

产品名称	
配置管理编号	
文档编号	
版本	V1.0
密级	

基于 Android 移动终端的野外信息采集系统

——移动客户端应用开发文档

方案编制：e-Science 总体组

提交日期：2014-05-01

编写：付海静

提交及审核：秦刚

修订记录

版本号.	作者	描述	修改日期
V1.0	付海静	实现数据采集和轨迹记录基本功能	2014-5-1

审核记录

姓名	职务	签字	日期

修订记录 2

审核记录 2

1. 需求分析 1

 1.1 功能需求 1

 1.2 性能需求 2

2. 开发平台 2

 2.1 软件开发平台 2

 2.2 硬件开发平台 2

3. 总体设计 3

 3.1 软件整体架构图 3

 3.2 系统功能模块描述 4

4. 系统软件详细设计 4

 3.3 初始化模块 4

 3.4 用户登陆模块 5

 3.5 数据记录模块 6

 3.6 数据管理模块 7

 3.7 模板管理模块 8

 3.8 轨迹记录模块 8

 3.9 轨迹管理模块 10

 3.10 系统管理模块 11

 3.11 系统设置模块 11

 3.12 异常处理模块 11

5. 关键问题及解决方案 12

6. 系统集成测试 13

基于 Android 移动终端的野外采集应用开发说明

1. 需求分析

随着手机终端技术的不断发展,基于移动终端的应用迅速增多,智能机的功能几乎遍布各个领域,给人们的生活带来了极大的便利,本设计旨在实现一款集基于 Android 移动终端的野外采集应用。

用户根据具体需求定制采集模板,导入应用生成动态表格,便于实现数据采集及采集数据的动态上传,同时能够实现用户轨迹的自动记录及上传,以及服务器端轨迹数据的下载展示,以视频、图片等多种多媒体形式呈现,便于相关人员进行科学考察所需信息的实时获取,实现了自动化、无纸化、数字化数据采集,同时便于轨迹路线的存储和分析,提高工作效率。

1.1 功能需求

本应用主要功能实现如下图 1 所示,应用在移动终端运行,实现终端数据和轨迹的记录及上传,通过网络获取服务器端资源并在终端展示,同时响应用户操作,实现用户与服务器的信息交互及资源访问。

➤ 系统登录

在有网络连接的情况下,如首次使用软件或者需要上传数据时要进行用户登录及验证,用户登录后可以根据用户的角色下载调查表模版。

在有网络连接的情况下,实现用户在线注册。

支持游客登录,但相应的与服务器端交互的功能受到限制。

➤ 数据记录

根据用户导入的调查表模版动态生成数据采集界面,并与服务器交互。

模板定制:用户根据实际需求定制模板并导入。

数据记录:系统根据用户定制的模板生成动态表格,供用户数据采集及存储。

数据上传:在联网情况下,支持数据向服务器端上传、

➤ 轨迹记录

通过 GPS 模块实现用户轨迹记录以及关键地点图片、音视频记录。

轨迹记录:根据用户输入的参数,实现轨迹记录的后台自动记录。

轨迹查看及上传:支持轨迹的查看,并且在联网情况下,支持轨迹向服务器端上传。

轨迹搜索及下载:在联网情况下,支持服务器端轨迹按照名称、记录时间、上传人等多种方式搜索,以及搜索结果的下载及查看。

离线地图：支持离线地图的下载及自动加载。

➤ 系统设置

能够实现版本的检测更新

异常处理：如遇异常退出等情况，系统自动生成日志，并支持异常日志向服务器端发送。



图 1 系统工作原理图

1.2 性能需求

应用开发总的设计目标是实现用户随时随地获取多媒体资源，性能要求如下：

- 1) 用户体验良好，基于便捷、易用、美观的原则，制定一套统一的人机界面。
- 2) 便捷性，能够方便数据数据采集、轨迹自动记录。
- 3) 通用性，能够便捷的移植到不同型号的 Android 系统智能机上，不需要其他的配置及额外的硬件资源，具有自适应性和较强的通用性。
- 4) 安全性，使用账号、密码验证机制确保安全性

