

移动定位软件开发文档

版本信息: 1.0.0

软件作者: 叶旻渊, 严健康, 屠昕

发布日期: 2013 年 7 月 26 日

目录

移动定位软件开发文档	3
1. 版本信息	3
2. 系统概述	3
2.1 项目背景	3
2.2 需求分析	4
2.3 功能分析	4
2.4 可行性分析	5
3. 数据格式	5
3.1 GPS 终端与服务器	5
3.2 智能手机与服务器	8
4. 系统环境	9
4.1 开发环境 - Android 开发环境	9
4.2 开发环境 - IOS 开发环境	9
5. 系统功能	9
5.1 用户界面	9
5.2 操作流程	10
6. 项目设计	14
6.1 系统结构框图	14
6.2 数据结构定义	15
6.3 存储格式定义	16
6.4 源文件说明	16
6.5 实现过程	18
6.6 类的详解	23
7. 项目测试	23
8. 存在的问题	23
9. 后续展望	23

移动定位软件开发文档

1. 版本信息

版本号	更新信息	更新人	更新日期
1.0.0	初始版本（Android 版本）： 1. 基于 Android 的基础软件框架； 2. 数据结构； 3. 基本用户界面实现； 4. 高德地图（2.0 版本，在线）； 5. 终端-服务器数据协议 6. 基本用户管理； 7. 终端-GPS 终端短信互操作； 8. 终端-GPS 终端一键式呼叫； 9. GPS 位置地图标识； 10. GPS 位置连续跟踪； 11. GPS 位置文本显示；	严健康、叶旻 渊、屠昕	2013/7/28
1.1.0	IOS 版本：（待更新）		

2. 系统概述

2.1 项目背景

问题 1：据统计，中国每年走失和被拐儿童已超过 20 万例，而能真正找回的还不到 0.1%，失踪的每一个孩子都会给家庭带来致命的打击，保护自己孩子的安全已成为刻不容缓的事情。

问题 2：在我们周围有这样一个群体：孩子的父母为了生计双双外出去繁华都市打工，用勤劳和智慧获取家庭收入，但孩子却留在了农村家里，在家的老人便担当起照顾儿童的重任，这些儿童、老人集中起来都变成了一个特殊的弱势群体——留守儿童及老人。

问题 3：随着我国城镇化的不断发展，越来越多的孩子到城里上学。但是城里人多车多，孩子的安全多少存在一定的隐患。特别是父母都忙于工作的家庭，如果哪天去接孩子放学的时候去晚了，孩子可能会到处乱跑，父母找不到孩子肯定会心急如焚，这是很多家庭正在面临的问题。

问题 4：老人和小孩作为生活中的弱势群体，在日常生活中会有很多的困境。很多老人在外面遇到危险难以自救，又不能及时通知家人；对于小孩，对社会上良莠不齐的信息难以分辨，容易被坏人利用，容易沉迷于网络。

那么如何关爱老人和孩子呢？

2.2 需求分析

针对以上问题，我们提出了移动定位项目。该项目是针对小孩老人进行位置监护的一个产品，家长、老师和管理人员可以通过使用自己的手机实时查询被监护人的位置。该项目的意义在于：

- (1) 监护人可以一键呼叫和寻呼被监护人，实现了全方位的保护，做到防患于未然；
- (2) 持有手持终端的老人和小孩用户在遇到危险的时候按下报警按钮可以及时的通知到家人；
- (3) 监护管理平台如果一段时间没有即使收到被监护的人的 GPS 信息，就会自动报警提醒监护人；
- (4) 家长和老师可以对学生活动轨迹有更清楚的了解，及时发现孩子出现的问题，如沉迷于网吧游戏，从而可以及时对孩子进行正确的引导；
- (5) 该项目全部通过网络和 GPS 卫星定位完成，对数据流量的消耗极低，对卫星信号的要求也低，微弱信号即可准确定位。

2.3 功能分析

该项目一共包括三部分：

(1) GPS 硬件手持终端

——待补充

(2) PC 端数据管理软件

——待补充

(3) 智能手机端监控软件

- 添加，编辑和删除用户；
- 在地图上显示被管理对象的实时位置；
- 实时查询多个被管理用户的当前位置；
- 可以查询某个被保护用户 0.5-12 小时内的运动历史；
- 一键呼叫被保护对象；
- 在紧急情况下发短信通知被管理方，要求对方回应；
- 动态设置需要实时监控的对象；
- 动态显示当前用户与服务器的同步状态；
- 将本地用户名单上传到服务器；
- 从服务器下载并覆盖当前用户的所有被管理对象；
- 注册和登录功能；

- 清空地图上所有标记的功能;
- 系统可以直接退出或者后台运行。

2.4 可行性分析

该项目将会产生一定的社会和经济效益,其可行性原因有如下三点:

- (1) 智能手机的普及和安卓操作系统市场的扩大;
- (2) 集成电路的发展将使得 GPS 终端硬件的价格越来越低;
- (3) 随着社会的和谐化发展,对老人和小孩的的关爱越来越强烈。

3. 数据格式

3.1 GPS 终端与服务器

3.1.1 GPRS 上传数据包的定义

数据包统一定义格式为:

&+[IMEI(15 位)]+[数据类型(1 位)]+[载荷]+@

说明:

1. 起始位用'&'符号标记,结束位用@
2. 1 位数据用于数据包类型定义(节约资源和速度,只用一个字节):
 - 开机/心跳类数据包: 0x01~0x0F//不用 0x00 不方便字符串的处理
 - [0x01]:表示开机数据包
 - [0x02]:表示心跳包
 - GPS Tracker 定位类数据包: 0x10~0x1F
 - [0x10]:GPS 定位数据包
 - [0x11]:基站定位数据包
 - 主动上报类数据包: 0x20~0x2F
 - [0x20]:主动报警数据包
 - [0x21]:所有配置信息
 - 回复类数据包: 0x30~0x3F
 - [0x30]ACK 包
 - [0x31]中止报警

1) 开机数据包 (PON) [0x01]

&+[IMEI(15 位)]+[0x00]+[Power:电量信息]+[Password:六位密码] +@

举例: &[865190018742521]+[0x01]+[Power: xx%][Password: xxxxxx]@

密码只能包含数字和字母其他的一概认

说明: SOS 号码是否需要, 是否可以简约; CNUM 不需要, 服务器端软件可以做索引翻译。

2) GPS 定位数据包 (GPS) [0x10]

&+[IMEI(15 位)]+[0x10]+\$GPRMC*****+@

举例:

&[865190018742521][0x10][\$GPRMC, 025133. 000, A, 2231. 810931, N, 11402. 498213, E, 0. 000, 0. 0, 210213, , , A*68]@

说明: 如果 GPS 信号没收到, 直接发送基站定位信号, 通过 1 位数据类型标志位来区别。

3) 基站定位数据包 (CEL) [0x11]

&+[IMEI(15 位)]+[0x11]+CREG+LAC+CELL+@

举例: &[865190018742521][10][+CREG: 2, 1, "2791", "10AE"]@//增加了一个“+”号

说明: 当终端没有 GPS 定位成功, 发送基站定位数据包来代替, 服务器地图上用空心圆来表示基站定位的近似定位, 且在一定范围内不做位置标记的刷新。

4) 心跳数据包 (HBT) [0x02]

&+[IMEI(15 位)]+[0x02] +[时间]+@

说明: 不采用 CNUM 做唯一标识。复用[00]类型标识, 服务器软件根据状态机、数据

位宽来区分开机数据包、关机请求数据包、心跳数据包。

5) 关机数据包 (POF) [0x01]

&+[IMEI(15 位)]+[00]+[Power:电量信息]+[Password:六位密码] +@

说明：同开机数据包，服务器接收到开机数据包/关机请求数据包后，检查状态，根据状态机判断，同时在数据库中更新终端的状态。

6) 主动报警数据包 (ALM) [0x20]

&+[IMEI(15 位)]+[0x20] +@

7) 所有配置信息(setting) [0x21]//当终端数据被修改以后会将当前的设置传送到服务器

&+[IMEI]+[0x21]++Password:yyyyyy+SOS1:xxxxxxxx+SOS2:xxxxxxxx+IP:xxxxxxxx
xxx+Port:xxxxxx @

3.1.2 GPRS 下传数据包的定义

1) 数据包确认 (ACK) 数据包 [0x30]

当前终端建立的连接时 UDP 的连接，由于模块关系，模块不知道自己是否掉线，服务器端在收到终端发送的数据包后给终端发送一个[ACK]，不考虑增加对数据包序列号的标识：

&+[IMEI(15 位)]+[00] +[时间]+@

说明：此处时间为从上传数据包中解析得到的数据包发送时间。增加 IMEI，用于终端判断是否为 ACK。

2) 服务器端寻呼数据包 (PGR) [0x31]

&+[IMEI(15 位)]+[0x31] +@

说明：增加 IMEI，用于终端判断是否为误发寻呼。

补充说明：由手机客户端发送请求信息到服务器，服务器转发到 gps 客户端，gps 客户端收到消息后，强制发送 gps 数据到服务器，不做其他操作。

3) 短信设置

可以通过短信来配置 gps tracker, 要求以英文发送短信给 gps tracker 的号码上。

短信的格式如下：

密码+设置内容

xxxxxx+Password:yyyyyy//修改密码 xxxxxx 为密码，yyyyyy 为新密码

xxxxxx+S0S1:xxxxxxxxxx//设置 S0S1 号码

xxxxxx+S0S2:xxxxxxxxxx//设置 S0S2 号码

xxxxxx+IP:xxx.xxx.xxx.xxx//设置服务器 IP

xxxxxx+Port:xxxx//设置服务器端口

可以多条内容同时设定

xxxxxx+Password:yyyyyy+S0S1:xxxxxxxx+S0S2:xxxxxxxx+IP:xxxxxxxxxx+Port:

xxxxxx 配置成功后 tracker 会给服务器发送当前的所有配置信息。

3.2 智能手机与服务器

手机至服务器(一条条发)

P	x	13 位	16 位	12 位	12 位
数据来源	控制位	本机号	GPS 号码	起始时间	结束时间

说明：

手机控制位：

0：查询位置(若为空填 0)

1：上传用户信息(一条条发)

