西 南 交 通 大 学

本科毕业设计（论文）

隧道图片管理APP

年 级： 2014 级

学 号： 2014112258

姓 名： 王彦芳

专 业： 物联网工程

指导教师： 陈 剑 波

二零一七年六月

院系 信息科学与技术学院 专 业 物理网工程

年级 2014级 姓 名 王彦芳

题目 隧道施工图片移动端APP设计与实现

指导教师

评 语

指导教师 (签章)

评 阅 人

评 语

评 阅 人 (签章)

成 绩

答辩委员会主任 (签章)

年 月 日**毕业设计（论文）任务书**

班 级 物联网2014-02班 学生姓名 王彦芳 学 号 2014112258

发题日期： 2017年12月15日 完成日期：2018年6月1日

题 目 隧道施工图片移动端APP设计与实现

1、本论文的目的、意义

随着铁路建设事业的发展，隧道建设更是日新月异，铁路隧道有效的改善了线路技术指标和缩短了线路里程及行车时间，提高了运营效益，因此，隧道施工的质量管理显得更加重要。目前，隧道施工过程在信息化管理上，还有大幅提升空间，可以利用现代化的信息技术，让管理人员及时发现施工过程中的质量隐患，对施工全过程的图片，分类存储，方便后期进行历史追溯。同时，数码图片采集具有时效性、不可替代性。为规范管理行为、提高工程建设安全、质量水平，拟在施工现场将所需图片拍摄后，上传到服务器长期保存，为公司提供安全质量追溯及验工计价依据。

2、学生应完成的任务

采用移动互联网技术，在安卓或iOS系统下设计并实现系统移动端APP开发。要求达到以下功能：

（1）拍照：在选择相关的数据后(标段、里程、隧道名后，可以直接进行拍照)，为了保证图片的真实性以及不被盗用，在APP后台，将对图片进行水印处理。

（2）图片编辑管理：采集层APP客户端可以对当天或近日拍摄的隧道图片进行简单的编辑，剔除不合格的图片，选择所需要发送的图片。

（3）同步管理：APP在无网络环境下，可以暂存拍摄的图片；当有网络时，能自动上传到服务器上的工程图像目录。

3、本论文与本专业的培养目标达成度如何？（如在知识结构、能力结构、素质结构等方面有哪些有效的训练。

本论文支撑本专业以下毕业要求的达成：

（1）具有通过文献研究分析复杂工程问题的能力（指标点2.3）；

（2）能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素（指标点3.3）；

（3）具备基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究的能力（指标点4.3）；

（4）具有书面表达与沟通能力、科技论文与技术报告写作能力，能够撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令（指标点10.2）。

（5） 具备在多学科环境中工程管理原理与经济决策方法的应用能力（指标点11.2）。

4、论文各部分内容及时间分配：（共18周）

第一部分 查阅相关文献资料，完成所需开发工具与平台的准备工作 (2 周)

第二部分 毕业设计任务理解及功能需求分析 (2 周)

第三部分 系统分析与设计 (3周)

第四部分 程序编写、调试、测试、优化与运行 (5周)

第五部分 论文撰写、修改、打印与装订 (4 周)

评阅及答辩 审定，装订，准备答辩 （1周）

备 注

指导教师： 2016年12月9日

审 批 人： 2016年12月9日

摘 要

去年，中国出现了一大批有直播功能的APP，记得某个平台的签约主播直播买电脑，这样的视频，竟然可以上微博热搜榜，火爆了很久。现在，社交、娱乐和网红经济成为主流，直播正好满足了90后和00后表现自我的需求，以及喜欢被关注，渴望交流的欲望。与此同时，七牛云在 Live 时代，推出了全球化的实时流网络（LiveNet）以及端到端直播场景解决方案，完美解决视频企业三高之痛。论文以此为题，具有较强的现实意义和学习意义。

系统可分为视频课件管理系统和安卓视频播放器系统，管理员（教师）登录后台管理系统，查看课程列表、预览、修改和删除课程。教师将提前录制完成的视频，通过后台管理系统上传到七牛云存储，学生用户通过安卓手机下载APP，访问七牛云存储返回的URL就可以在线播放视频。播放过程中可以对视频进行暂停、回放、续播等功能，对学生的听课学习带来了很大的便利，解决了学生上课时间受限制的痛点。

视频课件管理系统采用B/S模式框架，基于MyEclipse+SDK+ADT开发环境，使用MySQL数据库设计数据库表。基于七牛云开发者平台开放的JavaScript API，对接七牛云存储，实现后台上传视频到七牛云存储的功能。同时，教师可以查看课件列表、预览、修改、删除视频课件。教师还可以查看视频课件的浏览量统计图，帮助优化课程。安卓视频播放器使用了AndroidStudio作为我们系统的开发工具，在它的基础上搭建了安卓的开发环境，功能的实现使用了VideoView这个控件。 调用VideoView的如下两个方法来加载指定的视频：setVidePath(String path)：加载path文件代表的视频；setVideoURI(Uri uri)：加载uri所对应的视频。调用VideoView的start()、stop()、psuse() 等方法来控制视频的播放。

关键词：七牛云对象存储；课件管理系统；mysql；安卓视频播放器；Android Studio

Abstract

Last year, live APP suddenly rised in China, a website anchor live broadcast to buy a computer video, once squeezed into the Micro-blog hot search list, unusually hot. In the social, entertainment, network under the guidance of the economy, live APP to meet the 90, 00 after the desire for self-expression, and communicate with others, to share the desire. In the Live age, the qiniu launched the global real-time streaming network (LiveNet) and the end-to-end Live scenario solution, which was the perfect solution to the triple pain of video. The paper has strong practical significance and learning significance.

