

摘要：以手机 Android 操作系统为基础，依据冶金企业现有需求和应用，利用现有网络架构和工艺设备开发的一套智能设备点巡检系统 App，进而替代原有的纸质的点巡检系统，使设备点检智能化，提高设备管理水平。本系统在 Android 开发环境中安装 Ksoap2 类库，利用 Webservice 方式与 SQL Server 数据库之间进行数据交互，从而实现对现场设备信息的采集和巡检命令的下发。

关键词：Android 系统；java 语言；Webservice；SQL 数据库

中图分类号：TP311.52

文献标识码：A

文章编号：1006-883X(2018)08-0031-04

收稿日期：2018-07-15

基于 Android 系统的智能设备点巡检 APP 开发与应用

董京帅

山钢集团山信软件莱芜自动化分公司，山东莱芜 271104

一、引言

近年来，随着移动网络及通讯技术的发展，移动终端的功能越来越强大，日渐成为互联网终端的一种选择，在移动终端上运行的工业 App 软件也越来越多，为工业生产带来极大的方便。

冶金企业设备点巡检是冶金生产中必不可少的环节，有效的设备点巡检能将设备隐患消除在萌芽状态，降低因设备问题给生产带来的损失，从而节约生产成本，提高企业竞争力。

本文基于 Android 操作系统，结合工业现场现有的网络架构和工艺设备，开发了一款用于移动终端的智能设备点巡检系统 App 软件。本系统主要分为服务器端和客户端两部分，客户端是安装在 Android 手机上的 App，服务器端是装有 Webservice 和 Sql 数据库的电脑终端，点检人员在点检设备的同时将设备信息录入手机 App 中，在点检完成后通过手机 App 将设备的运行状态信息上传到服务器端。客户端 App 的是利用 JAVA 语言在 Eclipse 平台开发完成，与服务器端通过 Webservice 方式进行通讯，服务器端数据库为 Sql 数据库，管理页面利用 C# 语言开发。系统运行后设备

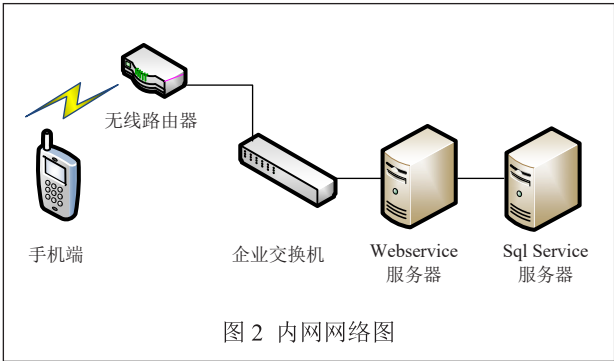
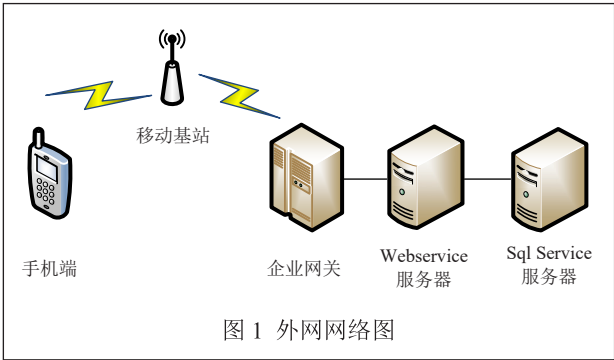
管理人员可以通过电脑终端上的管理页面对设备状态进行查看、管理，使设备点检更加规范，使设备管理更加智能。

二、网络架构

Android 系统是一种基于 Linux 的自由及开放源代码的操作系统，是 Google 公司专门为移动设备设计的软件开发平台，体系架构开放，具有良好的开发和调试环境，支持各种可扩展的用户体验^[1]。目前 Android 系统访问数据库的主要方式分为 JDBC 直接式和 Webservice 间接式。本系统采用 Webservice 间接式。