2. 开发平台

2.1 软件开发平台

基于 Android 的青海湖多媒体应用开发采用 window 7 操作系统下 Eclipse 软件开发平台，即：
Eclipse+ JDK 7u5 +Android SDK(android4.2.2 API17)

2.2 硬件开发平台

PC 机、华为 U8860 智能手机(Android 系统)、三星 GT-N8000 平板电脑(Android 系统)

3. 总体设计

3.1 软件整体架构图

系统整体架构图如下图 2 所示，服务器端可响应多客户端访问。

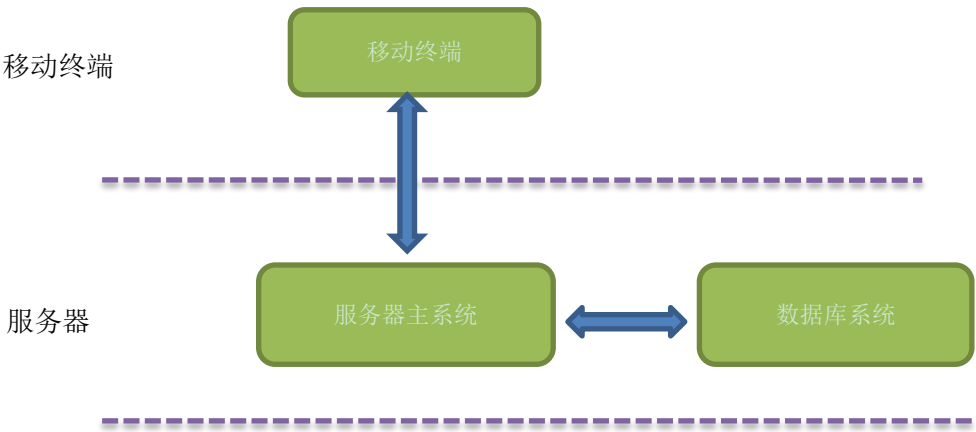