The system can be divided into video courseware management system and Android video player system, administrators (teachers) landing background management system, view the list of courses, preview, modify and delete courses. The teacher will record the video in advance, through the background management system uploaded to the qiniu, student users through the Android mobile download APP, visit the return of the URL can play online video. In the process of playing, the video can be suspended, played back, extended and so on, which brings great convenience to students' listening and studying, and solves the limited pain point of students' class time.

The video courseware management system adopts B/S mode framework, based on the MyEclipse+SDK+ADT development environment, uses the MySQL database to design the database table. The JavaScript API, which is based on the open platform of the qiniu developer platform, will be able to connect to the qiniu and the ability to upload the video to qiniu in the background. At the same time, teachers can view the list of courseware, preview, modify, delete video courseware. Teachers can also view video courseware browsing statistics, to help optimize the course. The Android video player's development environment is based on AndroidStudio's Android integrated development environment and uses the VideoView control. Call the following two methods of VideoView to load the specified video: setVidePath (String path): to load the video represented by the path file; setVideoURI (Uri URI): to load the video corresponding to the uri. Call VideoView's start (), stop (), psuse () and so on to control the playback of the video.

**Keywords:** Qiniu-cloud object storage; courseware management system; mysql; Android VideoPlayer ; Android Studio

目 录

[摘 要 IV](#_Toc515062149)

[Abstract V](#_Toc515062150)

[第1章 绪 论 1](#_Toc515062151)

[1.1研究背景与意义 1](#_Toc515062152)

[1.2 Android 移动端APP国内外发展现状 1](#_Toc515062153)

[1.3项目主要研究内容 2](#_Toc515062154)

[1.4研究的基本思路与采用的方法 3](#_Toc515062155)

[1.5论文章节安排 4](#_Toc515062156)

[第2章 需求分析与总体设计 5](#_Toc515062157)

[2.1需求分析 5](#_Toc515062158)

[2.1.1需求概述 5](#_Toc515062159)

[2.1.2功能需求 6](#_Toc515062160)

[2.2系统总体设计与功能实现 7](#_Toc515062161)

[2.2.1系统总体结构 7](#_Toc515062162)

[2.2.2系统设计原则 8](#_Toc515062163)

[2.2.3模块设计及功能 9](#_Toc515062164)

[2.3本章小结 14](#_Toc515062165)

[第3章 主要技术路线和方法 15](#_Toc515062166)

[3.1 APP的开发平台和环境 15](#_Toc515062167)

[3.1.1APP开发平台与环境 15](#_Toc515062168)

[3.1.2JAVA和安卓系统介绍 15](#_Toc515062169)

[3.1.3数据库 16](#_Toc515062170)

[3.2平台搭建及配置 17](#_Toc515062171)

[3.2.1 Android Studio安装与配置 17](#_Toc515062172)

[3.2.2配置本地开发环境 18](#_Toc515062173)

[3.2.3 真机测试环境 18](#_Toc515062174)

[3.3 App图片管理 18](#_Toc515062175)

[3.3.1 Android App图片获取 18](#_Toc515062176)

[3.3.2照片解析 19](#_Toc515062177)

[3.3.3照片水印 20](#_Toc515062178)

[3.3.4 图片存储 21](#_Toc515062179)

第1章 绪 论

1.1研究背景与意义

从上个世纪90年代以来，我国的铁路和公路事业飞速发展，但是发达地区的公路铁路已经趋向与饱和。未来发展的重点无疑就是中西部地区，但是由于中西部地区的地理位置，随意隧道管理工程就诞生。举一个例子：在2015年底之前，国家已经投资建设了14006座公路隧道，总长约为12683.9km。[[1]](#endnote-1)【1】在隧道工程上投入信息化的研究是非常重要的。

随着铁路建设事业的发展，隧道建设更是日新月异，铁路隧道有效的改善了线路技术指标和缩短了线路里程及行车时间，提高了运营效益，因此，隧道施工的质量管理显得更加重要。目前，隧道施工过程在信息化管理上，还有大幅提升空间，可以利用现代化的信息技术，让管理人员及时发现施工过程中的质量隐患，对施工全过程的图片，分类存储，方便后期进行历史追溯。同时，数码图片采集具有时效性、不可替代性。为规范管理行为、提高工程建设安全、质量水平，拟在施工现场将所需图片拍摄后，上传到服务器长期保存，为公司提供安全质量追溯及验工计价依据。

2001年的时候谷歌公司退出了移动端操作系统，可以放在手机设备、平板电脑做智能收集。[[2]](#endnote-2)【1】安卓系统自从问世以来就是开放其源代码，用户可以按着自己的需求和自己的喜好对其进行定制研发。智能手机的全国普及，给我们的生活带来了天翻地覆的变化，移动APP应用软件也逐渐取代了电脑应用软件。电脑的不方便携带型，给移动APP的发展创造了优势。现在无疑是很多软件和硬件制造商都大力开发安卓系统。越来越多的用户开始按照自己的需求开发自己所需要的产品。工程部门也希望可以有自己专门的APP，可以帮助它们更加高效，方便的保存资料，查阅资料。

