

Design and Implementation of SOS System on Android Mobile Phone

Dong-dong BAI, Xiao-xia LIU

College of Information Science & Technology, Northwest University, Xi'an, China, 710127

Email: bddmail163@163.com

Abstract: When emergency occurred, the outsider often missed the best opportunity to rescue the victims after received their messages, one of the reason is that the outsider had no method to acquire the victims' position as soon as possible. To solve this problem, a design of SOS (Send Our Succor) system was put forward based on Android cell phone. By means of component technology and Location-Based technology to complete sending the SOS message which contained the victims' position to the predefined contacts through multiple channels. By using Android2.1 emulator to carry out the experiment, the result shows that the solution is feasible.

Keywords: SOS system; Android platform; GPS; component technology

Android 手机求救系统的设计与实现

柏栋栋, 刘晓霞

西北大学 信息科学与技术学院, 西安, 中国, 710127

Email: bddmail163@163.com

摘 要: 紧急突发事件发生时, 外界在接收到求救者的求救信息后, 常会因为无法及时获知当事人所处的位置而延误了救援时间, 针对此问题, 提出了一种面向 Android 手机的求救系统设计方案。方案运用了组件技术和定位技术, 实现将包含有当事人位置的求救信息以多种渠道快速发送给指定的联系人。通过 Android 2.1 模拟器进行仿真实验, 结果表明方法是可行的。

关键词: 求救系统; Android 平台; 全球定位系统; 组件技术

1 引言

3G 时代, 智能手机逐渐成为人们的日常消费品。除了基本的通话功能外, 智能手机还能够给用户提供更多个性化的服务, 尤其是在无线接入互联网方面, 智能手机已经成为互联网中新型的终端节点。目前智能手机的操作系统主要有: Symbian、BlackBerry、Windows Mobile、Android 等。

人们在家里可以通过拨打电话进行求救, 在户外可以通过手机进行, 这些都是采用通话来完成的慢速求救。手机快速求救不仅能够在规定时间内将求救时间、求救内容、求救人姓名发送给救助者, 而且可以发送求救者的位置图片、现场照片等^[1]。近年来国内外手机市场上出现过多款具备 SOS 功能的产品, 例如三星的 SGH-J608、SGH-D828、E1100C 等, 用户通过按下 SOS 快捷键可以立即发送求救短信给预先指定的联系人, 但

求救短信的内容没有体现出太多的线索, 而且单以短信作为发送方式可靠性会有所降低。

本文以 Android 为开发平台, 提出一套 SOS 系统设计方案, 借助于该平台良好的开放性来完成求救信息的快速采集、编辑与发送, 从而可以达到手机求救的快速化、线索化和可靠化的要求。

2 Android 与组件技术简介

Android 平台是 Google 于 2007 年 11 月推出的一种基于 Linux 内核的智能手机平台, 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开放平台。Android SDK 提供了在 Android 平台上使用 Java 语言进行 Android 应用开发必须的工具和 API 接口^[2]。

Android 平台移植了一系列的核心应用, 包括 Email 客户端、SMS 程序、GPS 地图、电话本等等。开发者开发自己的应用时可以调用核心应用所使用的相同 API 接口。

Android 引入 Web 的 Mash-Up 概念, 是一个为组

Foundation item: Natural Science Foundation of Shaanxi Province (2006F50).
基金项目: 陕西省自然科学基金 (2006F50)。

件化而搭建的平台, Android 应用程序主要由以下 4 种组件构成: Activity(活动)、Service(服务)、Broadcast Receiver(广播接收器)、Content Provider(内容提供者)。此外每个应用程序都会有一个名为 AndroidMainfest.xml 的配置文件, 用于描述应用的相关信息。

基于组件的开发方法(Component-based Development, 简称 CBD) 要求通过组合已有的组件构造新的软件系统, 以降低开发成本, 促进软件复用^[3]。

3 SOS 系统设计方案

3.1 应用框架

应用框架中有两个角色, 一方是求救者, 另一个方是救助者。求救者将求救信息通过 3G 网络发送到救助者的接收设备上。过程如图 1 所示。

3.2 组件架构

组件架构主要分为四层, 分别为: 表现层、逻辑应用层、数据服务层和数据层如图 2 所示。

表现层: 提供了用户的交互界面, 包括系统的设置界面, 图片采集界面和发送信息界面等。

逻辑应用层: 包括 SMS 组件、MMS 组件和 Email 组件。SMS 组件负责以文字短信的方式将求救信息发送给指定的联系人; MMS 组件和 Email 组件负责给指定的联系人发送带有图片和文字说明的求救信息。