图 2 系统整体架构图

系统工作流程如下图 3 所示。移动终端向服务器发送请求，服务器通过操作后台数据库获得相应信息并返回。

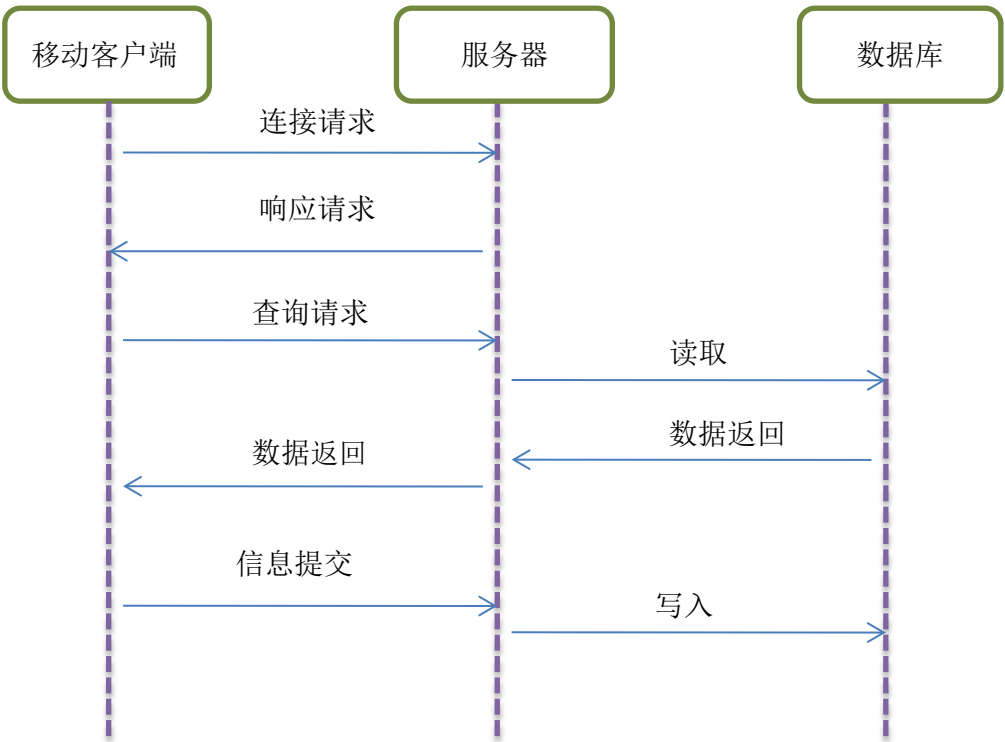


图 3 系统工作流程

3.2 系统功能模块描述

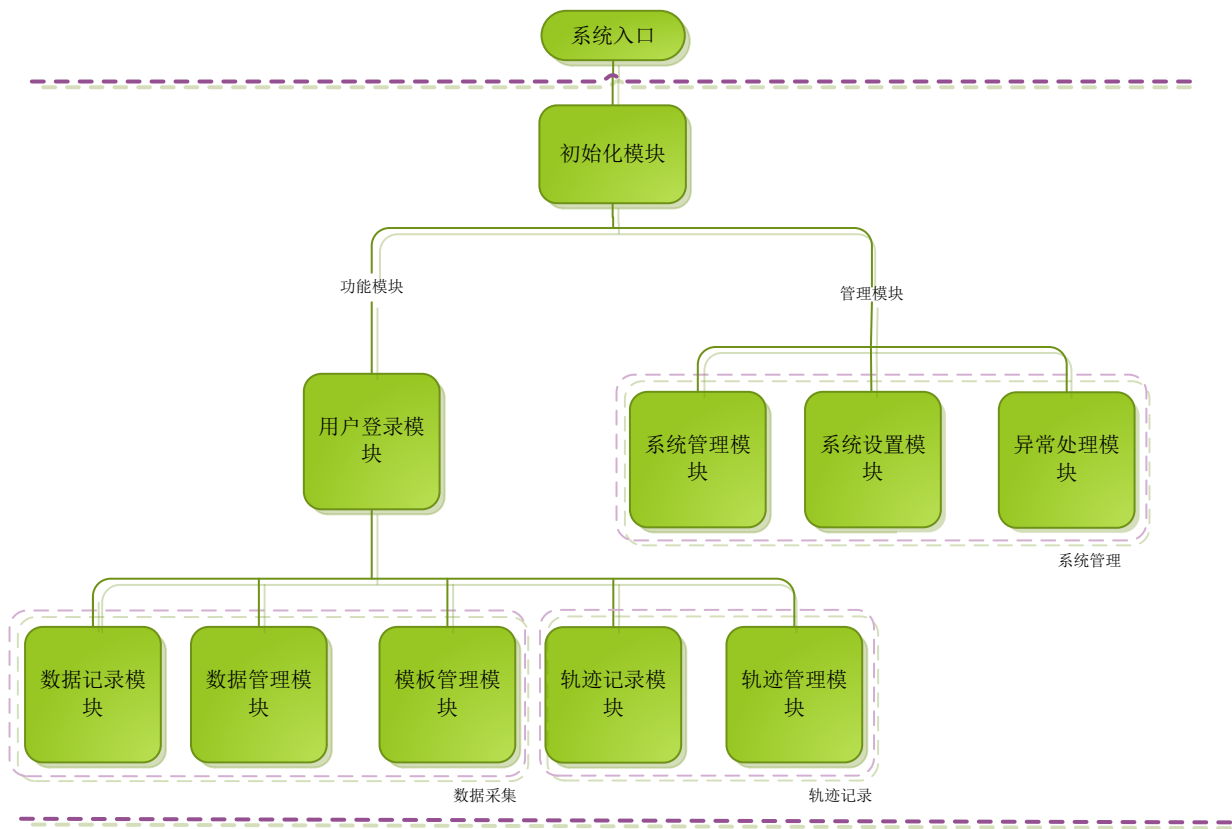


图 4 移动终端软件整体架构图

移动终端软件整体架构如上图 4 所示，系统启动后，首先进入初始化模块，完成系统初始化（界面初始化、后台数据初始化、文件系统初始化等），初始化结束后，根据用户选择进入功能模块或管理模块。