另外，Android平台是一个完全意义上的开放平台，凭借着开源的特性，大大的节约了手机ROM定制以及开发移动应用的时间和成本，开发语言JAVA具有可跨平台、简单性等特点，JAVA这一开发语言已经成为了主流的应用开发程序，因此基于安卓平台的视频播放器系统设计具有实际意义，对以后的工作有很大帮助。

1.2 Android 移动端APP国内外发展现状

中国以及发展中国家互联网普及率，发展速度很高，这种发展刺激着西方资本主义和日等国的成熟的国家，中国和印度等的国家，人口几乎占了全球人口的一半 ，更是把“移动先行”贯穿到底。APP的应用研发也得力于移动护互联网技术的飞速发展。中国互联网信心中（CNNIC）在《中国互联网发展状况统计报告》总显示，我们网名在2015年6月底的时候，就已经达到5.94亿，相比于2014年12月增加79%。

在2017全球报告中，我们可以看到工具类的APP迅速增长，已经超过了通讯类的APP。目前工具类的APP上涨最快的就是“传输文件类、WiFi密码类和隐私类”这几款APP。国内大型的文件传输：百度网盘，云盘，阿里云等大型软件，还有就是现在比较火的各种短视频APP：微博、快手等等。例如国外的skydrive, dropbox，ins等软件，他们都有一个特点就是不需要占用手机内存，存储文件，同时还可以方便以后查阅，平时的时候不会查看，当有需要查看的时候直接可以查看，还会防止丢失。



图1-1APP类型发展趋势

JAVA是一种可Ｗ撰写跨平台应用软件的面向对象的程序设计语言。JAVA技术具有卓越的通用性、高效性、移植性和安全性，广泛应用于ＰＣ、数据中必、游戏控制台、科学超级计算机、移动电话和互联网，同时拥有全球最大的开发者专业社群。

1.3项目主要研究内容

本论文是在老师的指导下完成。做了一个，由系统使用人员，在拍摄点，系统根据用户的角色，提取相关的数据供其选择，如线路、标段、公里数+米、隧道名等数据（如数据库里有数据，则自动提取，没有则手动输入）后，进行拍照；APP则需在图片信息中，加入相关的GPS坐标信息，无须人工干预。图片上传后，则自动生成缩略图以及保存原图，同时，服务端对图片的EXIF信息进行解析，GPS等位置信息自动存入数据库。

在APP端上传时，则需自动判断有无网络，在没有网络的情况下，系统自动将图片保存，待探测至有网络时，再提醒用户上传或自动在后台上传。

用户可以通过PC端、移动端对图片进行分类检索、查看；同时，对项目标段、里程、隧道信息等基础数据进行维护。

我们将会从APP各大功能：登陆模块、拍照，图片检索和图片管理各个模块来介绍，另外我做了一个简单的后台管理系统。这个APP极大程度上解决了隧道图片的不好管理这个痛点。对施工全过程的图片，分类存储，方便后期进行历史追溯。同时，数码图片采集具有时效性、不可替代性。为规范管理行为、提高工程建设安全、质量水平，拟在施工现场将所需图片拍摄后，上传到服务器长期保存，为公司提供安全质量追溯及验工计价依据。

1.4研究的基本思路与采用的方法

隧道施工图片管理系统架构，根据业务需求，分为三层，基础层为移动端的图片采集，中间服务层为：图片处理服务端、数据库服务端、业务处理服务端；应用层为客户端层，包括PC客户端和移动客户端。

其中，基础层主要通过移动端，也就是智能手机，采集图片，进行上传；图片上传至图片服务端存储、处理，相关的元数据存储在数据库服务端；并由业务处理服务端，将处理结果，以HTTP接口数据包的形式，返回移动端。而最终用户，则根据各自的角色、权限，从业务处理服务端查看相关的数据。查看的途径包括：PC机、智能手机APP。



图1-2系统框架图

1.5论文章节安排

本文一共分为五个章节。第一章：导论；第二章：需求分析和总体设计；第三章：隧道图片管理APP后台；第四章：隧道图片管理APP设计与实现；第五章：系统测试与实现。

第一章：导论。

1.1：研究背景和研究意义1.2：国内外Android 研究1.3：项目基本研究内容1.4：论文

第二章：需求分析和总体设计。APP开发和后台开发所需要的技术方法和工具；APP的需求说明分析以及原型设计图。

第三章：后台管理系统的设计与实现。

第四章：隧道图片管理APP的设计与实现。简单介绍我们的开发环境、设计的几个功能模块：登陆模块、拍照模块，图片管理和图片检索等四个模块。

第5章：系统测试与实现，分别测试我们这个隧道图片管理APP的完整性，分别会有每个功能模块测试的截图以及功能模块展示视频。

第2章 需求分析与总体设计

2.1需求分析

2.1.1需求概述

2.1.1.1需求概览

隧道管理系统APP主要是让工程管理人员拍照片、存储照片、照片查询的功能。使用者在拍摄照片以后可以对照片进行编辑、保存好的照片在有网络的情况下上传到。图2-1是安卓视频播放器系统业务流程图：



