

陈凯, 易江, 孙国栋, 等. 基于 Android 平台的地震台站运维系统的设计与实现[J]. 华北地震科学, 2018, 36(4): 79-83.

基于 Android 平台的地震台站 运维系统的设计与实现

陈 凯, 易 江, 孙国栋, 于天航

(重庆市地震局, 重庆, 401147)

摘要:结合地震台站运维工作中的业务需要,采用 Java 语言开发了基于 Android 平台的地震运维管理系统。系统采用 JavaScript、ECS、Tomcat、Mysql 及百度地图等技术,有效地整合了运维工作中的各项需求,为一线运维人员提供了规范、快捷的操作工具,对于台站运维的标准化有切实可行的意义。

关键词:地震台站运维; Android 平台; Java

中图分类号: P315-39

文献标志码: A

文章编号: 1003-1375(2018)04-0079-05

doi:10.3969/j.issn.1003-1375.2018.04.011

0 引言

仪器运维是地震监测预报中一项重要的基础工作,稳定的仪器状态决定了数据质量的准确可靠。仪器现场维护时需要进行一系列检查、维修、数据的录入等繁琐的工作,而运维信息的管理及基础的网络体系建设一直处于一个相对滞后的状态。Android 手机软件作为普通人日常所用软件,具有方便快捷等优势。通过本软件的开发,为运维人员在台站运维时提供软件支持,简化现场运维时的操作流程,提高运维效率,推进地震运维信息管理的标准化和综合化。

1 系统功能的设计与实现

本运维系统架构设计有 3 层,分别为存储层、逻辑层和界面层。逻辑层接收界面层通过接口传送来的请求,按既定的逻辑业务规则将请求转换为对相应数据表的查找、录入、修改、删除等数据库操作,然后将存储层返回的数据封装传递回界面层。界面层通过在 XML 布局文件中对设计页面形式实现,逻辑层通过调用 Java 组件类及逻辑整合实现,存储层采用架设在服务器上的 Mysql 数据库实现。系统的主要功能由逻辑层实现,服务器采用阿里云网络

服务器,应用服务器采用 Tomcat7.0.85,开发工具选用 Eclipse。

为了实现用户对本系统的广域网的访问,将数据存储层的数据库布置在由阿里云提供的网络服务器上,在服务器上安装 Mysql 及完成所需的各项配置后,需要通过 Servlet 来进行 Android 与数据库的连接,这里借助 Mysql 驱动中 connector/Jar 包来实现。本系统中 Servlet 是运行在应用服务器 Tomcat 上的程序,它一边接受浏览器或用户客户端发送的请求,一边连接着服务器上的数据库或程序,是两者相联系的桥梁,其逻辑图如图 1 所示。

服务器会接收到来自不同用户的不同请求,在解析不同请求的类型后,请求和响应控制模块将不同类型的请求送到相对应的 Servlet (如更改密码请求,将用户数据送到 PasswordServlet),Servlet 通过预设的逻辑对请求内容进行相应的操作(如修改密码请求会匹配用户名和密码,在数据库的用户表中对该用户的密码进行修改),并对操作完成后的数据进行封装,控制模块将收到的封装数据以响应形式返回给发送该请求的用户,从而完成一次完整的请求响应流程^[1]。登录模块所对应的 Servlet 的核心代码如下所示,使用 doGet 数据传输方法:

收稿日期:2018-05-03

基金项目:重庆市地震局科研课题;安卓运维管理系统开发。

作者简介:陈凯(1989—),男,青海格尔木人,工程师,主要从事地震监测工作。E-mail:124753884@qq.com

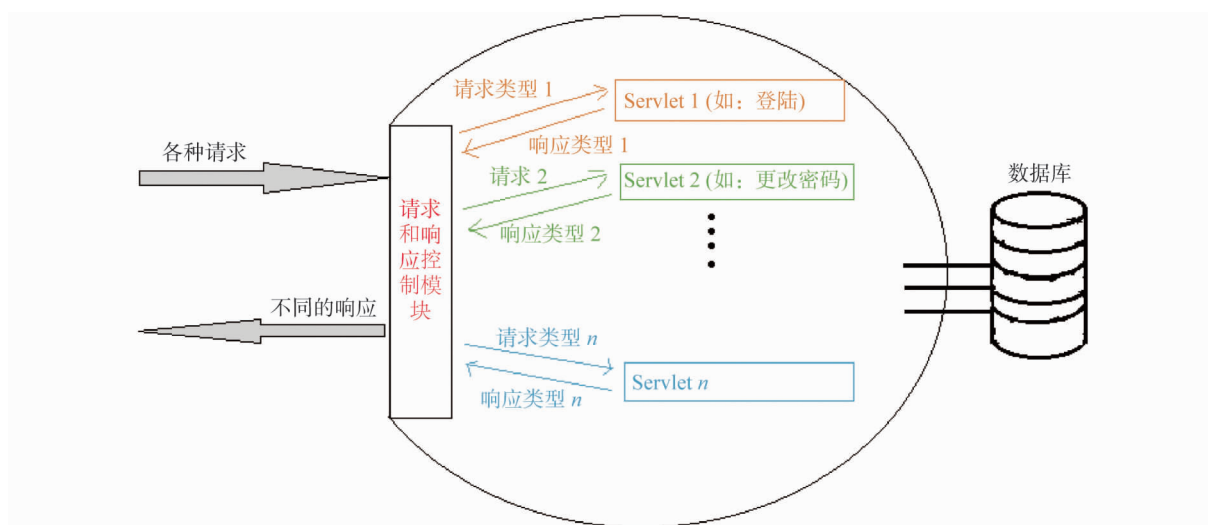


图1 Servlet 逻辑图

```
protected void doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws ServletException, IOException {
```

```
    String name = request.getParameter("username");
```

```
    String password = request.getParameter("userpassword");
```

```
    try {
```

```
        Connection connect = USEtil. getConnect();
```

```
        Statement statement = (Statement) connect. createStatement();
```

```
        String SQL = "select username from " + USEtil. TABLE_USER + " where username='" + name + "' and userpassword='" + password + "'";
```

```
        ResultSet final = statement. executeQuery(SQL);
```

```
        if (final. next()) {
```

```
            flag=1;
```

```
        } else {
```

```
            flag=2;
```

```
        }
```

```
        response. getWriter(). println(flag);
```

```
    } catch (SQLException e) {
```

```
        e. printStackTrace();
```

```
    }
```

为了保存本系统所需要的数据,在数据库中分别为所需的功能模块建立相对应的数据表。根据不同的业务请求发送至不同的 Servlet 进行相应数据

表的操作,从而实现对本系统数据存储层的查询、录入等相关操作。

2 系统功能模块设计

运维管理系统包括现场运维信息管理、仪器维修信息管理、异常落实信息管理、仪器远程连接测试、台站路线导航等 6 大功能模块(图 2)。数据库中有相应的 user、weixiu、yunwei、yichanginfo、taizhaninfo 及 yiqiinfo 共 6 张数据表,其中 user 表用来存储本系统用户的帐号、密码,weixiu 表用来存储仪器维修的相关信息,yunwei 表用来存储运维工作的相关信息,yichanginfo 用来存储异常信息,yiqiinfo 表用来存储各仪器的 IP 地址及登录用户名、密码,taizhaninfo 表用来存储各台站的经纬度。台站仪器均运行在行业内网之中,仪器联通测试模块需通过 VPN 进行内网连接,其他功能模块可以直接通过手机网络访问阿里云服务器的相应数据表完成相关逻辑功能。新用户可以通过授权后自主注册登录本系统,进行对本系统的操作管理。系统的登录界面及功能模块如图 3 所示。

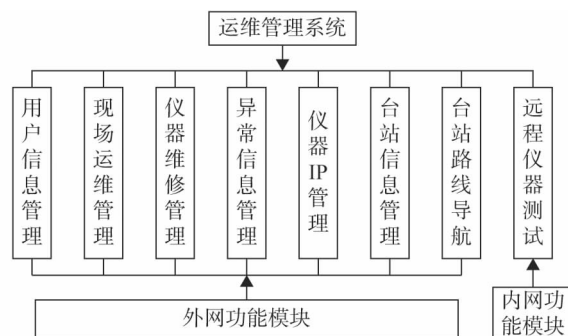


图2 运维管理系统框架图



图3 软件登录(左)及首页功能(右)页面图

2.1 信息功能模块实现

在实际的运维工作中,工作人员往往需要进行现场运维信息的记录,在现场工作完成后将所记录的信息录入电脑、上传,具有一定的繁琐性,而信息功能模块的设计可以将原来需要在电脑上进行的工作简化到手机 Android 系统上进行,提高了工作效率。

信息录入模块功能首先进行 XML 布局文件的编码,通过 Eclipse 平台进行。通过对 Android 系统下的组件进行调用,完成对 XML 布局文件的整体界面设计,利用 Spinner 获取台站名及仪器名,利用 Calendar 获取日历,利用 Textview 获取输入的信息,同时在 Java 代码中对整个界面进行逻辑业务的设置,通过相应的监听器及触发器捕捉用户界面的输入信息,完成相应的业务流程,页面效果如图 4 所示。

将所获取到的数据信息进行封装,并调用 Java 的传输接口进行数据的传输。因为数据库是布置在网络服务器上的,所以需要对数据进行 JSONObject 类的数据封装,将所输入的数据通过相应的编码方式进行编码,同时在新开启的线程中对数据与服务器之间进行通信,将数据准确地录入相应的数据表中,可以对运维工作中常见的情况进行汇总统计。维修及异常信息功能模块采用类似的原理进行设计,所存储的数据隶属于不同的数据表。数据管理模块可以对用户录入的运维信息、维修信息、异常信息等不同数据库的数据进行管理,方便用户了解故障台站及类型的分布状态。

