

基于 Android 平台的移动电子政务系统

叶小榕¹, 邵 晴²

1. 中国科学技术信息研究所, 北京 100038

2. 北龙中网(北京)科技有限责任公司, 北京 100190

摘要 3G 移动互联网技术的迅速发展和智能手机系统的广泛应用,使得用户既能通过具有联网条件的计算机,也能随时通过手机访问政府的电子政务系统,使得电子政务“移动”起来。本文设计开发了基于安卓(Android)平台的移动电子政务系统,系统分为两个部分,客户端提供信息浏览和发布、咨询问题、在线办事等功能,为广大用户提供贴身的电子政务服务;服务器端负责提供电子政务系统的业务处理、数据的接收和存储。整个系统注重安全性。本系统已经能基本满足移动电子政务系统的办公要求,能更方便、快捷、高效地为公众提供政务服务。

关键词 移动电子政务;智能手机;安卓系统

中图分类号 TP393.09

文献标识码 A

doi 10.3981/j.issn.1000-7857.2011.21.003

Mobile Government System Based on the Android Platform

YE Xiaorong¹, SHAO Qing²

1. Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038, China

2. KNET Co., Ltd, Beijing 100190, China

Abstract With the rapid development of the 3G mobile internet technology and the widespread use of the smart cell phone system, the public could visit the government e-government system not only through the fixed internet, but also by using a mobile phone at any time. Therefore, the e-government system is mobilized and to be moved up. The mobile e-government system, which consists of server and client, is designed and developed based on the Android platform. The client of this system is able to provide information browsing and publishing services, consulting services, and online office services. The client offers immediate e-government services directly on the cell phone. And the server of this system is responsible to offer the functions of e-government system, such as receiving data, processing data, and the entire system pays more attention to the security of the design and deployment. The system would be further optimized and improved, and meets the requirements of the mobile e-government system, and provides more convenient, fast, and more efficient services to the public.

Keywords mobile e-government; smart phone system; android system

0 引言

近年来,随着国内 3G 移动技术的蓬勃发展,移动电话用户数量和手机网民数量迅速增长,基于 3G 技术的移动互联网应用也日渐增多。但为社会公众提供服务的电子政务系统,大部分仍只提供基于固定互联网的服务,较少涉及移动互联网的应用,而已有的移动电子政务系统多数采用 WAP、短信等方式^[1],仅在服务器端进行了应用开发,既没有充分利用 3G 智能手机应用程序更丰富、网速更快、屏幕更大分辨率更高的优势,也未考虑到如何为用户特别是政府工作人员提供一个安全可靠的电子政务系统。本文针对这些不足,在 Android 智能手机平台上,设计开发了直接应用到手机的电子

政务系统,并结合服务器端为整个政务系统提供了高安全性的可信服务。建设结合 3G 技术的移动电子政务系统,提供直接安装在用户手机中的政务系统,使电子政务移动起来,成为政府与公众沟通的新平台,进一步拓展政府信息公开的服务途径、范围及手段,更加方便广大公众获取政府信息服务,使政府能够更加高效、便捷的服务于广大公众。

移动电子政务(Mobile E-Government)主要是指无线互联网技术在政府工作中的应用,通过智能手机、PDA、Wi-Fi 终端、蓝牙等各种移动技术为广大公众提供服务^[2-3]。移动电子政务,首先增强了系统的互动性,使公众可以实时使用手机获取政务信息、进行业务咨询、办理各种业务;其次提高了政

收稿日期:2011-06-28;修回日期:2011-07-11

作者简介:叶小榕,工程师,研究方向为计算机软件、数字图书馆,电子信箱:yeelfine@sina.com

府的办事效率,加快办公流程,使政府工作人员能随时通过安全加密通道实现政务信息发布、回答公众咨询问题、在线办事等;同时,在地震、海啸且有线网络遭到严重损毁等紧急情况时移动电子政务系统能迅速恢复,发挥关键作用。