管理模块，主要分为系统管理模块，系统设置模块，异常处理模块；功能模块，根据用户输入完成用户名、密码验证（或用户注册），进行系统登录，登录成功后，按照用户操作进入程序主功能模块，即：数据记录模块，数据管理模块，模板管理模块，轨迹记录模块，轨迹管理模块；响应用户操作，进入相应的模块完成多数据采集及轨迹记录任务。

4. 系统软件详细设计

系统软件主要分为初始化模块、用户登录模块、数据记录模块，数据管理模块，模板管理模块，轨迹记录模块，轨迹管理模块及系统管理模块，系统设置模块，异常处理模块等十个模块。

3.3 初始化模块

3.3.1 功能描述

主要完成界面初始化、后台数据初始化,资源申请、公共变量初始化等功能。

文件系统初始化。

3.3.2 业务逻辑

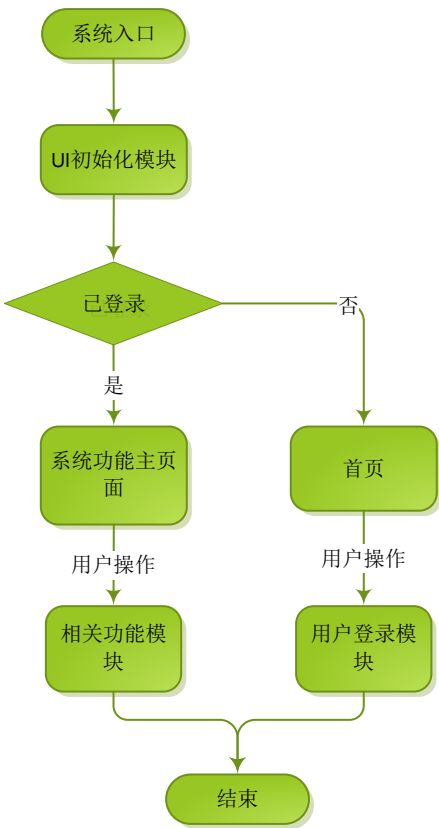


图 5 初始化流程

Static void platformInit();//平台初始化

Static void homePageInit();//首页展示

Static void resourceFilesInit ();//系统文件初始化

3.4 用户登陆模块

3.4.1 功能描述

用户登陆、注销，用户注册及游客登陆。

3.4.2 数据结构

Class User{//用户

String UserName;//登陆账户名

String PassWord;//用户密码

String Ulid;//用户 ID

String MyName;//用户名

String Logintime;//上次登陆日期


```
int Visittime;//访问次数
}
```