P	1	13 位手机号 + " : "	姓名 20 位	GPS 号码 + " ; "
---	---	-----------------	---------	----------------

2: 下载用户信息

P	2
---	---

返回格式:

P	1	13 位手机号+” :”	姓名 20 位	GPS 号码+” ;”
---	---	--------------	---------	-------------

3:心跳包

P	3	13 位手机号 + ” :”	16 位 GPS 号 + 16 位 GPS 号
---	---	----------------	-------------------------

返回格式:

- 1) “GPS 编号 16 位” +” disable” :GPS 用户解除报警
- 2) “GPS 编号 16 位” +” alert” :用户发起报警
- 3) 不返回

4:手机要求 GPS 报警(一条条发)

P	4	13 位手机号+” :”	16 位 GPS 号
---	---	--------------	------------

4. 系统环境

4.1 开发环境 - Android 开发环境

4.1.1 开发环境

Android 开发环境: Eclipse + ADT 插件 + Android SDK

Android 开发语言: Java

4.1.2 运行环境

Android 版本要求: 最低版本为 2.3, 推荐版本为 4.0, 向上兼容;

Android 软件大小: 1.78MB

4.2 开发环境 - IOS 开发环境

待补充。

5. 系统功能

5.1 用户界面

本软件一共有三个界面：登录界面，地图视图界面和用户管理侧边栏界面。如下图所示：

登录界面	地图界面	用户管理界面
		
用户在此页面输入自己的用户名和密码实现登录，在忘记密码情况下可以找回密码。	用户在此界面可以查询和刷新选定用户的当前位置，可以查询某个用户的历史轨迹，可以呼叫和寻呼某个被管理用户。	用户在此界面可以添加，编辑，删除和同步用户，可以勾选要管理的用户，可以查看帮助和流量信息。

5.2 操作流程

		
---	---	---

<p>1. 安装软件后点击图标进入登录界面</p>	<p>2. 输入用户名和密码后，点击登录按钮进入系统</p>	<p>3. 用户名和密码正确后，显示登录成功</p>
 <p>4. 第一次使用本软件时，需要输入本机号码（用于查询，拨号和短信寻呼）</p>	 <p>5. 输入您的手机号码后，点击确认</p>	 <p>6. 第一次进入系统后，只有本机号，没有被监护用户，需要我们添加</p>
 <p>7. 点击添加按钮，输入用户姓名和 GPS 号码后，即可将该用户添加到用户名单中</p>	 <p>8. 添加用户成功</p>	 <p>9. 添加用户，勾选用户，点击确定按钮，即可将用户添加到地图界面底部滑动菜单中</p>



10. 可以看到，用户已经被添加到底部菜单中。



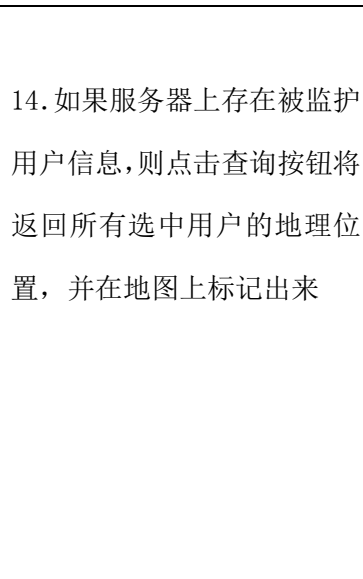
11. 我们继续添加几位用户后可以将用户同步至服务器。



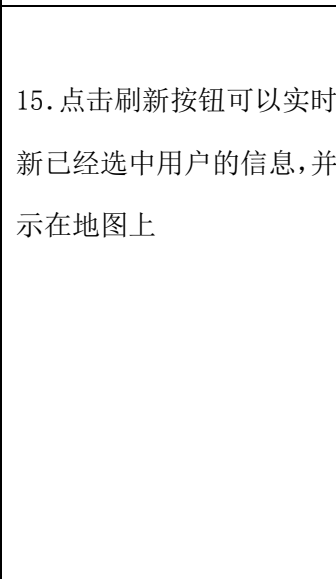
12. 当底部用户超过 4 个后会分页显示,可以滑动到下一页



13. 在地图界面中，我们可以单击选中用户，再次单击可以取消选中用户



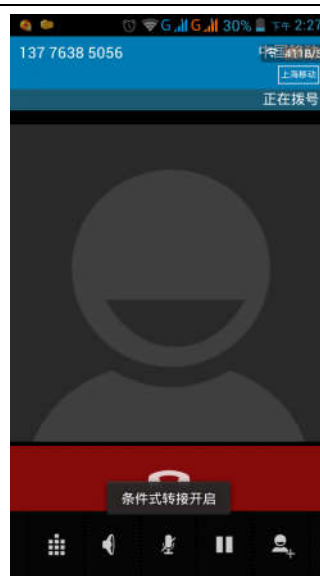
14. 如果服务器上存在被监护用户信息,则点击查询按钮将返回所有选中用户的地理位置，并在地图上标记出来