1 移动电子政务的安全性

建设移动电子政务最需要关注是系统的安全性。电子政务系统是否安全可靠,决定了整个政务系统建设的成败。移动电子政务的安全性,主要体现在客户端和服务端之间,如何建立安全可信的加密传输通道,保障用户的信息不会被泄露、窃取和篡改。

在设计上,针对不同级别的用户采用不同的安全级别。普通用户采用的是安全套接层(Secure Sockets Layer,SSL)技术保证其通信安全。SSL协议采用公开密钥体制和X.509数字证书技术,既保证了数据通信的保密性、可靠性、防窃听、防伪造,部署又较简单。SSL协议已成为互联网上保密通信的工业标准。

针对安全性要求更高的用户,采用SSL VPN技术^[4]。其中虚拟私人网络(Virtual Private Network,VPN)是一套在公用网络上传输私有通信的协议,通过加密的通道协议使在互联网上位于不同地方的网络间,能够建立起私有的、安全的、稳定的通信连接。SSL VPN综合了SSL和VPN的优势,既能提供远程访问内部网络的方法,同时又提供了可信的安全通道。

2 基于Android的移动电子政务系统

建设移动电子政务离不开智能手机平台的发展。Google公司推出的Android智能手机平台系统,以其开源、开放和优异便捷的开发架构,成为建设移动电子政务系统的首选^[5-6]。本文以Android系统作为设计开发移动电子政务系统的平台,采用移动电子政务的安全技术,设计开发了一套移动电子政务系统,下面介绍该系统各项功能、模块设计和部署拓扑图。

2.1 功能分析

基于Android的移动电子政务系统,将使公众和政府工作人员不受地域时间的限制,直接利用智能手机,方便快捷地浏览、查询、咨询、处理政务信息。本系统包括服务器端和客户端两部分。

服务器端负责提供电子政务系统的基本功能,接收、处理、存储系统的数据,支持SSL服务和SSL VPN服务,并针对手机终端的特点对原有电子政务系统进行升级改造,同时利用单点登录框架(Central Authentication Service Single Sign On,CAS SSO)和已有的内部OA系统实现单点登录。

客户端安装在用户的手机上,分为两个版本,即面向公众的普通版和面向政府工作人员的版本。

客户端的普通版是公开发布的,公众可以自主下载使用。普通版提供浏览政务信息、咨询问题、在线办事等功能。当用户通过手机访问电子政务系统时,可以浏览最新发布的

政府文件、通知公告等政务信息,根据条件查询感兴趣的政务信息;可向相关部门进行咨询;可提交相关材料在线办理相关事项,并实时查询办事进度和办事结果。浏览政务信息时,不需要注册和登录;在线办事和咨询时,需要注册用户信息,注册成功后可提交待办信息、咨询问题、查看办事进度、得到处理结果。普通版侧重于方便易用。安全性上,对普通版本采用SSL协议使用https链接,提供安全网页浏览、数据提交等功能。普通版的各项功能详细说明,如图1所示。

