

中图分类号:

学校代码: 10055

UDC:

密级:

南开大学  
硕士学位论文

GPS 导航交友平台系统的设计与实现

Design and Implementation of GPS navigation dating  
platform system

论文作者 王卓

指导教师 李岳 (副)教授

申请学位 工程硕士

培养单位 软件学院

学科专业

研究方向

答辩委员会主席 程仁洪

评阅人 高铁杠 王超 石红

南开大学研究生院

二〇一三年五月

## 中文摘要

随着移动通信设备的普及和 GPS 芯片小型化的发展，人们对更加便携，且功能多样的手机导航的需求日益增长。因此，面向智能手机的 GPS 导航系统已成为当前移动空间信息系统的研究热点。GPS 导航交友平台是一款手机嵌入式开发软件，使用带有 Android 操作系统的手机为移动终端，使用该产品可以实现即时查找好友所在位置、查询与好友之间的路线（乘车路线和公交路线）、与好友的实时聊天、指导好友行程、添加陌生人为好友、建立实时讨论组等。

本文 针对手机 GPS 导航交友系统需求进行功能性与非功能性的分析，设计整体架构及功能框架，提出系统的详细设计方案。基于 Android 平台利用其提供的移动跟踪定位服务包（`android.location`）和地图功能服务包（`android.maps`），借助与网络的连接，添加 Google 提供的 `trafficLayer`，从 Google server 中获取路线导航信息，提供路线显示功能，方便用户根据实际情况进行路线选择。借助 `JsonReader`、`JsonWriter` 解析 `Json` 位置数据，利用 `Current Location Collection` 及 `Location History Collection API` 获取用户位置信息，实现谷歌纵横功能，以便用户进行地址共享。

本论文对项目的开发过程进行了探讨，从需求分析、概要设计、详细设计、系统测试等方面详细论述了系统的规划和开发过程。论文探讨的 GPS 导航交友系统界面友好，操作方便，维护简便，运行稳定，执行速度快，数据安全性高。目前，该 GPS 导航交友系统已测试成功，运行状态稳定。

**关键词：**手机软件、导航、GPS、交友平台

## Abstract

With the popularization of mobile communication equipment and GPS chip miniaturization of development, people more portable and functional diversity of mobile phone navigation growing demand. Therefore, facing the intelligent mobile phone GPS navigation system has become the current mobile space information system research hot spot. GPS navigation platform to make friends is a mobile phone embedded development software, the use of mobile phones with Android operating system for mobile terminal, the use of this product can realize real-time find friends location, query and between friends route (bus line and bus route), and his best friend's real-time chat, guiding friends stroke, add new human friends, set up a real-time discussion group, etc.

This paper studies the contents is divided into the following several parts: According to the needs of mobile GPS navigation system functionality and the functional analysis, design the whole framework and function of the system framework, this paper puts forward the detailed design proposal. Based on the Android platform using the mobile tracking location service pack (Android. Location) and map function service pack (Android. Maps), with the aid of connected to the network, add Google provides traffic Layer, from Google server to provide real-time traffic information, traffic display function, the convenient user according to the road traffic situation of route selection. With the aid of Json Reader, Json Writer analytic Json position data, using the Current Location Collection and Location History Collection API for user position information, realizing the Google aspect function, so that users share the address.

**Keywords:** mobile phone software, navigation, GPS, making friends platform

## 目 录

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 第一章 绪论 .....                 | 1  |
| 第一节 论文背景 .....               | 1  |
| 第二节 问题提出 .....               | 2  |
| 第三节 研究现状 .....               | 2  |
| 1.3.1 国内外导航技术概况 .....        | 2  |
| 1.3.2 GPS 发展趋势 .....         | 3  |
| 第四节 研究内容 .....               | 4  |
| 第五节 本文的组织结构 .....            | 5  |
| 第二章 相关技术 .....               | 7  |
| 第一节 Android 操作系统 .....       | 7  |
| 2.1.1 Android 系统框架 .....     | 7  |
| 2.1.2 Android 工作机制 .....     | 8  |
| 2.1.3 Android 开发环境相关设置 ..... | 9  |
| 第二节 GPS 系统 .....             | 12 |
| 第三节 MySql 数据库技术 .....        | 14 |
| 第三章 系统需求分析 .....             | 16 |
| 第一节 系统概述 .....               | 16 |
| 第二节 系统总体目标 .....             | 16 |
| 3.2.1 系统设计目标 .....           | 16 |
| 3.2.2 系统整体需求 .....           | 17 |

---

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 第三节 系统业务流程 .....      | 18 |
| 3.3.1 业务描述 .....      | 18 |
| 3.3.2 业务流程 .....      | 19 |
| 第四节 系统功能描述 .....      | 26 |
| 3.4.1 角色分析 .....      | 26 |
| 3.4.2 业务功能 .....      | 26 |
| 第五节 非功能需求 .....       | 35 |
| 3.5.1 环境需求 .....      | 35 |
| 3.5.2 系统的性能需求 .....   | 36 |
| 3.5.3 系统安全性需求 .....   | 36 |
| 3.5.4 其他需求 .....      | 37 |
| 第四章 系统设计 .....        | 38 |
| 第一节 系统架构设计 .....      | 38 |
| 第二节 系统模块设计 .....      | 39 |
| 4.2.1 登录模块设计 .....    | 39 |
| 4.2.2 地图显示模块设计 .....  | 40 |
| 4.2.3 聊天模块设计 .....    | 41 |
| 4.2.4 路线导航模块设计 .....  | 42 |
| 第三节 数据库设计 .....       | 44 |
| 4.3.1 主要实体关系设计 .....  | 44 |
| 4.3.2 主要数据库表设计 .....  | 46 |
| 第五章 系统实现 .....        | 50 |
| 第一节 主要功能界面及相关说明 ..... | 50 |

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 5.1.1 登录系统.....            | 50 |
| 5.1.2 地图显示.....            | 50 |
| 5.1.3 和在线好友文字聊天.....       | 51 |
| 5.1.4 路线导航.....            | 51 |
| 第二节 核心代码及相关说明 .....        | 52 |
| 5.2.1 登录系统代码及说明 .....      | 52 |
| 5.2.2 GPS 定位代码级说明.....     | 53 |
| 5.2.3 地图显示代码及说明 .....      | 56 |
| 5.2.4 路线导航.....            | 57 |
| 第六章 结论与展望 .....            | 58 |
| 第一节 结论 .....               | 58 |
| 第二节 展望 .....               | 58 |
| 参考文献 .....                 | 60 |
| 致谢 .....                   | 63 |
| 个人简历在学期间发表的学术论文与研究成果 ..... | 64 |

## 第一章 绪论

### 第一节 论文背景

在 2011 年,手机即时通信软件在手机网民中的使用率达到 71.8%,是使用率最高的移动互联网应用。即时通信具有用户粘性高、可作为其他应用入口等特点,使移动 IM 成为众多厂商的竞争重点,2011 年多款手机即时通信工具推向市场,其中有很多传统即时通信工具的手机版本。同时,包括移动终端制造商(如 IM for Nokia、苹果等)、移动运营商(沃友、翼聊)、软件开发商(如盛大 KIKI 等)等都开始计划或者已经进入移动终端的即时通信领域。其中最值得一提的产品有 QQ、微信、手机人人网、飞信等。在三年左右的时间里,用户渗透率已经高达 89%,用户规模不断飙升。这些产品的最大的优势在于解决了人们对朋友的即时通信的需求<sup>[1]</sup>。

目前,在智能移动终端领域,各种移动终端操作系统风起云涌,但在国内外市场占有率最高的几种操作系统当数苹果的 IOS、谷歌的 Android、微软的 Windows Mobile、惠普的 WebOS,等等。而其中,谷歌的 Android 系统自 2007 年发布就受到广泛的关注,它不仅是一种操作系统,更是一个开源的平台,它是一个由操作系统、中间件、用户友好界面和应用软件组成的,全面整合的移动“软件栈”。2011 年 8 月 2 日 TechWeb 报道,在 56 个国家所做的市场调查中,Android 系统在 35 个国家市场占有率第一,平均市场占有率达到 48%,统领了整个亚太市场<sup>[2]</sup>。

GPS 导航在人们的日常活动中具有重要作用,但单一的导航功能已不能满足大众对导航产品的需求<sup>[1]</sup>。随着内置 GPS 的手机不断普及,针对具有更多扩展功能的手机 GPS 导航系统的研究具有重要意义。GPS 导航交友平台系统可以说是一个综合性的导航系统,这它集成了 GPS 全球定位、线路导航、公交线路规划、交友聊天系统等多种功能,因而具有较强的实用性和先进性。

## 第二节 问题提出

随着网络普及速度的加快，网络交友已经成为广大人民群众生活中息息相关的活动。传统的交友平台可以实现输入好友姓名或用户名的方式添加好友并与好友进行通话。如目前国内外针对手机客户推出了许多交友软件例如 QQ，微信，手机人人网等，但是无法掌握好友位置，对自己的位置进行说明时也十分费力，尤其是遇到需要去一个陌生的地方与好友会面，或者好友在一个陌生的地方需要朋友指路时，此时更是无法三言两语形容清楚具体地点及行走路线。在说明清楚所处位置时，还需要打开导航软件例如谷歌导航，凯立德导航，百度地图等，公交信息查询例如 8684 公交查询，爱帮公交地铁换乘查询，彩虹公交等进行路线查询。综上所述，开发集交友及导航于一体的 GPS 导航交友平台十分有必要。

随着手机及移动社交网络的普及，个人移动终端和无线网络的普及正在给人们的生活带来巨大改变<sup>[3]</sup>，每个人都需要更大的交际圈和更大的活动范围。本系统设计的 GPS 导航交友平台能够很好的满足大众的移动社交需求，同时很多人外出上街或游玩时都会有迷路现象，这时大多数情况下我们会打电话询问，不但效率低，而且有可能你的朋友或得不了解路线或者根本说不清楚，本系统设计的 GPS 导航交友平台就是为了解决这个问题的，使用它你可以清楚与好友聊天、查找与好友的路线、指导好友的行程。本论文希望将上述交友，导航，公交查询三种功能结合，设计并实现一个系统，实现定位导航，规划行程，区域交友，好友推荐路线等功能。

## 第三节 研究现状

目前，国内外导航和手机通信技术发展迅速，在各种实时应用中被广泛使用<sup>[4]</sup>。

### 1.3.1 国内外导航技术概况

在国外，卫星导航系统主要以美国的全球定位系统（GPS）为代表<sup>[5]</sup>，该系统可在全球范围内进行实时定位和导航。GPS 导航系统使用的伪码分为民用的 C/A 码和军用的 P(Y)码。GPS 接收机通过对码的测量即可得到卫星至接收机的



距离，对 C/A 码测得伪距精度约为 20 米左右<sup>[5]</sup>；对 P 码测得伪距精度约为 2 米左右。GPS 技术单机定位是根据一台接收机的观测数据来确定接收机位置的方式，通常用于概略导航定位，精度可达 10 米以上；若采用差分定位，其精度可达厘米级和毫米级。GPS 技术利用其高精度、自动测量和全天候的优势，现已作为先进的测量手段而广泛应用<sup>[6]</sup>。GLONASS 类似于 GPS，采用 FDMA（频分多址）的方式发射信号，抗干扰能力强，但导航定位精度低于 GPS。Galileo（伽利略）系统是一个由民用控制的，具有高精度、有承诺的全球导航卫星系统，并可与 GPS 和 GLONASS 全球导航定位系统进行互操作<sup>[7]</sup>。

在国内，北斗卫星定位系统是由我国自主发展、独立运行的全球卫星导航系统，具有通信、定位及独特的短信通信功能<sup>[8]</sup>。目前该系统定位精度为 25 米，测速精度优于 0.2 米/秒，提供开放和授权两种服务方式，采用三球交会测量原理和主动双向测距的询问-应答式工作方式，由用户发送定位请求信号至卫星，随后地面中心控制系统采用相似椭圆法或三边交会法解算出三维定位数据。由于采用主动式双向测距和有源定位，使得该系统在容量、定位精度、隐蔽性、可靠性和定位频度等方面都受到一定的限制，且目前只能为中国及周边地区提供定位服务。因此，与美国 GPS 相比，我国卫星导航系统在覆盖区域、精度、适用范围等方面，都还存在一定的差距<sup>[9]</sup>。

### 1.3.2 GPS 发展趋势

GPS 全球卫星定位系统从最开始的军事情报收集工具到在民用信号方面的逐渐应用，其精度逐渐提高，接收器更加小型化、集成化技术也日渐成熟，已能以芯片形式嵌入小型电子设备中。GPS 接收器借助全球卫星定位系统，配以城市交通信息图，即可提供导航功能。导航设备已在汽车行业被广泛应用。但传统车载导航像 Garmin 和 TomTom 提供的导航终端过于笨重，在车外携带不方便；其次是地图数据无法实时更新，只能通过发放 CD 或要求用户付费获取上传的新数据才能解决这一问题，同时由于其只能接收卫星网络，一旦信息量大或卫星信号较弱时，定位精度就会下降，且不稳定。

近年来，随着手机更新换代速度的加快和 GPS 芯片小型化的发展，很多手机已具备 GPS 功能。相比传统的车载导航系统，手机导航由于其服务由运营商

网络托管，数据下载更加方便快捷，可以得到实时更新，并可通过无线网络和 GPS 卫星进行共同定位，定位更加精准（定位精度可达 5 米）<sup>[10]</sup>。另一方面，手机导航业务可以充分利用用户现有的手机，无需额外购买专用的导航仪，具有性价比优势。针对手机用户使用导航每月次数有限的特性，运营商所采取的收取网络流量费的模式也比较适合大众的消费方式<sup>[11]</sup>。同时采用 GPS 的手机作为人们随身携带的必需品，由于其与网络的连接，可以提供更多基于网络的扩展功能，通过增值服务实现极强的交互性，例如实时路况信息查询、热点追踪、用户之间共享目的地、公交换乘等，以获得更好的用户体验<sup>[12]</sup>。

因此，随着内置 GPS 的手机日益普及，未来将手机导航与其他信息相结合，为用户提供更加个性的服务已成为大势所趋。

### 第四节 研究内容

GPS 导航交友平台是一款手机嵌入式开发软件，使用带有 Android 操作系统的手机为移动终端，使用该产品可以实现即时查找好友所在位置、查询与好友之间的路线（乘车路线和公交路线）、与好友的实时聊天、指导好友行程、添加陌生人为好友、建立实时讨论组等，具体描述如下：

查找好友：当使用你的手机并开启 GPS 导航交友平台时，会在你的手机页面上显示一定范围内的（假定是北京五环内）你的所有好友，每个好友为一个红色的小点，移动到小点会显示好友名字。双击小点会显示该好友在北京的具体位置（Google 地图的形式），以及旁边有什么建筑物等。

与好友聊天：点击好友，进入聊天功能，这是就有点类似我们平时使用的 QQ 了，我们可以利用手机终端的 GPS 导航交友平台与你的好友进行及时聊天。当你下线时，你好友可以给你离线留言，当你下一次使用该软件时会首先出现你的好友留言。

查询与好友之间的路线：当你不知道你与你的某个好友不知道怎么才能到达对方所在地点时点击路线查找功能，会在页面地图上显示你与该好友之间的路线，包括乘车路线和公交路线，同时与 Google 地图查询一样可以细分到具体站点等等。

指导好友行程：当你的好友不知道他所在的位置，不知道该怎么走的时候，

可以求助你，在你的地图页面上会显示他的具体位置，并指导好友的具体路线，例如当你在你的手机地图上选择向东北走是会在他的手机地图上显示向东北走。

添加好友：可以通过输入手机号的形式。或者在地图上切换到陌生人环境下，会在你的手机地图上显示所有陌生人，输入你要查询的用户名字，会在地图上只显示该名字的用户，点击查看信息可以看到该用户的具体信息（当然如果该用户将他的信息公开的话）

建立实时讨论组：可以在你的好友中选择几个人建立一个实时讨论组，进行讨论组聊天，同时如果你们约定一同去某个地方，会在地图上只显示你们几个人以及要去的地方，当然你可以查询与该地方的路线行程。当你在去该地方的路程可以查询你的朋友在路上的具体位置，以判断他们到达的时间或是否走错路线等。