3.4.3 业务逻辑

用户登录流程如下图 6 所示。

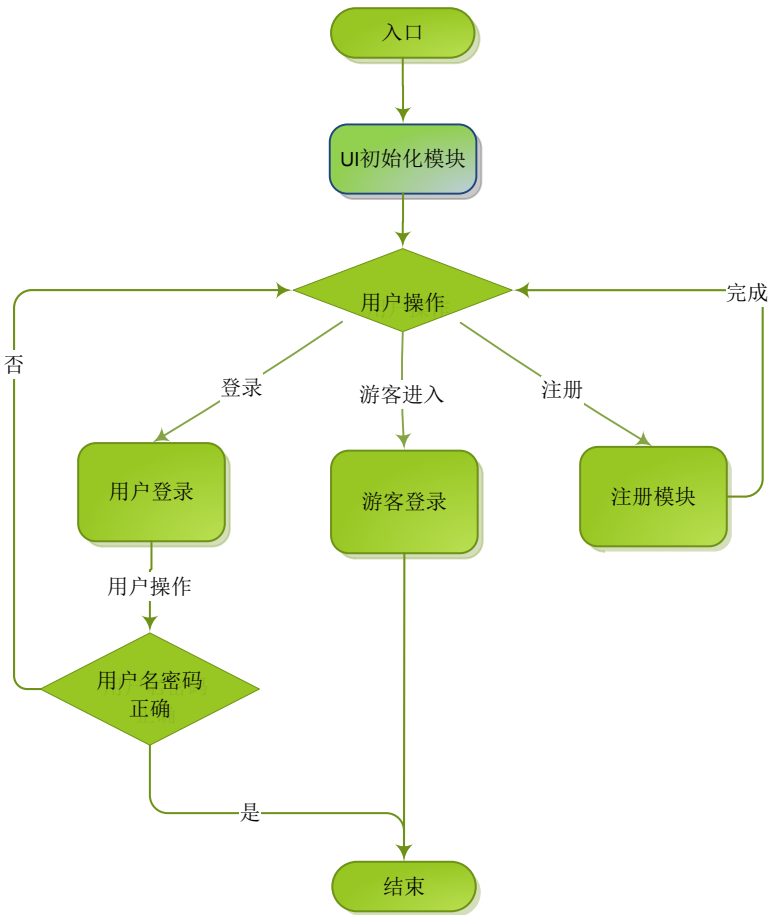


图 6 用户登录流程

```
Static boolean log();//登陆
Static boolean logoff();//注销
Static boolean register();//注册
```

3.5 数据记录模块

3.5.1 功能描述

根据用户定制的模板动态生成数据记录表，根据用户的操作实现数据的采集录入、保存及修改。

- 1) 对于经纬度海拔等字段，则默认可以在点击对应输入框时自动填入移动终端的 GPS 获取的数值，同时支持用户手动填入数值

- 2) 对于图片字段，用户点击对应输入框，弹出选择图片或拍摄照片的界面，进行选择或拍摄。
- 3) 对于需要填写动物名或植物名的字段，提供按首字母或汉字的辅助输入功能。
- 4) 对于取值范围确定的字段，提供下拉列表进行输入。

3.5.2 业务逻辑

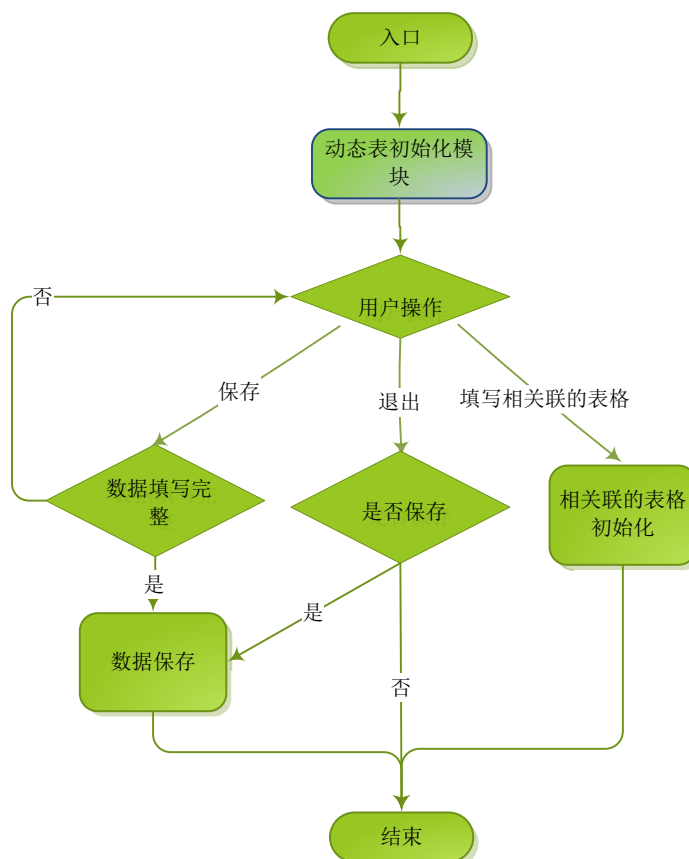


图7 数据记录流程

Static Void dataSave();//采集数据保存

Static void systemQuit();//系统退出

3.6 数据管理模块

3.6.1 功能描述

将用户采集的数据在以表格和缩略图两种方式展示，主要实现采集数据的管理：查看、删除、上传到服务器等操作。

- 1) 实现两种展示方式的切换
- 2) 实现采集数据以不同标准(文件名、修改时间)排序
- 3) 已上传数据和未上传数据的分类展示
- 4) 能够实现未上传数据的查看及编辑修改操作

