

# 中国科学技术大学软件学院

## 软件工程实验项目环节

### 结题报告

项 目 名 称： 路况可视化 APP

成 员 名 单： 陈晓东 栾向阳  
霍丽荣 李东宇

导 师： 刘 业

工 程 领 域： 软件开发

研 究 方 向： 交通应用

结 题 时 间： 2016.06

中国科学技术大学软件学院

填表日期： 2016 年 06 月

## 一、 简况

名称	中文	路况可视化 APP		
	英文	Android Application for visualization of transportation condition		
项目组成员名单	姓名	学号	项目中的分工	签 章
	陈晓东	SA15226227	算法研究、程序编写、整理文档	
	栾向阳	SA15226219	制定开发策略、风险评估、程序编写、整理文档	
	霍丽荣	SA15226280	业务逻辑、程序编写、整理文档	
	李东宇	JG15225012	测试工作、程序编写、整理文档	
注：项目分工随工程进度而阶段性规划，此处仅为参考				
英文摘要	<p>Road traffic visualization software is an APP based on Android. It is aimed at use the visualization technology to provide users with the congestion of urban road network congestion situation, and to meet people's travel needs.</p> <p>By grabbing the data provided by the Suzhou bus network, the software can construct a reasonable mathematical analysis model. On the basis of the model, we process the data, so as to obtain the operation conditions of the various sections of the urban road network. APP will make the information road congestion available to the traffic travel personnel, so that people can grasp the traffic situation in real time, and take the appropriate measures. At the same time, APP also offers a variety of functions and provide more humane services.</p>			
中文摘要	<p>路况可视化软件是一款基于 Android 的交通辅助 APP，旨在利用可视化的技术向用户提供城市路网的拥挤阻塞的情况，满足人们的出行需求。</p> <p>该软件通过抓取苏州实时公交网提供的的数据，构建合理的数学分析模型，对数据进行存储以及处理，从而得到城市路网各个路段的运行情况。APP 将这些道路拥挤信息提供给交通出行人员，使其能够实时掌握交通状况，采取相应的措施。同时，APP 还提供多种功能，提供更加人性化的服务。</p>			
题	主题词数量不多于三个，主题词之间空一格（英文用“/”分隔）			

中文	交通辅助 数据处理 Android 可视化
英文	Traffic Assistant /Data Process /Android/Visualization

## 二、选题依据

1. 阐述该选题的研究意义，或工程设计的价值和意义，国内外概况和发展趋势，选题的先进性和实用性，技术难度及工作量。

### 选题意义

随着社会经济的发展，近些年来我国的汽车保有量以高增长率逐年递增。然而，城市基础设施的建设相对缓慢，并没有满足当前所需的交通荷载，导致了交通拥堵等诸多的社会问题。尤其是在早高峰和晚高峰这两个公认的交通流量峰值时段，城市大规模拥堵，交通运行停滞的情况屡见不鲜，为城市管理、人们出行都带来了较大的负面影响。

除了基础设施建设的不健全之外，还有另外一个导致拥堵的重要原因。在实际交通场景中，普通的交通出行人员对于当前路网的运行情况所知甚少，人们很难去获知当前其他路段的运行情况，导致了严重的信息不对称。正是由于这样的信息不对称，缺乏可信的参考依据，人们在出行路线的选择上往往存在很强的主观性和盲目性。常常不能根据当前的道路拥挤堵塞的真实情况规划出较好的出行方案。所以，这样能使交通出行人员实时掌握周边路段的APP就具有非常现实的意义。

本APP利用交通领域的浮动车法，将公交车作为参考对象。通过抓取公交车的运行情况的数据，并对这些数据进行分析处理，推测出路网中各路段的拥堵阻塞情况，并且允许用户之间交通状况的分享。通过这样的方法，就可以提供给用户准确的路网信息，方便用户掌握当前状况，做出最优的路线规划，提高出行的效率和体验。

### 工作难度分析和工作量

#### 工作难度：

课题存在不少难度，难度主要集中在：1、在如何建立合理的数学模型，采用何种交通指标来描述路段的拥挤程度。公交车两站之间并不是都在一条道路上，所以单纯的计算两站之间的行驶时间缺乏可靠性。这就需要对公交车数据进行合理的处理利用，使得到的道路拥挤堵塞指标更加准确。2、保证后台与客户端交互的速度、实时性以及安全性。3、客户端接收到后台发来的交通拥挤程度的数据后，如何在地图上利用可视化的方法刻画出用户请求路网的实时路况

