

基于 Google Android 平台的应用程序开发与研究

张仕成

(同济大学 软件学院, 上海 201804)

摘要: 由 Google 倡导发起的开放手机联盟及其推出的 Android 平台, 一经发布便在业内引起轩然大波。首先介绍了 android 平台中的内部结构, 并通过和现有的智能手机开发平台进行比较研究分析了该平台的特点, 以此来说明 android 平台具有强大的开放性和兼容性。然后重点介绍了该平台强大的功能之一——Google Map, 通过开发一个利用地理定位服务来获取当前设备地理位置的应用实例, 并详细地介绍了 Google Map 中丰富的 API 功能以及应用程序的基本开发流程, 来验证 Android SDK 提供的强大的技术支持。

关键词: Android; 智能手机平台; 应用程序; Google Map; Geocode

中图分类号: TP18 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-3044(2009)28-7959-04

Development and Research of Application Based on Google Android

ZHANG Shi-Cheng

(Software College, Tongji University, Shanghai 201804, China)

Abstract: The establishment of OHA (Open Handset Alliance) and the publication of Android platform by Google have caused uproar in communication industry. This paper firstly introduced and analysed characteristics of this platform by compared with others, to explain that this platform has the formidable openness and the compatibility. Then it introduced the application interfaces of Google Map, and the basic development procedure of a application, which used a location service to gain the geographical position of the current equipment, to verify the formidable technical support which the android sdk provides.

Key words: Android; smart phone platform; application; Google Map; Geocode

2007 年 11 月由 Google 牵头有 30 多家移动技术和无线应用领域领先企业组成的开放手机联盟 (Open Handset Alliance) 发布了其智能手机平台——Android。Android 是一个开放、自由的移动终端平台, 它是由操作系统、中间件、用户界面、应用软件组成, 同时其开放性保证该平台不存在任何阻碍移动产业创新的专有权障碍。开发人员在平台开发的应用程序, 是使用 Java 语言编写的, 在 Dalvik 虚拟机上运行的。Android 的底层是以开放性的 Linux kernel 为其架构, 也可以理解为 Google 推出的手机操作系统和相关软件的总称。

1 Android 平台的架构

Android 平台整体自底向上由以下四个层次组成: Linux 内核层、Android 运行时库和其他库层、应用框架层、应用程序层。

1) Linux 内核层: Android 基于 Linux version 2.6.23 内核开发的, 主要是添加了一个名为 Goldfish 的虚拟 CPU 以及 Android 运行所需的特定驱动代码。该层用来提供系统的底层服务, 包括安全机制、内存管理、进程管理、网络堆栈及一系列的驱动模块。作为一虚拟的中间层, 该层位于硬件与其它的软件层之间。需要注意的是, 这个内核操作系统并非类 GNU/Linux 的, 所以其系统库、系统初始化和编程接口都和标准 Linux 系统有所不同的。它没有采用虚拟内存文件系统。而是采用 YAFFS2 文件系统。YAFFS (Yet Another Flash File System) 文件系统是一个开源的, 专门为 NAND Flash 设计的文件系统, 具有很好的可移植性, 也是一种日志型文件系统, 能够在 Linux, uClinux 和 Windows CE 上运行。YAFFS 目前有 YAFFS 和 YAFFS2 两个版本, 一般来说, YAFFS 对小页面 (528 字节/页) 有很好的支持, 而更大的页面 (2K+64 字节/页) 就需要支持超大容量的 NAND Flash。所以采用支持大页面的 YAFFS2 文件系统。

2) Android 运行时库和其他库层: Android 运行时库包含一组核心库 (提供了 Java 语言核心库内的大部分功能) 和 Dalvik 虚拟机。同时 Android 提供了丰富的库类支持且大部分为开源代码, 如采用的数据库为 SQLite。Android 选择它作为移动终端的嵌入式数据库有以下优点, 它无需安装和管理配置, 它是一个存储在单一磁盘文件中的完整的数据库, 体积小只有 250KB 但支持数据库大小至 2TB, 提供了对事务功能和并发处理的支持, 而且比目前流行的大多数数据库运行速度快。

3) 应用框架层: 在应用框架 Android 开发人员可以跟那些核心应用一样拥有访问框架 APIs 的全部权限。应用的系结构化设计简化了各组件之间的重用, 任何应用都可以分发自己的足见, 任何应用也可以使用这些分发的组件 (应用的使用方法需遵循框架的安全性约束)。

