

Android Application Development



Android

应用开发

O'REILLY®

[美] *Rick Rogers, John Lombardo, 著*
Zigurd Mednieks & Blake Meike
李耀亮 译

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

O'REILLY®

Android 应用开发

[美] Rick Rogers John Lombardo Zigurd Mednieks Blake Meike 著

李耀亮 译

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

Android应用开发 / (美) 罗杰 (Rogers, R.) 等著 ;
李耀亮译. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2010. 9
ISBN 978-7-115-23021-8

I. ①A… II. ①罗… ②李… III. ①移动通信—携带
电话机—应用程序—程序设计 IV. ①TN929. 53

中国版本图书馆CIP数据核字 (2010) 第086937号

版权声明

Copyright©2009 by O'Reilly Media, Inc.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and Posts & Telecom Press, 2010. Authorized translation of the English edition, 2009 O'Reilly Media, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

本书中文简体版由 O'Reilly Media, Inc. 授权人民邮电出版社出版。未经出版者书面许可, 对本书的任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有, 侵权必究。

Android 应用开发

-
- ◆ 著 [美] Rick Rogers John Lombardo Zigurd
Mednieks Blake Meike
 - 译 李耀亮
 - 责任编辑 刘映欣
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鑫正大印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1000 1/16
印张: 19.5
字数: 405 千字 2010 年 9 月第 1 版
印数: 1—4 000 册 2010 年 9 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2009-7677 号

ISBN 978-7-115-23021-8

定价: 49.00 元

读者服务热线: (010)67132705 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

内 容 提 要

本书通过丰富而翔实的实例展示了在 **Android** 平台下开发手机应用软件所必需的概念和技术。书中不仅对 **Android** 应用程序的开发环境和调试方法进行了详细介绍，而且对 **Android** 软件开发的一些关键技术和 API 进行了讲解，包括数据库、定位和地图、图形用户界面、进程间通信以及手机通话等相关内容。本书还对 **Android** 平台下开发环境的搭建、程序的签名和发布以及程序调试和性能优化所用到的工具和方法等进行了讲解。

本书适合有一定程序设计基础并致力于从事 **Android** 平台应用软件开发的读者阅读。

O'Reilly Media, Inc.介绍

为了满足读者对网络 and 软件技术知识的迫切需求，世界著名计算机图书出版机构 O'Reilly Media, Inc.授权人民邮电出版社，翻译出版一批该公司久负盛名的英文经典技术专著。

O'Reilly Media, Inc.是世界上在 UNIX、X、Internet 和其他开放系统图书领域具有领导地位的出版公司，同时也是联机出版的先锋。

从最畅销的 The Whole Internet User's Guide & Catalog（被纽约公共图书馆评为 20 世纪最重要的 50 本书之一）到 GNN（最早的 Internet 门户和商业网站），再到 WebSite（第一个桌面 PC 的 Web 服务器软件），O'Reilly Media, Inc.一直处于 Internet 发展的最前沿。

许多书店的反馈表明，O'Reilly Media, Inc.是最稳定的计算机图书出版商——每一本书都一版再版。与大多数计算机图书出版商相比，O'Reilly Media, Inc.具有深厚的计算机专业背景，这使得 O'Reilly Media, Inc.形成了一个非常不同于其他出版商的出版方针。O'Reilly Media, Inc.所有的编辑人员以前都是程序员，或者是顶尖级的技术专家。O'Reilly Media, Inc.还有许多固定的作者群体——他们本身是相关领域的技术专家、咨询专家，而现在编写著作，O'Reilly Media, Inc.依靠他们及时地推出图书。因为 O'Reilly Media, Inc.紧密地与计算机业界联系着，所以 O'Reilly Media, Inc.知道市场上真正需要什么图书。

前言

在 Google 宣布推出 Android 平台之前，各种智能手机平台已经成型，甚至还有好几种开源的智能手机平台。但是 Android 平台的问世不仅激起了一阵对相关技术的热潮，还可能会改变整个手持设备领域的生态。通常的手机平台只是简单地将一些功能集合起来（比如电话、E-mail、酒店查询和天气预报等），而 Android 平台则相当于通向整个世界的一个窗口，限制它的只有用户和开发者的想象力。