数据服务层: 包括定位组件、拍照组件和绑定联系人组件。定位组件负责获取求救者当前位置信息; 拍照组件负责拍摄突发事件现场图片; 绑定联系人组件负责存储用户指派发送对象的相关信息。

数据层: 包括编辑求救信息时需要的一些数据, 图片存储为本地文件, GPS 数据以及绑定的联系人数据均存放在 SQLite 数据库中。

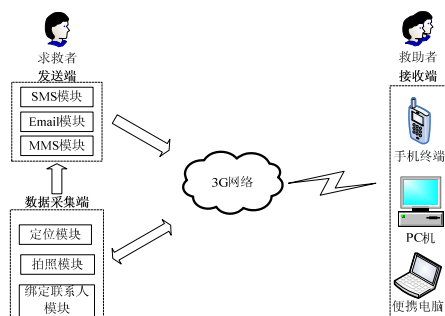


Figure 1. framework of application
图 1 应用框架

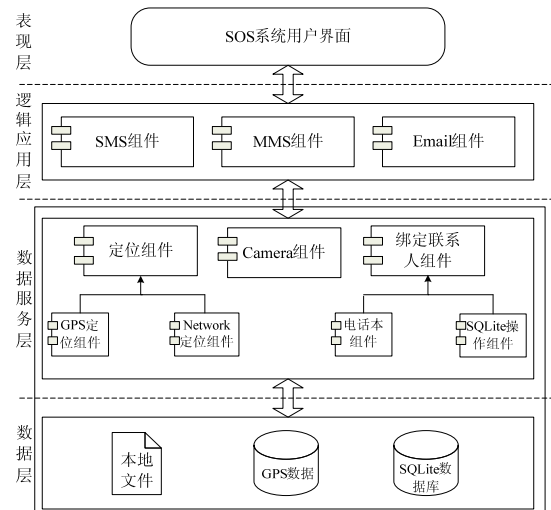


Figure 2. architecture of component
图2 组件架构

4 SOS 系统实现

4.1 建立组件交互模型

组件交互模型包括交互约束和通信方式^[4]。交互约束限制了可访问组件的类型和可见范围; 通信方式分为方法调用、消息通知和共享数据空间等, 在各层中均有不同的体现。组件之间的交互体现在组件之间的依赖关系如图 3 所示。

交互约束在 AndroidMainfest.xml 中声明, 如表 1 所示。声明方法为: `<uses-permission android:name="android.permission.权限"/>`。

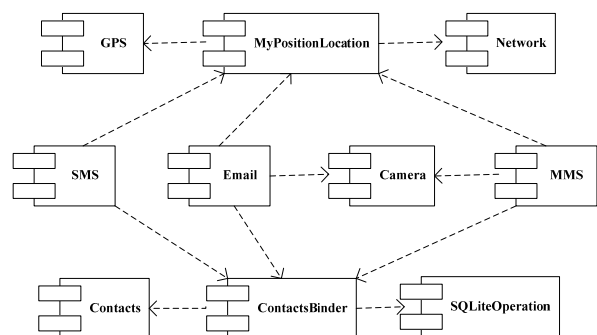


Figure 3. graph of component dependence
图3 组件依赖图

Table 1. constraint of component interaction
表1 组件交互约束

权限	功能说明
READ_CONTACTS	访问电话本

ACCESS_FINE_LOCATION	GPS 定位
ACCESS_COARSE_LOCATION	网络定位
INTERNET	使用网络
CAMERA	使用照相机
SEND_SMS	发送短信

4.2 表现层

表现层负责给用户交互界面，以便用户可以进行选择联系人、拍摄现场图片和发送信息等操作。其中主要涉及到 android.view.View 类所包含的 UI 元素的使用，如 ListView、SurfaceView 和 MapView 等。在布置 UI 元素的时候需要完成两步：（1）得到布局文件(XML) 中控件句柄；（2）设置控件的行为。

4.3 逻辑应用层

逻辑应用层为系统提供信息发送服务，包括短信、彩信和电子邮件，其中电子邮件是非常便捷的非即时交流方式，通过电子邮件求救虽然没有彩信及时，但却没有地域或国家限制。

4.3.1 面向消息的横向组态策略

应用层组件的组装方式直接影响到整个应用的性能，如果采取同步模式（纵向）难免会拖延信息的发送时间，为实现采集完信息后立即发送，将组态方式设置为异步模式（横向）^[5]。