3.6.2 业务逻辑

```
static void    viewChange(); //显示方式切换

static void    record_open_click(); //记录打开

static boolean record_delete_click(); //记录删除

static boolean record_update_click(); //记录上传
```

3.7 模板管理模块

3.7.1 功能描述

主要实现模板的管理：模板的查看、删除，以及默认模板的设定，同时用户可以自己定制模板并导入。

- 1) 实现两种展示方式的切换
- 2) 实现模板的删除和导入

3.7.2 数据结构

```
Public class Item{//模板数据项数据结构

    public String    key;

    public String    name; //中文名称

    public String    attribute; //属性

    //下拉选项

    public String    value;

    //是否允许空

    public String    empty;

    public String    display; //值

    public String    result;

}
```

3.7.3 业务逻辑

```
Static void    viewChange(); //显示方式切换

Static void    form_open_click(); //记录打开

Static boolean form_delete_click(); //记录删除

Static boolean form_import_click(); //记录上传
```

3.8 轨迹记录模块

3.8.1 功能描述

主要实现用户轨迹的记录及展示功能。

- 1) 由用户选择按照特定的时间间隔或特定的移动距离记录活动轨迹。
- 2) 兴趣点标注，并可以添加文字、照片、音视频等数据。
- 3) 轨迹回传，通过网络连接或短消息的方式将活动轨迹回传给服务器。
- 4) 轨迹分享，通过网络或短消息的方式将活动轨迹分享给其他成员。
- 5) 多条轨迹的导入并展示

3.8.2 数据结构

```
public class TrackDetail { //轨迹描述数据结构

    private String name; //轨迹名称

    private String author; //记录人

    private String starttime; //开始时间

    private String endtime; //结束时间

    private String length; //时长

    private String maxaltitude; //最大高度

    private String keylist; //关键地点

    private String annotation; //备注

}

public class Placemark { //GPS 节点数据结构

    String name = "unkown"; //节点名

    String description; //节点描述

    String coordinates = ""; //节点坐标

    String address;

}
```

3.8.3 业务逻辑

轨迹记录主流程如下图 8 所示。

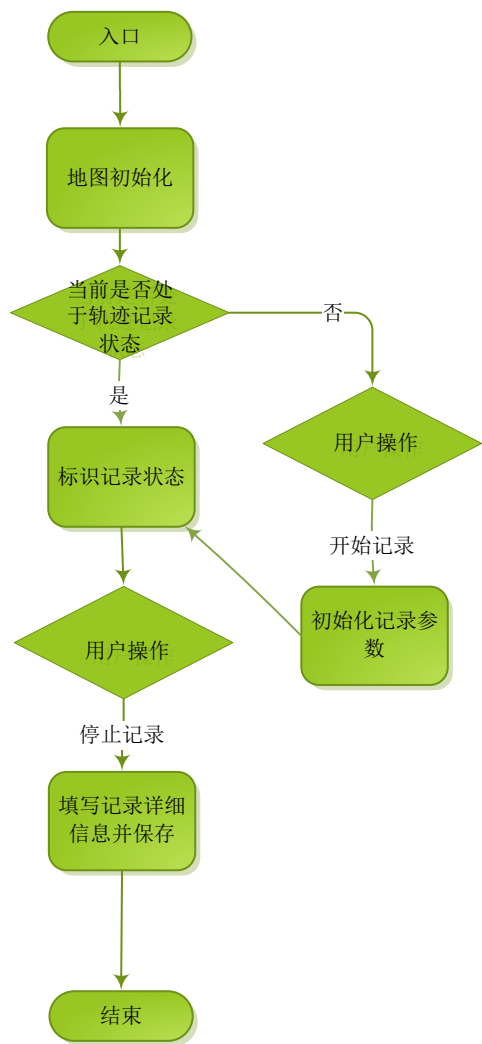


图 8 轨迹记录流程图

```
private void trackRecordClick();//轨迹记录
private void trackImport();//轨迹导入
private void trackClear();//轨迹删除
private void requestLocClick();//当前位置
private void specialPointAdd();//添加关键点
```