2.2 仪器远程连接模块实现

仪器的工作状态、网络状态异常作为运维工作中常见的故障,一直困扰着运维工作人员。为了能

更及时的了解仪器及网络的工作状态,需要值班人员不定时查看仪器的工作状态,从而减少仪器或者网络故障对数据记录所造成的影响。因为仪器及网络状态故障的不确定性,运维人员往往始终处于待命状态,为了让运维人员能随时掌握仪器的工作状态,提高运维的时效性,设计实现了仪器远程连接模块。



图4 维修信息(左)及数据管理(右)页面图

在设计完成的 XML 布局文件上,通过触发器获取用户输入的台站及仪器等参数信息,通过预设的 Java 代码的逻辑功能在数据库中进行所需仪器 IP 地址的查询,并与查询到的 IP 地址进行数据通信;通过查询仪器信息数据表,通过 HttpClient 模拟登录仪器的主页面并通过 Post 获取网页上的信息,从而得到当前系统时间,并将查询到的时间实时返回到用户页面,让用户了解仪器的状态是否正常,从而进行下一步的工作安排。因仪器均工作在局域网上,而通过广域网无法直接连接,这里需要采用 VPN 进行内网连接,连接之后方能与仪器进行通信,操作页面如图 5 所示,核心代码如下:

```
public static String sendPost(String url, List
<NameValuePair> nvps) {
    CloseableHttpResponse response = null;
    String content = null;
    String url = ipxianshi.getText().toString();
    try {
        HttpPost post = new HttpPost
(url);
        if (nvps != null) {
            post.setEntity(new UrlEncoded-
FormEntity(nvps, "UTF-8"));
        }
    }
}
```

```

    }
    response = httpClient.execute(post,
context);
    HttpEntity entity = response.getEntity();
    content = EntityUtils.toString(entity);
    System.out.println(content);
    EntityUtils.consume(entity);
    return content;
} catch (Exception e) {
    e.printStackTrace();
}

```

2.3 地图导航功能模块

大部分地震台为了避免环境及人为干扰,选在人烟稀少的地方,有的地方甚至没有任何显著的标识。部分台站的仪器工作状态不稳定且频繁出现故障,而运维人员由于流动性较大或者出现跨区域运维的情况,无法直接准确找到台站的所在位置,从而影响运维的时效性。地图导航功能模块通过查询在相应数据表中存储的台站经纬度,通过百度地图技术定位并进行路线规划,帮助运维人员快速抵达现场。

在本模块中调用百度地图服务之前,必须先申请第三方 Map 服务的 API key,并将其加入到系统的数字证书的存储路径中。调用百度地图提供的 MapView 组件,可通过 getMap 方法来获得它所封装的 AMap 对象,并利用 AMap 对象提供的方法来控制地图。根据 GPS 传入的信号进行系统的初始定位,同时根据 Spinner 来获取所需查询的台站信息,并通过查询位置数据表来获得经纬度,根据经纬度信息进行目标位置的定位。将所获得的信息加入到创建的 Query 对象中,Query 中封装了相应的路线信息,利用重写的 RouteSreach 监听器的方法来获取查询返回的路线之后,通过 AMap 的 addPolyline 把规划路线绘制到 Map 界面中^[2]。操作页面如图 5 所示。

3 软件运行效果

运维人员在手机上安装系统 App,进行用户注册,服务器会与数据库内数据表中的人员信息进行核查,审查通过后用户方可注册并登录系统。在运维途中,运维人员可以通过地图模块查询故障台站所处的地理位置,并进行路线规划导航。完成运维

任务后,填写本次运维日志信息,通过 Tomcat 部署在阿里云服务器的后台 Web 服务器接收信息并进行相应的逻辑处理后,操作 Mysql 数据库,并将结果返回至客户端。



图 5 仪器联通测试(左)及地图导航(右)页面图

运维人员在现场就可以通过 VPN 连接仪器内网,并通过仪器联通模块进行远程连接测试,确保仪器的工作状态正常,数据传输稳定。在运维过程中,如果出现仪器损坏,需要维修,运维人员可以填写维修信息,并将表单传输到服务器中。运维中出现的问题可以通过数据管理查询之前的数据记录,进行比对,分析故障类型,快速确定解决方法。如果发现该地区数据异常不是硬件问题所导致,可以将判断通过异常信息模块进行录入,方便监测预报人员进行复核。运维人员通过手机录入的所有数据都存在云网络服务器上的数据库中,监测预报人员可以直接通过手机端进行查看,也可以通过 Navicat 等数据库操作软件进行查询导出,方便数据的管理,提高工作效率。