Webservice 是一种基于 SOAP 协议的远程调用标准，通过 Webservice 可以整合不同的操作系统平台、语言和技术。这种方式有着更强的扩展性，且 Webservice 本身也是一个服务器，也可以进行运算，这样大大缓解了手机端的运算量，提高了手机工作效率，使用户有着更好的体验。采用这种方式有效避免了大量数据上传和下载过程中可能带来的程序阻塞问题。

本系统针对现场实际需求设计两种网络访问方



式：一种是利用移动 4G 网络，通过企业网关端口转发访问企业内网服务器数据库，如图 1 所示；一种是在企业内网 wifi 下，直接访问服务器数据库，如图 2。

第一种方式：手机通过移动网络访问到企业网关，利用企业网关的端口映射技术将手机端所要访问的端口转发到内网的 Webservice 服务器，Webservice 通过内部以太网和 Sql 服务器进行数据交换，最终实现外部网络和企业内网的互联互通。

第二种方式：手机端直接通过无线路由器连接到企业内网交换机，通过企业内部网络访问 Webservice 服务器，进而与 Sql 服务器进行数据互通。

三、软件环境

1、Java 环境搭建^[2]

JDK 下载安装：Java 的 JDK 又称 Java SE，可以在 Oracle 公司官方网站下载，在下载过程中可根据电脑硬件和系统选择适当版本进行下载。

在 windows7 系统中配置环境变量：计算机→属性→高级系统设置→系统属性→环境变量→新建系统变量→输入变量名“JAVA_HOME”和变量值（JDK 安装路径）。

JDK 安装成功后必须确认环境配置是否正确，在 Windows 系统中选择“开始 / 运行”命令，输入“cmd”确定，在控制台中输入 javac 命令。如果显示 JDK 的修改命令语法和参数选项等信息，说明 JKD 环境搭建成功。

2、Android 软件平台的搭建^[3]

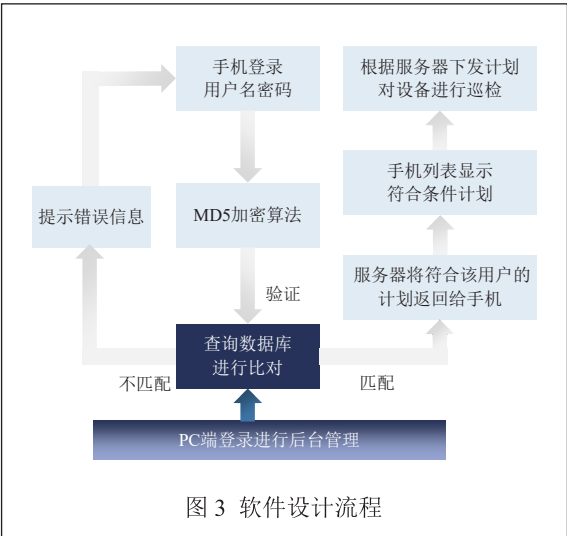
本系统采用 Eclipse IDE 进行安卓应用开发，依次安装 eclipse 和 Android 开发插件 ADT，安装完 ADT 插件后需要配置 Android SDK 路径，单击 Eclipse 主菜单 Window-Preferences 菜单项，弹出对话框填入 Android 菜单项。

四、软件流程设计

点检人员在手机端输入用户名、密码，点击登录，手机端将用户名、密码进行加密后上传到服务器进行身份登录验证，服务器端根据验证结果返回验证信息。当用户成功登录后，手机端主动向服务器端查询符合当前登录用户的信息和当前时间的点检计划，若有符合的计划会在手机端进行显示，点检人员根据需求进行相应的计划下载，计划下载完成后根据计划内容组织点检作业。软件设计流程如图 3 所示。