图 2-1 隧道图片管理系统业务流程图

2.1.1.2用户类与特征

隧道图片管理系统的最终用户就是施工单位的管理人员，施工人员需要在施工时记录一些相关数据，如路段、公里数、隧道名等等，在手机上拍照完成后，放在照片管理中，如果有WiFi的时候就上传同步。自己可以在自己的手机上查看拍摄的相关图片的一些信息，同时也可以登录客户端，可以查看更加详细的图片信息。

开发APP的功能是：使用这个APP的大多都是工程队的管理人员，每天可能会需要查看很多个工程地点，每个地点的情况，他们都要详细的知道，这个APP的出现极大的方便了这些户外工程师，他们不用每次用手机拍好，有时间在存档上传到电脑上，利用手机APP，他们可以随时随地的拍摄照片，然后标记照片，节约后期时间，而且也方便查询，不容易忘记。

这样可以让用户更加方便的提自己的需求，我们这款APP也可以跟着做相应的调整。根据系统的运行原理，系统的可扩展性和可维护性是提高此系统性能的必备手段。此系统采用结构化、模块化结构，可根据需要修改某个模块、增加新的功能，而不影响其他功能，使其具有良好的可维护性。系统还还需考虑未来使用图片智能分析处理以及大数据分析的扩展。

2.1.1.3运行环境

安卓视频播放器使用Android Studio作为开发工具，其APK文件只能安装在安卓手机上，如安卓版本4.0+的安卓手机。

2.1.1.4设计与实现

使用MyEclipse开发后台功能。后台最重要是完成数据库的增删改查和对接手机图片存储接口，按照设计要求，我们需要调用APP提供的js接口，实现本地上传图片，存储在本地数据库。

隧道管理APP使用Android Studio作为开发工具，借助Android Studio搭建Android集成的开发环境，实现登陆模块、拍照模块、图片管理模块、图片检索模块。

2.1.2功能需求

隧道图片管理系统相关需求内容

1. 工程管理人员登录；
2. 管理人员能够在隧道图片管理APP上实现图片拍摄及图片信息内容上传；
3. 管理人员可以在手机上实现图片管理的功能，删除，保存，同步；
4. 管理人员可以实现图片检索的功能，可以根据关键字和GPS定位查询相关图片及图片的详细信息。

2.2系统总体设计与功能实现

2.2.1系统总体结构

依照本系统的整体需求，设计整体架构如图2-1所示。



图 2-3 系统架构

隧道施工图片管理系统架构，根据业务需求，分为三层，基础层为移动端的图片采集，中间服务层为：图片处理服务端、数据库服务端、业务处理服务端；应用层为客户端层，包括PC客户端和移动客户端。

其中，基础层主要通过移动端，也就是智能手机，采集图片，进行上传；图片上传至图片服务端存储、处理，相关的元数据存储在数据库服务端；并由业务处理服务端，将处理结果，以HTTP接口数据包的形式，返回移动端。而最终用户，则根据各自的角色、权限，从业务处理服务端查看相关的数据。查看的途径包括：PC机、智能手机APP。

APP目前主要分为四个部分：登陆模块、拍照模块、图片管理模块以及照片检索模块四个部分。登陆模块主要涉及到，用户如果之前注册过，那么直接输入密码点击登陆，如果之前没有注册过，就会返回注册，然后再重新登陆。拍照模块注意加入防伪水印信息。图片管理模块是以项目划分，不同的项目下按照时间先后分布照片文件，然后在有WiFi的时候选择上传。照片检索可以根据关键字和GPS两个方式进行检索。