工作原理如图 4 所示，将应用层组件设置为面向消息的组件，这样具有更大的灵活性。组件类型设置为运行于后台的服务（Service），消息机制利用意图（Intent）实现。当某个活动（Activity）获得需要的外部接口完成自身功能后，立即给相应的服务发送消息，启动新的进程来运行服务，形成多进程并发的模式。

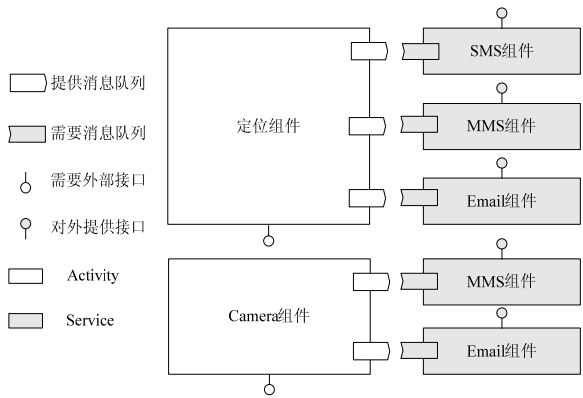


Figure 4. asynchronous mode
图 4 异步工作模式

4.3.2 发送信息组件

发送信息组件主要借助于 Android 平台提供的内置应用程序来实现。实现步骤为：（1）调用内置信息发送应用程序；（2）从数据库和本地文件中提取信息内容，传递给发送函数，表 2 给出了 Email 的 putExtra 参数表；（3）完成发送并终止服务进程。

Table 2. parameters of putExtra method
表2 putExtra方法参数

参数名称	说明
EXTRA_EMAIL	寄件人
EXTRA_SUBJECT	主题
EXTRA_TEXT	邮件内容
EXTRA_STREAM	附件

4.4 数据服务层和数据层

这两层是整个系统的最底层也是核心，为逻辑应用层提供定位数据、地图图片、现场图片和目标联系人信息。

4.4.1 绑定联系人组件

求救信息的发送对象是由求救者预先指定，该过程的实现步骤如下：

（1）读取电话本中的联系人数据。利用 Content Provider 为数据定义一个 Uri,从当前上下文对象中获得一个 ContentResolver（内容解析器），把 Phones.CONTENT_URI 作为 Uri 参数传给 query 函数，最后通过 getContentResolver 方法得到电话本中联系人数据。

（2）显示指定联系人界面。将步骤(1)得到的数据以 CheckedTextView（多选文本框）的形式映射到 ListView（列表）中，电话本中当前的联系人以列表的形式显示在该系统特定 Activity 中，为用户提供一个绑定联系人的操作界面。

（3）存储选中的联系人信息。创建一个 SQLite 数据库，在此数据库上新建一个名为 ContactsInfo 的表，用于存储每次选中的联系人信息，表中主要字段有姓名、手机号码和电子邮件地址。

4.4.2 拍照组件

拍照组件需要完成两个功能，预览功能和拍照功能。预览功能使用 startPreview 和 stopPreview 作为起点和终点，通过 setPreviewDisplay 设置预览设备，在 SurfaceView 中展现画面；拍照功能通过使用 Camera 对象的 takePicture 方法实现。

4.4.3 定位组件

Android 平台提供位置定位的技术有两种,一种是 GPS 全球定位^[6,7],另一种是网络定位,网络定位最常用的是通过手机信号发射站(基站)来做三角定位。GPS 卫星全球定位的准确度较高,但只能在有卫星信号的地方使用。通过基站三角定位的准确度较低,但是在室内使用时依然能够接收到定位结果。本文采用两种方式相结合的混合定位方法,在 GPS 定位受阻的情况下,使用网络定位。LocationManager 和 LocationProvider 是实现定位的关键,前者提供获取 LBS(基于位置的服务)的接口,后者提供不同的定位技术来获取设备所处的位置。实现过程如图 5 所示,步骤如下:

(1) 构造 LocationProvider 的查询条件。使用 Criteria 类提供的一组查询条件:位置解析精度、电池消耗、海拔高度等。设置好查询条件之后,用 `getBestProvider` 方法得到与查询条件最匹配的 LocationProvider,如果有多个满足查询条件,精度最高的那个将会被使用。反之,没有条件满足,查询条件将会变宽松,再次进行查询,直到找到一个提供器为止。

(2) 用 MapView 控件显示地图。在布局文件里面加入 MapView 控件,通过 `setContentView` 方法显示地图。

(3) 标记当前位置。使用 Overlay(叠加层)类 draw 方法在 MapView 上为使用者当前所在的位置做出标记。

(4) 存储地图图片。将 MapView 控件的 `setDrawingCacheEnabled` 值设置为 true,使用 `getDrawingCache` 方法获得位图,并将其以 PNG 或其它格式输出至手机或 SD 卡中的相应位置,作为彩信和电子邮件的编辑材料。