过多的溢美之词就不在这里说了。这本书适合那些想了解 Android 平台开发环境，并且希望能够编写出富有创新精神的手机应用程序的开发者阅读。为了编写这本书，我们花了好几个月的时间对不同版本 Android SDK 的代码和功能进行了深入剖析。我们试图将一个真实的 Android 介绍给读者，许多内容已经超越了 Android 官方文档和各种在线资源的范围。

仔细阅读本书后，任何有经验的 Java 程序员都可以编写出功能丰富而又健壮的 Android 应用程序。本书还在某些细节部分对 Android 操作系统的内部实现进行了介绍，这样将更加有利于开发者高效和正确地编写 Android 应用程序。

本书的读者对象

本书主要面向那些有一定软件开发基础，而又想学习 Android 平台应用程序开发的程序员。阅读本书之前应该具备一定的 Java 语言基础，对用户界面系统要有一定的了解，还应熟悉 Android 操作系统中用到的一些技术，比如 XML、SQL、GTalk (XMPP)、OpenGL-ES 和 HTTP 等。

本书的组织结构

贯穿本书的大部分章节，都用到了第 2 章里介绍的一个程序示例。随着介绍的深入，我们不断向这个程序示例中添加各种各样的功能。还有一些章节（包括附录）包含了一些高级内容。

第 1 部分主要用于介绍 Android 平台基础和开发环境。

第 1 章介绍了 Android 操作系统的背景和基本架构。

第 2 章介绍了如何下载并安装 Eclipse、ADT 插件和 Android SDK 等一些开发 Android 应用程序所必需的工具。

第 3 章介绍了一个典型 Android 项目的组织结构和包含的文件。

第 4 章主要介绍 Java 语言基础和每个程序都需要用到的 XML 资源文件。

第 5 章介绍了调试 Android 应用程序必须用到的一些工具，包括 Eclipse、Logcat、adb、DDMS 和 Traceview 等。

第 6 章向读者展示了 Android SDK 自带的一个功能丰富的程序示例。

第 7 章介绍了如何签名和发布 Android 应用程序。

第 2 部分主要向读者详细介绍 Android 的一些常用库，以及如何高效地在程序中使用它们。

第 8 章详细介绍了 Android 平台下的两种功能强大的数据和服务工具。

第 9 章详细介绍了 Android 平台下的定位和地图服务。

第 10 章通过实例向读者介绍了 Android 平台的图形用户界面系统。

第 11 章向读者介绍了 Android 图形用户界面系统中常用的一些图形界面组件。

第 12 章是关于屏幕的布局、二维图形和三维图形的绘制、矩阵变换和动画等内容，通过这章的学习，读者可以创建自定义的用户界面组件。

第 13 章介绍了 Android 操作系统中进程间的通信机制，分别为意图机制和远程过程调用。

第 14 章介绍了如何在用户的应用程序中拨打电话。

第 15 章更加深入地介绍了 Android 平台的电话功能。

阅读须知

下面是本书中用到的一些图标。



注意

这个图标代表了提示、建议。



警告

这个图标代表了警告和一些需要特别注意的事项。

关于本书示例的使用

本书的目的是帮助读者学习 Android 平台的开发。总的来说，读者可以在自己的程序和文档中自由使用本书中的所有代码。除非大量复制这些代码，否则不需要得到我们的

许可。比如，在自己的程序中插入了几段本书中的代码可以不需要获得许可，但是如果将本书中的代码放到光盘里大量贩售，那就必须得到许可。为了阐明某些问题而引用了本书的文字或代码是可以的，但是如果将本书中大量的代码放置到自己产品的文档中，就必须事先得到许可。

在其他地方引用本书的内容时，最好能将本书的详细信息加入到文献列表中。出版物的详细信息一般包括了书名、作者、出版商和 ISBN 等。本书的详细信息为“Android Application Development by Rick Rogers, John Lombardo, Zigurd Mednieks, and Blake Meike. Copyright 2009 Rick Rogers, John Lombardo, Zigurd Mednieks, and Blake Meike, 978-0-596-52147-9.”

如果对于本书内容的引用超出了正常使用的范围，请随时通过邮件和我们联系，我们的 E-mail 地址是 permissions@oreilly.com。

联系我们

如果读者有任何建议或意见，可以通过下面这个地址联系我们。

美国：

O'Reilly Media, Inc.