具体整个APP功能设计划分如图2-4所示：

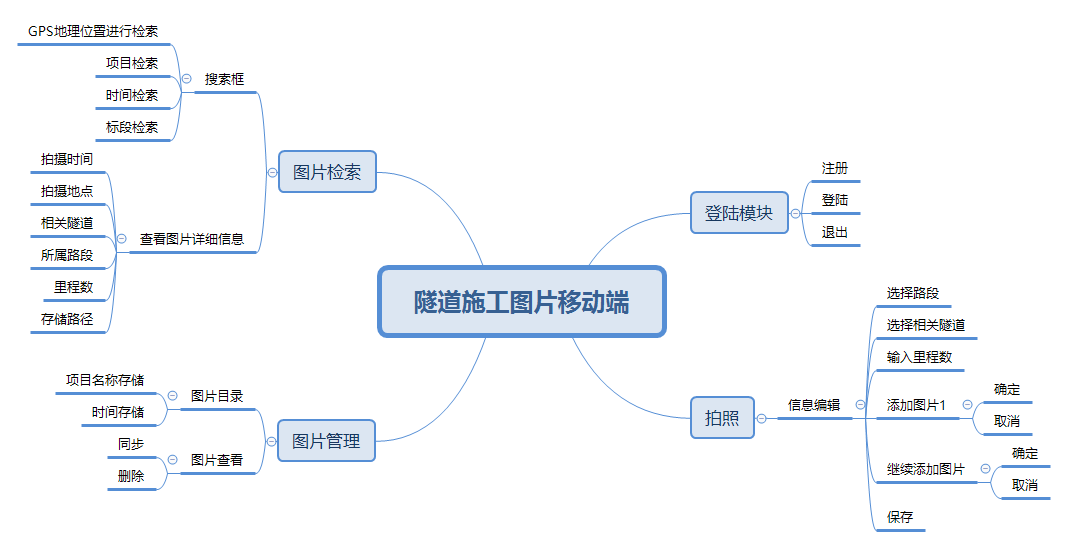


图 2-4 系统功能划分

2.2.2系统设计原则

（1）实时性

利用目前先进的无线移动技术，GPS定位、以及后台管理系统，对移动端拍摄的图片及时上传至服务器存储、归类，相关的管理人员能够及时查看。

（2）整体性

系统涉及到无线移动端、服务器端、数据库后台等不同的子模块，在物理上是各自分隔的，但是通过数据链，可以使其在一起协同工作，因此，在设计时，必须确保它们之间整体的一致性。

（3）稳定性

系统为隧道施工现场作业质量监管类的信息化系统。系统在设计中对系统的效率和稳定性进行了优化处理，使系统在保证速度的同时确保了稳定性。

（4）先进性

系统是集计算机软硬件技术、图片识别及处理、无线移动技术、GPS定位技术一体的系统，在技术上具有一定的先进性。

（5）可维护性和可升级性

根据系统的运行原理，系统的可扩展性和可维护性是提高此系统性能的必备手段。此系统采用结构化、模块化结构，可根据需要修改某个模块、增加新的功能，而不影响其他功能，使其具有良好的可维护性。系统还还需考虑未来使用图片智能分析处理以及大数据分析的扩展，因此，在架构设计上，需要留下相应的可扩充接口，保证未来的系统具有良好的可扩展性。

2.2.3模块设计及功能

移动端APP主要功能包括：登陆、图片上传、分类检索、查看。具体的模块功能和设计如下图所示。

1. 用户登录模块
2. 场景描述

用户（老师）打开APP，进入登录界面，输入自己的账号、自己的密码，账号和密码成功后，进入视频课件管理系统。如果用户是第一次登陆，那么用户会被提醒需要返回注册。

1. 主要功能
2. 用户登录。
3. 登录逻辑
4. 获取表单元素，合法性检验 。
5. 数据库中查询是否有该数据 。
6. 如果有该数据，提取密码出来，和表单提交的密码比对 。
7. 如果比对正确，需要创建可用cookie，返回状态 。
8. 跳转处理 。
9. 原型设计如图2-5所示



图2-5登陆模块原型设计

1. APP首页

移动端APP主要功能包括：图片上传、分类检索、查看。考虑到方便用户使用，在系统初始界面，我们考虑以简介、易用为主，采用大按钮方式，方便用户一键进入其使用界面。

原型设计图如下图2-6所示。



图2-6 APP首页设计原型

1. 拍照模块
2. 场景描述

工程管理人员登陆成功以后就会进入首页的三个大按钮键，点击拍照就会进入拍照模块，选择标段、里程、隧道名之后可以点击拍照，照片可以连续拍摄几张，点击保存。在没有点击保存之前如果觉得有问题可以重新编辑，但如果在保存之后发现有问题智能在图片管理中点击删除。然后再重新回到拍照功能中，重新编辑。

1. 主要功能
2. 选择标段、里程、隧道名
3. 点击拍照
4. 保存按钮，点击跳转。
5. 原型设计如下图2-7所示



**图2-7拍照模块原型设计**

1. 图片管理模块
2. 场景描述

用户登录成功后进入首页，点击图片管理按钮，就会进入图片管理功能，用户可以对当天和近日拍摄的隧道图片进行简单的编辑功能，把不合格的图片删除，把合格的图片留下。

在APP没有网络的时候可以暂时存放在APP中，当有WiFi时用户把暂存的照片同步到后台管理系统。

1. 主要功能
2. 图片编辑功能，虽现有的照片进行删除，保存的功能
3. 照片同步的功能，没有网络时，把照片暂存在手机APP里，有网络时把照片同步在后台管理中心。
4. 照片管理的原型设计图如图2-8所示

图2-8图片管理模块原型图

1. 照片检索模块模块
2. 场景描述

用户从首页照片检索按钮进入，点击“路段、隧道名、拍摄时间”进行检索，查到当日拍摄图片，点击图片可以查看原图和图片的详细信息。

用户也可以基于项目示意图进行检索，或者基于项目示意图建立的位置热点进行检索。或者根据GPS位置进行检索。

1. 主要功能：
2. 基于分级分类分阶段等文字信息进行检索
3. 基于项目示意图检索：及基于项目示意图上建立的位置热点进行检索。查询隧道施工现场的记录图片、相应的施工或监理人员信息等。
4. 基于GPS位置检索：

可以考虑结合电子地图进行查询检索，根据GPS信息在地图上显示。

1. 照片检索原型设计如图2-9、2-10所示



图2-9查询照片

某处隧道

所在地：XXX

拍摄时间：2017年X月X日

拍摄人：XXX



图2-10图片浏览

点击图片后，可以查看图片的详细信息。



图6 图片详情

2.3本章小结

本章首先需求分析概述，通过业务流程图简单了解一下我们需要做的核心内容，拍摄图片、管理图片、图片检索。然后对APP做一个业务流程图，简单理一下我们目前设计的基本流程。分析出总的功能需求分析，在系统设计上：综合后台管理、客户端和APP做一个整体框架设计。