15. 点击刷新按钮可以实时刷新已经选中用户的信息,并显示在地图上



16. 双击某个用户，可以弹出上图菜单



17. 点击一键呼叫，即可自动转入用户呼叫界面



18. 点击应急寻呼，即会发送短信给用户，要求报送位置



19. 点击查询历史后，展开查询事件列表。可以点击时间段查询用户轨迹



20. 这样便得到了某个用户的历史轨迹，并在地图上标记出来起点和终点



21. 点击清空按钮，可以清除地图上的所有标记



22. 在侧边栏双击用户，可以显示用户信息和菜单



23. 点击编辑按钮，可以修改用户信息



24. 点击删除按钮，可以删除用户



25. 点击帮助按钮，显示版本和作者信息



26. 点击高级，可以设置流量方式，查看流量使用情况



27. 点击返回键，会弹出信息提示，确定关闭应用

6. 项目设计

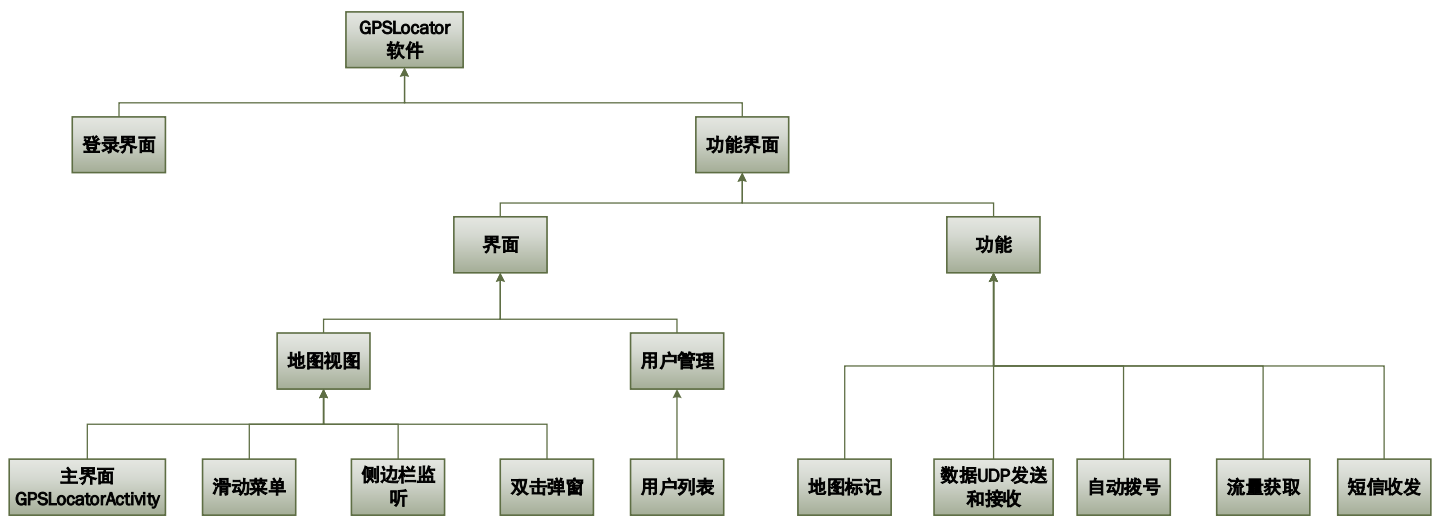
6.1 系统结构框图

整个软件最高层次的设计可以分为登录界面和主要功能界面。在主要功能界面中遵循软

件工程的原则，将界面和功能分离。

在界面中，分为地图界面和用户管理界面：地图界面包括主界面视图，底部滑动用户菜单视图，底部滑动用户菜单双击上推功能菜单，以及侧边栏视图开关按钮的监听；用户管理界面视图主要是用户列表的实现。

在功能模块中，包括以下功能：查询到结果后在地图上的标记功能，查询和同步过程中的数据 UDP 发送和接收过程，一键拨号功能，流量信息获取功能和短信寻呼功能模块。整个



6.2 数据结构定义

(1) 用户信息结构

一个手机监控者可以管理若干用户，每个用户有四个基本属性：姓名，GPS 设备号码，用户是否同步状态和用户是否被选中出现在底部滑动菜单。

由于辨识用户的唯一标识是 GPS 号码，因此采用键值对的方式来存储用户信息，即使用 HashMap，GPS 号码作为 Key，用户的姓名、状态和选中标记写成一个用户类（UserData）作为 Value，这样便可以在程序运行过程中保存用户信息。使用 Map 来存储用户也提高了添加删除和编辑用户的效率。考虑到用户列表中顺序的固定（按添加顺序），因此最终采用 LinkedHashMap 来表示用户。

(2) 用户列表结构

使用自定义的 ListView 来展示左侧的用户列表，自定义的 ListView 布局包括用户状态，用户姓名，和用户是否被选中。ListView 中的内容通过前面定义的用户 Map 数组来获取。

(3) 滑动菜单结构

被选中的用户会出现在地图界面底部的用户菜单中。用户菜单实际上是一个由 4 个 TextView 文本视图组成的 LinearLayout 布局,且会根据用户数目自动调节文本视图的宽度,这些通过 ViewPager(谷歌官方提供的兼容包中)滑动视图来进行管理,在布局文件中引入滑动组件,在 Activity 里实例化 ViewPager 组件,并设置它的 Adapter,便完成了滑动用户菜单的设计。然后我们实现了滑动用户菜单的单击选中 and 双击弹窗功能。