1005 Gravenstein Highway North

Sebastopol, CA 95472

中国：

100080 北京市西城区西直门成铭大厦 C 座 807 室

奥莱利技术咨询（北京）有限公司

针对本书还有一个专门的页面，在那里读者可以下载本书的勘误表、程序示例和其他一些附加信息。该页面的网址为：

<http://www.oreilly.com/catalog/9780596521479>

如果有任何技术上的问题，可以向下面这个邮箱发信询问：

bookquestions@oreilly.com

info@mail.oreilly.com.cn

关于 O'Reilly 出版社的其他书籍信息请访问如下网址：

<http://www.oreilly.com>

致谢

在这里要感谢 Bill Dimmick、Brad O'Hearne 和 Hycel Taylor，他们在时间非常紧迫的情况下对本书进行了认真和仔细的审阅。

Rick Rogers

就像做许多事情一样，编写这本书所耗费的时间和精力比预期的要多。在这里我要感谢其他几位合作者以及 O'Reilly 出版社的工作人员，我们之间经过了许多的磨合和碰撞才最终使得该书能够和读者见面。我还要感谢我的家人和朋友，在整个过程中他们都给了我最大的支持，容忍了我的许多抱怨。在这里，我要特别将此书献给我的妻子 Susie，她为我付出了最大的耐心，她对待生活的乐观态度永远是我灵感的来源，无论我做什么事情。

John Lombardo

我要感谢我可爱的妻子 Dena，每当我从办公室回到家里专心编写本书的时候，她都能够帮我把外界的干扰降到最低。在这里，我要将这本书献给我的母亲 Marguerite Megaris，她在 2007 年辞世。在 2001 年末，我将我的第一本书 *Embedded Linux* 送给她的时候，她翻到了满是汇编代码的一页，看了 10 秒钟，然后合上书对我说：“孩子，你写得真好。”我还要感谢 O'Reilly 出版社的工作人员，谢谢他们为本书付出的努力。这里要特别提到 Andy Oram，他能够恰到好处地提醒我们，如何让这本书特点鲜明而富有趣味。

Zigurd Mednieks

感谢 Terry、Maija 和 Charles，他们的努力让我能够腾出更多时间编写本书。还要感谢 Andy Oram 和几位合作者，谢谢他们给我机会参与到这本书中来。

Blake Meike

我非常高兴能够被邀请和这么一个优秀的团队一起工作。感谢 Zigurd 的各种建议；感谢 Andy Oram 对我的细心指导；感谢 Rick、John 和 Isabel Kunkle，每周四早上的例会都是那样令人开心。感谢 Mike Morton 对本书文字和代码的仔细审阅。当然还要感谢 Google Android 的开发者。最后要感谢我的妻子 Catherine，每当我说“不行，这个周末还要用来编写这本书”的时候，她都不会让我看到丝毫的失望。

作者简介

Rick Rogers 有 30 年丰富的嵌入式系统编程和市场经验。过去 9 年中他一直专注于手机软件领域，曾为 Compaq、Intel 和 Marvell Semiconductor 等公司工作。Rick 现在的职务是 Wind River Systems 公司移动解决方案架构师。

John Lombardo 从核心版本 0.9 开始从事 Linux 相关的工作，拥有丰富的 Linux 开发经验。他在 2001 年出版了自己的第一本著作 *Embedded Linux*，从那时起就一直从事嵌入式设备的研发，其中包括了手机和路由器等。John 拥有计算机硕士学位，现在正在攻读 MBA 学位。

Zigurd Mednieks 是 D2 Technologies 公司（一家处于领导地位的 IP 通信技术公司）的用户界面系统总架构师，同时还就用户界面系统为一些从事嵌入式开发的公司提供咨询服务。他曾经在一些手机游戏和通信设备公司从事高级管理工作。

Blake Meike 拥有十多年的 Java 开发经验，曾经基于大部分的 Java GUI 框架和多种 Java 移动平台做过开发。

封面介绍

本书封面中的动物是一只东袋鼬（拉丁学名为：*Dasyurus viverrinus*），它是一种濒危的有袋类哺乳动物，又被称为东家猫（Eastern Native Cat）。成年东袋鼬的体重与家猫相当，毛皮密实，颜色介于灰色和棕色之间，有白色斑点点缀。不过，与它的一些近亲（比如虎袋鼬）不同的是尾巴上并没有白色斑点。