五、软件的实现

在 JDK，Eclipse 和 ADT 及 Android SDK 都安装完成后进行软件开发，在 Eclipse IDE 中建立 Android



工程，并利用 JAVA 语言开发与服务器之间的通讯类 NetConnectingHash，通过调用该类实现与服务器之间的数据互通，该类的代码片段如下：

```
new AsyncTask<Void, Void, SoapObject>() {
    @Override
    protected SoapObject doInBackground(Void... params) {
        HttpTransportSE ht=new HttpTransportSE
(serviceUrl, 10000);
        ht.debug=true;
        SoapSerializationEnvelope envelope = new SoapSeriali
zationEnvelope(SoapEnvelope.VER11);
        envelope.dotNet=true;
        SoapObject soapObject=new SoapObject
(serviceNs, methodName);
        int len=kvs.size();
        for (int i = 0; i <len; i+=1)
        try {
            ht.call(serviceNs + methodName, envelope);
            if (envelope.getResponse() != null) {
                SoapObject result=(SoapObject)
envelope.bodyIn;
                detail =result;
                System.out.println("detail"+detail);}
            } catch (IOException e) {e.printStackTrace();}
        } catch (XmlPullParserException )
        new AsyncTask 为开辟一个新的线程进行通讯，
```

methodName 为所要调用 Webservice 方法的名字，kvs 中是方法所需要的参数，result 中是从服务器返回的结果，根据调用方法的不同获得服务器端返回的相应数据。

六、系统测试

连接网络，打开软件，在登录界面如图 4，输入用户名和密码，手机端与服务器建立通讯，将用户名和密码通过 Webservice 上传到服务器，若验证成功，服务器返回成功代码，手机端登录成功。

手机端登录成功后进入首页，如图 5，系统根据登录用户名自动分配角色。手机端会主动与服务器端进行通讯，将用户名和角色名上传服务器进行验证，服务器端验证完成后会将符合当前用户名和角色名的计划下发给手机端。手机端点击计划列表会显示出符合当前时间、当前用户、当前角色的所有计划，巡检员根据计划情况可选择进行下载，也可一键下载全部计划。当计划下载完成后点击计划，进入区域列表界面，该界面列出所点计划的所有区域，这样用户对该计划可以有个总体了解，在该界面用户可以根据实际情况选择该区域是运行、停用、检修状态。用户选择完成后手机端将该状态存储。在该界面有开始巡检按钮，

当巡检人员到达指定区域后通过扫描 NFC 卡定位所要巡检的区域。扫卡定位后将当前区域显示出来，巡检人员此时根据巡检区域对应的设备、部位、内容依次巡检。

七、结束语

本系统开发完成后，在山钢集团莱芜分公司某厂进行推广应用，替代传统的设备点巡检，用智能手机录入设备信息上传到设备管理平台的方式替代原有的人工现场查看进行纸质记录再录入计算机的方式，解决了传统点检方式浮于形式、设备忘检、漏检的问题，减少设备点检人员的工作量，使设备管理更加智能化，提高



图 4 登录界面



图 5 首页

了设备管理的信息化水平,降低了设备故障率,节约生产成本。

参考文献

- [1] 邸烁. Android 手机平台揭秘和未来发展趋势 [2008Linux 开 发 者 研 讨 会 报 道] [EB/OL]. <http://www.docin.com/p-44907460.html>, 2008-03-17.
- [2] 明日科技. Java 从入门到精通 (第三版) [M]. 北京: 清华大学出版社, 2008: 9-11.
- [3] 李刚. 疯狂 Android 讲义 (第二版) [M]. 北京: 电子工业出版社, 2013: 5-10.

Development and Application of An Intelligent Equipment Point Inspection APP Based on Android System

DONG Jing-shuai

(Shanxin Software Co., Ltd., Shandong Iron & Steel Group Co., Ltd., Laiwu 271104, China)

Abstract: According to the existing demand and application of metallurgical enterprises, a set of intelligent equipment point inspection system is developed based on

Android mobile operating system, which makes use of the existing network architecture and process equipment, and then to replace the original paper inspection systems for making the equipment point inspection intelligentized and the equipment management level improved. This system installs Ksoap2 class library in the Android development environment and makes use of the Webservice mode to interact with the SQL Server database, so as to realize the collection of the field equipment information and the dispatch of the inspection command.

Key words: Android system; Java; Webservice; SQL data base

作者简介

董京帅, 山钢集团山信软件莱芜自动化分公司, 工程师, 研究方向为工业自动化, 信息技术。

通讯地址: 山东省莱芜市钢城区友谊大街 33 号莱钢自动化部

邮编: 271104

邮箱: djs444@126.com