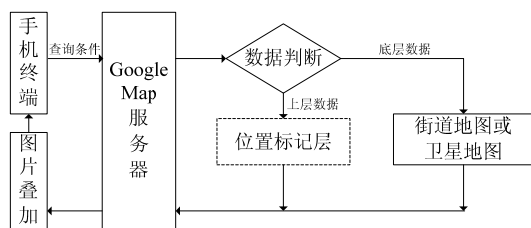


Figure 5. process of map's generation
图 5 地图图片生成过程

5 仿真实验

借助于 Android2.1 平台所提供的手机模拟器 (Emulator) 进行实验。图 6 是系统信息采集主界面,上半部分为现场图片采集区;下半部分为定位图片采集区。图 7 为所绑定的联系人详情界面,系统默认发送地

图为街道地图,也可以通过单选按钮更改为卫星地图。



Figure 6. interface of
information collection
图 6 信息采集界面



Figure 7. interface of
binding contact
图 7 绑定联系人界面

6 结论

本文所提出的手机快速求救系统设计方案,以 Android 平台为基础,采用了组件技术对现有 SOS 系统中信息的采集端和发送端都进行了扩展和优化,不仅可以降低软件的开发成本,而且还可以提高系统的运行速度。所发送的求救信息既包含清晰的数字地图图片,又包含现场图片,使得求救者的位置一目了然。SOS 系统应用于手机,在某些时候对于处理各种突发事件能够发挥至关重要的作用,尤其针对弱势群体,像老人、儿童、妇女以及残疾人等。今后的研究工作可以考虑在系统中加入现场录音和现场视频的处理方案。

致 谢

本文研究工作从选题到完成,离不开我的导师刘晓霞教授的悉心指导。她严肃的科学态度,严谨的治学精神,精益求精的工作作风,深深地感染和激励着我。在此谨向刘老师致以诚挚的谢意和崇高的敬意。

另外,感谢和我在一个实验室学习的同学们(林冬盛,范小丽),与他们在一起交流和讨论拓宽了我的思路。

最后,感谢我的父母和姐姐,他们在物质和精神上给予我最大的支持和鼓励,是我不断前进的动力。

References (参考文献)

- [1] Chen Zhijiao, Chen Kedong. Mobile Phone Quick Alarm [J]. Telecommunications Technology, 2010,(3),P97-98(Ch). 陈智娇, 陈科东. 手机快速报警探讨 [J]. 电信技术, 2010, (3), P97-98.
- [2] Yang Fengsheng. Android Unleashed [M]. Beijing: China Machine Press, 2010. 杨丰盛. Android 应用开发揭秘 [M]. 北京:机械工业出版社.

- 社, 2010.
- [3] LAU KK ,WANG Z. Software component models. IEEE Trans. on Software Engineering, 2007,33(10), P709-724.
- [4] Liu Guoliang, Wei Jun, Feng Yulin. Container Product Line Architecture Based on Component Model Analysis [J], Journal of Software, 2010,21(1),P68-74(Ch).
刘国梁, 魏峻, 冯玉琳. 基于组件模型分析的组件容器产品线体系结构[J]. 软件学报, 2010, 21 (1), P68-74.
- [5] Zhou Zhonghua, Yang Xiaohu. Message-oriented Pairwise Active Component [J].Computer Engineering, 2010, 36(10), P73-75 (Ch).
周中华, 杨小虎. 一种面向消息的对偶式主动构件[J]. 计算机工程, 2010, 36 (10), P73-75.
- [6] He Xiaowei, Wang Aihua, Ma Yue. Research of GPS vehicle terminal communication technology based on GPRS [J]. Journal of Computer Applications, 2008 ,28(11),P2952-2954(Ch).
何小卫, 王爱华, 马跃. 基于 GPRS 的 GPS 车载终端通信技术研究[J]. 计算机应用, 2008 , 28 (11), P2952-2954.
- [7] Zhang Jie; Ding Ling; Wu Fang. The Design and Realization of the 120 Vehicle First-aid System Bases on GPS Orientations [J].Microcomputer Applications, 2008,29(11),P109-112(Ch).
张杰, 丁玲, 吴芳. 基于 GPS 定位的 120 车载急救业务系统的设计与实现[J]. 微计算机应用, 2008, 29 (11), P109-112.