然后就是分模块对APP进行需求分析：

登陆模块：主要从用户使用场景、主要功能和对应的原型图三个方面来设计登陆模块。

拍照模块：在选择相关的数据后(标段、里程、隧道名后，可以直接进行拍照)，为了保证图片的真实性以及不被盗用，在APP后台，将对图片进行水印处理。同理也是分三部分用户使用场景、对应的功能和相应的原型设计来介绍和设计拍照模块。

照片管理模块：采集层APP客户端可以对当天或近日拍摄的隧道图片进行简单的编辑，剔除不合格的图片，选择所需要发送的图片。APP在无网络环境下，可以暂存拍摄的图片；当有网络时，能自动上传到服务器上的工程图像目录。

图片检索：用户可以在手机端，根据相应的权限，检索相应的图片资源，检索方式，可以通过项目、标段等关键字检索，也可以通过GPS地理位置进行相应的标注检索。点击图片还可以查看详细信息。

第3章 主要技术路线和方法

3.1 APP的开发平台和环境

3.1.1APP开发平台与环境

隧道管理图片APP使用Android Studio作为开发工具，首先需要搭建Android集成开发环境，如物理机+Java SDK+Android Studio。

（1）开发环境

物理机版本：Win 10（64位）

Java SDK版本：jdk-8u111-windows-x64（64位）

Android Studio版本：android-studio-bundle-145.3360264-windows

注：物理机版本和Java SDK版本必须要保持一致

（2）JDK

JDK 可能很多人不了解，它的全称就是Java Development Kit，意思就是Java 语言的软件开发工具包。开发者肯定知道，JDK是JAVA开发中最重要的工具，没有它，JAVA的运行环境就没有成功，也就没有JAVA的基础工具和JAVA所需要的基础的类库。所以要想开发java程序就必须安装JDK。如果，没有JDK这个工具，JAVA程序就不能编译。

（3）Android Studio

在2013年的那一次GoogleI/O大会上， Android Studio IDE（Android平台的集成开发环境）第一次被公布。与Eclipse相比较，Android Studio IDE有很多特性，功能也不少，比如在UI界面设计时界面更加友好，开发者在编写代码时可以自动补全代码，而且对于开发者来说，面对安卓那么多的分辨率，用它来调整设备分辨率真的是很方便。

3.1.2JAVA和安卓系统介绍

3.1.2.1主要技术

隧道图片管理管理系统主要使用Java语言，后台管理系统也是用JAVA写的。Java语言有很多优点，很多后台开发都会使用JAVA语言，而且现在Java的招聘岗位最多，学习使用Java语言对以后的工作还有一定的帮助。它十分通用，通用性很好，它还可以移植到其他语言开发的系统中，使用Java语言开发的系统用起来非常流畅，而且它的安全性很高，这一点在当下是很重要的。Java是面向对象的，现在最火的编程语言之一。Java语言和大一我们学的C语言和C++有很多相同的地方，它是一个面向对象的编程语言，这么说吧，它结合了两者的一些优点， C++的面向对象的思想在JAVA这里有所体现，C语言中的指针、运算符重载、多重继承等在JAVA这里消失了，而且，JAVA新增了另外两个都没有的功能：垃圾回收机制。

3.1.2.2安卓系统

（1）基本架构

在安卓系统构架体系从上到下分为：Linux内核层、系统运行库层、应用框架层和应用层。

①Linux 层

Linux Kernel位于安卓系统的底层，它的主要功能主要是负责操作系统具备的功能，包括各种驱动程序。举一个例子：蓝牙驱动、显示驱动、相机驱动等，进而来驱动我们的硬件设备。

②系统运行库层

这一层包含了两个部分：库文件和安卓的运行环境。库文件主要是指按说系统使用的一些C/C++的库文件，比如说媒体库，SQLite、桌面管理器等。安卓运行环境可以说就是相当于JAVA的JDK和JVM，是运行安卓应用程序的核心库。

③应用框架层

我们学习安卓最主要的也是学习应用框架层，通过构建不同的框架来设计实现我们的APP。目前框架主要包含：Activity Manager、窗口管理器、通知管理器、电话管理器、视图系统等。

1. 应用层

我们利用JAVA语言进行开发的程序就是应用层。

（2）Java开发的四大组件

JAVA开发的四大组件：活动Activity—用于表现功能；服务Service—后台运行服务；广播接受Broadcast Receiver这—勇于接受广播；内容提供者Content Provider—支持多个应用中存储和读取数据（相当于数据库）。

3.1.3数据库

数据库（Database）是一个很重要的知识，它是管理数据仓库的工具，依照的标准是数据结构，从而来组织和存储的。时代发展，技术也会更新，尤其是二十世纪九十年代后，我们认为的数据管理其实不再仅仅是存储数据，加管理数据了。而是还要为各种形式的数据管理的方式，为不同用户所需要。数据库呢，其实有很多种类型。其中，最简单的存储就是各种数据所需要的那些表格，复杂一点的就是可以完成海量数据存储的那些个大型的数据库系的统。但是，这些数据库都得到了很大的应用，在各个不同的方面吧。