#### 工作量：

该项目工作量主要三个模块。1、核心算法设计与实现 2、客户端APP的设计以及路况可视化功能的实现 3、客户端与后台的交互 总的工作量比较大，涉及到Java、Python、SQL等多种编程语言和网络爬虫、Android开发、算法设计等多个技术的集成。

### 三、课题内容及具体方案

#### 1. 课题内容

项目将以苏州市为例，通过抓取苏州实时公交网提供的实时公交车运行时间、站台等信息，分析各路段实时路况信息，力求完善的反映实时路况。并将结合百度地图，将信息及时反映给广大的司机，使其有效规避拥堵路段，避免加剧拥堵程度。通过注册的用户可以评判实时路况信息的正误，也可以通过图文发布方式将定位点周围一定范围的交通信息发布到讨论区，实现更加智能的社会化导航。

#### 2. 系统需求分析

##### APP 功能概述：

- 1) 用户打开前台客户端 APP 后，系统进行自动实时定位，显示以定位点为中心的屏幕显示区域内用颜色表示的道路拥堵情况；
- 2) 用户进行缩放地图操作，系统显示屏幕区域内的道路拥堵情况；
- 3) 用户通过搜索框，搜索特定地点、特定地区范围，系统显示以搜索地点为中心的屏幕显示区域内用颜色表示的道路拥堵情况；
- 4) 用户可以通过设置项“实时更新时间”，设置每次更新实时路况的时间，如每 5 分钟、10 分钟或每 15 分钟更新一次；
- 5) 用户可通过注册登录成为注册用户；
- 6) 注册用户拥有“常用地点记录”功能，可存储“家”、“公司”或其他常用地点；
- 7) 注册用户可以通过图文信息发布到讨论区模块的形式，上报定位点周边一定范围内的实时路况信息；
- 8) 注册用户可以查看以定位点为中心的一定范围，其他注册用户在 1 小时内发布的实时路况信息；
- 9) 注册用户可以对实时路况信息，进行一键上报“点赞”或“差评”；

### 3. 系统概要设计

#### 1)系统用例图

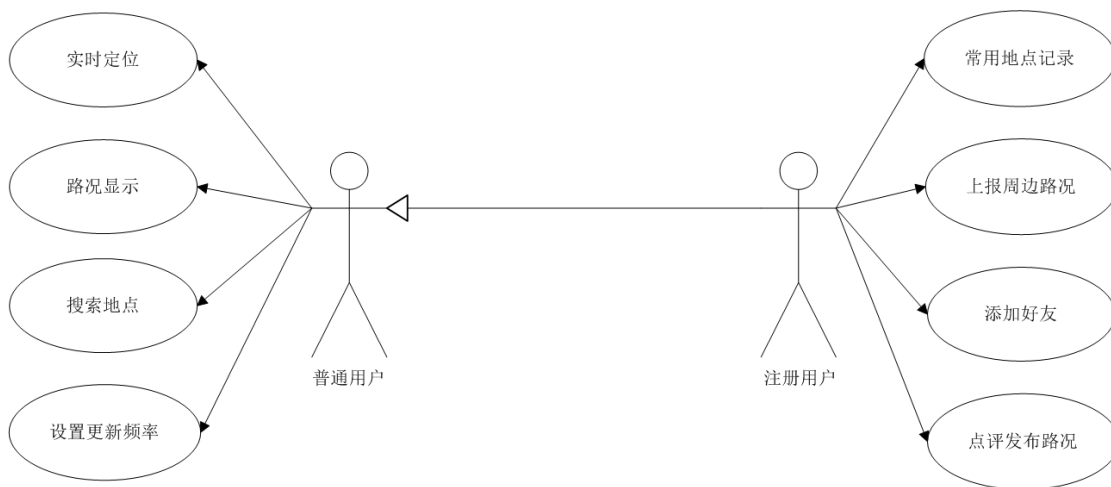


图 3.1 系统用例图

#### 2)数据库的设计与建立

需要三个数据库。一、交通数据 利用网络爬虫技术，从交管部门网站抓取实时网页数据，得到公交车运行数据初始数据集。将数据导入后台数据库存储。经过数据挖掘和分析，从原始数据集中获得公交车运行的拥堵程度信息，将其保存到数据库中。二、用户数据库 数据库存储用户的相关信息。比如用户名、密码、常用地等 三、讨论区信息数据库 保存用户在讨论区的文字等信息。