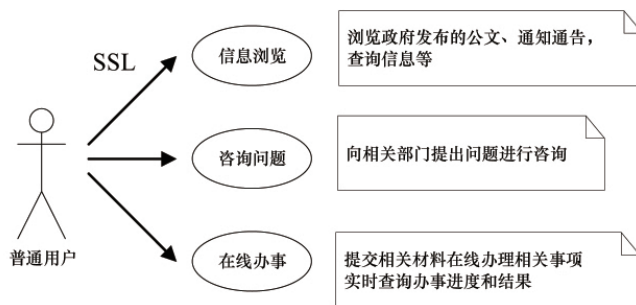


图1 普通版用例图

Fig. 1 Use case diagram of normal version

客户端的政府工作人员版是非公开发布的,只授权给政府工作人员安装使用。政府工作人员版提供发布政务信息、咨询问题回答、在线办公等功能。当用户通过手机访问电子政务系统时,可以审核、发布政府文件、通知公告等政务信息;可以按照规范流程回答公众提出的问题;可以在线处理公众提交的材料,进行相关工作,发布处理结果。所有的操作,都需要登录,并在后台有日志记录以满足审计要求。政府工作人员版侧重于安全性,因此采用SSL VPN服务,所有传输都需要建立可信的安全加密通道。用户设定好SSL VPN服务地址、用户名和密码后,即可登录VPN系统从而实现安全可靠的网上办公。为保证安全,手机所有的操作都是在线执行,不会在本机保留任何数据。政府工作人员版的各项功能详细说明,如图2所示。

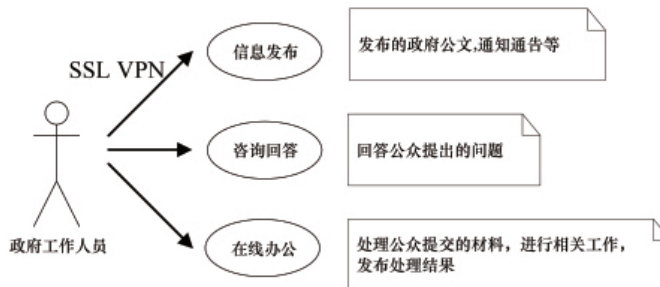


图2 政府工作人员版用例图

Fig. 2 Use case diagram of government staff version

2.2 系统模块设计

系统模块设计包括客户端模块和服务端模块两部分,客户端模块主要是软件开发,服务器端包括软件开发、业务

系统的升级改造及硬件和网络的部署。

2.2.1 客户端模块设计

客户端界面部分,采用标签页和列表样式,不同的标签页代表不同的功能,通过标签页可以自由地切换不同的功能。每个标签页按列表显示内容摘要供用户快速浏览,如果用户对某条内容感兴趣,可点击打开列表内容,查看详细信息。如果使用咨询问题或在线办事功能,需要在登录窗口输入用户名和密码,服务器校验正确后,才能登录进入系统进行相应操作。

客户端逻辑业务部分,通过前台和后台模块实现。

后台模块主要负责建立 SSL 安全连接,与服务器进行数据交互传输。通过服务器的 URL 地址,用 `HttpsURLConnection` 发起连接,并设定一些连接参数,从而建立起 SSL 安全连接。连接建立后,如果用户有数据需要提交,还需要设定 `post` 参数,将用户申请发送到服务器端,服务器端处理后,客户端的后台模块读取服务器处理的结果。关键代码如下:

```
URL url = new URL("https://www.***.***.cn/publicnotice/");

SSLContext sc = SSLContext.getInstance("SSL");
HttpsURLConnection.setDefaultSSLSocketFactory (sc.getSSLSocketFactory());

HttpsURLConnection conn = (HttpsURLConnection)url.openConnection();

OutputStreamWriter out = new OutputStreamWriter (conn.getOutputStream(), "UTF-8");

out.write("username=user1&password=*****");
out.flush();
out.close();

BufferedReader reader = new BufferedReader (new InputStreamReader(conn.getInputStream()));

String line = null;
StringBuffer document = new StringBuffer();
while ((line = reader.readLine()) != null){
    document.append(line + " ");
}
reader.close();
```

前台模块包括界面 `xml` 配置文件和界面代码两部分。首先,设置程序资源目录下的 `xml` 配置文件,设定界面的各个元素的类型、大小、位置、颜色、字体等,可利用编辑器插件完成界面布局的设计开发。

其次,在界面代码中,需要创建 `EMobileGovActivity` 类继承 `android.app.TabActivity`,负责显示界面、完成用户响应等功能^[7-8]。在 `EMobileGovActivity` 中的创建两个私有变量 `TabHost` 和 `ListView`,`TabHost` 负责保存各个标签页信息,`ListView` 保存从服务器中取到的各条信息,并在 `ListView` 中重载 `setOnItemClickListener`,这样点击某一个列表内容时就可以显示其详细信息。在显示详细信息时,由于手机屏幕较小,不能直接