MySQL作为一种数据库管理系统，它是关系型数据库，最开始它由MySQL公司第一个开发出来的，目前已经被比它厉害的Oracle公司一次收购。MySQL由于它的优点已经成为是最火爆的关系型数据库中的一员，SQL语言是MySQL中最常用的，而且是标准化的语言，用来访问数据库。由于它是开源的，所以比较便宜，大多数中型网站和小型的网站在开发时，开发者都会选择MySQL 来作他们网站的数据库。使用MySQL呢其实具有以下的优点：

* 运用了多线程的方式，所以多个处理器是支持的。
* 它实现了SQL的函数库，而且其中的类库是高度优化的，并且还保证了和那些一样的速度。特别的是，在查询初始化完成后，它不会分配任何内存，所以内存漏洞是不存在的。
* 所有列都有缺省值，没用哪个明确的给定值的列会那么自动地为他们设置缺省值。
* MySQL可以在不同的，不一样的平台上完成工作，支持C、C++、Java、Python、PHP等。

3.2平台搭建及配置

3.2.1 Android Studio安装与配置

1. 软件安装

登入Android Studio的中文社区（官网）http://www.android-studio.org，下载最新的Android Studio：android-studio-bundle-145.3360264-windows。下载完毕后开始安装

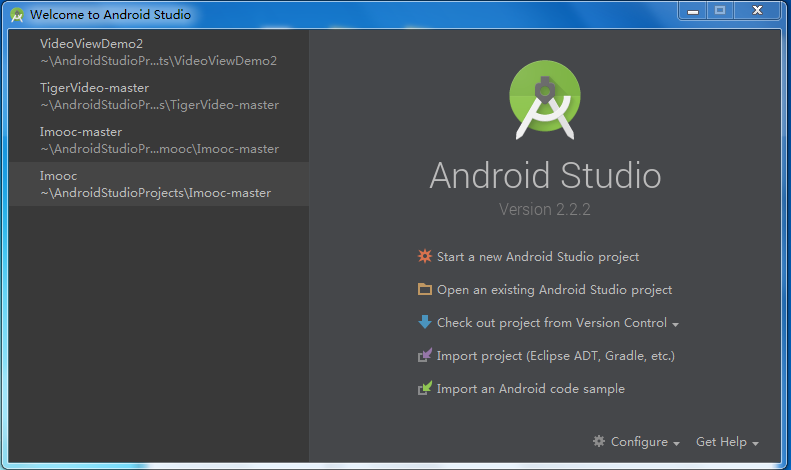
1. 登录成功如图4-1

图3-1登录成功页面

3.2.2配置本地开发环境

1. JDK安装与配置，JDK版本：jdk-8u111-windows-x64（64位）。
2. 配置Windows上JDK的变量环境，当然，为了能够成功配置JDK的windows系统变量环境，我们是需要自己设置两个重要系统变量的，分别是JAVA\_HOME，Path。
3. 安装Android Studio，Android Studio版本：android-studio-bundle-145.3360264。
4. Android Studio的SDK环境配置，安装完成，当我们第一次启动AndroidStudio时，需要按要求设置一下之前下载的SDK的安装目录，设置之前的JDK安装时的自选目录就行。

3.2.3 真机测试环境

本次开发的App的真机测试环境为华为荣耀9手机，基于Android 8.0系统，内存8G，由于系统高于Android 6.0需要动态获取手机权限，因此添加权限辅助类进行需要的动态权限的全部获取。

3.3 App图片管理

本次毕业设计主要是隧道施工工程图片的管理，主要涉及到对图片的操作，比如图片的获取、图片的解析、图片水印的添加、图片Exif信息的处理等，只有对图片进行了正确的处理才能更好地有效的采集到图片，图片才有所价值，然后对图片添加的水印信息防止了图片的滥用，达到防伪的目的。

3.3.1 Android App图片获取

Android作为一个开源的系统，其应用层的开发主要就是调用底层的API函数接口，在对图片获取进行开发的时候，也是同样的原理。要获取到Android手机的图片有两种方式，一是使用接口直接获取到相册中的图片，二是调用系统相机直接拍摄一张图片，由于现在项目管理的实时性及图片有加水印的真实性，这里采用的是实时调用手机的摄像头对现场进行拍摄的方式来获取照片。首先需要检测系统是否支持相机和是与否有相机权限，然后使用上级接口调用系统层级的相机接口，使用Intent takePictureIntent = new Intent(MediaStore.ACTION\_IMAGE\_CAPTURE)，这样就能够唤起系统相机，系统相机相对于系统自带的相机App在功能上是有所欠缺的，但是基础的摄像头转换、自动对焦功能、闪光灯等功能还是有的，整个调用并返回的流程如图3-2所示。



图3-2 相机调用流程图

虽然是系统最基础的相机组件，但是在使用相机拍摄照片时还是需要进行对焦等操作以得到效果更好的照片。

3.3.2照片解析

在调用相机对照片进行拍摄完毕后需要对图片的信息进行处理，在使用Intent启动相机的时候已经决定了最原始的大图片是不能够获取得到了，调用系统相机拍摄完成后得到的图片就是已经经过部分压缩了的图片，由于之后还需要对图片进行处理，因此在处理之前需要对照片的各项信息进行解析，将这些信息存储到内存中以备后用。