#### 3)路况可视化软件的系统设计与实现

前台：与用户进行交互，提供路线查询和道路信息上传分享等功能。用户既可以通过 GPS 自定位用户位置，也可以在搜索栏输入特定范围查询路况信息。APP 将会根据用户的要求，通过可视化的手段直观地展现当前路况的拥堵情况。用户还可以进行个人设置以及在讨论区部分上传分享道路信息。

后台：利用大数据的相关工具，结合数据挖掘的方法，对数据库中的公交车运行数据进行分析处理，得到实验路网中各个路段的交通拥堵指标。处理前台交付来的并发事务，比如用户查询，用户信息修改等，实现与前台的可靠交互。

#### 4)路况拥堵信息的提取

路况拥堵信息的提取：实时动态获取公交车运行数据——挖掘交通拥堵指标——可视化道路拥挤堵塞程度

实时动态获取公交车运行数据：数据来源为交管部门的网站，需要利用网络爬虫从网页中获取。为了保证路况信息的时效性和可靠性，公交车数据应该满足实时

动态的要求，及时对后台数据库进行更新。

挖掘交通拥堵指标：交管部门所提供的数据为公交车到达线路中每个站点的时间。公交车行驶过程中站点与站点之间的行驶时间可以视为衡量交通拥挤程度的指标。为了提高数据的精度，还需要结合相关的数据模型进行更进一步的分析。

可视化道路拥挤堵塞程度：求得交通拥挤程度后，利用百度地图 API 所提供的工具，通过可视化的方法用不同的图示表示道路拥挤的程度，直观地将路网中各路段的运行信息反馈给用户。

#### **4. 拟采用的开发方法、环境，测试方案等**

##### **开发方法、环境：**

开发语言：Java、Python、SQL

数据库：MySQL

开发平台：Eclipse、百度地图 API

通信协议：TCP/IP

开发期限：5-6 个月

##### **硬件环境：**

内存：2GB

硬盘：100M 以上空间

##### **软件要求：**

操作系统：Android 4.2 及以上

#### **5. 技术难度及特色分析**

##### **技术难度：**

难度主要集中在：1、在如何建立合理的数学模型，采用何种交通指标来描述路段的拥挤程度。公交车两站之间并不是都在一条道路上，所以单纯的计算两站之间的行驶时间缺乏可靠性。这就需要对公交车数据进行合理的处理利用，使得到的道路拥挤堵塞指标更加准确。2、保证后台与客户端交互的速度、实时性以及安全性3、客户端接收到后台发来的交通拥挤程度的数据后，如何在地图上利用可视化的方法刻画出用户请求路网的实时路况。

##### **特色分析：**

该APP通过对现有交通数据的处理分析，提供交通出行的实时信息，使用户能够从宏观整体的角度得知路网的运行情况。从一定程度上，减少了交通出行人员出行信息上的缺失和不对称，方便了人们的出行。