## 第五节 本文的组织结构

本文的主要内容大致安排如下：

第一章是绪论。在这部分，我主要介绍一下本课题的研究背景和研究意义、也会谈到国内外的研究现状、研究内容及本文的组织结构。

第二章是关于开发本系统所有相关技术的知识。包括 Android 操作系统、GPS 系统、MySQL 数据库技术以及 Java 的相关知识。

第三章 GPS 导航交友平台需求分析：根据项目的实际情况，确定了项目的整体需求范围，项目的建设目标，并针对系统主要功能模块的需求进行了细化。

第四章 GPS 导航交友平台的设计与实现：针对该系统的需求范围，完成了系统的整体架构选取、系统架构的总体设计、系统各模块详细设计以及数据库设计。在设计的基础上，进行了系统具体功能的实现。

第五章 GPS 导航交友平台的测试：针对当前实现的系统，搭建了测试环境，并设计了测试用例，进行测试。测试后，对结果进行了分析，对系统整体做出了评价。

第六章 总结与展望：对本文进行总结，指出本文的不足和以后的改进方

向。

## 第二章 相关技术

### 第一节 Android 操作系统

Android 是 Google 公司于 2007 年 11 月 5 日发布的基于 Linux 开放性内核、以软件堆层（software stack）为架构的手机操作系统<sup>[13, 14]</sup>。早期由原名为 "Android" 的公司开发，谷歌在 2005 年收购 "Android.Inc" 后，继续对 Android 系统进行运营，其主要分为操作系统、中间件和应用程序三部分<sup>[15]</sup>。底层以仅提供基本功能的 Linux 内核为基础，上层的应用软件则由各公司按其需求自行进行开发。

#### 2.1.1 Android 系统框架

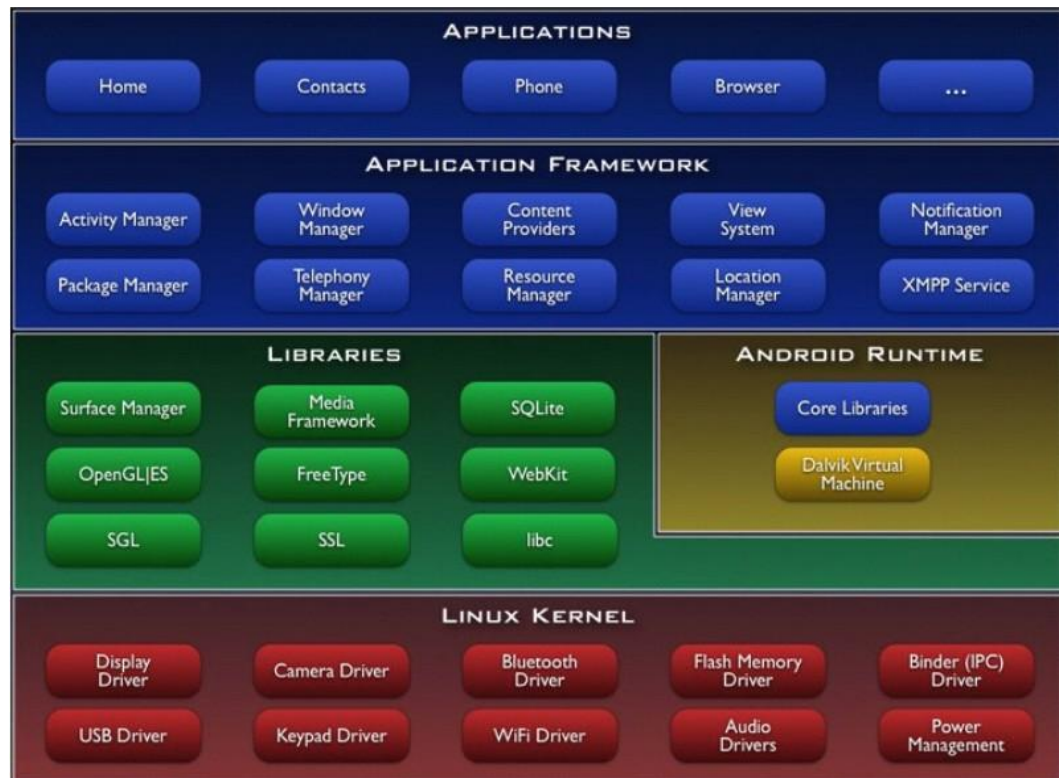


图 2.1 Android 系统框架

Android 平台对移动设备进行大幅的优化，并使用了许多开源社区中的成果，其已成为一个开源的体系结构，而不仅仅是一种手机操作系统。Android

平台采用分层的体系结构，如图 2.1 所示：Android 从上到下分为 5 部分，分别是：应用程序（Application）、应用程序框架（Application Framework）、程序库（Libraries）、Android 运行环境（Android Runtime）、Linux 核心层（Linux Kernel）<sup>[16,17]</sup>。

### （1）应用程序层（Application）

Application Android 会与一个用 JAVA 编写的核心应用程序包同时发布，该应用程序包主要包括 SMS 短消息程序，Email 客户端，浏览器，地图，日历，联系人管理程序等。

### （2）应用程序框架（Application Framework）

Android 平台为应用程序开发专门设计了 Application Framework，开发人员可利用 Google 发布核心应用时所使用的该 API 框架进行各自应用程序的开发，从而有效地简化程序开发中的架构设计，但开发者必须遵守其框架中的开发原则，另外应用程序的重用机制也使用户可以方便的替换程序组件<sup>[18]</sup>。

### （3）核心类库（Libraries）

Android 平台中包含许多被操作系统不同组件所使用的 C/C++ 库，例如系统 C 库、媒体库、Surface Manager、LibWebCore、SGL、FreeType 等。

### （4）Android 运行库（Android Runtime）

Android 提供了一个包含 JAVA 编程语言核心库大多数功能的库。每个 Android 应用程序拥有一个在它自己进程中运行且独立的 Dalvik 虚拟机实例。Runtime 在 Dalvik Java VM 上，Dalvik 采用高效、简练的字节编码格式运行，它能够在低能耗和没有应用相互干扰情况下并行执行多个应用<sup>[19]</sup>。

### （5）Linux 内核（Linux Kernel）

Android 系统所提供的核心服务依赖于 Linux 2.6 内核，如安全性，内存管理，进程管理，网络协议栈和驱动模型。该层位于硬件与其他的软件层之间，最为一个虚拟的中间层<sup>[20]</sup>。

## 2.1.2 Android 工作机制

Android 应用程序通常包括 Views、Activity、Intent、Permissions、Services、ResourceType、ContentProviders 及 XML。最重要的四大组件是 Activity(活动)、Services（服务）、Reciever（接收器）和 ContentProvider（内容提供者），这些组件必须在 AndroidManifest.xml 项目配置文件中进行列出<sup>[21, 22, 23]</sup>。

### (1) Activity

Activity 是最常用的 Android 应用程序形式。大部分程序会包含多个以类的方式实现的活动，与应用程序中的界面一一对应。每个 Activity 通常都对应一个显示界面，其界面内嵌一组视图类控件，并通过这些控件与用户进行交流。多个应用程序通过调用 `startSubActivity()` 或 `startActivity()` 函数从一活动切换至另一活动。如果只需切换到一个新的活动，使用函数 `startActivity()`；如果需要异步的调用，则使用 `startSubActivity()`。但均需将参数传递给 Intent。

### (2) Intent Receiver

要使应用程序响应外部的事件，需为程序定义一个 Intent Receiver。当一个 Intent Receiver 被触发后，系统会通知相应的应用程序，然后应用程序通过 `Context.broadcastIntent()` 将它的 Intent Receiver 发送给其他应用程序。

### (3) Service

Android 可通过 Service “在后台”运行一些应用程序，这种应用程序被称为“服务”。应用程序通过 `Context.bindService()` 方法连接到一个 service，并借助 service 的接口与之通信。

### (4) ContentProvider

ContentProvider 是 Android 的数据存储抽象机制，用于实现不同应用之间的数据共享管理。它提供了一套标准的访问接口，以便其他应用程序对文件、数据库进行访问。

## 2.1.3 Android 开发环境相关设置

基于 Android 平台进行 GPS 导航应用的开发之前需要安装相应的软件和插件，并要对开发环境进行相关权限的设置。

首先，开发者需安装如下所需的软件和插件，主要包括：`jdk1.6.0_22`、`android-sdk_r06.windows` 和 Eclipse Android 开发插件（ADT）<sup>[24]</sup>。将这些软件开发平台搭建好之后，开发者即可启动 Eclipse 集成环境创建 Android 工程，对代码进行编写、编译和调试等应用程序的开发，Android 模拟器启动后如图 2.2 所示。



图 2.2 Android 模拟器

在开发本系统基于 Android 平台 GPS 导航的应用程序时，开发者必须要提前对集成开发环境进行相关设置才可进行开发。主要包括如下几项：

### （1）Android 权限设置

Android 应用程序在使用很多功能的时候必须在 `AndroidManifest.xml` 中声明相应所需的权限，否则无法运行。比如要连接访问网络，要读写用户的私人存储数据等，就必须获得相应的权限才能对其执行操作<sup>[25]</sup>。

在本系统中由于使用到 Google Map API，故必须添加

```
<uses-library android:name="com.google.android.maps" />
```

由于需从网络获取地图数据，故必须添加访问网络的权限

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET"/>
```

由于要使用 Android 平台的 GPS 设备，故必须添加如下权限

```
<uses-permission
```

```
android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION">
```

```
</uses-permission>
```

### （2）获取密钥

Android 操作系统平台提供的 Google map 地图功能配合 GPS 模块能够实现较为精确的定位、导航等相关应用，但要想在手机模拟器中使用网络地图资源，



开发者必须获得谷歌地图服务的 API 密钥[26]。首先要确定 SDK 调试证书 (debug.keystore) 的位置, 运行 Eclipse, 打开 Preferences 对话框, 如图 2.3 所示在 Android->build 中可以看到 Keystore 的存放路径, 如本人的在 C:\Documents and Settings\Administrator\.android\debug.keystore。

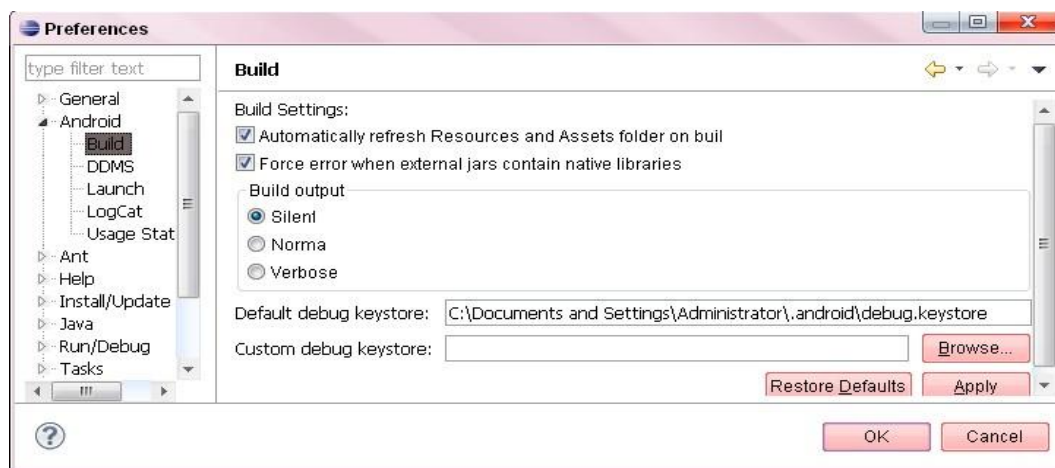


图 2.3 Debug keystore 设置

### (3) MD5 获取 (认证指纹)

打开 cmd, 进入 java/bin 目录, 使用 keystore 命令: C:\Program Files\Java\jre6\bin >keytool -list -store "C:\Documents and Settings\Administrator\.android\debug.keys"

接下来输入 keystore 密码: android, 即可出现认证指纹: 0B:69:4B:4D:1D:7B:33:7C:AC:EF:AB:60:19:C9:52:AB。

将获得的 MD5 输入 <http://code.google.czh-CN/android/maps-api-signup.html>, 即可生成 google map 密钥: 0NGw0pgopFtrajN7wcA60Af7\_XYI1F9hq8b2\_eQ 如下 xml 格式示例, 可帮助开发者了解该地图功能。

```
<com.google.android.maps.MapView
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:id="@+id/map_view"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:clickable="true"
```

```
android:enabled="true"
```

```
android:apiKey="0NGw0pgopFtrajN7wcA60Af7_XYI1F9hq8b2_eQ" />
```

## 第二节 GPS 系统

移动定位技术就是对通过无线移动通信网络所接收到的一些无线电波参数进行测量，而后依靠特定的算法来精确测定出某个人或某一移动终端在某时所处的地理位置，从而为移动终端用户提供相关的位置信息服务，或进行实时的监测和跟踪<sup>[27]</sup>。

### (一)GPS 定位技术

GPS(全球卫星定位系统)是一个中距离的圆型轨道卫星导航系统,超过 98% 的地球表面地区被其覆盖,能够提供精确的测速、定位及高精度的时间标准服务<sup>[28]</sup>,在各个领域中都得到了广泛应用。GPS 定位的基本原理即采用空间距离后方交会的方法,利用卫星与地面点的距离交会以及空间中所分布的卫星而得出地面点所处的位置。

随着 GPS 技术的不断发展和完善,GPS 系统定位精度现可达到 10 米以上,但为了获得高精度的定位,通常采用差分 GPS 技术来进一步提升其定位性能,即在一个测站对两个目标的观测量、两个测站对一个目标的观测量或一个测站对一个目标的两次观测量之间进行纠差<sup>[29]</sup>,以此来去掉包括公共参数、公共误差等公共项。

差分 GPS 主要分为伪距差分和载波相位差分两大类<sup>[30]</sup>。

#### (1) 伪距差分<sup>[31]</sup>

伪距差分就是在基准站上对所有的卫星进行观测,通过基准站已知的坐标以及各卫星的坐标从而得到每颗卫星任一时间与基准站之间的真实距离,然后同所测得的伪距进行比较,最后将得出的伪距改正数送至用户接收机,以提高定位的精度。目前该技术已被广泛应用。

#### (2) 载波相位差分<sup>[32]</sup>

载波相位差分技术也即 RTK(Real Time kinematic)技术,是建立在对两个测站的载波相位观测值进行实时处理的基础上,进而可以实时获取观测点的三维坐标,其精度可达到厘米级,常应用于动态需要精度位置的领域。

### (二) 基站定位技术

手机基站定位服务也即移动位置服务(LBS——Location Based Service)<sup>[33]</sup>, 通过电信移动运营商网络得到移动手机用户的地理位置信息, 然后借助电子地图的支持, 进而为用户提供一系列的增值服务<sup>[34]</sup>。通常该技术在手机用户中被广泛应用, 其测量精度的高低取决于基站数目, 基站数目越多, 对其精度和定位性能就会有显著的提高。

### (三) 开发 GPS 导航应用相关类库

Android 为地图应用服务开发者免费提供了其专有的移动定位功能包 `com.google.android.location` 和地图功能服务包——`com.google.android.maps`。

移动定位功能包——`com.google.android.location` 包含了一系列用于获取移动跟踪定位服务的类或接口, 以下是该包中重要的几个类<sup>[35]</sup>:

#### (1) 位置类 `Location`<sup>[36]</sup>

用来代表程序中由经度、纬度、标准时间、高度、速度和方向等信息所组成的位置信息。

#### (2) 位置管理类 `LocationManager`<sup>[37]</sup>

应用程序通过该类来实时跟踪设备位置信息, 是访问系统定位服务的入口。

#### (3) 位置提供者类 `LocationProvider`<sup>[38]</sup>

用于存放位置信息, 且都有一套定义的标准, 可以是系统默认的。

#### (4) 位置数据标准类 `Criteria`<sup>[39]</sup>

用于选择对应的位置提供者, 进而对位置数据中的高度值、方位角进行判断。

#### (5) 地址类 `Address`<sup>[40]</sup>

通过一组字符串来表示一个地址。

#### (6) 地理编码类 `Geocoder`<sup>[41]</sup>

用于编码和反编码。编码即将地理地址转换为相应的地理坐标(纬度、经度), 反编码即为其相反过程。

#### (7) 位置监听器 `LocationListener`<sup>[42]</sup>

用于监听位置信息的变化。

地图功能服务包——`com.google.android.maps` 包不属于 android 开源的一部分, 开发者若想使用此包中的 API 必须向 Google 申请 Google Map API Key (在 2.4.2 节已详细讲述), 同时还必须要在 `AndroidManifest.xml` 添加如下语句:

```
<uses-library android:name="com.google.android.maps" />
```

该地图服务包包含了一系列用于展示控制网络地图的功能类库，主要包括以下功能服务类<sup>[43]</sup>：

(1) 地图活动类 (MapActivity)

需继承该类以使用其提供的地图服务。

(2) 地图视图类 (MapView)

用于显示地图画面。

(3) 地图控制类 (MapController)

用于对地图的移动、缩放。

(4) 覆盖层类 (Overlay)

用于在地图上进行地址标记，并可在地图上进行画线。

(5) 地理坐标类 (GeoPoint)

代表一对经纬度坐标。

### 第三节 MySQL 数据库技术

MySQL 是瑞典 MySQL AB 公司开发的关系型数据库管理系统，目前属于 Oracle 公司<sup>[44]</sup>。MySQL 是一种关联数据库管理系统，关联数据库将数据保存在不同的表中，而不是将所有数据放在一个大仓库内。这样就增加了速度并提高了灵活性。MySQL 的 SQL “结构化查询语言”。SQL 是用于访问数据库的最常用标准化语言<sup>[45]</sup>。MySQL 软件采用了 GPL (GNU 通用公共许可证)。MySQL 有很多优点，比如它所占用的内存小，运行速度快等，其最重要的特点就是开源，因此很多小型网络公司把 MySQL 作为网站数据库的首要选择。

1) MySQL 中的程序代码用 C 和 C++ 编写，并且支持多种编译器编译，这样就保证了源码有很强的可移植性<sup>[46]</sup>；

2) 支持 Windows、OS/2 Wrap 等多种主流操作系统；

3) 为多种编程语言提供了 API。这些编程语言包括 C、C++、Python、Java、Perl、PHP、Eiffel、Ruby 和 Tcl 等；

4) 支持多线程，使得程序可以充分利用 CPU 资源，提高处理效率；

5) 查询速度快；

6) 可以作为单独的应用程序，也可以作为一个库，并且支持多种语言；

- 7) 为多种数据库提供链接支持和多种数据库的管理工具;
- 8) 对型数据库同样具有强大的处理功能;
- 10) 支持多种存储引擎。

MyISAM: MyISAM 是 MySQL 的默认数据库, 也是最为常用的数据库。它的优点就是插入和查询的速度比较快, 但是不支持事务操作<sup>[47]</sup>;

InnoDB: InnoDB 一般来说是事务型数据库的首要选择的数据库引擎, 因为它支持 ACID 事务, 同时也支持支持行级锁定<sup>[48]</sup>;

BDB: BDB 也是事务性数据库经常选择的一种数据库引擎, 它还支持 COMMIT 和 ROLLBACK 等其他的事务特性;

Memory: Memory 存储引擎把数据库中的所有数据放到内存中, 因此对数据操作的效率非常高。

Merge: Merge 把一定数量的 MyISAM 表联合起来, 组成一个整体, 这种方式特别适用于超大规模数据存储;

Archive: Archive 适合存储那些读取频率低且规模比较大的数据, 它的插入效率比较高, 但是查询功能相比之下显得比较差。

EXAMPLE: 存储引擎是一个不做任何事情的空引擎。它的目的是作为 MySQL 源代码中的一个例子, 用来演示如何开始编写一个新存储引擎。同样, 它的主要兴趣是对开发者。EXAMPLE 存储引擎不支持索引;

另外, MySQL 的存储引擎接口定义良好。有兴趣的开发者可以通过阅读文档编写自己的存储引擎。

## 第三章 系统需求分析

### 第一节 系统概述

移动网络社交已经成为当今的热门话题，手机已经成为移动社交的重要载体。本文设计的 GPS 导航交友平台能够很好的满足人们的移动社交需求，同时很多人外出上街或游玩时都会有迷路现象，这时大多数情况下我们会打电话询问，不但效率低，而且有可能你的朋友或得不了解路线或者根本说不清楚。本文设计的 GPS 导航交友平台就是为了解决这个问题的，使用它你可以清楚与好友聊天、查找与好友的路线、指导好友的行程。

### 第二节 系统总体目标

#### 3.2.1 系统设计目标

通过系统的设计和实现，提供便捷的利用移动终端进行好友及时聊天、路线查找、指导好友行程、及时讨论组聊天等。系统功能需求图如图所示。

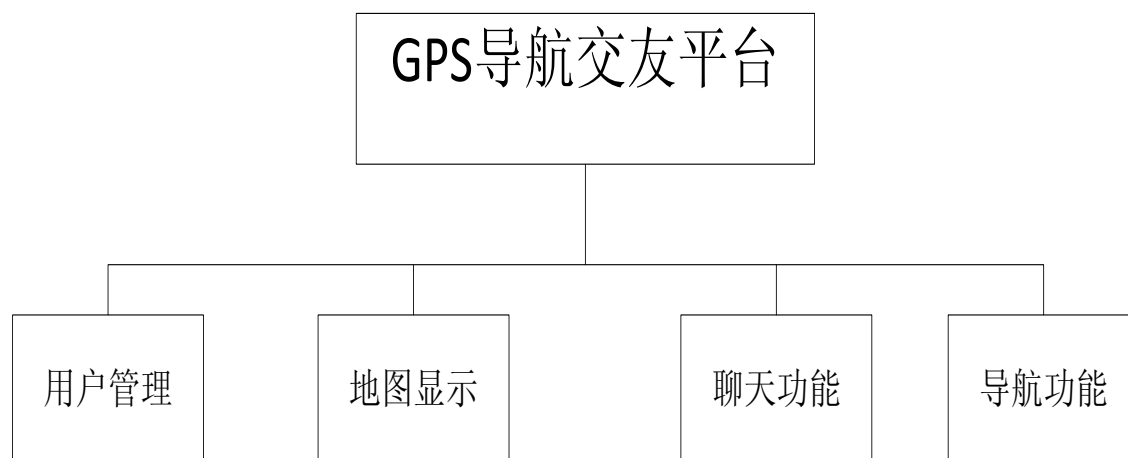


图 3.1 系统基本需求图

GPS导航交友平台系统的基本需求包括用户管理、地图显示、聊天功能及导航功能。用户管理即通过用户名及密码登陆系统后，可以对系统功能进行相应操作。地图显示是指用于显示用户级好友的位置。聊天功能即用于用户与好友

之间进行通话。导航功能是指以地图的方式对用户与好友间的路线进行指导。

### 3.2.2 系统整体需求

GPS导航交友平台系统是以导航交友为中心，旨在导航的方便性。它可以指导好友路线及了解好友位置。以下是系统的设计原则：

#### (1) 安全性

用户密码加密算法，以及用户权限角色的合理严格分配，有效防止了没有授权或者恶意的访问，另外系统前台页面和后台代码的分离分别管理，所有操作都集中在服务器端，并且对非法字符进行安全过滤，确保了用户数据的保密性。

#### (2) 可靠性

本系统运行环境要求是 Windows 以上版本，兼容性要求较高，采用 SQL 2008 建立数据库，在系统运行出现故障时事务回滚，并给出错误报告提示窗口，指出出错原因，提示正确操作，从而保证交易信息以及数据库信息安全。

#### (3) 经济性

GPS 导航交友平台系统本身的投资较高，其收益是一个长期过程。GPS 导航交友平台系统软件应具有一次投入后运营费用较低的特定。这样才能得到长久的应用。

#### (4) 实用性

设计本系统在考虑能满足实际应用的需要的同时，也要考虑用户的使用方便和人性化操作等实用要求。

#### (5) 可维护性

当今应用系统成功与否的一个很重要的因素就是可维护性。可维护性包含二层含义：一是日常管理操作简便，二是易于故障的排除。

#### (6) 效率性。

软件的效率性一般用程序的执行时间和所占用的内存容量来度量。在达到原理要求功能指标的前提下，程序运行所需时间愈短和占用存储容量愈小，则效率愈高。

#### (7) 可扩充性

随着经济的发展，GPS 导航交友平台系统的规模有可能发生变化，所以 GPS 导航交友平台系统本身应该具有可扩充性以应可能发生的变化。在应用条件

变化时能经过简单改造进行扩充。

GPS 导航交友平台系统在规范性和整体性上也有的原则要求，在设计系统时应该均有考虑。以使系统得到完善。

### 第三节 系统业务流程

系统业务流程分析包括业务描述及业务流程分析两部分。业务描述是对 GPS 导航交友平台功能的详细描述，业务流程是对 GPS 导航交友平台功能操作需求的分析。

#### 3.3.1 业务描述

GPS 导航交友平台是一款手机嵌入式开发软件，使用带有 Android 操作系统的手机为移动终端，使用该产品可以实现即时查找好友所在位置、查询与好友之间的路线（乘车路线和公交路线）、与好友的实时聊天、指导好友行程、添加陌生人为好友、建立实时讨论组等，具体描述如下：

查找好友：当使用你的手机并开启 GPS 导航交友平台时，会在你的手机页面上显示一定范围内的（假定是北京五环内）你的所有好友，每个好友为一个红色的小点，移动到小点会显示好友名字。双击小点会显示该好友在北京的具体位置（Google 地图的形式），以及旁边有什么建筑物等。

与好友聊天：点击好友，进入聊天功能，这是就有点类似我们平时使用的 QQ 了，我们可以利用手机终端的 GPS 导航交友平台与你的好友进行及时聊天。当你下线时，你好友可以给你离线留言，当你下一次使用该软件时会首先出现你的好友留言。

查询与好友之间的路线：当你不知道你与你的某个好友不知道怎么才能到达对方所在地点击路线查找功能，会在页面地图上显示你与该好友之间的路线，包括乘车路线和公交路线，同时与 Google 地图查询一样可以细分到具体站点等等。

指导好友行程：当你的好友不知道他所在的位置，不知道该怎么走的时候，可以求助你，在你的地图页面上会显示他的具体位置，并指导好友的具体路线，例如当你在你的手机地图上选择向东北走是会在他的手机地图上显示向东北走。



添加好友：可以通过输入手机号的形式。或者在地图上切换到陌生人环境下，会在你的手机地图上显示所有陌生人，输入你要查询的用户名字，会在地图上只显示该名字的用户，点击查看信息可以看到该用户的具体信息（当然如果该用户将他的信息公开的话）

建立实时讨论组：可以在你的好友中选择几个人建立一个实时讨论组，进行讨论组聊天，同时如果你们约定一同去某个地方，会在地图上只显示你们几个人以及要去的地方，当然你可以查询与该地方的路线行程。当你在去该地方的路程可以查询你的朋友在路上的具体位置，以判断他们到达的时间或是否走错路线等。

## 3.3.2 业务流程

### 3.3.2.1 用户登录注册流程

用户点击客户端 Logo 之后会进入登录注册的主界面，这个界面包含用户的注册和登录功能，用户可以在账号一栏填写自己申请到的账号，密码一栏填写账号对应的密码，点击注册按钮会进行界面跳转，从登录界面跳转到注册界面，用户可以通过注册界面来填写个人信息，对于一些信息用户必须要填写，比如账号，密码，确认密码，性别，邮箱、年龄等。点击完成按钮之后，会提示用户是否已经成功注册，并且用 Toast 进行提醒，成功之后返回到登录界面，此时用户就可以使用自己的账号登录到服务器了。用户可以选择记住自己的账号和密码，并且把账号和密码保存到本地，下次登录的时候省去了再次填写的麻烦。

登录时针对触摸屏操作要求：

当用户点击账号输入框的时候，当前账号输入框成为焦点，然后弹出软键盘，进行账号输入。当用户点击密码输入框的时候，当前密码输入框成为焦点，然后弹出软键盘，进行密码输入。当用户选择记住密码勾选框的时候，当前选择框成为焦点，点击勾选后切换到记住账号状态。当用选择记住账号勾选框的时候，当前选择框成为焦点，点击勾选后切换到记住账号的状态。

登录时针对机身键盘操作要求：用户通过机身键盘上下按键的滑动来选择账号，密码，记住密码，记住账号，登录，注册等选择框和按钮。屏幕焦点在账号输入框的时候，用户点击机身键盘输入账号。屏幕焦点在密码输入框的时候，用户点击机身键盘输入密码。屏幕焦点在记住账号勾选框的时候，用户点击机身键盘选择记住账号。屏幕焦点在记住密码勾选框的时候，用户点击机身键盘选择记住密码。

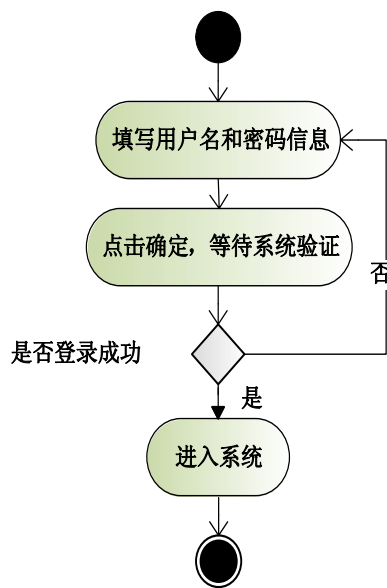


图 3.2 用户登录流程图

注册时针对触摸屏操作要求：当用户点击填写账号输入框的时候，当前账号输入框成为焦点，然后弹出软键盘，进行账号输入。当用户点击填写密码输入框和确认密码输入框的时候，当前账号输入框成为焦点，然后弹出软键盘，进行账号输入。当用户点击性别选择按钮的时候，当前性别选择按钮成为焦点，然后点击性别选择按钮进行选择。当用户点击学校选择框的时候，当前学校选择框成为焦点，然后弹出学校选项，选择自己的学校。当用户点击兴趣爱好输入框的时候，当前账号输入框成为焦点，然后弹出软键盘，进行账号输入。当用户点击年龄输入框的时候，当前年龄输入框成为焦点，然后弹出软键盘，进行年龄大小输入。

注册时针对机身键盘操作要求：用户通过机身键盘上下按键的滑动来选择

填写账号，填写密码，确认密码，性别，学校，年龄，兴趣爱好等选择框和按钮。屏幕焦点在账号输入框的时候，用户点击机身键盘输入账号。屏幕焦点在密码输入框的时候，用户点击机身键盘输入密码。屏幕焦点在性别选择按钮时候，用户点击机身键盘选择性别。屏幕焦点在学校选择框，用户点击机身键盘选择对应的学校。屏幕焦点在年龄输入框的时候，用户点击机身键盘输入年龄。屏幕焦点在兴趣输入框的时候，用户点击机身键盘输入兴趣。

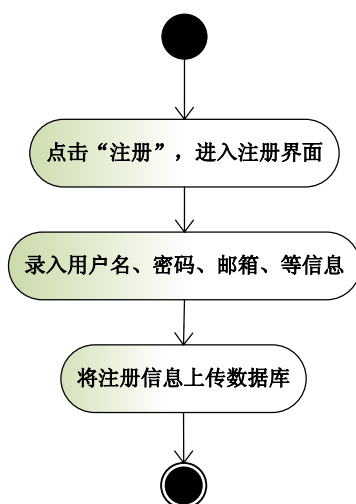


图 3.3 用户注册流程图

### 3.3.2.2 聊天流程

#### （一）临时讨论组流程

临时讨论组模块为用户登录定位成功后进入的模块，该模块主要实现客户端与服务器之间的临时讨论组通信协议，实现用户之间的群组聊天。用户登录定位成功后，用户进入到临时讨论组界面。临时讨论组的用户为用户自行添加，添加后的用户显示在聊天室中。用过通过界面下方的消息发送按钮可以与在线好友分享个人信息，也可以通过长按好友头像进行“查看资料，与他私聊”来选择，选择“与他私聊”选项将会进入到私聊界面；选择查看资料选项可以查看到用户个人资料，包括用户公开的个人信息以及当前的位置等。

用户通过左右滑动操作，可以切换好友 Gallery 焦点，长按当前焦点选择查看用户资料和进行私聊。用户通过上下滑动操作，可以切换好友 Listview 消息焦点，长按当前焦点复制和删除临时讨论组消息操作。用户点击临时讨论组消息输入框，焦点位于消息输入框，弹出软键盘输入消息。用户输入消息之后，

通过初评操作点击发送 Button 发送消息给聊天室好友。当用户点击临时讨论组界面左侧头像，可以切换到私聊界面。

临时讨论组针对机身键盘操作要求：用户通过机身键盘上下滑动操作，可以切换临时讨论组界面好友 Listview 消息焦点。用户通过机身键盘选择到临时讨论组消息输入框，点击机身键盘输入消息。当用户点击返回按键时候，弹出 Alertdialog，通过机身键盘上下键选择注销登录，重定位，退出登录等选项。当用户点击 menu 按键的时候，弹出 About Us 和 About Groupyou 选项，用户选择其中一个可以查看到关于软件和软件开发团队的信息。

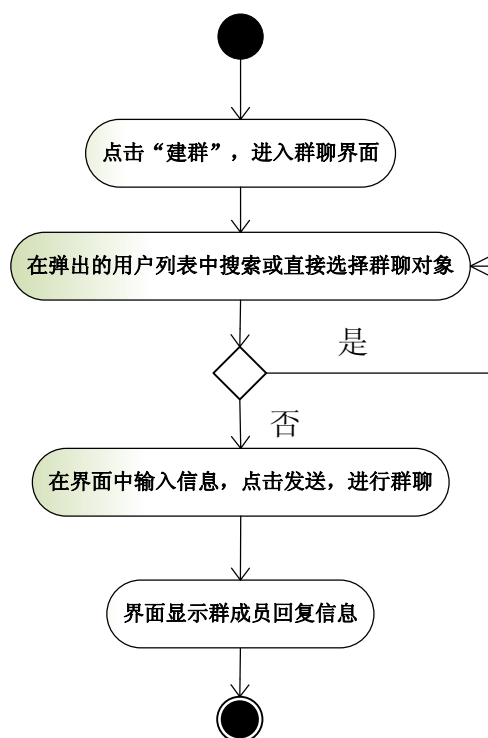


图 3.4 用户临时讨论组流程图

## （二）私聊流程

用户可以通过临时讨论组模块或者地图模块进入到该模块。该模块主要实现客户端与服务器之间的私聊通信协议，实现用户之间的私聊通信。用户通过点击临时讨论组界面或者地图模块中好友的头像可以进入选择“与他私聊”进入到私聊界面。在此界面中用户可以与感兴趣的好友单独聊天。用户点击私聊界面上用户头像，可以选择“查看资料”和“关闭私聊”，选择前者，将进入

到个人信息模块，选择或者将会关闭私聊会话。

私聊针对触摸屏的操作要求：用户通过左右滑动操作，可以切换好友 Gallery 焦点，长按当前焦点选择查看用户资料和关闭私聊。用户通过上下滑动操作，可以切换好友 Listview 消息焦点，长按当前焦点复制和删除消息操作。用户点击私聊消息输入框，焦点位于消息输入框，弹出软键盘输入消息。用户输入消息之后，通过初评操作点击发送 Button 发送消息给好友。用户长按私聊好友头像，弹出关闭私聊和查看消息选项，当用户选择关闭私聊界面，界面返回到临时讨论组界面，用户选择查看好友资料选项，弹出好友资料窗口。

私聊针对机身键盘操作要求：用户通过机身键盘上下滑动操作，可以切换好友 Listview 消息焦点。用户通过机身键盘选择到私聊消息输入框，用户点击机身键盘输入消息。当用户点击返回按键时候，弹出 Alertdialog，用户可以通过机身键盘上下键选择注销登录，重定位，退出登录等选项。当用户点击 menu 按键的时候，弹出 About Us 和 About Groupyou 用户选择其中一个可以查看到关于软件和软件开发团队的信息。

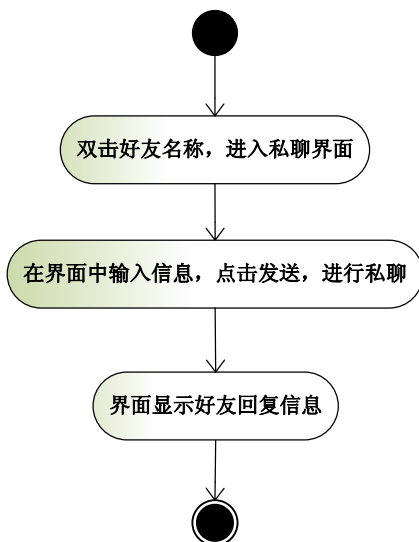


图 3.5 用户私聊流程图

### 3.3.2.3 地图显示流程

地图模块是整个软件比较核心的部分，涉及到好友的地理位置以及我的地理位置，该模块与定位模块，临时讨论组，私聊模块联系紧密。临时讨论组界面设计一个地图按钮，当用户点击地图按钮的时候可以跳转到 MapActivity。该

模块主要实现经纬度映射到 **Map** 上，并且表示好友的 **Location**，点击用户的头像下的查看信息按钮，可以在地图上用户可以查看到周围的好友个人信息以及位置信息。点击私聊按钮可以实现从 **MapActivity** 到 **PrivateActivity** 的 **Resume**。

地图显示针对触摸屏操作要求：当焦点在地图按键的时候，用户点击地图按键实现从 **ChatActivity** 到 **MapActivity** 的跳转。当焦点在地图中非好友位置的时候，用户可以通过双击屏幕来实现谷歌地图的放大操作。当焦点在地图的好友头像位置的时候，用户可以通过点击用户头像来弹出 **AlertDialog** 实现查看好资料和私聊的切换。当焦点在在返回按键的时候，用户点击返回按键，实现界面的切换，切换到临时讨论组界面。

地图显示针对机身键盘操作要求用户通过机身键盘上下按键的滑动来选择地图模块切换，查看好友资料，与好友私聊，放大地图，返回临时讨论组等按钮。屏幕焦点在地图按键的时候，用户点击机身键盘选择地图按键，从而实现 **Activity** 的跳转。屏幕焦点在好友头像的时候，用户点击用户头像，在弹出的选择框中选择查看资料和私聊按钮选择不同的操作。屏幕焦点在返回按键的时候，用户点击机身键盘选择返回按键，从而实现界面从地图跳转到临时讨论组。