6.3 存储格式定义

有些信息需要存入本地文件,并在每一次启动时加载文件。这些信息包括:

(1) 用户信息

用户数据以键值对的方式保存在 SD 卡/GPS 和/data/data/fd.gps/shared_prefs 目录下,文件名为 number.xml,数据存储格式如下:

Key: 用户编号

value: 用户姓名+“,”+用户 GPS 号码(16 位)+“,”+用户同步状态+“,”+用户选中状态

(2) 本机号信息

本机数据以键值对的方式保存在/data/data/fd.gps/shared_prefs 目录下,文件名为 phone.xml,数据存储格式如下:

Key: ” 0”

value: ” 本机号” + “,” +手机号码(13 位)+“,”+用户同步状态+“,”+用户选中状态

(3) 心跳包接收数据

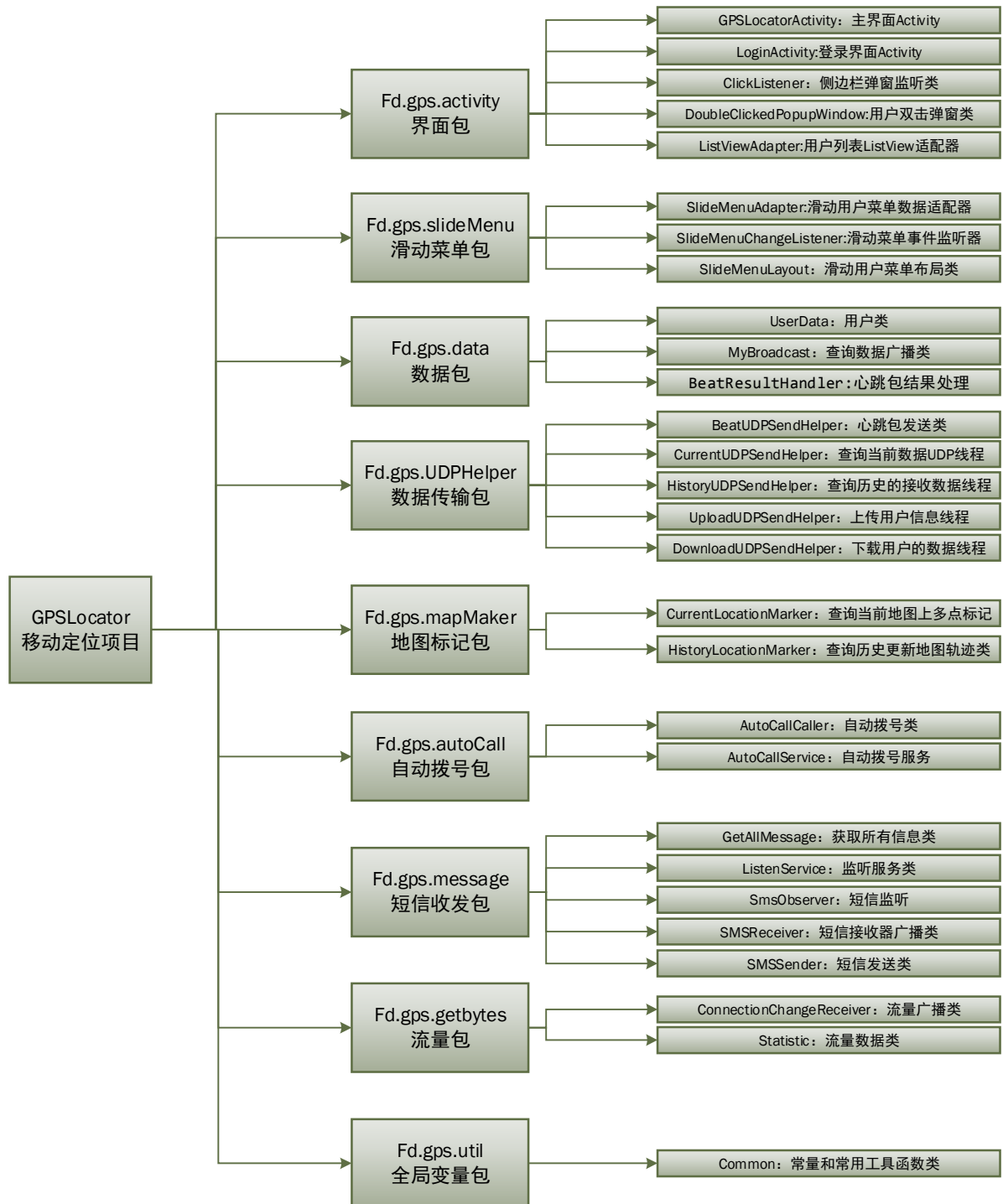
本机数据以键值对的方式保存在/data/data/fd.gps/shared_prefs 目录下,文件名为 da.xml,数据存储格式如下:

Key: 用户 GPS 号码 number

value: 返回信息

6.4 源文件说明

下面是程序代码结果的组织示意图：



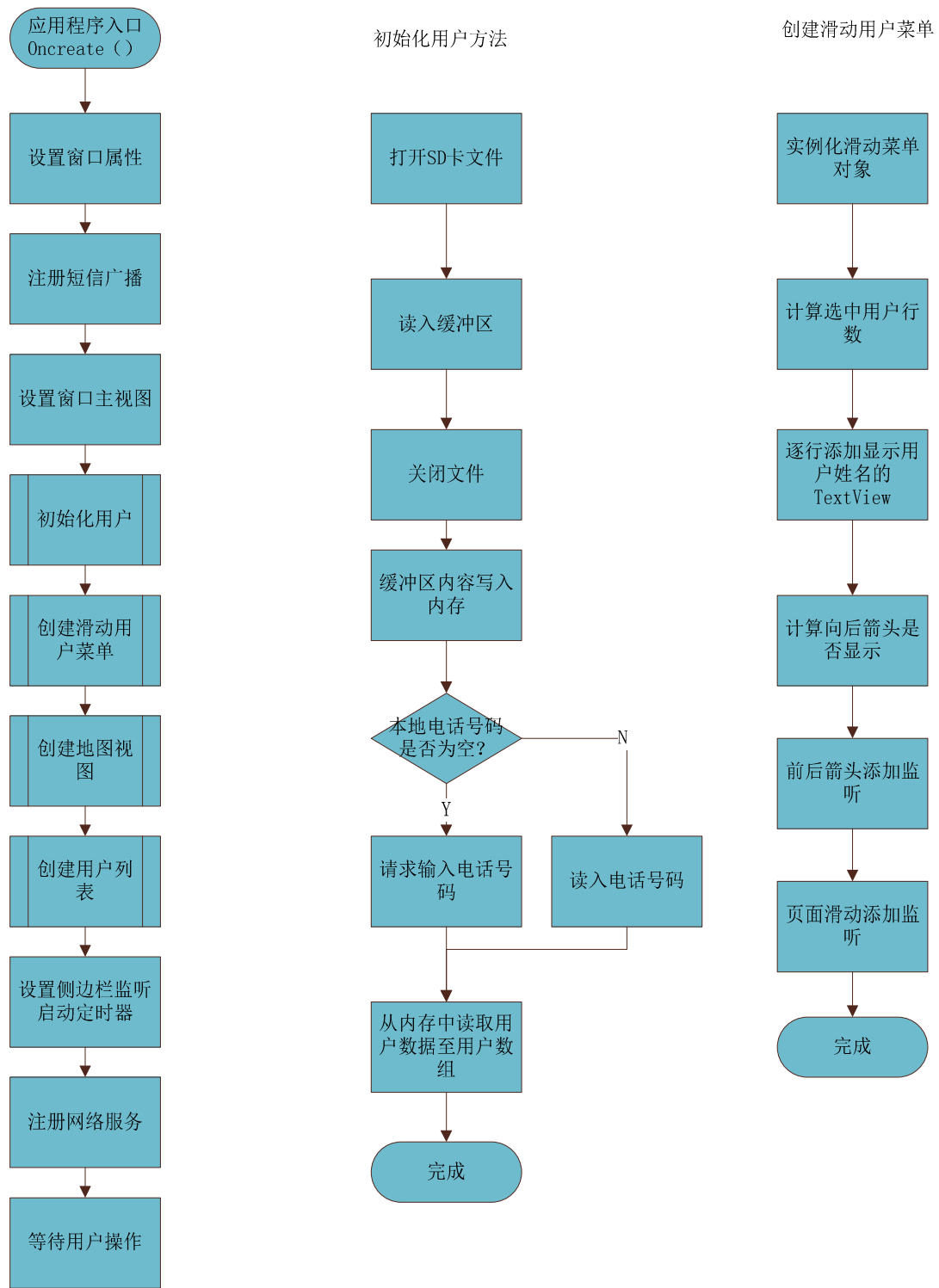
由于该项目规模较小，因此按照功能逻辑分为九个包：

- (1) Activity 包中是实现界面的所有类；
- (2) slideMenu 包中是实现滑动用户菜单的类；
- (3) data 包中是一些数据定义、存储和处理的类；