显示从服务器端得到的网页内容,因此系统采用 `htmlparser` 类对页面内容进行再处理,重新排版后使其适宜在手机上显示,关键部分如下:

```
Parser parser = new Parser();
parser.setInputHTML(document.toString());
NodeFilter filter = new NodeClassFilter(TableTag.class);
NodeList list = parser.extractAllNodesThatMatch(filter);
for (int i = 0; i < list.size(); i++) {
    TableTag table = (TableTag) list.elementAt(i);
    for(int j = 0 ; j < table.getRowCount(); j++) {
        TableColumn[] columns = table.getRow(j).getColumns();
        for (int k = 0; k < columns.length; k++) {
            String contentInCell = columns[k].toPlainTextString();
        } } }
```

经过对页面内容的格式化处理后并显示到屏幕后,就实现了客户端所需的功能。普通版的运行效果界面如图 3 所示,政府工作人员版类似。



图 3 手机界面

Fig. 3 Mobile phone interface

2.2.2 服务器端模块设计

服务器端的软件部分主要是提供信息发布、咨询问答、在线办事等电子政务系统的基本功能,负责接收、处理、存储系统的数据,并提供单点登录功能。信息发布提供政务信息的录入、修改、编辑、审核、发布、查询等功能,咨询问答包括提交问题、审核问题、回复问题等功能,在线办事涵盖了提交材料、申请办理、审核材料、业务处理、发布结果等功能,这些功能在现有的基于固定互联网电子政务系统上针对移动业务的特点进行开发;服务器端负责系统中所有用户操作的数据接收、处理和存储;单点登录部分利用 CAS SSO 开发设计,实现 SSL VPN 和已有的内部 OA 系统的对接,避免二次登录。

服务器端硬件部署上,需要增加 1 台 SSL VPN 服务器、2 台 Web 服务器和 1 台数据库服务器。SSL VPN 服务器专门针对政府工作人员版客户端提供 SSL VPN 服务;2 台 Web 服务器分别对普通版和政府工作人员版客户端提供 SSL 服务,2 台 Web 服务器上的程序互相隔离,保证安全性;数据库服务器负责保存数据。

网络部署上不需要大幅改变现有的网络安全策略、防火墙策略等。防火墙配置需要开放 SSL 服务所需的 443 端口,提供 https 访问。路由器针对不同的 URL 访问地址,将服务请求划分到普通用户网段或政府工作人员网段。普通用户网段上的 Web 服务器,提供 SSL 服务,负责对普通用户的访问进行响应,并保存信息到数据库服务器中。政府工作人员网段

上,首先经过 SSL VPN 服务器,进行登录校验,确认登录者的合法身份,如果校验失败,则直接断开服务请求,防止黑客根据返回的错误信息捕获服务器参数;如果校验通过,则同时允许通过单点登录,访问 Web 服务器和 OA 系统的服务器,执行相关的业务操作,并保存信息到数据库服务器中。