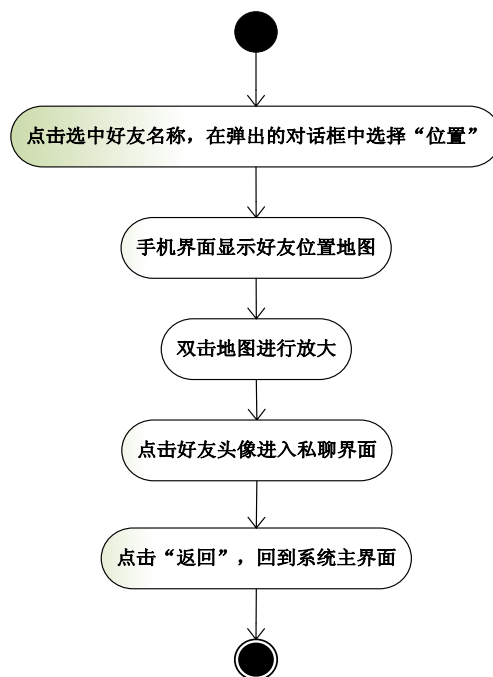


图 3.6 地图显示流程图

## 3.3.2.4 路线导航流程

路线导航功能可以查询用户到好友之间的路线图。点击列表中的好友后，在弹出的 AlertDialog 选择“导航”，就可以查到用户到好友之间所有乘车方式，这里所有的乘车方式包括了直接到达目的地的和所有需要倒车才能到达的路线。

路线导航针对触摸屏的操作要求：用户通过左右滑动操作，可以切换好友 Gallery 焦点，长按当前焦点选择导航。当路线不清晰时，用户可以通过双击屏幕来实现路线导航地图的放大操作。当焦点在地图的好友头像位置的时候，用户可以通过点击用户头像来弹出 AlertDialog 实现私聊的切换。当焦点在返回按键的时候，用户点击返回按键，实现界面的切换，切换到私聊界面。

路线导航针对机身键盘操作要求：用户通过机身键盘上下按键的滑动来选择导航模块切换，查看好友资料，与好友私聊，放大地图，返回临时讨论组等按钮。屏幕焦点在导航按键的时候，用户点击机身键盘选择地图按键，从而实现 Activity 的跳转。屏幕焦点在好友头像的时候，用户点击用户头像，在弹出的选择框中选择私聊按钮选择不同的操作。屏幕焦点在返回按键的时候，用户点击机身键盘选择返回按键，从而实现界面从导航跳转到临时讨论组。

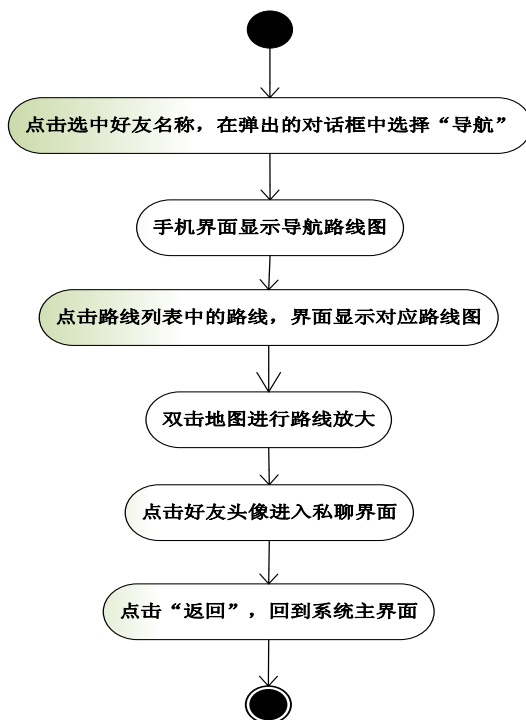


图 3.7 路线导航流程图

## 第四节 系统功能描述

### 3.4.1 角色分析

根据以上对 GPS 交友平台系统的业务流程需求分析可知，该系统设计的角色包括：

表 3.1. GPS 交友平台系统角色设计表

| 角色    | 职责或功能                               |
|-------|-------------------------------------|
| 用户    | 登录系统后，可以与好友进行私聊、临时讨论组、位置查询、路线导航等操作。 |
| 系统管理员 | 进行系统更新、维护。                          |

### 3.4.2 业务功能

以下从业务角度出发，给出了系统的总体用例图。包含用户登录、用户注册、管理个人信息、指定好友加入临时讨论组、留言、与好友聊天、地图显示、路线导航等用例，如下图所示：

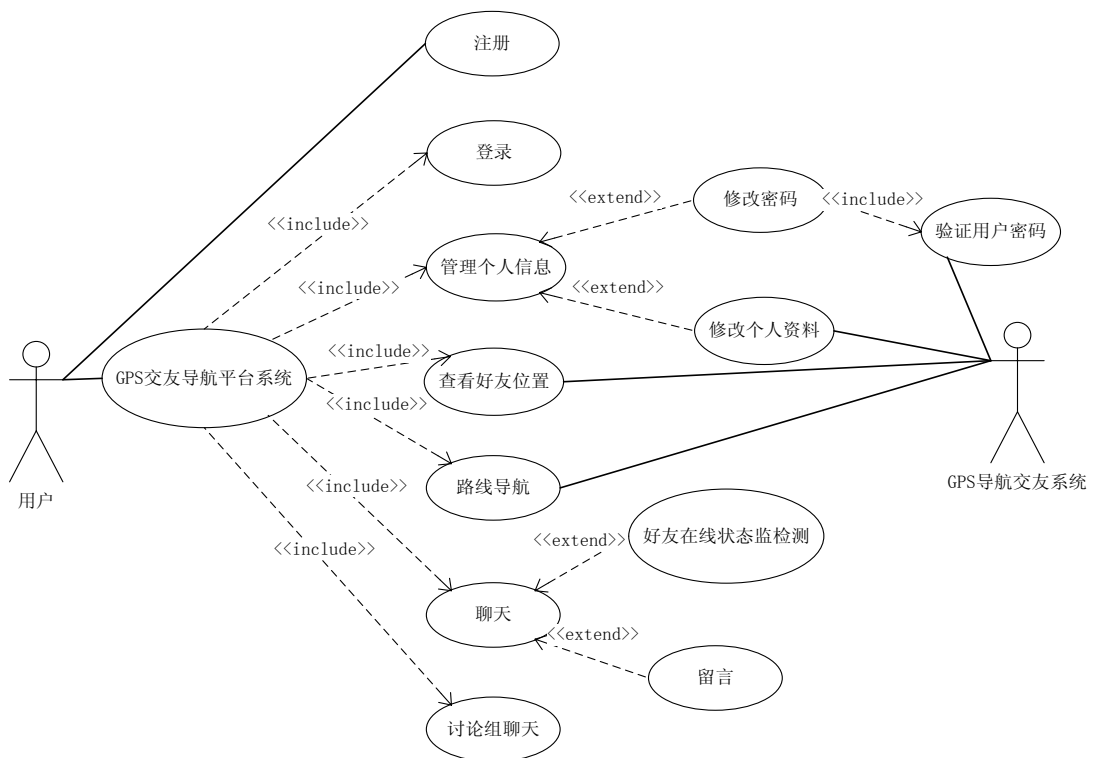


图 3.8 系统总体用例图



(一) 用户注册

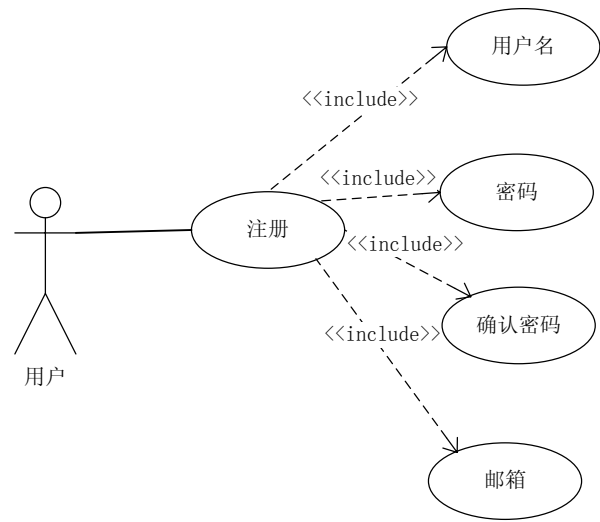


图 3.9 用户注册用例图

表 3.2 用户注册用例图说明

|                     |             |           |  |     |
|---------------------|-------------|-----------|--|-----|
| 用况名：注册              | 编号：1        | 父用况：<br>无 | 子用况：无                                      | 包含： |
| 参与者：用户              | 前置条件：用户尚未注册 |           | 后置条件：用户已经注册，拥有一个用户名和密码                     | 扩展： |
| 用况描述：用户在系统中注册一个账号   |             |           |  |     |
| 用户                  |             |           | 系统   |     |
| 打开手机上的客户端           |             |           |  |     |
|                     |             |           | 客户端连接到服务器                                  |     |
| 打开注册界面，输入要申请的用户名和密码 |             |           |  |     |
|                     |             |           | 将用户名和密码提交给服务器，服务器为用户建立一个新账户，并向客户端返回注册成功的信息 |     |
|                     |             |           |  |     |
| 备注：                 |             |           |  |     |

(二) 用户登录

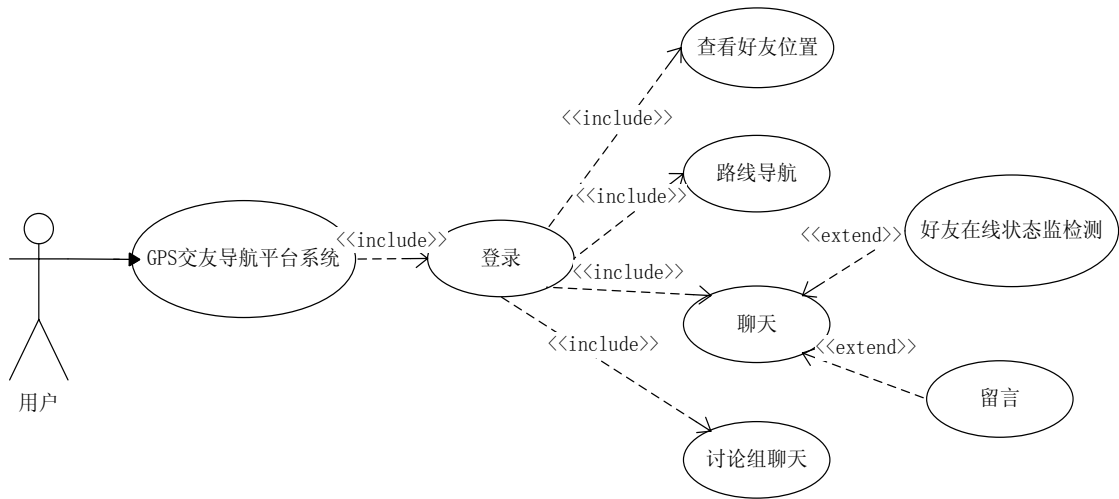


图 3.10 用户登录用例图

表 3.3 用户登录用例图说明

|                   |             |           |  |     |
|-------------------|-------------|-----------|--|-----|
| 用况名：登录            | 编号：2        | 父用况：<br>无 | 子用况：无  | 包含： |
| 参与者：用户            | 前置条件：用户已经注册 |           | 后置条件：用户已经处于登录状态                                      | 扩展： |
| 用况描述：用户用已有的账号登录系统 |             |           |  |     |
| 用户                |             |           | 系统   |     |
| 打开手机上的客户端         |             |           |  |     |
|                   |             |           | 客户端连接到服务器  |     |
| 打开登录界面，输入用户名和密码   |             |           |  |     |
|                   |             |           | 将用户名和密码提交给服务器，服务器检查用户名和密码是否正确，返回相关信息并在服务器中为该用户设置相关状态 |     |
| 备注：               |             |           |  |     |

(三) 管理个人信息

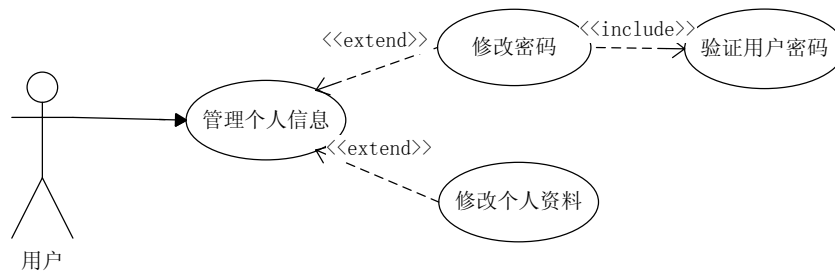


图 3.11 管理个人信息用例图

表 3.4 管理个人信息用例图说明

|                  |             |           |                        |           |
|------------------|-------------|-----------|------------------------|-----------|
| 用况名：管理个人信息       | 编号：3        | 父用况：<br>无 | 子用况：无                  | 包含：       |
| 参与者：用户           | 前置条件：用户尚未注册 |           | 后置条件：用户已经注册，拥有一个用户名和密码 | 扩展：修改个人密码 |
| 用况描述：用户在系统管理个人资料 |             |           |                        |           |
| 用户               |             |           | 系统                     |           |
| 选择管理个人资料功能       |             |           | 显示管理个人资料界面             |           |
| 备注：              |             |           |                        |           |

表 3.5 验证用户原密码用例图说明

|                      |                   |   |       |     |
|----------------------|-------------------|---|-------|-----|
| 用况名：验证用户原密码          | 编号：4              | 父用况：无                                       | 子用况：无 | 包含： |
| 参与者：用户               | 前置条件：用户已登录并且要修改密码 | 后置条件：                                       | 扩展：   |     |
| 用况描述：系统对用户输入的原密码进行验证 |                   |   |       |     |
| 用户                   |                   | 系统  |       |     |
| 在客户端输入原来的密码          |                   | 请求用户输入原来的密码                                 |       |     |
|                      |                   | 客户端将其发送给服务器，服务器检查原密码是否和数据库中记录的一致，并将结果返回给客户端 |       |     |

表 3.6 修改个人密码用例图说明

|                          |                   |           |  |            |
|--------------------------|-------------------|-----------|--|------------|
| 用况名：修改个人密码               | 编号：5              | 父用况：<br>无 | 子用况：无  | 包含：验证用户原密码 |
| 参与者：用户                   | 前置条件：用户进入管理个人信息界面 |           | 后置条件：用户已经修改完自己的密码  | 扩展：        |
| 用况描述：用户在管理个人信息界面中修改自己的密码 |                   |           |  |            |
| 用户                       |                   |           | 系统   |            |
| Include(验证用户原密码)         |                   |           |  |            |
|                          |                   |           | 请求用户输入新密码  |            |
| 输入新密码                    |                   |           |  |            |
|                          |                   |           | 请求用户再次输入新密码  |            |
| 再次输入新密码                  |                   |           |  |            |
|                          |                   |           | 客户端判断两次输入的新密码是否一致，并根据判断情况将新密码发送给服务器，服务器修改用户的密码为新密码，将结果返回给客户端 |            |
| 备注：                      |                   |           |  |            |

#### （四）临时讨论组

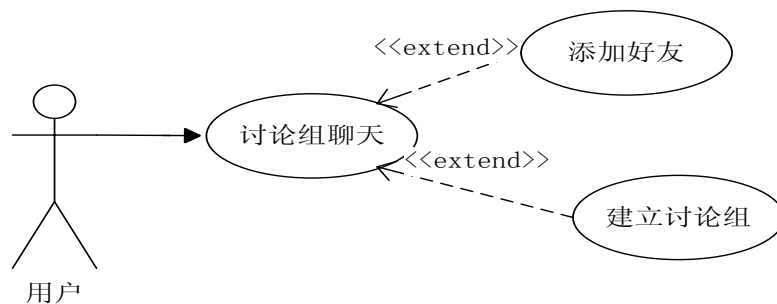


图 3.12 临时讨论组用例图

表 3.7 临时讨论组用例图说明

|                                    |  |       |  |     |
|------------------------------------|--|-------|--|-----|
| 用况名：指定好友加入临时讨论组                    | 编号：6                                   | 父用况：无 | 子用况：无  | 包含： |
| 参与者：用户                             | 前置条件：用户已经建立了一个临时讨论组，且用户好友列表中在线的好友列表不为空 |       | 后置条件：用户指定的好友加入该临时讨论组   | 扩展： |
| 用况描述：用户邀请一个在线好友加入一个已经存在的临时讨论组      |  |       |  |     |
| 用户                                 |  |       | 系统   |     |
| 选择一个在线好友和一个已经存在的临时讨论组，向系统发出邀请好友的请求 |  |       |  |     |
|                                    |  |       | 将该请求发送给服务器，服务器将该请求发送给用户指定的好友，如果好友同意，系统将该好友加入到讨论组中，并更新相关数据，将成功邀请的信息发给用户 |     |
| 备注：                                |  |       |  |     |

#### （五）与好友聊天

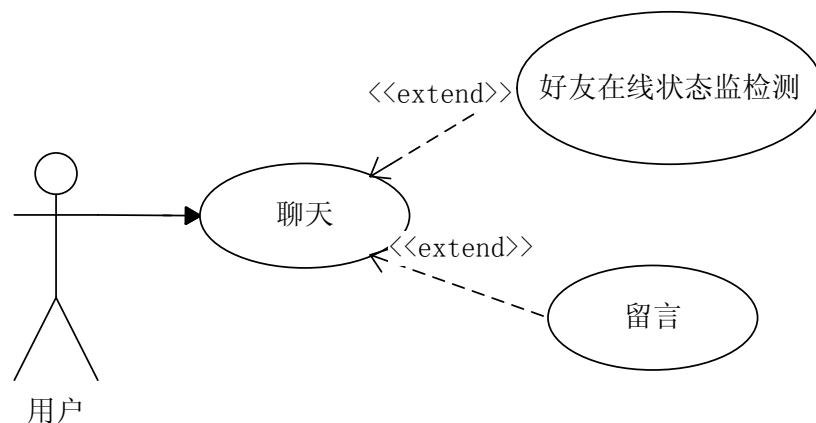


图 3.13 与好友聊天用例图

表 3.8 与好友聊天用例图说明

|                    |   |       |       |             |
|--------------------|---|-------|-------|-------------|
| 用况名：与好友聊天          | 编号：7  | 父用况：无 | 子用况：无 | 包含：好友在线状态检查 |
| 参与者：用户             | 前置条件：   | 后置条件： | 扩展：留言 |             |
| 用况描述：用户与某指定好友聊天    |   |       |       |             |
| 用户                 | 系统  |       |       |             |
| 选择聊天功能             | 显示聊天界面  |       |       |             |
| 选择一个要与之聊天的好友，并发送信息 | 对好友列表中每个好友 Include(好友在线状态检查)，并跟新客户端好友列表中好友的在线信息         |       |       |             |
|                    | 如果该好友不在线，{留言（好友离线）}；<br>如果在线，将信息发送给服务器，服务器将信息发送给好友手机客户端 |       |       |             |
|                    | 发送成功后给用户一个反馈  |       |       |             |
|                    | Include(好友在线状态检查)，并同时检查有没有从好友处给用户发来的信息                  |       |       |             |

表 3.9 与好友聊天用例图说明

