

*Programming Android*

构建设计良好的工程化Android应用的参考指导书!



# Android



NLIC2970876803

## 程序设计

**O'REILLY**<sup>®</sup>  
机械工业出版社  
China Machine Press



*Zigurd Mednieks, Laird Dornin,*  
*G. Blake Meike & Masumi Nakamura* 著

祝洪凯 李妹芳 译

---

# Android程序设计

*Zigurd Mednieks, Laird Dornin,*  
*G. Blake Meike, Masumi Nakamura* 著

祝洪凯 李妹芳 译



NLIC2970876803

**O'REILLY®**

*Beijing • Cambridge • Farnham • Köln • Sebastopol • Tokyo*

O'Reilly Media, Inc. 授权机械工业出版社出版

机械工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

Android程序设计 / (美) 梅德尼克斯 (Mednieks, Z.) 等著; 祝洪凯, 李妹芳译.  
—北京: 机械工业出版社, 2012.11  
(O'Reilly精品图书系列)

书名原文: Programming Android  
ISBN 978-7-111-40184-1

I. A… II. ①梅… ②祝… ③李… III. ①移动终端—应用程序—程序设计 IV. TN929.53  
中国版本图书馆CIP数据核字 (2012) 第252156号

北京市版权局著作权合同登记  
图字: 01-2011-6601号

©2011 by O'Reilly Media, Inc.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and China Machine Press, 2013. Authorized translation of the English edition, 2011 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.

英文原版由O'Reilly Media, Inc. 出版2011。

简体中文版由机械工业出版社出版2013。英文原版的翻译得到O'Reilly Media, Inc.的授权。此简体中文版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者——O'Reilly Media, Inc.的许可。

版权所有, 未得书面许可, 本书的任何部分和全部不得以任何形式复制。

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问

北京市展达律师事务所

书 名/ Android程序设计

书 号/ ISBN 978-7-111-40184-1

责任编辑/ 谢晓芳

封面设计/ Karen Montgomery, 张健

出版发行/ 机械工业出版社

地 址/ 北京市西城区百万庄大街22号 (邮政编码 100037)

印 刷/ 藁城市京瑞印刷有限公司印刷

开 本/ 178毫米×233毫米 16开本 28.5印张

版 次/ 2013年1月第1版 2013年1月第1次印刷

定 价/ 79.00元 (册)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010)88378991; 88361066

购书热线: (010)68326294; 88379649; 68995259

投稿热线: (010)88379604

读者信箱: hzjsj@hzbook.com

# O'Reilly Media, Inc.介绍

O'Reilly Media通过图书、杂志、在线服务、调查研究和会议等方式传播创新知识。自1978年开始，O'Reilly一直都是前沿发展的见证者和推动者。超级极客们正在开创着未来，而我们关注真正重要的技术趋势——通过放大那些“细微的信号”来刺激社会对新科技的应用。作为技术社区中活跃的参与者，O'Reilly的发展充满了对创新的倡导、创造和发扬光大。

O'Reilly为软件开发人员带来革命性的“动物书”；创建第一个商业网站（GNN）；组织了影响深远的开放源代码峰会，以至于开源软件运动以此命名；创立了Make杂志，从而成为DIY革命的主要先锋；公司一如既往地通过多种形式缔结信息与人的纽带。O'Reilly的会议和峰会集聚了众多超级极客和高瞻远瞩的商业领袖，共同描绘出开创新产业的革命性思想。作为技术人士获取信息的选择，O'Reilly现在还将先锋专家的知识传递给普通的计算机用户。无论是通过书籍出版，在线服务或者面授课程，每一项O'Reilly的产品都反映了公司不可动摇的理念——信息是激发创新的力量。

## 业界评论

“O'Reilly Radar博客有口皆碑。”

——Wired

“O'Reilly凭借一系列（真希望当初我也想到了）非凡想法建立了数百万美元的业务。”

——Business 2.0

“O'Reilly Conference是聚集关键思想领袖的绝对典范。”

——CRN

“一本O'Reilly的书就代表一个有用、有前途、需要学习的主题。”

——Irish Times

“Tim是位特立独行的商人，他不光放眼于最长远、最广阔的视野并且切实地按照Yogi Berra的建议去做了：‘如果你在路上遇到岔路口，走小路（岔路）。’回顾过去Tim似乎每一次都选择了小路，而且有几次都是一闪即逝的机会，尽管大路也不错。”

——Linux Journal

# 译者序

Android应用已经不断渗透到人们的生活中。本书以开发设计良好的Android应用为主题，循序渐进介绍了Android开发的相关知识。本书内容翔实，从基础概念、工具环境的说明，Android系统框架的介绍，到骨架（skeleton）应用的探索以及一些相关高级主题的展开，适合不同背景的Android编程人员，是一本不错的Android编程指南。