整体的网络拓扑图如图 4 所示。

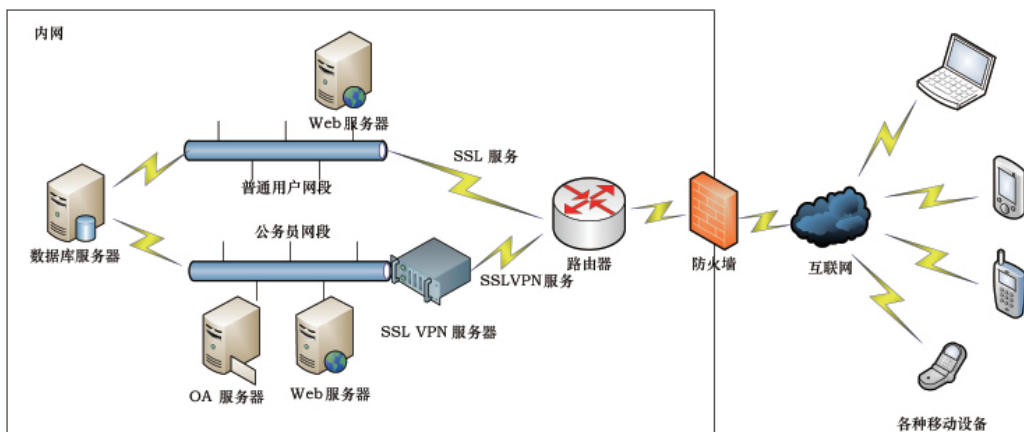


图 4 网络拓扑

Fig. 4 Network topology

3 结论

本文开发实现了基于 Android 平台的移动电子政务系统,完成了包括客户端和服务端功能框架的设计开发和系统部署,可以为公众和政府工作人员提供政务信息浏览、咨询解答问题和在线办事等基本的电子政务服务。将在此基础上,考虑进一步增加和完善功能,例如,增加后台推送模块,使得用户所办事项的进展能实时地推送到用户手机上,进一步方便用户;并且可以考虑将客户端移植到 iOS、WP7 等其他智能手机系统上,使得移动电子政务系统能更好地为广大公众服务。

参考文献 (References)

- [1] 刘洋. 移动电子政务平台研究[D]. 吉林: 吉林大学, 2010.
Liu Yang. Research on the problem of mobile e-government platform[D]. Jilin: Jilin University, 2010.
- [2] 王文清. G 省移动电子政务解决方案[D]. 北京: 北京邮电大学, 2008.
Wang Wenqing. E-government solution of china mobile G branch[D]. Beijing: Beijing University of Posts and Telecommunications, 2008.
- [3] 李明. 移动电子政务安全系统模型及其实现技术 [D]. 武汉: 华中科技大学, 2007.
Li Ming. Design and implement technology of mobile [D]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology, 2007.
- [4] 拓守恒. 利用 SSL/IPSec VPN 打造安全的数字图书馆 [J]. 陕西理工学院学报: 自然科学版, 2008, 24(1): 69-72.
Tuo Shouheng. Journal of Shaanxi University of Technology: Natural Science Edition, 2008, 24(1): 69-72.
- [5] 杨丰盛. Android 应用开发揭秘[M]. 北京: 机械工业出版社, 2010.

Yang Fengsheng. Android unleashed [M]. Beijing: China Machine Press, 2010.

- [6] 余志龙, 陈昱勋, 郑名杰, 等. Google Android SDK 开发范例大全[M]. 2 版. 北京: 人民邮电出版社, 2010.

She Zhilong, Chen Yuxun, Zheng Mingjie, et al. Google android SDK development examples[M]. 2nd ed. Beijing: Posts & Telecom Press, 2010.

- [7] 胡伟. Android 系统架构及其驱动研究 [J]. 广州广播电视大学学报, 2010, 10(4): 96-101.

Hu Wei. Journal of Guangzhou Radio & TV University, 2010. 10(4): 96-101.

- [8] 刘振宇, 周荣慧. Google 服务在 Android 上的运用与分析[J]. 软件导刊, 2010, 9(11): 147-149.

Liu Zhenyu, Zhou Ronghui. Software Guide, 2010, 9(11): 147-149.

(责任编辑 代丽)

《科技导报》征集“封面文章”

为快速反映我国最新科技研究成果,《科技导报》拟利用刊物最显著位置——封面将最新科研成果第一时间予以突出报道。来稿要求:研究成果具创新性或新颖性;反映该领域我国乃至世界前沿研究水平;可以图片形式予以反映,图片美观、清晰、分辨率超过 300dpi;文章篇幅不限,要说明研究的背景、方法、取得的结果,以及结论。在线投稿:www.kjdb.org。