需要解析的照片的信息为照片的EXIF信息。EXIF信息，是可交换图像文件的缩写，是专门为数码相机的照片设定的，可以记录数码照片的属性信息和拍摄数据。EXIF可以附加于JPEG、TIFF、RIFF等文件之中，为其增加有关数码相机拍摄信息的内容和索引图或图像处理软件的版本信息。主要包括的信息为：Artist 作者 有些相机可以输入使用者的名字；Date Time 日期和时间；Exif Offset Exif 信息位置 定义Exif在信息在文件中的写入；Exposure Time 曝光时间 即快门速度；ISO speed ratings感光度；DateTime Original 创建时间；Exposure Bias Value 曝光补偿；Flash 是否使用闪光灯；Maker Note (User Comment) 作者标记、说明、记录等，由于涉及到用户的隐私，这些照片中的EXIF信息都以隐秘的方式存在于照片的前面部分，不使用专门的软件是不能修改到这些信息的，但是在Android这个开放平台上，已经为我们提供了专门的处理照片EXIF信息的接口，只需要调用其中的接口就能够对照片的全部EXIF信息进行获取并修改然后重新写入，其获取的到的EXIF信息都是以键值对的方式存储的，这样就方便了后续的处理过程，直接对键值对的值进行修改，然后将修改完成的EXIF键值对信息写入相应存储EXIF信息的位置即可，同时在EXIF信息中包含着缩略图，可以直接进行提取，方便了缩略图的存储。照片的EXIF信息解析流程如图3-3所示。



图3-3 照片信息提取流程图

3.3.3照片水印

上一小节需要进行照片的基础信息提取的原因，就是在图片进行水印添加的时候，需要对整张图片进行处理，这时图片原有的EXIF信息将会全部被清除掉，当对图片的EXIF进行解析过后，原始的EXIF信息以键值对的方式贮存在内存中，这些信息在对图片进行修改后，还可以通过API接口重新写入修改过后的图片中。

对照片水印的添加，使用的是直接加载整体照片的方式，首先设定需要加的水印信息，不要过长，然后将图片以Bitmap的形式加载到内存中，这时照片是以像素点的形式存在于内存里面的，然后通过调用Drawable类，重新对照片进行绘制，在绘制的时候将水印信息也转化为像素点写入到里面去，然后将之前贮存在内存中的EXIF信息，写回重新生成的像素矩阵中，最后写入手机的存储器中，保存为一张照片，这个过程中同时还能够提取照片原图的缩略图，同样的可以将缩略图一起保存到手机存储器中。对照片添加水印的流程图如图3-4所示。



图3-4 对照片水印的处理流程图

3.3.4 图片存储

照片添加水印过后，可以对原始图片和缩略图同时进行存储，这两种类型的照片同时保存到手机的存储器中，是存储图片的一种方式，将图片存储到存储器中，还有一种方式是直接将图片以BLOB的方式存储在Android手机自带的SQLite数据库中，这样加载的时候会很快，但是这使得数据库变得很大，不利于对数据库的维护，同时在进行数据插入的时候由于数据量很大，会使整个的IO占用变得很大，使数据库发生长时间不能访问的错误，因此这种方式只适用于很小的图片存储，在本文使用照片原图的情况之下是不能这样将照片存储到数据库中的。

由于加载照片的时候需要与隧道工程有一个对应的关系，因此需要对照片的信息进行保存，这里我们采用保存图片相对文件路径的形式进行存储，将相对文件路径存储为数据库中的一个string字段，这样在进行项目加载的时候图片能够保证其对应关系，使得图片正确加载到界面上。要运用这种图片相对路径存储的方式首先在调用相机拍摄完照片后就需要返回一个该照片存储的相对地址，在不同的Android系统中，返回这个相对地址的方式是不一样的，在Android的SDK版本小于24的时候，直接使用的是URI进行位置路径的定位，当SDK版本大于等于24的时候，需要用到一个fileprovider，并在AndroidManifest.xml中对provider进行声明，然后对path.xml进行配置，程序加载的时候使用的是provider对path.xml进行定位的方式，最后才能正确返回一个图片的相对地址。

在得到图片的相对地址后，对地址进行拼接即可得到图片的完整地址，在照片采集的过程中，理论上不止一张照片，多张照片需要获取多个图片的相对地址，这时要将其全部存储到数据库的一个字段中，就需要以一定的格式对数据字段进行拼接，由于在Android手机的存储路径中都是以“/”的方式进行分割的，因此这里对于多个文件路径的处理使用“,”进行分割，不与存储路径的分隔符一样，以免造成存储路径的混乱，在进行解析的时候取出存储路径的字段后，首先使用字符串分割函数split()，对多个照片的相对路径进行分割，就可以得到当前工程项目的所有对应的图片了，就可以通过这些相对路径加上设定的绝对路径前缀来加载图片了，对于图片的存储流程图如图3-5所示。



图3-5 图片存储流程图

3.3.4 图片加载

GPS获取

GPS提取

GPS存储

GPS转换

SQLite数据库操作

地图相册生成

实现

1. 【1】 [↑](#endnote-ref-1)
2. 【1】 龚利 . 基于 Android 系统中 Activity 组件安全研究 [J]. 信息与电脑 ( 理论版

   ). 2015(11):46-47 [↑](#endnote-ref-2)