|                                 |                              |                    |       |     |
|---------------------------------|------------------------------|--------------------|-------|-----|
| 用况名：留言（好友离线）                    | 编号：8                         | 父用况：无              | 子用况：无 | 包含： |
| 参与者：用户                          | 前置条件：好友不在线                   | 后置条件：该消息被临时保存在服务器上 | 扩展：   |     |
| 用况描述：好友不在线时用户给好友留言，好友上线时服务器完成发送 |                              |                    |       |     |
| 用户                              | 系统                           |                    |       |     |
| 向某指定好友发送消息                      | 将此消息发送到服务器                   |                    |       |     |
|                                 | 服务器暂存此消息及发送                  |                    |       |     |
|                                 | 者和接受者的相关信息，待好友下次上线时将此消息发送给好友 |                    |       |     |

(七) 地图显示

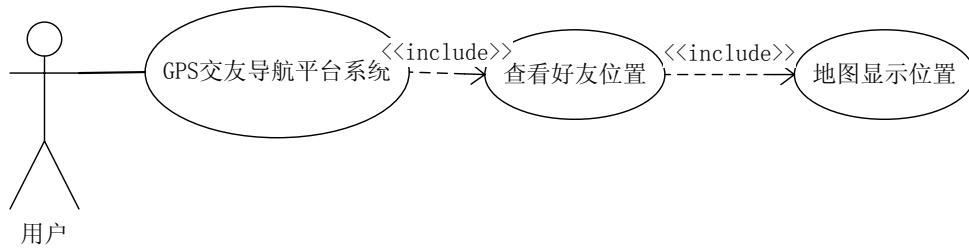


图 3.14 地图显示用例图

表 3.10 地图显示用例图说明

|                               |                     |       |   |     |
|-------------------------------|---------------------|-------|---|-----|
| 用况名：地图显示                      | 编号：9                | 父用况：无 | 子用况：无   | 包含： |
| 参与者：用户，GPS 定位系统               | 前置条件：用户已经登录         |       | 后置条件：客户端显示好友 GPS 位置   | 扩展： |
| 用况描述：选定一个在线好友，在地图上查看其位置       |                     |       |   |     |
| 用户                            | GPS 定位系统            |       | 系统  |     |
| 打开在线好友列表                      | 将 GPS 位置发送给好友的手机客户端 |       | 显示在线好友列表  |     |
| 选择一个好友，在弹出的菜单中选择查看好友 GPS 位置功能 |                     |       | 将用户选定的好友用户名发送至服务器   |     |
|                               |                     |       | 服务器获取该用户名对应的 Socket   |     |
|                               |                     |       | 向该好友请求其 GPS 位置  |     |
|                               |                     |       | 服务器从好友手机客户端获取到好友的 GPS 位置后，将其返回给用户的手机客户端，客户端更新地图显示，并在地图上标注好友位置 |     |

(八) 路线导航

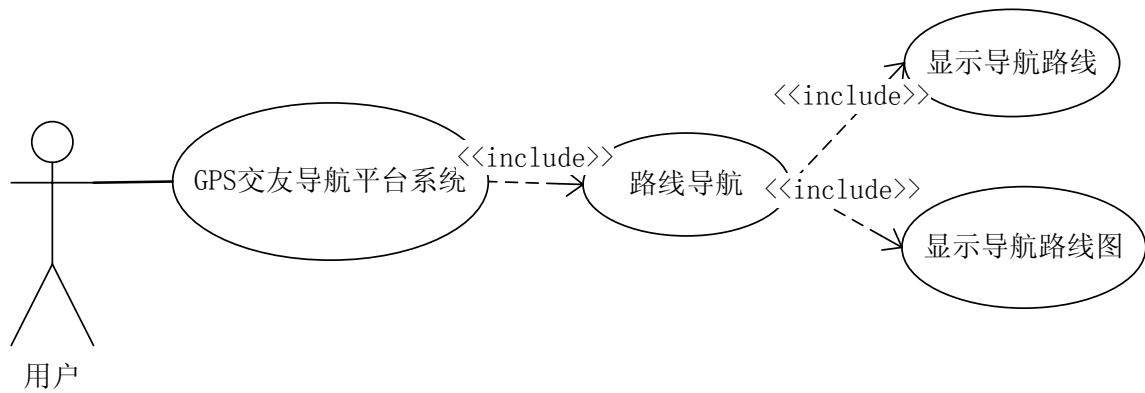


图 3.15 路线导航用例图

表 3.11 路线导航用例图说明

|  |                      |       |  |     |
|--|----------------------|-------|--|-----|
| 用况名：路线导航   | 编号：13                | 父用况：无 | 子用况：无  | 包含： |
| 参与者：用户，GPS 定位系统  | 前置条件：用户已经登录          |       | 后置条件：用户手机客户端的地图上显示到指定位置的路线   | 扩展： |
| 用况描述：用户指定要为之指路的在线好友和地点，好友为用户指定到该地点的路线，系统将路线的数据发送给用户手机客户端，用户客户端的地图上标出应该走的路线 |                      |       |  |     |
| 用户   | GPS 定位系统             |       | 系统   |     |
| 打开在线好友，选择一个在线好友，并选择请好友为自己指路的功能<br>输入要去的地点                                  | 将用户 GPS 位置发送给用户手机客户端 |       | 询问好友要去的地点<br>客户端将请求以及自己的 GPS 位置上传给服务器，服务器将此请求发给用户指定的好友，好友在手机客户端上为其指路，将路线发给服务器<br>服务器将路线信息返回给用户手机客户端，手机客户端地图上显示路线 |     |



## 第五节 非功能需求

非功能需求是产品必须具备的品质或者它将事情做到了多好，它们可以让产品有吸引力、易于使用、快速、可靠或者安全。比如可以利用非功能性需求来指定响应时间，或计算时达到的精确度、产品必须具有的某种特定外观、能被无法阅读的人士使用、遵守使用这类业务的法律。

### 3.5.1 环境需求

服务器端硬件环境需求的设计是根据 GPS 导航交友系统的使用规模及客户要求的性能相关的。本文给出的服务器端环境是最低配置，实际应用中可以根据系统情况进行调节。系统数据库选用目前常用的 Microsoft SQL Server 2012 SP1，操作系统选用目前主流的 Windows 2008 R2 服务器端操作系统，服务器选用 IIS 7.5。客户端环境是用户安装系统的最低配置环境，本文设计的客户端选用目前应用范围较广泛的电脑配置。系统中服务器端及客户端环境设计表如表 3.12、3.13 所示。

表 3.12 服务器端环境

|          |                               |
|----------|-------------------------------|
| 系统所使用数据库 | Microsoft SQL Server 2012 SP1 |
| 操作系统     | Windows 2008 R2               |
| Web 服务器  | IIS 7.5                       |
| 数据库      | SQL Server 2012               |

客户端：

表 3.13 客户端环境

|      |                             |
|------|-----------------------------|
| 操作系统 | Windows XP 或其以上版本操作系统       |
| 浏览器  | IE 6.0 以及其以上版本（IE7.0、IE8.0） |
| 分辨率  | 最佳效果为 1024×768 像素           |

### 3.5.2 系统的性能需求

#### (1) 系统性能

论坛用户可以在一个特定触发条件下在 0.5s 内激活相应的系统功能，对于搜寻好友及查询好友操作在不超过 1s 显示结果。

#### (2) 易用性

系统主页面均采用简洁大方的风格，让用户一幕了然，各种版块不会藏得太深，用户很容易找到他们感兴趣的各个内容。

#### (3) 可维护性和可移植性

系统在开发中采用的是模块化设计，因此当系统后续需要进行维护时，只需要修改相应的模块使得满足新的功能或恢复到正确的功能即可，产生的造价是可以接受的。同时，当系统需要扩充时，日后处理的信息量增多时，为更好完成日常工作，技术人员可以很便利地通过增加服务器来扩展服务。

#### (4) 数据的精确性

1. 某些数据要严格按照既定要求输入，系统提供校验提醒功能，避免不合法数据进入数据库，例如用户邮箱地址以及一些日期等等。

2. 要完全保证根据检索条件可以得到所有相关的结果，保障查全率和查准率。一些用户信息中包含很多类似相近的部分，本系统提供了精确查询和模糊查询并存的查询方法。

### 3.5.3 系统安全性需求

系统设计到很多保密性信息，如个人账号、个人加密信息、手机号码等个人隐私信息，因此，要求系统应具有较高的安全性，通过采用统一网络安全策略（入侵检测及防火墙），确保网络安全；通过监控用户访问情况（如可设定规则：在 10 分钟内连续登录失败 5 次，该用户帐号被冻结，访客的 IP 地址被锁定），防止非法用户进入系统；通过设定用户对系统不同模块、子模块的不同级别操作权限（增加/删除/修改/查看，避免用户出现越权操作的行为；通过对敏感数据进行加密传输确保数据传输安全，通过建立系统日志对用户的动作进行记录，以利于对用户操作行为的监控与追溯；通过系统数据备份还原功能，避免数据丢失，因此，本系统能够满足安全性要求。

### 3.5.4 其他需求

#### (1)系统反应速度要求

用户操作系统要求具有较快的反应速度，本系统设计的数据量较大，数据表格较多，用户经常进行查询操作，为了提高系统反应速度，采用 C/S 结构体系，该结构体系对客户端性能要求较低，数据资源高度共享，信息全局掌握，且采用了 AJAX 技术，该技术在不更新整个页面的前提下维护数据，使得 Web 应用程序更为迅捷地回应用户动作，大大加快了系统反应速度。

#### (2)系统开放性和扩张性

系统设计应面向系统未来发展,在系统规模扩展后,可随时添加必要的功能,且部分操作流程可以自行设计，而当系统出现故障时,维护要方便快捷。

## 第四章 系统设计

### 第一节 系统架构设计

系统设计采用的体系结构类型为 C/S 三层结构，图 4.1 所示为系统逻辑上的业务分层，包括逻辑层、表示层以及数据层三层。

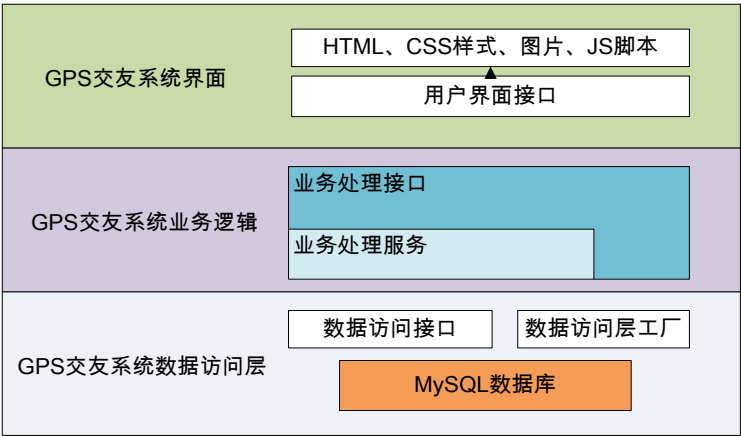


图 4.1 分层结构图

#### （一）数据访问层：

此层实现的功能为提供业务数据给业务逻辑层，并将最终的结果显示给用户。系统中，存在有大量的业务原始数据，关键在于如何获取有用的信息，并利用这些信息实现对用户的精确管理，实现对用户的潜在挖掘。信息系统的关键部分自然是信息的存储，对收集的信息进行安全有效的存储是 GPS 交友系统必须具备的功能。

#### （二）业务逻辑层：

这一层是处理业务逻辑的中心，用于处理逻辑以及接收，其设计突出强调可整合性、可操作性、统一性以及可管理性。此外，由于后期还会涉及到更新维护，同时考虑到功能实现的有效性问题的，自定义了各个功能模块，实现可增删等功能，保证其灵活性最大。

#### （三）界面层：

这一层是用户实现业务，并展示结果的一层。此层用到的技术、展示工具

为 java、java scrip 和 Office XP Web Component OLAP 等。

## 第二节 系统模块设计

### 4.2.1 登录模块设计

当用户安装好 Groupyou 客户端以后,点击系统中存在的 Groupyou 的 icon 进入到一个加载页面,2 秒中之后进入到登录界面,用户第一次登录该账号的时候填写用户的账号和密码信息,如果用户没有完全填写账号和密码信息,即客户端将会提示用户填完整后再登录。当用户填写账号和密码之后,点击“登录” Button, 用户将开始与服务器通信, 如果用户的账号或者密码信息错误 msg.getData().getString("status").equals("Failed"), 将会提示用户账号或者密码错误,用户需要重新登录。如果用户的账号已经登录的状态,客户端将会利用 XML 解析通过 msg.getData().getString("status").equals("Logged")判断用户已经登录。当用户的验证状态是 LOAD\_ERROR, 用户通过当前网络的判断,包括 CMWAP 和 CMNET 的状态判断提示当前网络不可用。如果返回的状态是 LOAD\_SUCCEED, 用户将会验证服务器成功,进入到定位模块。登录模块操作流程如图 4.2 所示。

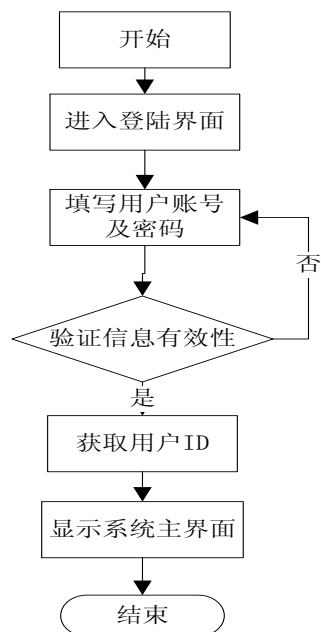


图 4.2 用户登录流程图

从图 4.2 中，我们可以看出用户进入到应用程序以后，可以选择登录方式，在用户账号和密码输入框中输入账号和密码，客户端会验证用户是否完整填写账号和密码，当不符合要求的时候会要用户重新填写，之后用户点击登录按键，进行服务器验证，当服务器返回成功以后，用户获取到 ID 和 Realname 信息开启定位信息，而当用户与服务器验证超时或者账号信息错误会对用户进行提示。

#### 4.2.2 地图显示模块设计

该模块主要实现把用户当前的经纬度映射到地图上，并且在 MAPVIEW 控件上显示其他用户的位置，用户可以通过地图查看与自己的距离，并且通过点击地图上标识的其他用户的头像来查看其他用户的个人资料，与自己的距离，也可以选择与该用户进行私聊。

在客户端设计上，有三个 java 文件实现该模块，类 GrouperWithLocation 类似于一个 javabean 文件，存放用户的 id, realname, location, imageview 等用户信息。类 MapTool 中函数 getJsonAddressbyGeo(String latitude,String longitude) 负责封装谷歌服务器获取拿到自己和其他人地理位置的 Json 数据，另外一个函数 String getAddressbyGeo(String latitude,String longitude)负责解析 Json 数组，并且把我的具体地理位置显示。另外一个核心类 MapData 实现了 MapView 控件的实现，并设定 BUPT\_LATITUDE=39969226，BUPT\_LONGTITUDE=116351051 为地图中心区域，map.setStreetView(true)设定地图模式为街景模式。其中一个函数 clickGrouperHead(finalint id,final GeoPoint geo)实现响应头像点击事件，另外一个函数 popGroupMsg(int id,String msg,final GeoPoint geo)负责将聊天室的消息推送到地图模式，joinGrouper(int id,String realname,GeoPoint location)处理用户加入聊天室的情景，quitGrouper(int id)负责处理用户退出聊天室的情景。由于该模块是聊天室的另外一种情景，只是把当前的聊天室放在地图中来实现，因此该模块中客户端与服务器的接口实现与定位模块，临时讨论组，私聊模块有着相同的接口，只是通过不同的方式显示到地图中，该模块第三部分将会介绍这些功能。

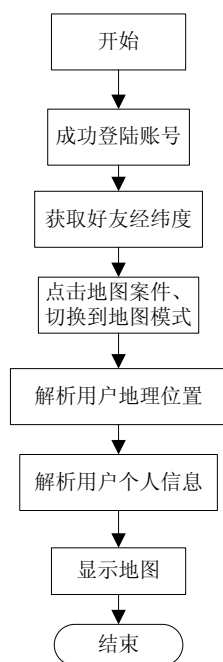


图 4.3 地图显示流程图

从图 4.3 可以看出来，用户成功登陆账号之后，会从服务器成功获取到其他用户的位置信息，进入到客户端之后用户可以点击“地图”按键，切换到地图模式，然后客户端解析用户的地理位置和个人信息并且显示到地图上，在地图模式中用户也可以查看好友资料，点击临时讨论组和私聊按键进行聊天，在地图模块中用户也可以接受来自其他用户的消息。