4) 应用程序层: Android 本身会附带一些核心的应用程序, 包括 e-mail 客户端、短信程序、日历、地图、浏览器、通讯录等等, 目前所有的应用程序都是由 Java 语言开发的。

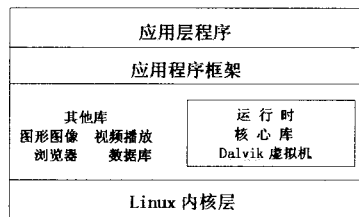


图 1 Android 平台的结构

收稿日期: 2009-07-16

作者简介: 张仕成 (1983-), 男, 河南信阳人, 同济大学软件学院工程硕士研究生。

本栏目责任编辑: 谢媛媛

2 Android 平台与 J2ME 的区别

J2ME 是 Java 语言专门针对嵌入式电子产品开发的版本,应用在移动电话、PDA、电视机机顶盒以及其它资源受限的设备上,J2ME 是目前移动设备上使用最广泛的开发平台.J2ME 平台由多种配置、简表和可选包组成.

可以发现 J2ME 的应用是建立在 JVM(或 KVM)之上,而主机操作系统是位于 J2ME 平台之外.这样的设计一方面提供了跨操作系统的特性,主机操作系统可以是 Symbian, Windows Mobile 和 Linux,另一方面 J2ME 虽然提供了统一的开发平台,但是 JVM 的安全机制让 J2ME 的应用程序不能调用本地系统资源.而 Android 向下既包括操作系统内核心,向上又拥有通现成的应用软件,加之开源、免费,可以直接使用 Java 语言为开发人员提供了极大的便利.

另外需要强调的是虽然同样使用 Java 语言进行开发,但是 Android 使用的 Dalvik 虚拟机和 J2ME 使用的标准的 Java 虚拟机(JVM)存在以下区别:

1) Dalvik 是基于寄存器,而 JVM 是基于堆栈的.Android 选择采用寄存器的方式是因为它对提前优化 (ahead-of-time optimization)提供了更好的支持,而这对类似于移动电话这样的受限环境是颇有裨益的.针对基于寄存器虚拟机和基于堆栈的虚拟机更深入的比较分析指出,基于寄存器的虚拟机对于更大的程序来说,在它们编译时花费的时间更短.

2) 运行环境的区别.Dalvik 经过优化,允许在有限的内存中同时运行多个虚拟机的实例.

3 Android 平台应用程序开发例程

开发实例是一个 Android 平台上地理定位应用程序,该应用是利用 Android 平台上的 Google Map 中的 API 来获取当前设备的地理位置,可以定时地请求更新设备当前的地理位置信息.

Android 提供的地图(Map)功能可能是广大开发者非常关心的一部分.到目前为止,开发内嵌式地图应用的软件相当的困难,而且往往还需要支付很高的地图厂商的版权费用,加之手机上 GPS 功能还不完善,导致很多可以基于当前位置来开发功能的软件少之又少,就算是几个比较著名的 LBS(Location-Based Service)软件,使用者也是寥寥无几.Android 的出现打破这一格局,提供给普通开发者非常灵活的地图展示与控制功能.

3.1 相关地理知识的简介

在详细进入 coding 之前,我们先介绍下经纬度知识.

经度是地球上一个地点离一根被称为本初子午线的南北方向走线以东或者以西的度数,本初子午线的经度是 0 度,地球上其它地点的经度是向东到 180 度或者向西到 180 度.

纬度是指某点与地球球心的连线赤道面所成的线面角,其数值在 0 至 90 度之间,位于赤道以北的点的纬度叫北纬,记为 N,位于赤道以南的点的纬度称南纬,记为 S.

所谓地图投影,就是在平面上建立与地球曲面上相对应的经纬网的方法.地图投影的拟定和计算,一般均假定地球表面为旋转椭球面或参考椭球面.

3.2 Google Map 中的 API

使用 geocode,地球上任何一个地点都可以用精度+纬度来代表.在 Android 中,com.google.android.maps.GeoPoint 这个类代表了一个地点的经纬度:GeoPoint(int latitudeE6,int longitudeE6),E6 是纬度 (microdegrees),就是度数再乘以 1000000.目前如果要指定地图地点,一定要传递一个 Point 的类到地图中.

Android 中定义了一个名为 com.google.android.maps 的包,其中包含了一系列用语 Google Map 上显示,控制和层叠信息的功能类,以下是该包中最重要的几个类:

MapActivity:这个类是用语显示 Google Map 的 Activity 类,它需要连接底层网络.