东袋鼬曾经广泛分布于澳洲大陆，现在仅在澳洲东南部的塔斯马尼亚岛上才能看到它们。虽然现在的生活环境为雨林和山地，但是它们更适宜在草原生活，或者是在边缘被开垦的森林中。东袋鼬靠在夜间捕食小型哺乳动物和偷食其他大型动物的猎物为生。白天东袋鼬会躲藏在树洞或者地洞中靠睡觉度过。

雌性东袋鼬每窝可产下 30 只幼崽，平均只有 6 只能存活，这是因为东袋鼬的育儿袋中仅有 6 只乳头。东袋鼬出生后一年内就能够达到性成熟，平均寿命 6 年。

有一些农场主不喜欢东袋鼬，这是因为它们偶尔会捕食鸡和其他一些弱小的农场动物，不过东袋鼬也并不是闯祸，它们也会猎食害虫和田鼠。

封面这幅图画取自 *Wood's Animate Creation* 第 1 卷。

目录

第1部分：开发环境概览

第1章 Android 操作系统概述	3
1.1 为什么选择 Android	3
1.2 开放式手机联盟	4
1.3 Android 运行环境	5
1.4 Android 应用程序的组成部分	6
1.5 Android 活动的生命周期	7
1.6 Android 服务的生命周期	9
1.7 本书的组织结构	10
第2章 搭建 Android 开发环境	13
2.1 搭建开发环境	13
2.2 “Hello Android” 程序	17
2.2.1 目标	18
2.2.2 创建一个新的 Android 应用程序：HelloWorld	18
2.2.3 HelloWorld 程序代码	21
2.2.4 运行 HelloWorld 程序	23
第3章 使用 Android 开发环境	25
3.1 MicroJobs：本书中最主要的程序示例	25
3.2 Android 和社交网络	25
3.3 下载 MJAndroid 源代码	27
3.4 简单浏览一下 MJAndroid 的代码结构	28
3.4.1 项目的主目录	28
3.4.2 源代码目录	29
3.4.3 资源文件目录	30
3.5 第一步：编译和运行 MicroJobs 程序	31
3.5.1 Eclipse 和 ADT 插件	31

3.5.2	加载和启动 Android 应用程序	33
3.5.3	更进一步：哪里可能会出错	34
3.5.4	在 Android 手机上运行程序	37
3.6	小结	39
第 4 章	MJAndroid 程序的初始化过程	40
4.1	AndroidManifest.xml 文件中的初始化参数	40
4.2	MicroJobs.Java 中的初始化代码	43
4.3	MicroJobs.java 中的更多初始化代码	49
4.4	小结	53
第 5 章	Android 应用程序的调试	54
5.1	工具	54
5.2	Eclipse Java 编辑器	55
5.2.1	Java 语言错误	55
5.2.2	Eclipse 调试器	61
5.2.3	Logcat	63
5.2.4	Android Debug Bridge (adb)	68
5.2.5	DDMS: Dalvik 调试监控服务	71
5.2.6	Traceview	72
5.3	小结	76
第 6 章	ApiDemos 示例程序	78
6.1	ApiDemos 的清单文件	78
6.2	查找某个范例的源代码	80
6.2.1	自定义标题范例	81
6.2.2	Linkify 范例	81
6.3	向 ApiDemos 中添加范例	82
第 7 章	应用程序的签名和发布	85
7.1	测试程序	86
7.2	添加最终用户许可协议	87
7.3	创建并使用程序的图标和标签	87
7.4	程序发布前的收尾工作	87
7.5	程序的版本管理	88

7.6	获取数字签名证书和 API Key	88
7.6.1	为自己的应用程序创建一份数字签名证书	89
7.6.2	在程序的调试阶段获取数字签名证书	91
7.7	对程序进行数字签名	93
7.8	重新测试一遍签过名的应用程序	94
7.9	在 Android 电子市场上发布应用程序	94
7.9.1	注册成为 Android 开发者	94
7.9.2	上传应用程序	94
 第 2 部分：Android 程序设计		
 第 8 章 SQLite 数据库和内容提供者		
8.1	数据库	99
8.1.1	MicroJobsDatabase 类的基本结构	100
8.1.2	从数据库中读取数据	105
8.1.3	修改数据库	108
8.2	内容提供者	113
8.2.1	NotePad 简介	114
8.2.2	内容提供者	116
8.2.3	使用内容提供者	129
 第 9 章 定位和地图		
9.1	基于定位的服务	137
9.2	地图	139
9.3	Google Maps 活动	139
9.4	MapView 和 MapActivity	140
9.5	MapView 详解	140
9.5.1	MapView 和 MyLocationOverlay 的初始化	141
9.5.2	MapActivity 的暂停和继续	144
9.5.3	通过菜单按钮控制地图	145
9.5.4	通过手机上的按键控制地图	148
9.6	不显示地图情况下的定位	148
9.6.1	清单和布局文件	149
9.6.2	连接到定位功能模块并且获取位置更新	150