4 结语

本系统开发成功后,在重庆市地震局渝西片区运维中心进行了试运行,系统运行安全稳定,方便快捷。在简化操作流程、提高运维效率方面发挥了积极的作用。减少了运维人员在工作中可能存在的一些不规范记录操作,同时对于省局监测预报人员及时了解运维现场的信息提供了方便快捷的技术支持。本系统具有良好的拓展性,可以根据业务需求增加相应的模块,对于运维工作的标准化及运维信息集中管理工作有良好的推动作用。

参考文献:

- [1] 李刚. 疯狂 Android 讲义[M]. 3 版. 北京:电子工业出版社, 2015.
- [2] 王翠萍. Android 经典项目开发实战[M]. 北京:清华大学出版社, 2015.

Design and Implementation of Maintenance System for Seismic Stations based on Android Platform

CHEN Kai, YI Jiang, SUN Guo-dong, YU Tian-hang

(1. Chongqing Earthquake Agency, Chongqing 401147, China)

Abstract: In this study, we develop an earthquake maintenance management system based on Android platform by using Java language. The system adopts the technology of JavaScript, ECS, Tomcat, Mysql and Baidu map, which effectively integrates all the requirements in the maintenance working and provides a standard and quick operation tool for the front-line operation personnel. It has a practical significance for the standardization of the maintenance of the station.

Key words: maintenance of seismic station; Android platform; Java

《华北地震科学》征稿简则

一、《华北地震科学》是河北省地震局主办的地震科学综合性学术季刊。每季末出版。主要刊登地震学具有创新性的研究成果,也登载与地震研究有关的地球物理、地震地质、地震工程等方面的学术论文及与地震科学有关的实验、观测、考察、问题讨论等方面的论文。

二、来稿要求及注意事项

1. 来稿要求选题新颖、论点明确、论据可靠、数据准确、文字简练。每篇论文(包括图、表、参考文献和 300 字以内的摘要)一般要求不超过 8000 字,其中插图以不超过 6 幅为宜;其他短文(含图、表和参考文献)一般不超过 3000 字,其中插图以不超过 3 幅为宜。字号为 5 号字。另附英文题目及英文摘要。

2. 来稿包括:摘要、关键词(3~8 个)、引言、正文、结语和参考文献,以及基金项目、作者简介等内容。文中外文字母、符号必须分清大小写、正斜体;上下角的字母、数字和符号,其位置高低应区分明显。对易混淆的外文字母、符号及字母的大小写需标清。文中计量单位一律采用中华人民共和国国家标准《量和单位》中颁布的法定计量单位,非许用单位,务请换算成许用单位。

3. 文中插图需提供可编辑的矢量图件,线条均匀;照片层次、反差分明。图中内容、文字及符号须清晰,并与正文一致。插图如涉及国界,可尽量避免;如必须保留,则须把图中内容直接绘在地图出版社最新出版的带有国界的地理图上。

4. 表格一律采用“三线表”,即每个表基本由三条横线组成,去掉竖线(必要时可加少量辅助线)。

5. 参考文献应列全,而且应是已公开发表的文献;未公开发表的资料请勿列入,但可做为脚注处理。文中所引文献必须与文末所列文献一一对应。文末参考文献的著录格式,每条文献内各项的排序是:

专著一作者. 书名[M]. 出版地:出版者,出版年. 页码.

期刊一作者. 文章名称[J]. 刊物名称,出版年,卷(期):页码.

论文集一作者. 文章名称[C]//文集名. 出版地:出版者,出版年,页码.

译著一作者.(或中译姓名). 中译书名. 译者. 出版地:原著出版者,出版年,页码.

学位论文一作者. 题名[D]. 学位授予地:学位授予单位,发表年,页码.

6. 文稿中引用他人研究成果时,务请按《著作权法》有关规定指明原作者姓名、文题及来源,并在参考文献中列出。否则由此引发的责任由投稿人自负。

7. 经本刊录用的文章,除本刊负责出版、发行外,将由本刊编辑部统一纳入万方数据—数字化期刊群,维普科技部西南信息中心资源部,超星中文数据库,中国知网学术资源总库,并提供网络信息服务。如有异议,请另投他刊。

8. 投稿请注明第一作者或联系人的姓名、工作单位、详细通讯地址(含邮编)、联系电话以及 E-mail。

三、编委会对来稿作适当修改或退请作者自行修改,来稿请勿一稿两投。收稿后 3 个月内如未得到采用通知(或修改稿件通知),作者可自行处理。

来稿请发至:E-mail:he3g@eq-he.ac.cn hbdzcx2015@163.com 联系电话:(0311)85814313

联系地址:河北省石家庄市槐中路 262 号《华北地震科学》编辑部,邮政编码:050022