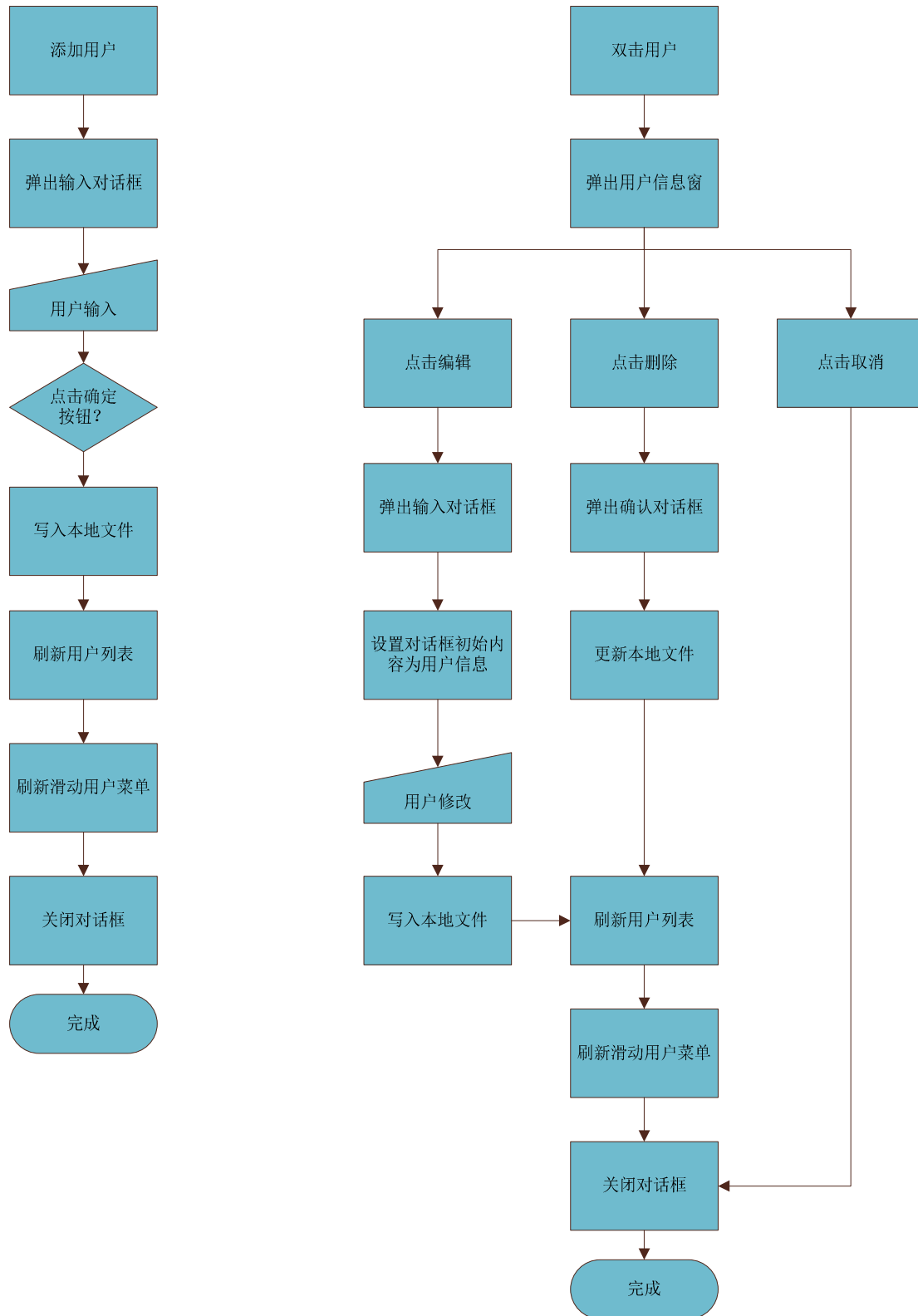
- (4) UDPHelper 包中是程序中在查询和同步时的 UDP 数据传输类;
- (5) mapMarker 包中是根据查询结果在地图上做标记的类;
- (6) autoCall 包中是一键呼叫被管理用户的类;
- (7) message 包中是关于短信寻呼时短信收发处理的类;
- (8) getbytes 包中是计算流量信息的类;
- (9) util 包中存放了公用变量和工具函数。