本书分为四部分，深入浅出讲解了Android编程的相关知识。第一部分介绍了Android编程的基础概念和工具环境，以及Android环境下的Java编程思想。第二部分探讨了Android应用的底层框架，通过更好地理解框架，帮助读者奠定开发优良的、大型的Android应用的基础。第三部分详细讲解了Android骨架应用，不但有助于巩固理解前面的知识，也是读者把它作为自己应用开发的很好的起始点。第四部分对一些Android高级应用所使用的API进行展开，给出很多实例代码，可以作为开发这类应用的演示。

本书译者本是抱着学习了解Android的心态阅读此书，读完之后觉得不错，想加深理解，就翻译了此书。译者在翻译过程中深感自己对Android专业知识积累不太够，在翻译中查阅了很多资料和网络资源，常常为某些语句如何表达纠结了几天，必定还存在诸多表达不准确的地方，敬请谅解。在这里要特别感谢机械工业出版社华章分社吴怡老师的很多辛苦付出，也感谢所有其他为本书付出努力的编辑。

由于时间、精力、能力有限，本书的疏漏、错误之处在所难免，还望各位读者不吝指正。

译者

# 目录

前言 .....	1
----------	---

## 第一部分 工具和基础

第1章 工具包 .....	7
---------------	---

1.1 Android SDK的安装和系统需求 .....	7
1.2 小试牛刀：确认安装是否能够正常工作 .....	16
1.3 SDK的组件 .....	24
1.4 保持版本最新 .....	30
1.5 示例代码 .....	32
1.6 关于代码阅读 .....	34

第2章 Android开发之Java必备基础 .....	35
------------------------------	----

2.1 Android正在重塑客户端Java .....	35
2.2 Java类型系统 .....	36
2.3 作用域 .....	57
2.4 Java编程惯例 .....	61

第3章 Android应用的主要组件 .....	75
--------------------------	----

3.1 Android平台和传统编程模型的对比 .....	75
3.2 活动、意图和任务 .....	76
3.3 其他Android组件 .....	78
3.4 静态应用资源和上下文 .....	82

3.5 Resources .....	87
3.6 Android应用的运行时环境 .....	88
3.7 组件生命周期 .....	89
3.8 Android应用打包：.apk文件 .....	91
3.9 把软件移植到Android中 .....	92
<b>第4章 应用发布之前的准备工作.....</b>	<b>93</b>
4.1 应用签名 .....	93
4.2 把应用投放到Android市场 .....	102
4.3 Google地图API密钥 .....	104
4.4 指定API级别的兼容性 .....	104
4.5 兼容不同的屏幕类型 .....	105
<b>第5章 Android软件开发工具Eclipse.....</b>	<b>107</b>
5.1 Eclipse相关的概念和术语 .....	108
5.2 Eclipse视图和透视图 .....	113
5.3 Eclipse中的Java编程 .....	115
5.4 Eclipse和Android .....	117
5.5 预防Bug并保持代码整洁 .....	118
5.6 Eclipse特性和替代品 .....	125
<b>第6章 Android下的高效Java编程 .....</b>	<b>126</b>
6.1 Android框架 .....	126
6.2 组织Java源代码 .....	133
6.3 Android中的并发编程 .....	135
6.4 序列化 .....	148
<b>第二部分 Android框架</b>	
<b>第7章 构建视图 .....</b>	<b>159</b>
7.1 Android GUI架构 .....	159
7.2 组装图形界面 .....	163

7.3 控制器布局 .....	168
7.4 菜单栏 .....	184
<b>第8章 Fragment和跨平台支持 .....</b>	<b>187</b>
8.1 创建Fragment .....	188
8.2 Fragment生命周期 .....	190
8.3 Fragment管理器 .....	192
8.4 Fragment事务 .....	193
8.5 兼容包 .....	198
<b>第9章 二维和三维图形的绘制 .....</b>	<b>199</b>
9.1 自己动手开发部件 .....	199
9.2 Bling .....	220
<b>第10章 数据处理和数据持久化 .....</b>	<b>232</b>
10.1 关系数据库概览 .....	232
10.2 SQLite .....	233
10.3 SQL语言 .....	233
10.4 Android应用中的SQL和以数据库为中心的数据模型 .....	243
10.5 Android数据库类 .....	244
10.6 Android应用的数据库设计 .....	245
10.7 使用数据库API: MJAndroid .....	248
<b>第三部分 Android的框架应用</b>	
<b>第11章 运行良好的应用框架 .....</b>	<b>263</b>
11.1 对生命周期进行可视化 .....	263
11.2 Fragment生命周期可视化 .....	274
11.3 Activity类和运行良好的应用 .....	277
11.4 Application类的生命周期方法 .....	278
11.5 活动之间流畅直观的用户体验 .....	281



