问卷调查中,对于“您认为妨碍您使用移动图书馆的因素有哪些”这一问题,在 317 名完整提交反馈的用户中,有 140 人选择了“响应速度太慢”这一选项,占比近 50%,由此可见响应速度是影响移动图书馆服务质量的重要因素。与基于 WAP 的移动图书馆服务相比,基于移动客户端的图书馆服务在响应速度方面具有明显的优势。

5.2.3 与现有的基于客户端的移动图书馆服务比较

目前国内已有几家图书馆提供了基于客户端的移动图书馆服务,与这些服务相比,微服务系统不是把原来 Web 上的图书馆服务简单地移植到移动客户端,而是把这些服务进行了切分处理,形成多个功能上相对独立、分别对应不同用户需求的“微服务”客户端程序,因而具有以下特点:

- 界面简洁。已有的图书馆客户端服务系统中由于功能繁杂,用户在运行服务程序时需要逐层“递进”点击才能进入自己所需要的服务界面。微服务系统采用“平铺”式界面设计(见图4),具有不同功能的多个客户端程序“平铺”在移动终端屏幕上,用户点击后可直接进入相应功能的处理界面。这种“平铺”式界面设计减少了用户选择和点击的次数,进一步提高了程序的响应速度。

- 具有个性化特色。未作拆分处理的图书馆客户端服务系统是把多项功能集成在同一个程序中提供给所有用户,难以满足用户的个性化需求。微服务系统中的各个客户端程序功能单一,用户可从中自主选

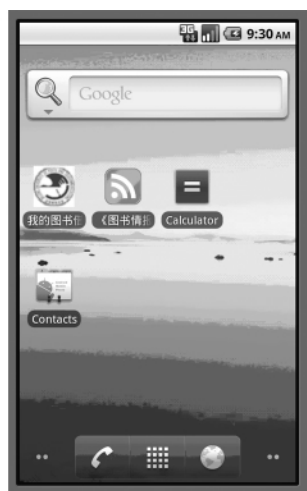


图4 微服务系统的“平铺”式界面效果

择所需要的服务,组合成具有个性化特色的服务体系。

- 功能易于扩展。微服务系统采用“离散”的功能设计,各个客户端程序之间相对独立,系统新增功能时只要建立新的客户端程序即可,不会对已有的程序造成影响,从而使系统具有良好的可扩展性。

6 结 语

基于 Android 平台构建图书馆微服务系统是在微信息环境下推广图书馆服务的探索与实践。目前已初步实现 Android 平台上的与读者借阅服务相关的一些应用以及一些基于 RSS 的图书馆信息推送服务应用。

实践表明,针对移动终端显示屏幕较小、存储器与处理器资源有限的特点,同时考虑到移动互联网的带宽受限,将移动图书馆服务系统分解为若干功能简单、界面生动、数据传输效率高的客户端应用,提供图书馆“微服务”,能够充分利用服务器端的各种优势资源和快速处理能力。相比交互性较差的短信服务与网络利用效率较低的 WAP 网站服务,基于移动客户端的“微服务”方式可以为用户提供更为快捷方便的、多样化的

图书馆服务。用户可根据自己的需要选择其中的一些“微服务”应用下载并运行,随时随地享受自主选择的个性化图书馆服务。

参考文献:

- [1] IiMedia Research. 2012Q2 中国智能手机市场季度监测报告 [EB/OL]. [2012-10-11]. <http://www.iimedia.cn/32266.html>.
- [2] 中国互联网络信息中心. 第30次中国互联网络发展状况统计报告 [EB/OL]. [2012-10-11]. http://www.cnnic.net.cn/hlwfzyj/hlwzxbg/hlwjbg/201207/t20120723_32497.htm.
- [3] Negishi M. Mobile access to libraries: Librarians and users experience for "I-Mode" applications in libraries [R/OL]. [2012-10-11]. <http://www.nsl.hcmus.edu.vn/greenstone/collect/elibrary/archives/HASH558b.dir/doc.pdf>.
- [4] The Library of Parliament [EB/OL]. [2012-10-11]. <http://lib.eduskunta.fi/Resource.phx/library/index.htm?PhxServiceTemplate.layout=textversion/mobilelayout.htm>.
- [5] 高春玲. 解读美国移动图书馆发展的昨天、今天和明天 [J]. 数字图书馆论坛, 2010, 6(11): 25-32.
- [6] M - Libraries [EB/OL]. [2012-10-11]. http://www.libsuccess.org/index.php?title=M-Libraries#Books.2C-reports_and_journal_articles.
- [7] WorldCatMobile [EB/OL]. [2012-10-11]. <http://www.worldcat.org/wcpa/content/mobile/>.
- [8] 崔宇红. 基于手机短信平台的图书馆信息推送服务 [J]. 大学图书馆学报, 2004, 22(4): 67-68.
- [9] rss_百度百科 [EB/OL]. [2012-10-11]. <http://baike.baidu.com/view/1644.htm>.
- [10] 宋恩梅,袁琳. 移动的书海: 国内移动图书馆现状及发展趋势 [J]. 中国图书馆学报, 2010, 36(5): 34-48.
- [11] 夏帮贵. 基于 Android 平台的图书馆服务系统设计与实现 [J]. 现代图书情报技术, 2011, 27(6): 14-19.
- [12] 林颖,孙魁明. 基于 WAP 的图书馆移动信息服务体系及 WAP OPAC 应用实例 [J]. 现代图书情报技术, 2007, 23(9): 80-83.

Research and Practice of Library Micro-services Based on Android

Guo Wenli Yan Chaobin Wu Xu

Library of Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876

[Abstract] Micro-information environment is one of the important parts of ubiquitous information environment. The paper analyzes library users' information requirements, and discusses a possible solution of constructing the library "micro-service" system. It illustrates the main design strategy of the system and the implementation of key modules. The practice shows that dividing a mobile-library system into several client programs with simple functions, vivid interface and high data transmission can increase the response speed of a mobile-library and improve user experiences.

[Keywords] micro-information environment mobile-library micro-service Android