### 4.2.3 聊天模块设计

该模块主要实现两个用户之间发送和接受私聊消息，当用户第一次接受其他用户发送的私聊信息的时候，会提示用户有其他用户正在请求私聊信息，如果用户接受请求，则建立聊天，在私聊界面中显示私聊信息。首先 `PrivateChat` 引擎负责接受用户的 UI 操作事件，根据不同的 UI 事件类型调用 Android 中 XML 解析包生成对应的上下行协议，将生成的协议交给 `SocketEngine` 处理，监听 `Server` 端口等待服务器的响应。私聊模块中也包含发送与接受消息，用户加入和退出的处理，下载私聊用户的头像，查看好友好友信息等模块，而在私聊模块中实现这些子模块与临时讨论组模块中的实现相似。

在该模块中，使用 `int` 类型变量 `privateChatId` 正在私聊的用户，使用集合

类 `ArrayList<HashMap<String, Object>> pListItem` 记录私聊聊天的条目, 同样的使用集合类 `ArrayList<HashMap<String, Object>> ppListItem` 记录单个私聊聊天条目。函数 `addPrivateMsg(HashMap<String, String> originalData, MyApplication myApp)` 负责将私聊信息填充到 `listview` 中, 函数 `getppList(intid)` 则实现了将与某个 `id` 用户聊天的内容填充到了界面, 如果用户需要添加聊天用户则调用一个 `boolean` 类型的函数 `addPUser(Bitmap photo, intid)` 加载该用户的信息到私聊界面, 如果用户的头像信息有更改的话, 会调用 `updatePUserPhoto(int uid, Bitmap photo)` 来更新私聊信息。另外当用户在私聊过程中退出私聊聊天室的话, 客户端会对该行为进行处理, `outChatRoom(int uid)` 就是负责将删除聊天室中退出的私聊用户, 并且提示该用户。图 4.4 展示了私聊模块的整个流程图。

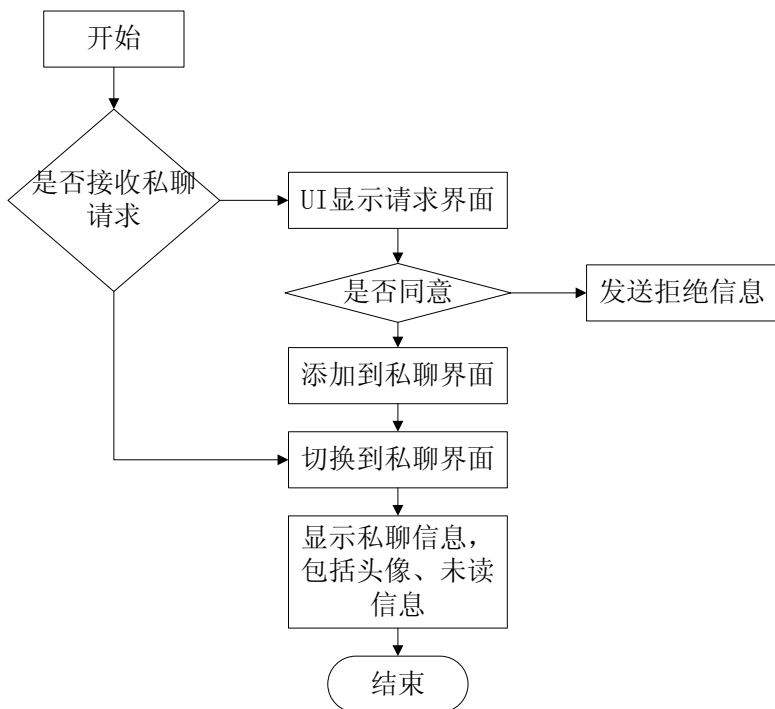


图 4.4 私聊流程图

#### 4.2.4 路线导航模块设计

GPS 路线导航模块用于在路线搜索中寻找出发点与终点之间的行驶路线。如图 4.5 所示, 出发点默认为用户所在位置, 目的地为用户选择好友的位置。可进行自驾、公交、步行三种出行方式选择, 点击开始便可进行路线导航, 并



在网络地图上进行显示。

Android 中提供了一个来专门浏览网页的控件——WebView。WebView 控件是基于 WebKit 浏览器网页排版引擎的一个 java 接口，它能够完美的支持 html、javascript 等。在 PHP 等服务器端程序的配合下，整个 UI 甚至数据处理都可交给 WebView，这样的 Android 应用开发将更为简单，UI 也更为丰富。本系统导航功能的工作集中在编写 Google Map API javascript 版本的导航网页及 WebView 和 javascript 的数据交互。

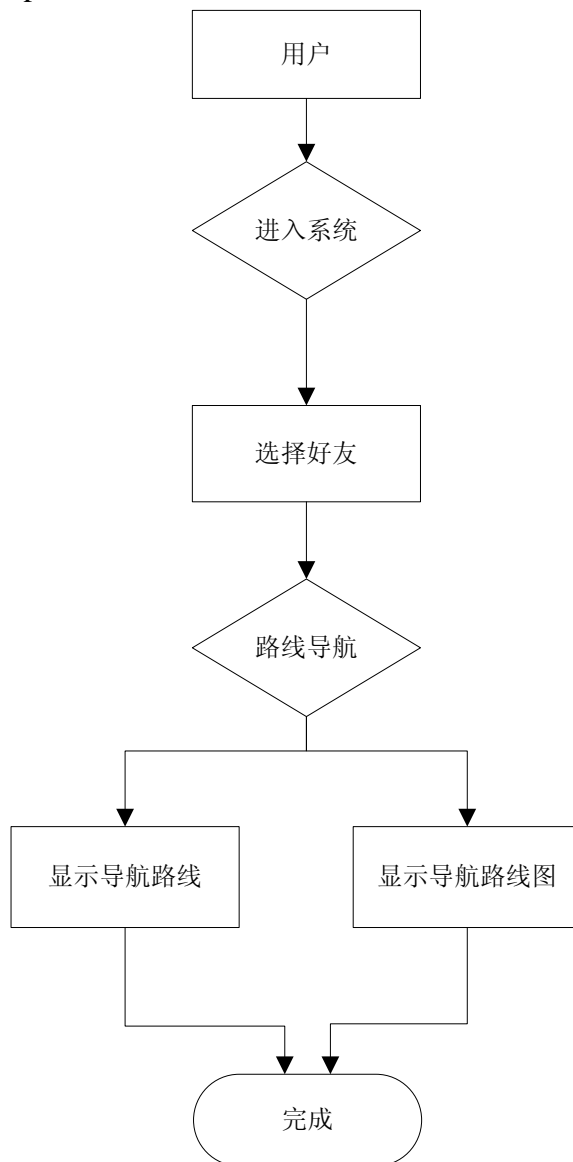


图 4.5 路线导航流程图

### 第三节 数据库设计

#### 4.3.1 主要实体关系设计

在系统分析过程中，我们运用了面向对象的方法，GPS 导航交友平台中涉及到的问题域和系统责任域进行了分析和理解，对 GPS 导航交友平台中的各种事务以及他们之间的关系产生了正确的认识，找出了描述 GPS 导航交友平台问题域和系统责任所需的类和对象，定义了他们的属性和操作，如下所示类图描述了 GPS 导航交友平台。

问题域是指被开发系统的应用领域，即在显示世界中由这个系统进行处理的业务范围，侧重于 OOA 类图中和现实应用领域中的对象的映射。在 GPS 导航交友平台所涉及的问题域有：与好友聊天、在地图上显示好友位置及相关信息、好友管理（添加、删除）、查询公交路线信息。因此，如 GPS 导航交友平台的 OOA 类图所示，问题域中的对象映射到 OOA 类图中的对象是：聊天窗口对象、客户端/服务器通信对象、人员（包括好友、自己、陌生人）、地图管理对象。

系统责任是指被开发应用系统所应具备的职能，侧重于该系统所应当实现的功能。GPS 导航交友平台系统中所应实现的职能包括：数据库管理、用户登录、用户注销、用户注册、在地图上相应位置显示好友的标志、获取好友列表、更新好友列表、管理好友列表、实时更新好友的 GPS 位置、在客户端与服务器端之前传输聊天信息、在地图上显示指定起点和终点的公交路线。这些职能由 GPS 导航交友平台中的 People、Package(通信数据包，包括其本身及其所有子类)、GpsPosition、Android\_Client、AndroidServer、DBManipulator、ClientProcessor、CommunicateService、Contact\_activity、Login\_activity、Map\_activity、MapTalkTab\_Activity、SocketClient、Talk\_Activity 实现。

综上所述，系统实体关系图如图 4.6 所示。

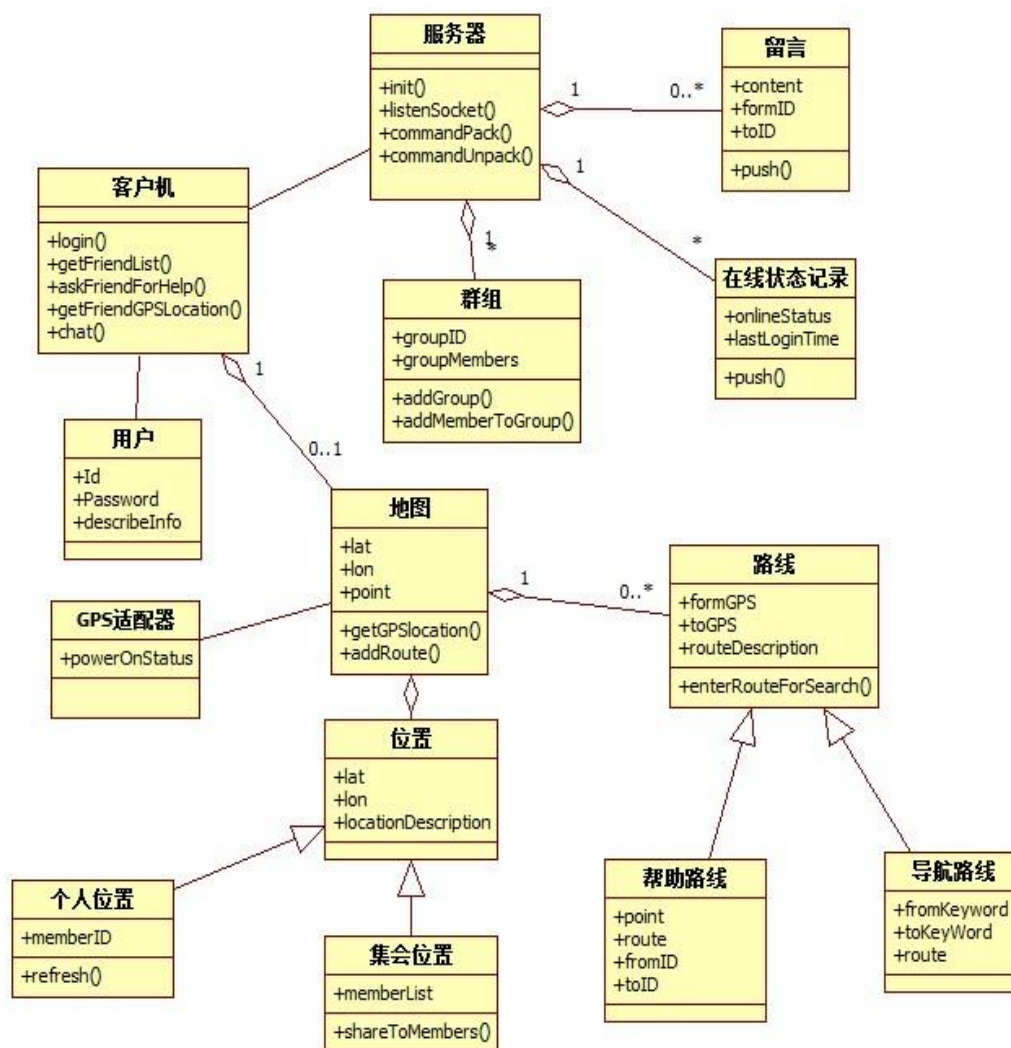


图 4.6 主要实体关系图

下面是对类图中每个类进行的说明：

- (1) 服务器：服务器端主程序，用来处理客户端发来的各种请求；接收客户端发来的各种数据包，分析并处理。
- (2) 客户机：客户端主程序，实现系统主要的各种功能，向服务器发送各种服务请求。
- (3) 留言：一个客户端向另一个离线客户端发送聊天信息时，先存储在服务器中，等离线客户端上线后再发给它。
- (4) 在线状态记录：服务器端维护的一个数据结构，记录在线用户的信息。

- (5) 群组：一个群组由一到多个用户组成，用户向群组发送的信息会被该群组内所有人收到。
- (6) 用户：客户端上登录的用户相关信息。
- (7) 地图：客户端上维护地图相关数据和进行相关操作的类。
- (8) 位置：要在地图上显示的位置。
- (9) 个人位置：好友或陌生人在地图上的位置。
- (10) 集会位置：多人集会的位置，含有要参加此集会的成员列表。
- (11) GPS 适配器：客户端用来获得自己 GPS 位置的类。
- (12) 路线：在地图上显示的路线。
- (13) 帮助路线：向好友请求指路到指定位置时发送的请求信息。
- (14) 导航路线：从一个地名通向另一个地名的路线。

#### 4.3.2 主要数据库表设计

用户表包含用户的基本属性信息，主要包括用户编号、用户名、昵称、密码、注册日期以及备注信息等。

表 4.1 用户表

| 表名           | User     |      |      |           |
|--------------|----------|------|------|-----------|
| 列名           | 数据类型     | 空/非空 | 约束条件 | 含义        |
| uid          | 数字 (10)  | no   | 主键   | 唯一标识用户的编号 |
| uname        | 汉字 (12)  | no   | 外键   | 用户名       |
| unick        | 汉字 (12)  | no   |      | 昵称        |
| upassword    | 数字 (8)   | no   |      | 密码        |
| registerdate | 日期 (8)   | no   |      | 注册日期      |
| ubz          | 汉字 (MAX) | yes  |      | 备注        |

用户信息表包含用户的详细信息，包括用户编号、用户注册的真实姓名、性别、生日、年龄、QQ 号码、电话号码、邮箱、用户的自我简介、个性签名、职业、头像、以及个人信息备注等信息。

表 4.2 用户信息表

| 表名          | Userinfo  |      |        |           |
|-------------|-----------|------|--------|-----------|
| 列名          | 数据类型      | 空/非空 | 约束条件   | 含义        |
| uid         | 数字(10)    | no   | 外键     | 唯一标识用户的编号 |
| truename    | 汉字(5)     | no   | 否      | 用户真实姓名    |
| usex        | 汉字(1)     | No   | 否      | 性别        |
| birthday    | 日期(8)     | No   | 否      | 生日        |
| age         | 数字(3)     | No   | 系统自动生成 | 年龄        |
| qq          | 数字(13)    | No   | 否      | QQ 号码     |
| tel         | 数字(13)    | No   | 否      | 电话号码      |
| email       | 字符( MAX ) | No   | 否      | 邮箱        |
| introduce   | 汉字(MAX)   | No   | 否      | 用户简介      |
| declaration | 汉字(100)   | No   | 否      | 个人签名      |
|             |           |      |        | 星座        |
|             |           |      |        | 属性        |
|             |           |      |        |           |
| profession  | 汉字(20)    | No   | 否      | 职业        |
| imgurl      | 字符( MAX ) | no   | 否      | 头像地址      |
| userinfobz  | 汉字(MAX)   | yes  | 否      | 用户个人信息备注  |

好友信息表用户存放用户的好友信息，包括好友编号、好友 ID、好友分组、添加好友日期、以及用户对好友的备注信息。

表 4.3: 好友信息表

| 表名      | Friend  |      |      |           |
|---------|---------|------|------|-----------|
| 列名      | 数据类型    | 空/非空 | 约束条件 | 含义        |
| fid     | 数字(10)  | No   | 主键   | 唯一标识好友的编号 |
| youid   | 数字(10)  | No   | 否    | 好友 ID 编号  |
| myid    | 数字(10)  | No   | 否    | 自己 ID 编号  |
| fgroup  | 汉字(10)  | yes  | 否    | 好友分组      |
| addtime | 日期(8)   | yes  | 否    | 添加好友日期    |
| fbz     | 汉字(MAX) | yes  | 否    | 备注        |

图片信息表用户存放聊天过程中使用的图片或者用户级好友的头像信息。包括图片编号、用户编号、图片名称、图片地址、上传时间、以及图片备注。

表 4.4 图片信息表

| 表名       | Photo   |      |      |           |
|----------|---------|------|------|-----------|
| 列名       | 数据类型    | 空/非空 | 约束条件 | 含义        |
| pid      | 数字(10)  | No   | 主键   | 唯一标识图片的编号 |
| uid      | 数字(10)  | no   | 外键   | 用户 ID 编号  |
| pname    | 汉字(50)  | yes  | 否    | 图片名称      |
| photourl | 字符(50)  | No   | 否    | 图片地址      |
| uptime   | 日期(8)   | no   | 否    | 上传照片时间    |
| tid      | 数字(10)  | yes  | 否    | 图片分类编号    |
| pbz      | 汉字(MAX) | yes  | 否    | 图片备注      |

管理员表用户存放系统后台管理员信息，包括登录 ID、登录密码以及登录姓名。

表 4.5 管理员表

| 表名        | Manger |      |      |       |
|-----------|--------|------|------|-------|
| 列名        | 数据类型   | 空/非空 | 约束条件 | 含义    |
| LoginId   | 数字（10） | no   | 主键   | 登陆 ID |
| LoginPwd  | 数字(12) | no   | 否    | 登陆密码  |
| Loginname | 汉字(10) | no   | 外键   | 登陆姓名  |

站名表用于存放导航过程中生成的公交站名，包含站名编号以及站名名称。

表 4.6 站名表

| 表名   | Station |      |      |      |
|------|---------|------|------|------|
| 字段名  | 数据类型    | 空/非空 | 约束条件 | 含义   |
| 站名编号 | 数字（10）  | no   | 主键   | 站名编号 |
| 站名   | 汉字(10)  | no   | 否    | 站名   |

车辆线路编号表用于存放导航过程中生成的多条新路信息，当用户选择对应编号时，地图上显示对应路线。该表包含车辆线路编号的车次、车线类型、线路编号、站名、次序信息。

表 4.7 车辆线路编号表

| 表名   | Line   |      |      |      |
|------|--------|------|------|------|
| 字段名  | 数据类型   | 空/非空 | 约束条件 | 含义   |
| 车次   | 数字（5）  | no   | 主键   | 车次   |
| 车线类型 | 字符(10) | no   | 否    | 车线类型 |
| 线路编号 | 数字（3）  | no   | 主键   | 线路编号 |
| 站名   | 汉字(10) | no   | 否    | 站名   |
| 次序   | 数字（4）  | no   | 否    | 次序   |

## 第五章 系统实现

### 第一节 主要功能界面及相关说明

#### 5.1.1 登录系统

在 android 智能终端上点击图标进入，系统会提示输入用户名，密码。如图 5.1-5.2 所示。

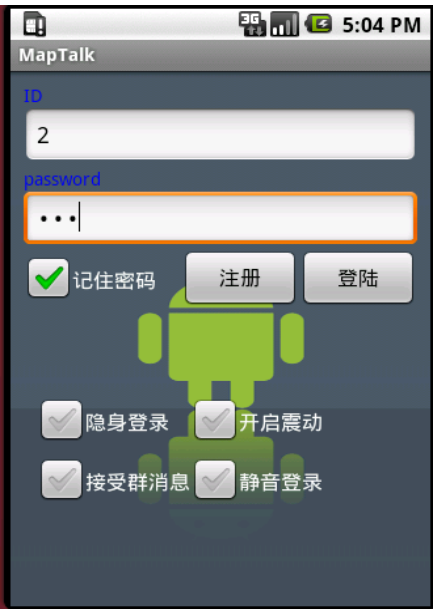


图 5.1 系统登录界面图



图 5.2 系统主界面图

#### 5.1.2 地图显示

进入系统后，点击 MENU 菜单进入地图选项，系统将载入电子地图并在电子地图上显示在线的好友 GPS 位置，如图 5.3-5.4 所示。





图 5.3 地图显示界面图



图 5.4 地图显示好友位置界面图

5.1.3 和在线好友文字聊天

进入系统后，点击 **MENU** 菜单进入好友列表选项，点击在线好友图标，系统将弹出聊天界面，如图 5.5-5.8 所示。

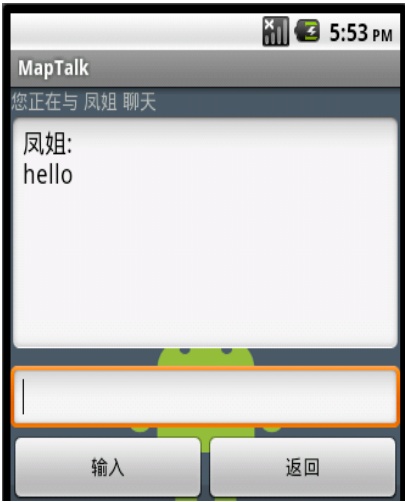


图 5.5 聊天初始界面图



图 5.6 聊天输入界面图

5.1.4 路线导航

进入系统，点击 **MENU**，选择导航路线，系统将提示用户输入起始和终止

位置的关键字，输入完成点击提交，系统将自动完成路线的查找，并以列表的形式返回给用户。点击列表中的具体路线方案，系统还将在地图上显示该选择路线，如图 5.7-5.9 所示。

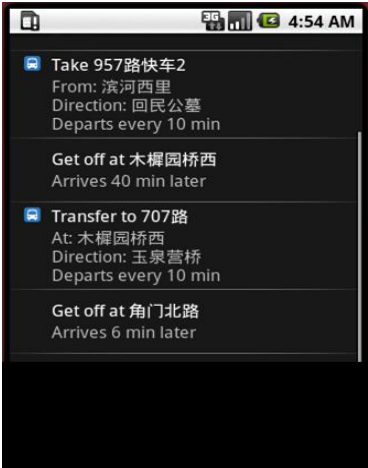


图 5.7 公交线路界面图



图 5.8 导航路线显示界面图



图 5.9 好友指路界面图

## 第二节 核心代码及相关说明

### 5.2.1 登录系统代码及说明

#### (一) 登录模块与服务器的接口

客户端发送的上行协议，即从 Client 到 Server 端。以下介绍协议，对应的标签

说明会在下面进行注释。