MapView: MapView 是用于显示地图的 View 组件.它可以获取键盘事件(onKeyDown 和 onKeyUp)来支持地图移动和缩放功能.它还支持多层 Overlay,可以在地图上面画坐标,写地名,画图片等等,MapView 必须和 MapActivity 配合使用.另外,MapView 还提供了卫星图、交通图和路况图 3 种模式功能.

MapCotroller:它是用语控制地图的移动.Overlay:这是一个可显示于地图之上的可绘制的对象.

GeoPoint:这是一个包含经纬度位置的对象.使用 GeoPoint 对象,地球上的任何一点都可以用精度+维度来代表.这个类对象代表了一个地点的经纬度:GeoPoint(int latitudeE6, int longitudeE6),E6 是微度 (microdegrees),就是度数再乘以 1000000,目前如果要指定地图地点,一定要传递一个 GeoPoint 的类到地图中,例如:

纽约帝国大厦的经度和纬度

```
GeoPoint p=new GeoPoint(40.74836*1000000,-73.984621*1000000);
```

//获取当前地图的控制器

```
MapCotroller mc=mapview.getController();
```

//地图中心移动到指定的点上

```
mc.animateTo(p);
```

//放大到 21 级(level),level 的范围 1-21

```
mc.zoomTo(21);
```

以下是几个 Android 关于定位功能的包中比较重要的类:

LocationManager:本类提供访问定位服务的功能,也提供获取最佳定位提供者的功能.

LocationProvider:该类是定位提供者的抽象类.定位提供者具备周期性报告设备地理位置的功能.

LocationListener:提供定位信息发生改变时的回调功能.必须实现在定位管理器中注册监听器对象.

Criteria:该类使得应用能够通过 LocationProvider 中设置的属性来选择合适的定位提供者.

3.3 项目源程序开发

3.3.1 用户界面的布局

Android 是通过布局(Layout)来定义 UI(用户界面)的.一般视图(View)可以直接在布局的 xml 里声明.但是 MapView 只能通过

自定义类来声明来实现:

```
<com.google.android.maps.MapView
Android:id="@+id/myGMap"
Android:layout_width="fill_parent"
Android:layout_height="fill_parent"
Android:enabled="true"
Android:clickable="true"
Android:apiKey="API_Key_String" />
```

3.3.2 申请 APIkey

要使用 Google Map 服务的话,我们需要一个 APIkey。我们可以通过如下方式获取 APIkey:

- 1) 找到 USER_HOME\Local Settings\Application Data\Android 目录下的 debug.keystore 文件。
- 2) 使用 keytool 工具来生成认证信息(MD5),使用如下命令行:
Keytool -list -alias androiddebugkey -keystore <path_to_debug_keystore>keystore -storepass android -keypass android
- 3) 打开 'sign up for the android maps API' 页面,输入之前生成的认证信息(MD5)后将获取到你的 APIkey。
- 4) 替换上面 AndroidManifest.xml 配置文件中 "API_Key_String" 为你刚才获取的 APIkey。

3.3.3 权限设置

另外,要使用定位信息的话,必须设置一些权限,AndroidManifest.xml 中的配置如下:

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

3.3.4 程序中的核心代码

3.3.4.1 创建主程序

接着创建一个 MyGPSActivity,并继承 MapActivity 的 activity 类:

```
class MyGPSActivity extends MapActivity
{
    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        //创建并初始化地图
        gMapView = (MapView) findViewById(R.id.myGMap);
        GeoPoint p = new GeoPoint((int) (lat * 1000000), (int) (long * 1000000));
        gMapView.setSatellite(true);
        mc = gMapView.getController();
        mc.setCenter(p);
        mc.setZoom(14);
        ...
    }
}
```

3.3.4.2 使用定位管理器

我们可以通过 Context.getSystemService 方法并传入 Context.LOCATION_SERVICE 参数获取定位管理器的实例:

```
LocationManager lm=(LocationManager)getSystemService(Context.LOCATION_SERVICE);
```

之后,我们需要将我们原先的 MyGPSActivity 作一些修改,让它实现一个 LocationListener 接口,使其能够监听定位信息的改变:

```
class MyGPSActivity extends MapActivity implements LocationListener
{
    ...
    public void onLocationChanged(Location location) {}
    public void onProviderDisabled(String provider) {}
    public void onProviderEnabled(String provider) {}
    public void onStatusChanged(String provider, int status, Bundle extras) {}
    protected boolean isRouteDisplayed()
    {return false;
    }
}
```