9.6.3 设定虚拟位置信息	153
第 10 章 创建用户界面	158
10.1 Android 图形用户界面系统架构	158
10.1.1 模型	159
10.1.2 视图	159
10.1.3 控制器	160
10.1.4 将各部分组合起来	160
10.2 创建图形用户界面	162
10.3 连接到控制器	167
10.3.1 模型的监听	169
10.3.2 监听触摸屏事件	174
10.3.3 监听按键事件	177
10.3.4 事件处理的其他方法	178
10.3.5 更进一步：焦点和线程	180
10.4 菜单	184
第 11 章 常用的用户界面组件	186
11.1 Android 常用用户界面组件	187
11.1.1 TextView 组件和 EditView 组件	187
11.1.2 Button 和 ImageButton	190
11.1.3 Adapters 接口和 AdapterViews 组件	191
11.1.4 复选框组件，单选框组件和下拉列表组件	192
11.2 容器组件	197
11.2.1 Gallery 组件和 GridView 组件	197
11.2.2 ListView 容器组件和 ListActivity 活动	201
11.2.3 ScrollView 容器组件	203
11.2.4 TabHost 组件	204
11.3 布局	207
11.3.1 框架布局	208
11.3.2 线性布局	208
11.3.3 表格布局	211
11.3.4 绝对位置布局	213

11.3.5 相对位置布局	215
第 12 章 二维和三维绘图	218
12.1 编写用户自己的组件	218
12.1.1 布局	219
12.1.2 绘制画布	223
12.1.3 Drawables 对象	234
12.1.4 位图	238
12.2 特效	240
12.2.1 阴影、渐变和滤镜	243
12.2.2 动画	244
12.2.3 OpenGL 绘图	249
第 13 章 进程间通信	252
13.1 意图：简单、低成本的进程间通信	253
13.1.1 进程间通信中使用的意图对象	253
13.1.2 Activity 对象和用户界面导航	254
13.1.3 使用意图对象的一个例子	254
13.1.4 通过进程间通信机制获取结果	257
13.2 远程方法和 AIDL	260
13.2.1 Android 接口定义语言	260
13.2.2 AIDL 所生成的代码	265
13.2.3 发布接口	268
13.2.4 Android 进程间通信和 JNI 的比较	269
13.2.5 Binder 不能完成的工作	270
13.2.6 Binder 和 Linux 操作系统	270
第 14 章 电话操作	271
14.1 发起通话的简便方式	271
14.1.1 创建使用 call 方法的应用程序	272
14.1.2 将 call 方法嵌入到程序中	273
14.2 通过 Eclipse 调试器考察代码	274
14.2.1 创建一个 Intent 对象实例	276

14.2.2	向 Intent 对象中添加数据	276
14.2.3	发起一个通话	277
14.3	意外的处理	277
14.4	Android 系统中程序级别的模块化和电话功能	278
第 15 章	通话状态和 Android 电话类	279
15.1	由 android.telephony 包提供的功能	279
15.1.1	android.telephony 包概述	279
15.1.2	应用程序的访问限制	280
15.1.3	监控当前通话状态的一个示例	281
15.2	深入 Android 电话功能内部	283
15.2.1	android.internal.telephony 包中的进程间通信和 AIDL	284
15.2.2	android.internal.telephony 包的概述	284
15.2.3	android.internal.telephony.gsm 包概述	287
15.2.4	深入了解 Android 电话模块	291
15.3	Android 和 VoIP 技术	295

第 1 部分

开发环境概览

在本书的第 1 部分首先对 Android 平台的来龙去脉和架构进行介绍，然后通过实例对 Android 应用软件的开发环境、调试工具、调试方法以及 Android 程序的数字签名和发布等进行详细介绍。