```
<login>
<username>...</username>
<email>...</email> (username 和 email 二选一)
<password>...</password>
</login>
```

协议标签说明：

- (1) username: 用户名；
  - (2) email: 用户的 email，主要针对人人网的账号的登录；
  - (3) password: 用户密码。
- (二) 服务器发送的下行协议，即从 Server 端到 Client 端。

```
<login>
<status>Succeeded/Failed/Logged</status>
<id>...</id> (成功才有)
<realname>...</realname> (成功才有)
</login>
```

协议标签说明：

- (1) Status 表明服务器返回的状态；
- (2) Succeeded 验证成功；
- (3) Failed 验证失败；
- (4) Logged 账号已经登录；
- (5) Id 表示用户的 Id；
- (6) Realname 用户的真实姓名。

### 5.2.2 GPS 定位代码级说明

Android 支持 GPS 服务的 API，该服务可有效地获取当前设备所在的位置

信息，应用程序可借助该 API 获得地理位置，还可定时的发出请求对当前设备的地理位置信息进行更新。该系统功能主要用到 GPS API 中如下几个功能类：**LocationManager**，用于管理 Android 用户定位服务；**LocationProvider**，提供多种定位方式供开发者选择；**Criteria**，是通过 **LocationProvider** 中设置的属性来选择合



图 5.10 我的位置显示

适的定位提供者。具体实现方法如下：

1. 在 **AndroidManifest.xml** 中声明相应的权限：