<b>第12章 使用内容提供者 .....</b>	<b>286</b>
12.1 理解内容提供者 .....	287
12.2 定义提供者的公用API .....	290
12.3 编写并集成内容提供者 .....	295
12.4 文件管理和二进制数据 .....	296
12.5 Android MVC和内容查看器 .....	298
12.6 一个完整的内容提供者代码: SimpleFinchVideoContentProvider .....	299
12.7 声明自己的内容提供者 .....	307
<b>第13章 探讨内容提供者 .....</b>	<b>309</b>
13.1 开发RESTful类型的Android应用 .....	310
13.2 Network MVC .....	311
13.3 Network MVC方式的优点小结 .....	312
13.4 代码实例: 动态列出并缓存YouTube视频内容 .....	314
13.5 Finch YouTube视频示例的源代码结构 .....	315
13.6 视频搜索应用的各个步骤 .....	316
<b>第四部分 高级话题</b>	
<b>第14章 多媒体 .....</b>	<b>339</b>
14.1 音频和视频 .....	339
14.2 播放音频和视频 .....	340
14.3 录制音频和视频 .....	344
14.4 存储的媒体内容 .....	350
<b>第15章 地理位置和地图定位 .....</b>	<b>351</b>
15.1 基于地理位置的服务 .....	352
15.2 地图定位 .....	353
15.3 Google Maps Activity .....	353
15.4 MapView和MapActivity .....	354
15.5 使用MapView .....	355
15.6 MapView和MyLocationOverlay初始化 .....	355

15.7 暂停和恢复MapActivity .....	358
15.8 通过菜单按钮控制地图 .....	359
15.9 通过键盘操作地图 .....	361
15.10 没有地图的地理位置 .....	362
<b>第16章 传感器、NFC、语音、手势和可访问性 .....</b>	<b>371</b>
16.1 传感器 .....	371
16.2 近场通信 .....	375
16.3 手势输入 .....	386
16.4 可访问性 .....	387
<b>第17章 通信、身份认证、同步和社交媒体 .....</b>	<b>390</b>
17.1 账户信息 .....	390
17.2 认证和同步 .....	393
17.3 蓝牙 .....	408
<b>第18章 Android本地开发工具箱 .....</b>	<b>424</b>
18.1 本地方法和JNI调用 .....	425
18.2 Android NDK .....	426
18.3 Android提供的本地库 .....	430
18.4 编译自己定制的库模块 .....	432
18.5 本地活动 .....	435

---

# 前言

本书旨在帮助你创建良好的Android应用，而不仅仅是一些小的示例应用。

本书适合不同背景的Android编程人员。如果你一直在用Objective-C为iPhone或Mac OS编写应用，你会发现本书中Android工具和Java语言特性等与Android编程相关的介绍能够帮助你理解Android移动应用开发。如果你是一名经验丰富的Java编程人员，会发现本书中介绍的Android应用架构有助于你在这个新的充满活力的Java客户端应用开发中运用你的Java专业知识。简而言之，本书面向的是那些在面向对象语言、移动应用、REST应用及类似领域中有一定经验的人。从本书中，可以更深入地了解Android编程，而这些内容远远不止是一本入门书或者一些在线的教程所能够涵盖的。

## 本书组织方式

我们希望能够快速带你掌握本书的内容。本书第一部分将帮你逐步掌握SDK工具，使你能够访问本书的示例代码，通过该部分的SDK介绍，你甚至可以加深自己对SDK工具、Java和数据库设计的理解。如果你已经对第一部分所涉及的工具和基础知识非常熟悉，则可以跳过该部分直接进入本书第二部分，第二部分的目标是帮助你奠定构建较大型Android应用的基础。

本书的核心是一个应用实例，它使用Web服务给用户传送信息——这种方式在很多应用的核心中运用。本书介绍了一种应用架构，以及一种使用Android框架类的新方法，它们能够帮助你非常高效地使用Android框架类。可以使用这个应用实例作为框架来创建自己的应用，也可以作为学习Android编程的工具。

本书最后一部分介绍了Android在特定应用领域的API：多媒体、地理位置、传感器和通信等，从而帮助你在自己感兴趣的领域掌握Android应用编程。

当你阅读完本书时，希望你所掌握的不仅仅是参考资料知识和对一些例子的实践经验。希望你对如何创建优秀的Android应用也能有自己的思路。

## 本书约定

本书遵循以下字体体例：

斜体 (*Italic*)

表示新的术语、URL、E-mail地址、文件名和文件扩展名。

等宽字体 (`Constant width`)