3.9 轨迹管理模块

3.9.1 功能描述

将用户记录的轨迹在以列表和缩略图两种方式展示，主要实现轨迹的管理：查看、删除、上传到服务器等操作。

- 1) 实现两种展示方式的切换
- 2) 实现轨迹记录以不同标准(文件名、修改时间)排序

- 3) 已上传轨迹、未上传轨迹、下载轨迹的分类展示
- 4) 历史轨迹搜索（按照时间、上传人、记录日期、路线名称、区域等方式）及下载展示
- 5) 离线地图的下载及自动加载

3.9.2 业务逻辑

```
Static Void    viewChange(); //显示方式切换  
  
Static Void    track_open_click(); //记录打开  
  
Static string   track_delete_click(); //记录删除  
  
Static string   track_update_click(); //记录上传  
  
Static string   track_search_click(); //记录上传
```

3.10 系统管理模块

3.10.1 功能描述

主要负责系统管理：版本更新，帮助与反馈等功能

- 1) 版本更新提示，自动监测服务器端应用版本，根据用户选择实时下载并更新终端应用。
- 2) 功能介绍，系统功能简介。
- 3) 帮助与反馈，实现用户反馈信息以邮件形式发送到服务器端。

3.10.2 业务逻辑

3.11 系统设置模块

3.11.1 功能描述

主要负责系统设置：用户可以设置是否向服务器端发送错误报告

3.11.2 业务逻辑

```
void    systemSetting();//系统设置
```

3.12 异常处理模块

3.12.1 功能描述

主要负责系统出现异常退出情况时的处理工作：日志文件的生成及上传，以及轨迹记录信息的保存，异常退出标记（便于应用再次启动时完成相应的处理工作）。

- 1) 生成日志文件并保存
- 2) 联网情况下，根据用户的设置选择是否向服务器发送异常日志
- 3) 如果系统轨迹记录处于打开状态，则保存当前记录
- 4) 将系统异常退出标记置

3.12.2 业务逻辑

异常处理流程如下图 9 所示。

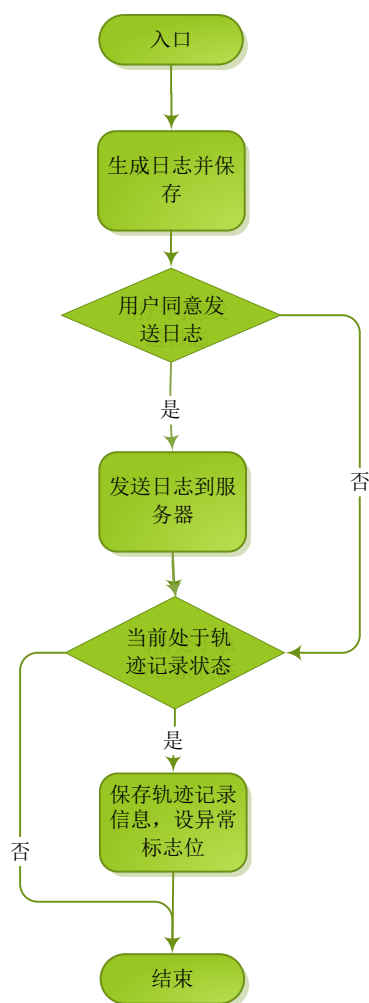


图 9 异常处理流程

```

void saveCrashInfo2File(ex); //日志文件生成
void saveGpsTrackInfo(); //轨迹记录信息保存
void sendCrashInfo2Server(); //日志上传到服务器
  
```

5. 关键问题及解决方案

1) 不同轨迹记录不同颜色展示问题

由于百度 API 暂不支持轨迹颜色设置，暂统一用蓝色标识。

2) 安全性问题

对采集表模版 XML 和动植物名录文件进行加密处理，使用户无法在移动终端文件系统中查看到这

些文件的原始格式。

6. 系统集成测试

客户端应用连接服务器，对整个系统进行集成测试，在不同机型上运行，验证应用程序的通用性、稳定性，多媒体资源在线获取实时性，缓冲机制及异常处理能力。