```
<android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION"
permission>
```

2. 开启 GPS 模块，获取位置信息。部分代码如下所示：

```
//判断 GPS 模块是否存在或者是开启
private void openGPSSettings()
{
    LocationManager alm = (LocationManager) this
        .getSystemService(Context.LOCATION_SERVICE);
    .....
}

通过如下代码获取 GPS 位置信息：

// 获取 GPS 信息
String provider = locationManager.getBestProvider(criteria, true);
// 通过 GPS 获取位置
Location location = locationManager.getLastKnownLocation(provider);
updateToNewLocation(location);
```

通过 `LocationListener` 接口实时监听用户位置的变化，若发生改变则实时地更新网络地图中用户位置。代码如下：

```
// 设置监听器，自动更新的最小时间间隔为 N 秒或最小位移变化超过 N 米
locationManager.requestLocationUpdates(provider, 100 * 1000, 500,
locationListener);
```

### 3. 地图显示当前用户位置

通过 5.4 节所述的地名搜索功能模块即可实现。

### 4. GPS 定位测试

通过 telnet 连接到模拟器，连接代码如图 5.11 所示：telnet localhost 5554 (这个 5554 是根据你启动的模拟器进行输入的，也可能是其他的)，然后输入 geo fix 经度 纬度 回车，模拟器如图 5.12 所示进行经纬度显示。

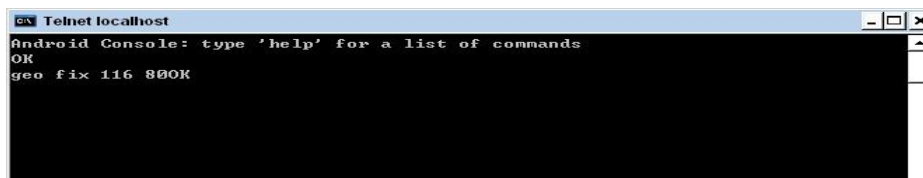


图 5.11 经纬度数值输入

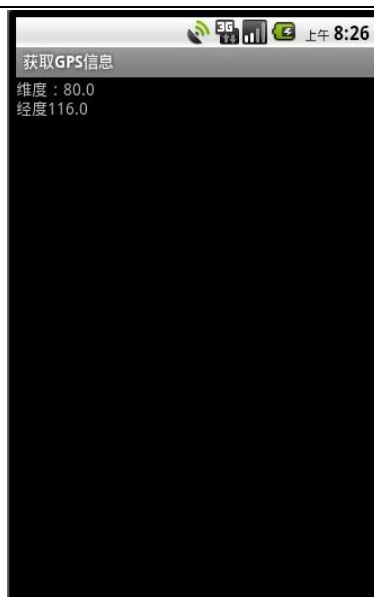


图 5.12 获取 GPS 经纬度信息

### 5.2.3 地图显示代码及说明

1. 要访问 google map 需进行一些权限的设置，在 AndroidManifest.xml 文件中添加如下权限：

```
<uses-permission  
android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION"></uses-permission>  
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />  
和<uses-library android:name="com.google.android.maps" />
```

2. 显示地图，首先需要创建一个 MapView，并继承自 MapActivity 类，通过 setBuiltZoomControls 方法设置地图是否支持缩放，代码如下所示：

```
mapView = (MapView) findViewById(R.id.map_view);  
//设置地图支持缩放  
mMapView.setBuiltInZoomControls(true);
```

3. 用户对网络地图进行缩放控制，可通过如下代码实现：

```
int ZoomLevel++;  
if(int ZoomLevel > mapView.getMaxZoomLevel()) {  
    int ZoomLevel = mapView.getMaxZoomLevel();  
}  
mc.setZoom(intZoomLevel);
```

#### 5.2.4 路线导航

手机导航系统中通过 `onCreateOptionsMenu` 方法添加对应的 `menu`，并通过 `setIcon` 方法插入对应的控件图片，`Menu` 主菜单实现代码如下：

```
// 初始化菜单  
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {  
    super.onCreateOptionsMenu(menu);  
    //逐个 add 对应 menu  
    R.string.menu_search).setIcon(R.drawable.search_track);
```

```
        menu.add(0, MENU_ROUTE, 0,  
R.string.menu_route).setIcon( R.drawable.route_track);  
        menu.add(0, MENU_LAYER, 0,  
R.string.menu_layer).setIcon(menu.add(0, MENU_LOCATION,  
0,R.string.menu_location).setIcon(R.drawable. location);  
        menu.add(0, MENU_JOINLAT,  
0,R.string.menu_joinLat).setIcon(R.drawable. joinLat);  
        menu.add(0, MENU_MORE, 0,  
R.string.menu_more).setIcon(R.drawable.more);  
        return true;  
    }
```

## 第六章 结论与展望

### 第一节 结论

本课题基于 Android 操作系统的手机平台, 利用其提供的移动定位服务功能和 Google Map, 针对传统导航设备在导航过程中存在的问题, 设计并实现了基于 Android 的手机 GPS 导航交友系统, 并借助手机网络, 进行实时性功能的扩展。在本设计中, 主要取得如下成果:

1. 对 Android 手机操作系统从其特性、架构等方面进行分析介绍, 利用其免费提供的移动定位功能包——`android.location` 和地图功能服务包——`com.google.android.maps` 进行 GPS 导航系统的开发, 大大降低了开发成本; Android 操作系统良好的可移植性也大大缩短开发周期。

2. 根据对该系统详细的需求分析, 通过 Java、XML 编程, 实现地图控制、位置搜索、路线导航等服务功能; 通过添加 Google 提供的 `trafficLayer`, 从 Google server 中获取路况信息, 提供实时路况显示功能, 方便用户根据道路交通状况进行路线选择; 通过 `JsonReader` 和 `JsonWriter` 解析 Json 位置数据, 利用 Android Latitude API 获取用户位置信息, 实现谷歌纵横功能, 以便用户好友之间进行地址共享。

### 第二节 展望

本课题对基于 Android 平台的手机 GPS 导航交友系统进行分析, 实现利用移动终端进行好友及时聊天、路线查找、指导好友行程、及时讨论组聊天等功能, 经过测试及试用已达到预期目标, 但迫于技术及时间的原因, 仍然还有许多地方可以进一步改进。

1. 本课题中所实现的实时路况信息功能, 由于第三方道路交通信息数据的权限问题, 目前系统中所实现的仅是直接通过 Google 所提供的交通图层 (`trafficLayer`) 从 Google server 所获得模拟数据的结果, 然而在实际的第三方道路交通大数据量情况下, 在网络地图中进行实时显示还需要进行一定的修改



和测试。

2. 本课题中未实现语音识别、热点追踪等功能，Google map 已具备语音识别功能，即用户可通过口述一个地址，系统便可通过后台的语音识别功能进行地址解析，获取用户所述的地址；通过基于位置的信息，向用户提供餐厅、加油站等不同类别信息，以丰富系统功能，带来更好的用户体验。

总之，只有不断的发掘用户潜在的需求，将互联网上的丰富信息和强大的应用服务功能扩展到手机导航系统中，才能更加深入用户的生活中，获得成功。

## 参考文献

- [1] 颖颖. 捆绑业务成为位置服务的 3G 突破口[J]. 中国新通信, 2011, 13(2):57.64.
- [2] 李凯锋, 吕志平. 基于 MapX Mobile 开发的个人移动导航系统[J]. 海洋测绘, 2006, 26(5):51.53.
- [3] 段博. 手机导航的设计与实现[D]. 山东: 山东大学, 2009.
- [4] Dong-Hoon You, Bong-Nam Noh. Android platform based linux kernel rootkit[J]. Malicious and Unwanted Software, 2011(10):79-87.
- [5] 陈俊勇, 党亚明, 程鹏飞. 全球导航卫星系统的进展[J]. 大地测量与地球动力学, 2007, 27(5):1.4.
- [6] 殷礼明. 导航卫星系统与经济发展[J]. 航天器工程, 2008, 17(2):13.18.
- [7] Fancheng Kong. The composed correcting Kalman filtering method for integrated SINS/GPS navigation system[J]. Intelligent Computing and Intelligent Systems (ICIS), 2010, (10):408-412.
- [8] Jiung-yao Huang, Chung-Hsien Tsai[J]. Ubi-Media Computing, 2008(8):94.99.
- [9] 黄成. 北斗星光耀神州——解析我国“北斗”卫星导航系统[J]. 兵工科技, 2007, 13(8):31.34.
- [10] 蒋捷, 韩刚, 陈军. 导航地理数据库[M]. 北京: 科学出版社, 2003:118-121.
- [11] 塔维娜, 何积丰. 基于形式化方法的需求分析[J]. 计算机工程, 2003, 15(18):33.38.
- [12] Roger Riggs. J2ME 无线设备编程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.
- [13] Toyama, M, Kurumatani, S, Joon Heo. Android as a server platform[C]. Consumer Communications and Networking Conference, 2011(6):1181.1185.
- [14] 马越. Android 的架构与应用-电信网络和计算机网络的通信[D]. 北京: 中国地质大学, 2008.
- [15] 舒贤华. 基于 Android 平台的手机 Web 地图服务设计[D]. 辽宁: 大连海事大学, 2009.
- [16] Whipple J. A public safety application of GPS-enabled smartphones and the android operating system. IEEE International Conference[C], 2009, (10):2059-2061.
- [17] Reto Meier. Professional android application development[J]. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc, 2009, (11):13.14.
- [18] Kumar, S. Location based services using android(LBSOID) [J]. Internet Multimedia Services Architecture and Applications (IMSAA), 2009, (12):1.5.
- [19] 苏毅. 移动多媒体推送业务终端功能研究[D]. 北京: 北京邮电大学, 2009.
- [20] 单李旺. Android 操作平台的研究与应用[D]. 天津: 南开大学, 2009.
- [21] E2Ecloud 工作室. 深入浅出 Google Android[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2009: 47.48.

- [22] Yuan-Cheng Lai. A GPS navigation system with QR code decoding and friend positioning in smart phones[J]. Education Technology and Computer(ICETC), 2010, (6):66.70.
- [23] 公磊, 周聪. 基于 Android 的移动终端应用程序开发与研究[J]. 计算机与现代化, 2008, (8):32.36.
- [24] E2Ecloud 工作室. 深入浅出 Google Android[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2009. 47.48.
- [25] 杨文志. Google Android 程序设计指南[M]. 北京: 电子工业出版社, 2009.47.48.
- [26] 中国移动开发者社区. Android 应用程序使用 Google Map[EB/OL]. [2011.06.15]. <http://dev.10086.cn/cmdn/wiki/index.php?doc-view-3152.html>.
- [27] 鄢江艳. 蜂窝移动电话定位系统与应用[J]. 技术与市场, 2008, 13(4):12.15.
- [28] 李大光. 北斗卫星导航系统: 中国版的 GPS[J]. 生命与灾害, 2010, (3):21.24.
- [29] Park Sang Hyun, Seo Ki Yeol, Cho Deuk Jae. A DGPS integrity monitoring algorithm to detect the satellite clock failure[J]. Position Location and Navigation Symposium, 2010, (5):132.136.
- [30] 张好. GPS 及 GIS 技术在车载导航系统中的应用研究[D]. 陕西: 西安科技大学, 2009.
- [31] 王薇薇. 手机 GPS 应用研究与系统实现[D]. 江苏: 江苏大学, 2008.
- [32] Google 公司. Android developers. [EB/OL]. [2011.08-20]. <http://developer.android.com/reference/packages.html>
- [33] 杨树林, 胡洁萍. JSON 数据交换格式及其在数据验证中的应用[J]. 北京印刷学院学报, 2008, 12(4):31.34.
- [34] 郭彦云. 城市轨道交通有效路径问题研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2011.
- [35] 王芬. Dijkstra 最短路径优化算法在汽车导航的研究及实现[D]. 上海: 上海师范大学, 2006.
- [36] 崔水兵. 城市动态路径诱导系统框架的研究[D]. 上海: 上海交通大学, 2005.
- [37] 孙晶. 两部图的计数[J]. 沈阳教育学院学报, 2004, 23(4):21.25.
- [38] 李鑫丽. LRP 及其图论模型研究[D]. 江苏: 南京信息工程大学, 2007.
- [39] 崔玲玲. 浅谈数据结构学习方法[J]. 电脑知识与技术, 2005, 11(9):31.35.
- [40] 百度百科. 邻接表. [EB/OL]. [2012.03.20]. <http://jpkc.xihangzh.com/sjjg/datas/tru/zxxx/six%20lesson/622.html>
- [41] 杨柳. 车载导航系统中路径规划算法的研究及实现[D]. 北京: 北京交通大学, 2008.
- [42] Hwan Il Kang, Byunghee Lee, Kabil Kim. Path planning algorithm using the particle swarm optimization and the improved Dijkstra algorithm[J]. Computational Intelligence and Industrial Application, 2008, 12(2): 1002.1004.
- [43] Ji-Xian Xiao, Fang-Ling Lu. An improvement of the shortest path algorithm based on Dijkstra algorithm[J]. Computer and Automation Engineering (ICCAE), 2010, (2):383.385.

## 参考文献

---

- [44] Ishikawa H, Shimizu S, Arakawa Y. New parallel shortest path searching algorithm based on dynamically reconfigurable processor DAPDNA-2[C]. IEEE International Conference, 2007, (6):1997.2002.
- [45] 陈刚, 付少锋, 周利华. A\*算法在游戏地图寻径中的几种改进策略研究[J]. 科学技术与工程, 2007, 22(15):54.59.
- [46] 田鹏飞, 王剑英. 动态最短路径算法及其仿真[J]. 计算机仿真, 2007, 33(6):71.76.
- [47] 严蔚敏, 吴伟民. 数据结构(C语言版)[M]. 北京: 清华大学出版社, 1997:263.288.
- [48] Baohong Feng, Zuren Feng, Qing-E Wu. Application of mathematical algorithm on equation of GPS satellite navigation and positioning[J]. Networking Sensing and Control, 2011, (4):133.138

## 致谢

论文即将完成之际，整个研究生阶段的学习也已接近尾声，心中的感谢很多。

首先感谢我的导师李岳老师！能够师从于李老师，是我在研究生学习阶段的荣幸。在论文写作阶段中，李老师给予了耐心的指导和悉心的关怀。他严谨的治学态度、渊博的专业知识、认真的做事风格都使我受益匪浅。

本论文在李老师的精心指导下得以完成。从开始的选题立题，到中间解决方案的讨论确定，再到最后实验阶段的设计实现，李老师都花费了很多精力并提出宝贵意见。在此表示对李老师衷心的感谢！

最后要感谢学校和学院的其它老师在教学上的教导！研究生阶段学业的顺利完成，离不开您的帮助，请接受我真挚的敬意和谢意！感谢我曾经的老师们，您的付出奠定了我如今收获的基础，希望有机会亲自表达我的谢意！

谢谢所有关心、支持、鼓励、帮助我的人！以后的人生道路中，无论风雨坦途，请相信我不会让你们失望！

## 个人简历在学期间发表的学术论文与研究成果

### 个人简历：

本人生于 1987 年 06 月，2010 年 06 月毕业于南开大学滨海学院数学与应用数学专业，同年 8 月进入中国银行股份有限公司天津市分行工作至今，担任首付清算部经办职务。

### 在学期间发表的学术论文与研究成果：

至今尚无。