6.5 实现过程

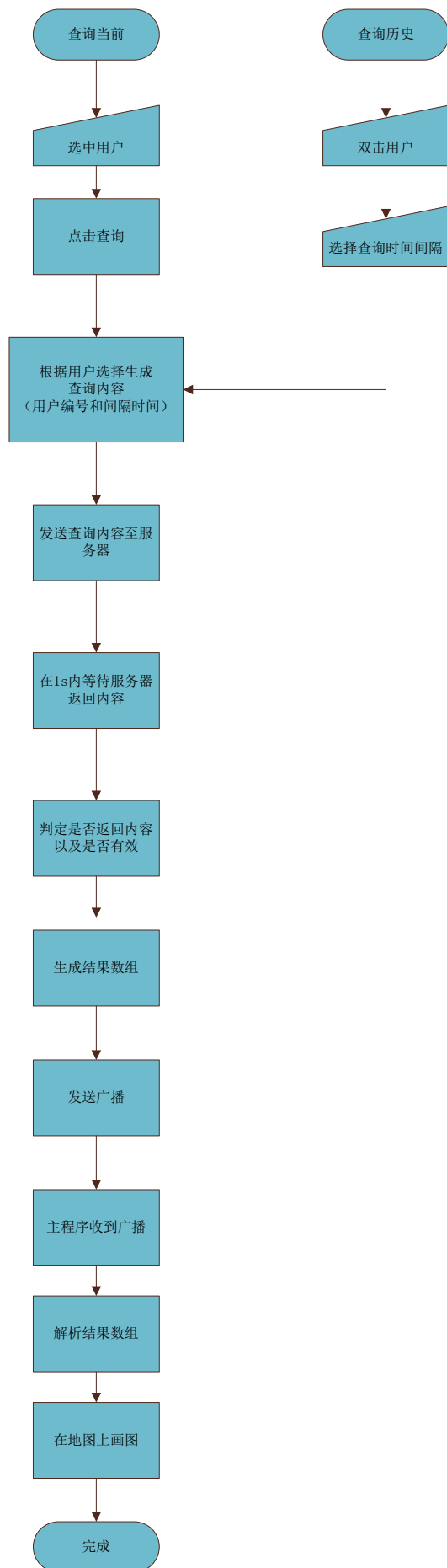
6.5.1 主程序流程图



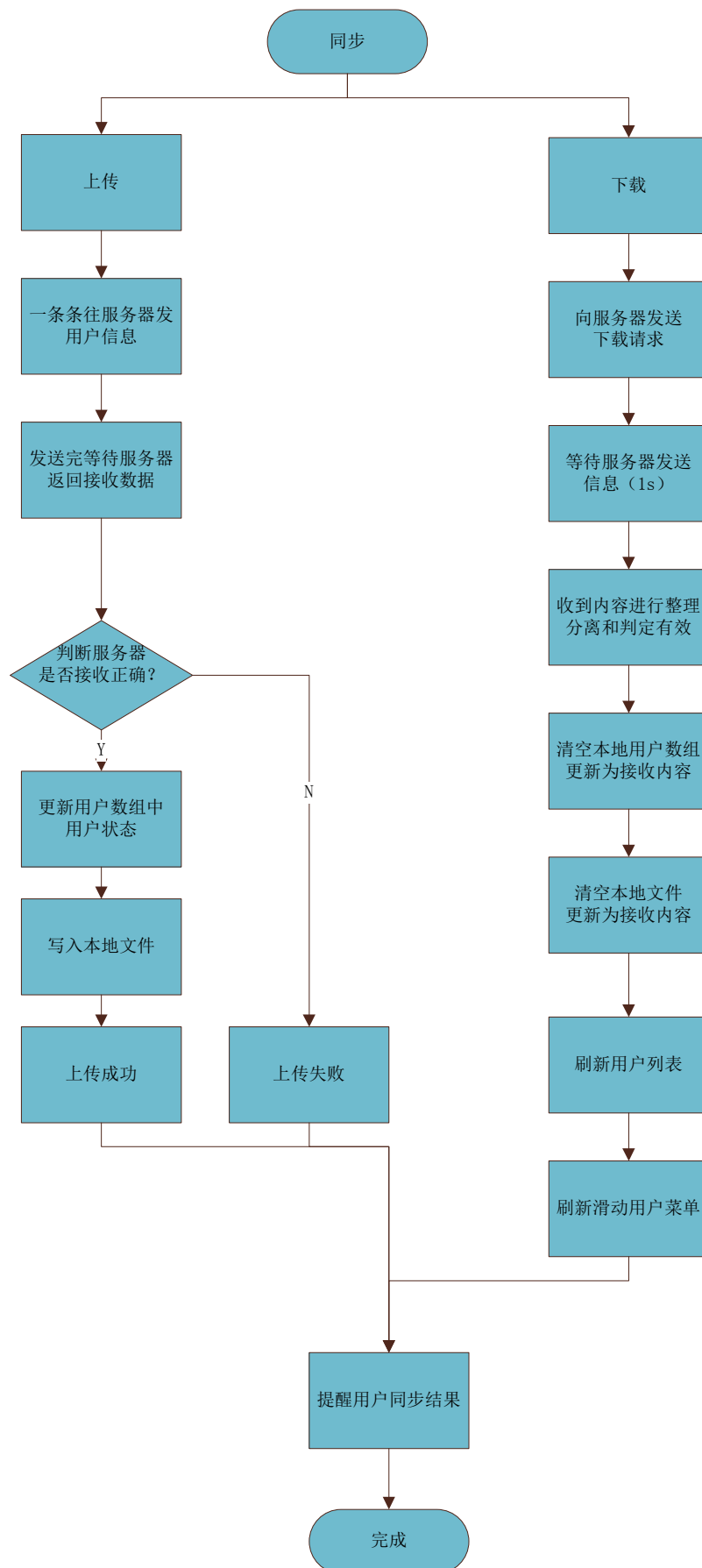
6.5.2 用户管理流程图



6.5.3 查询流程图



6.5.4 上传和下载流程图



6.6 类的详解

详见 API 文档 (GPSLocator/src/doc/index.html)。

7. 项目测试

暂无。

8. 存在的问题

1. 地图界面在侧边栏开启时会刷新一次，高德 1.4 的版本没有此问题，换成 2.0 的出现问题，暂没找到解决方案；
2. 侧边栏错位的解决方式不好，现在是隐藏地图界面。
3. 滑动菜单可以考虑使用 HorizontalScrollView，这种方式可以一个一个用户的滑动，现在是一页一页的滑动。

9. 后续展望

1. 地图界面还可以加入很多功能：截屏功能，路线查询功能（如果查询时发现被保护对象遇到危险，可以使用本软件的路线查询功能找到最快捷的到达目的地的路线）。
2. 可以在侧边栏加入离线地图下载功能，节省用户加载地图的流量。
(注：高德地图官方 API 对上述功能都提供了支持)
3. 同步用户时可以更加人性化，像 QQ 同步助手一样提供三种模式：1) 本地覆盖云端；2) 云端覆盖本地；3) 本地、云端相互合并。
4. 在正式发布时，应加入新手引导教程；
5. 服务器暂无登录功能，因此软件的登录功能有待完善。