让我们来添加一些代码,对 LocationManager 进行一些初始化工作,并在它的 onCreate()方法中注册定位监听器。

```
@Override
public void onCreate(Bundle savedInstanceState)
{
    ...
    LocationManager lm = (LocationManager)getSystemService(Context.LOCATION_SERVICE);
    lm.requestLocationUpdates(LocationManager.GPS_PROVIDER, 1000L, 500.0f, this);
}
}
```

现在的代码中的 onLocationChanged 方法就会在用户的位置发生 500 米距离的改变之

进行调用。这里默认使用的 LocationProvider 是 "gps" (GSP_PROVIDER),不过你可以根据你的需要,使用特定的 Criteria 对象调

用 LocationManger 类的 getBestProvider 方法获取其他的 LocationProvider。以下代码是 onLocationChanged 方法的参考实现:

```
public void onLocationChanged(Location location)
{
    if (location != null)
    {
        double lat = location.getLatitude();
        double lng = location.getLongitude();
        p = new GeoPoint((int) lat * 1000000, (int) lng * 1000000);
        mc.animateTo(p);
    }
}
```

```
}}
```

上面的代码用于获取当前的新位置并更新地图上的位置显示。

3.3.4.3 添加缩放控件

我们还可以为应用程序添加一些诸如缩放效果,地图标注,文本等功能。

// 将缩放控件添加到地图上

```
ZoomControls zoomControls = (ZoomControls) gMapView.getZoomControls();
zoomControls.setLayoutParams(new ViewGroup.LayoutParams(LayoutParams.WRAP_CONTENT,
LayoutParams.WRAP_CONTENT));
gMapView.addView(zoomControls);
gMapView.displayZoomControls(true);
```

3.3.4.4 添加 Map Overlay

下面的代码是定义一个 overlay:

```
class MyLocationOverlay extends com.google.android.maps.Overlay
{
    @Override
    public boolean draw(Canvas canvas, MapView mapView, boolean shadow, long when)
    {
        super.draw(canvas, mapView, shadow);
        Paint paint = new Paint();
        // 将经纬度转换成实际屏幕坐标
        Point myScreenCoords = new Point();
        mapView.getProjection().toPixels(p, myScreenCoords);
        paint.setStrokeWidth(1);
        paint.setARGB(255, 255, 255, 255);
        paint.setStyle(Paint.Style.STROKE);
        Bitmap bmp = BitmapFactory.decodeResource(getResources(), R.drawable.marker);
        canvas.drawBitmap(bmp, myScreenCoords.x, myScreenCoords.y, paint);
        canvas.drawText("Here I am...", myScreenCoords.x, myScreenCoords.y, paint);
        return true;
    }
}
```

上面的这个 overlay 会在地图上显示一个“I am here”的文本。

让我们把这个 overlay 添加到地图上去:

```
MyLocationOverlay myLocationOverlay = new MyLocationOverlay();
List<Overlay> list = gMapView.getOverlays();
list.add(myLocationOverlay);
```

3.4 代码的运行

运行模拟器,在 Eclipse 的 DMMS 视图的“Emulator Control”窗口中我们可以输入经度和纬度值发送到模拟器上,之后模拟器的屏幕上就会根据这个经纬度来进行定位。实际效果图如图 2。

4 结论

Android 手机应用程序开发着眼于它的整个体系构架,是一项复杂的工程。本文分析了 Android 体系的层次架构,并通过一个应用实例开发验证了其平台的可用性。Android 平台本身大量使用开源库类,并且为开发人员提供了一个非常便捷的开发环境。相信广大开发者可以借助 Android 提供的强大的源码开放软件开发包(SDK),开发出丰富多彩、极具个性的移动应用。

参考文献:

- [1] 高博.基于 J2ME 的移动通信技术的研究与应用[D].沈阳工业大学硕士学位论文,2006.
- [2] 李观华,范辉.J2ME 在移动通信程序中的应用[J].计算机应用,2003,23(3):124-126.
- [3] 廖永刚,余冬梅,张秋余.J2ME 架构与安全机制的研究[J].计算机工程与设计,2006,27(4):575-577.
- [4] 张超,王阿川,王智.基于 J2ME 和 J2EE 的手机软件的研究[J].黑龙江科技信息,2007(3):21,201.
- [5] Keogh J.J2ME 开发大全[M].潘颖,王磊译.北京:清华大学出版社,2004.
- [6] 刘向辉.基于 Java 的移动终端中间件的研究与设计[D].华东师范大学硕士学位论文,2005.
- [7] 叶达峰.Eclipse 编程技术与实例[M].北京:人民邮电出版社,2006.
- [8] 刘岩.PCI 标准及其应用现状的分析[J].信息安全与通信保密,2008,1(2):38-40.
- [9] 差沙,地狱男爵.用 Android 开发手机应用[J].程序员,2008(1):25-27.