用于程序清单及段落中的程序单元，如变量或函数名称、数据库、数据类型、环境变量、声明和关键字等。

等宽粗体 (`Constant width bold`)

显示命令或者其他应该由用户逐字输入的文本。

等宽斜体 (`Constant width italic`)

表示必须根据用户提供的值或者由上下文决定的值进行替代的文本。

---

**注意：** 这个图标表示提示、建议或一般性注意事项。

---

---

**警告：** 表示和附近文字相关的警告和注意事项。

---

## 使用本书的示例代码

本书旨在帮助你完成工作。通常来说，你可以在程序和文档中使用本书的代码。除非你使用了本书的大量代码，否则你无需联系我们获取许可。例如，编写一个用到本书中几段代码的程序就不需要获得许可，销售和分发 O'Reilly 丛书的代码CD-ROM需要获得许可，引用本书的示例代码来解决一个问题不需要获得许可，在你的产品文档中使用本书的大量代码需要获得许可。

我们不要求你引用本书时给出出处，但是如果你这么做，我们会对此表示感谢。出处通常包含标题、作者、出版社和 ISBN。例如：“*Programming Android* by Zigurd Mednieks, Laird Dornin, G. Blake Meike, and Masumi Nakamura. Copyright 2011 O'Reilly Media, Inc., 978-1-449-38969-7.”

如果你觉得你对本书示例代码的使用超出了这里给出的许可范围，请与我们联系：  
[permissions@oreilly.com](mailto:permissions@oreilly.com)。

## 联系我们

有关本书的任何建议和疑问，可以通过下列方式与我们取得联系：

美国：

O'Reilly Media, Inc.  
1005 Gravenstein Highway North  
Sebastopol, CA 95472

中国：

北京市西城区西直门南大街2号成铭大厦C座807室（100035）  
奥莱利技术咨询（北京）有限公司

我们会在本书的网页中列出勘误表、示例和其他信息。可以通过<http://oreilly.com/catalog/9781449389697/>访问该页面。

要评论或询问本书的技术问题，请发送邮件到：

[bookquestions@oreilly.com](mailto:bookquestions@oreilly.com)

有关我们的书籍、会议、资源中心以及O'Reilly网络，可以访问我们的网站：

<http://www.oreilly.com>

<http://www.oreilly.com.cn>

在Facebook上联系我们：<http://facebook.com/oreilly>

在Twitter上联系我们：<http://twitter.com/oreillymedia>

在You Tube上联系我们：<http://youtube.com/oreillymedia>

## 致谢

本书的部分内容改编自作者以前出版的《Android应用开发》一书（O'Reilly）。

本书的草稿发布在O'Reilly开放源反馈发布系统（OFPS）上，以得到您的反馈，旨在获悉本书是否以及如何满足你的需求。我们非常感谢参与OFPS的读者，我们感谢他们在纠正我们的错误，提高我们的写作水平。公开审校草稿将未来的版本中的一部分，在本书的第一个环节上，我们欢迎您的意见。

# 工具和基础

第一部分主要介绍如下内容：如何安装和使用工具，编写良好的Android代码所需的Java知识，以及如何设计和使用SQL数据库。这些内容对于Android程序中的Android应用模型、持久性系统和关键设计模式的实现是至关重要的。





本章介绍Android软件开发工具包（SDK）及一些可能用到的相关软件的安装方法。最后，我们将可以在一个模拟器上运行简单的“Hello World”程序。在Windows、Mac OS X和Linux这几个系统上都可以进行Android应用开发。下面将载入该软件，介绍SDK中的工具并对示例源代码进行说明。

本书（尤其是本章）将介绍各个网站提供的用于创建Android应用的工具的安装和更新说明。寻找相关工具的信息和链接最重要的地方是Android开发者网站：

*<http://developer.android.com>*

尽管各个环节的细节说明会有一些差异，但这里主要是展示整个安装的过程，并对Android的各个部分及其开发工具进行介绍说明。

本书中给出的链接可能会发生变化。在本书的网站上提供了这些链接的说明和更新信息。在本书的目录页中可以找到这些网站链接。在阅读本书时，同时也打开本书的网站会给你带来很多方便，因为这样可以直接单击该网站上的链接，而不需要手动输入书中的URL地址。

## 1.1 Android SDK的安装和系统需求

要安装Android SDK，需要两个系统软件，它们不是Android SDK的一部分：即Java开发工具包（JDK）和Eclipse集成开发环境（IDE）。这两个系统没有作为Android SDK的一部分进行提供是考虑到你可能已在非Android软件的开发中使用它们，或者你的系统中可能已经安装了这两个系统软件，而在一个系统上安装这两个软件的不同版本可能会导致版本冲突。