## 四、工作完成情况

**进度情况：**  
由于考试、实习、技术难点等原因，工作进度比计划有一定的落后，但最终也基本实现了工程实践预定的功能和目标。总体来说基本完成任务。

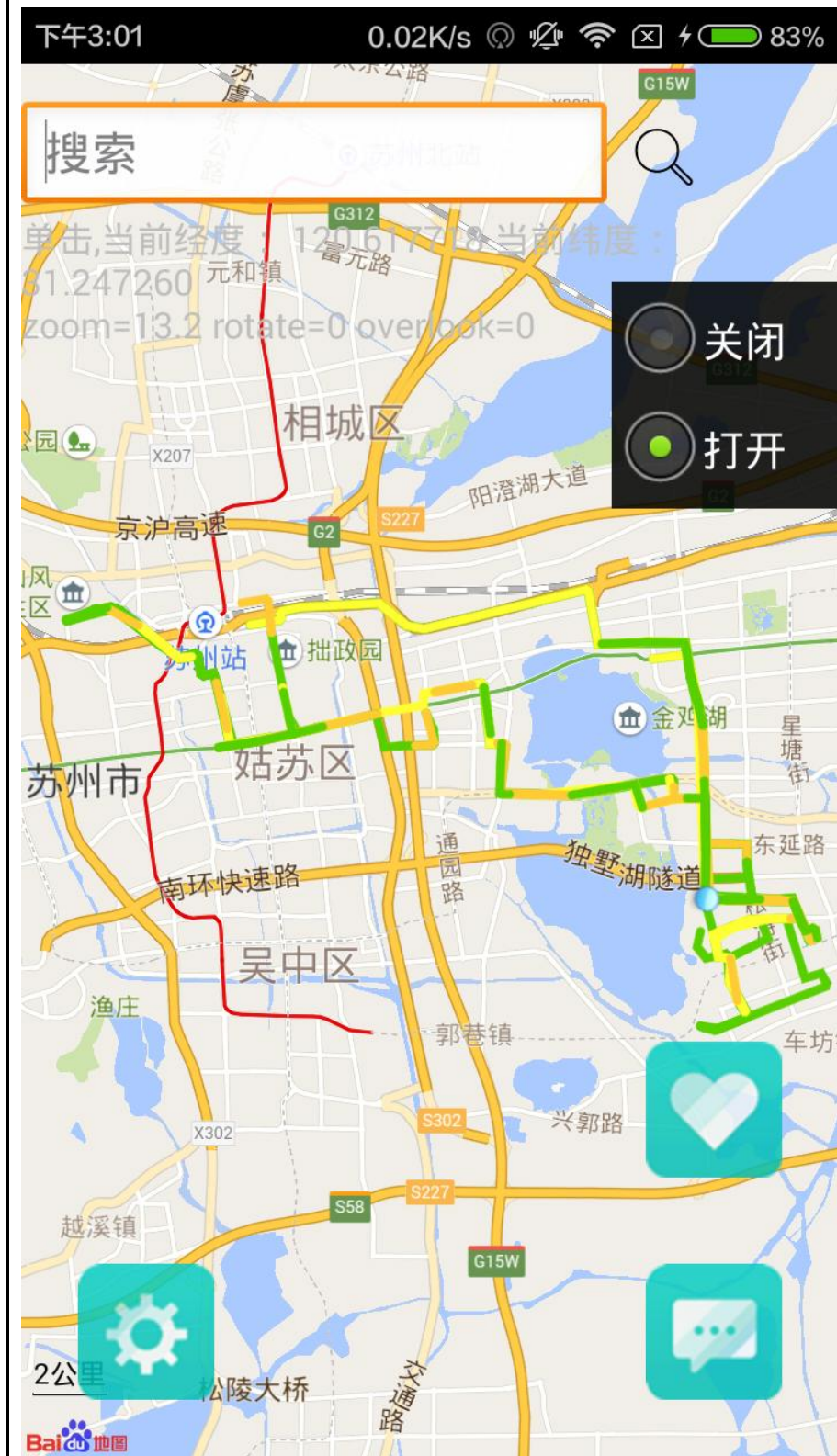
**完成情况：**  
基本完成了路况可视化 APP，程序截图如下：  
服务器启动：

云主机		华东地区（上海）				云主机帮助文档	
+ 新建		重启	重置密码	更多操作		请输入IP(换行分隔)或主机名	
<input type="checkbox"/>	ID/主机名	监控	状态	所属网络	所在子网	IP地址	可用 操作
<input type="checkbox"/>	ins-7a7p9kvd 未命名		运行中	基础网络	-	115.159.115.216(公) 10.105.106.119(内)	上海 登录 续费 更多

APP 端启动：

搜索功能页：

APP 界面:





路况信息显示界面：

路况信息发布界面：



注册界面：

登陆界面：



The image displays two side-by-side mobile app screens for user registration and login. Both screens feature a black header with a colorful circular logo and the respective title '注册' (Register) or '登录' (Login). The status bar at the top shows 3G connectivity, battery levels (93% and 92%), and the time 19:17. The registration screen on the left includes input fields for phone number, username, password, and password confirmation, followed by a '注册' button and a link to '已有账号？去登录' (Already have an account? Go to login). The login screen on the right includes input fields for phone number and password, an '自动登录' (Auto login) checkbox, a '登录' button, and a link to '去注册？' (Go to register?).

**注册界面 (Left):**

- Header: 注册
- Input fields: 请输入手机号, 请输入用户名, 请输入密码, 请再次输入密码
- Button: 注册
- Link: 已有账号？去登录

**登陆界面 (Right):**

- Header: 登录
- Input fields: 请输入手机号, 请输入密码
- Checkbox: ☐ 自动登录
- Button: 登录
- Link: 去注册？

设置界面：



更新频率设置界面：



账户信息设置页：

清除缓存数据页：



答辩小组意见

答辩组长签名：

年 月 日