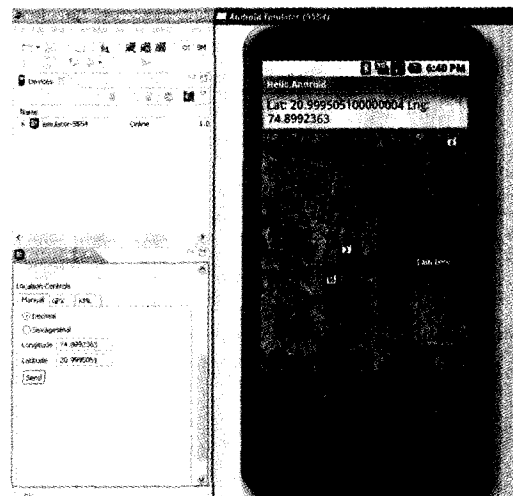


图2 定位应用程序运行结果

word版下载: <http://www.ixueshu.com>

免费论文查重: <http://www.paperyy.com>

3亿免费文献下载: <http://www.ixueshu.com>

超值论文自动降重: http://www.paperyy.com/reduce_repetition

PPT免费模版下载: <http://ppt.ixueshu.com>

阅读此文的还阅读了:

1. [基于Android平台的环保天网应用程序开发](#)
2. [基于Android的Java程序设计移动学习平台](#)
3. [基于Google Android平台的应用程序开发与研究](#)
4. [基于android的企业应用程序实现](#)
5. [基于Android平台的应用程序开发研究](#)
6. [基于Android平台的备忘录设计](#)
7. [基于Android平台的应用程序开发概述](#)
8. [基于Android环境的应用程序开发与研究](#)
9. [基于Android的轻学习笔记本APP开发与研究](#)
10. [观摩50名Google Android程序开发竞赛作品](#)
11. [Android程序开发学习平台的设计](#)
12. [基于Android平台的业务盒的应用设计](#)
13. [Android系统基于J2ME平台通信构架的应用](#)
14. [基于Android的围棋打谱程序开发](#)
15. [基于Android后台监听机制的程序实现](#)
16. [基于Android的地震目录在Google Map中的研究](#)
17. [基于Android的位置共享应用程序](#)
18. [基于Google Android平台平板电脑应用程序开发](#)
19. [基于Android平台架构的应用程序开发](#)
20. [基于短信平台的开发与研究](#)
21. [基于Android的Java程序设计移动学习平台](#)
22. [Google Go语言将加速对Android平台的支持](#)
23. [基于Android的Google Map服务系统开发](#)
24. [基于Android平台架构的应用程序开发](#)
25. [恩智浦Android应用程序:Android应用程序](#)

- [26. 基于Android平台GPS功能的开发与研究](#)
- [27. 基于Android平台的“老吾老”系统](#)
- [28. 基于Google Android智能手机平台的研究与应用](#)
- [29. 基于Android的Java程序设计移动学习平台](#)
- [30. 基于Android平台的应用系统开发环境研究](#)
- [31. 基于Android平台GPS功能的开发与研究](#)
- [32. 基于Android平台心电采集与管理应用程序开发与研究](#)
- [33. 基于Android的网络应用程序开发研究](#)
- [34. 基于Android平台GPS功能的开发与研究](#)
- [35. 基于Android平台Google地图的开发](#)
- [36. 基于Android平台上应用程序的保护方法研究](#)
- [37. 基于Android的移动终端应用程序开发与研究](#)
- [38. 基于Android平台的PT100温度采集模块的程序开发](#)
- [39. 基于Android的智能家居程序开发与研究](#)
- [40. 基于Google Android平台的移动开发初探](#)
- [41. 基于Android平台的旅游信息发布系统的开发与研究](#)
- [42. 基于Google Android平台手机局域地图的实现](#)
- [43. 基于Android的移动终端应用程序开发与研究](#)
- [44. 联发科技与Google合作推出Android One平台](#)
- [45. 基于android的企业应用程序实现](#)
- [46. 基于Android的蓝牙通信程序设计](#)
- [47. 基于Android的手机定位程序设计](#)
- [48. 基于Android平台人脸识别技术的应用](#)
- [49. 基于Android平台架构应用程序开发研究](#)
- [50. 基于Google Android平台的移动开发研究](#)