

李波 史江萍 王祥凤 编著

Google

Android 4.X

从入门到精通



- 全面讲解Android 4.X应用开发技巧
- Android 4.X应用开发参考指南
- 随书源代码可以直接从网站下载

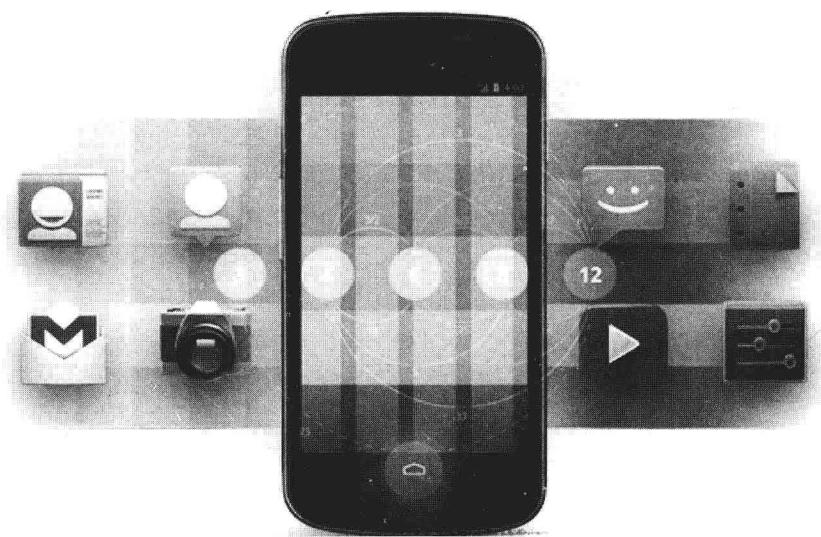
清华大学出版社



Android 4.X

从入门到精通

李波 史江萍 王祥凤 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

随着 Android 系统的广泛应用,消费者对移动设备应用程序的需求也变得多元化,为了帮助国内开发人员快速掌握 Android 应用开发技术,获取更好的就业机会,作者结合自身移动应用开发项目经验,基于 Android SDK 4.0 Ice Cream Sandwich (冰激凌三明治)和 4.1 Jelly Bean (果冻豆)编写了本书。

本书共分 13 章,深入浅出地讲解了 Android 应用开发的各个方面。全书在讲解过程中穿插了大量的实例(实例源代码可从前言提供的网址下载),帮助读者在开发的道路上快速入门,获得编程能力的提高。

本书在编写过程中综合考虑了自学与教学两方面因素,不仅适合高校教学、学生自学,同时也适合有一定开发经验的程序员作为技术参考使用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Android 4.X 从入门到精通/李波,史江萍,王祥凤编著. — 北京:清华大学出版社,2012.12

ISBN 978-7-302-30452-4

I. ①A… II. ①李… ②史… ③王… III. ①移动终端—应用程序—程序设计 IV. ①TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 250311 号

责任编辑:夏非彼

封面设计:王翔

责任校对:闫秀华

责任印制:张雪娇

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:190mm×260mm 印 张:31

字 数:794 千字

版 次:2012 年 12 月第 1 版

印 次:2012 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:59.00 元

产品编号:048069-01

前言

自 2007 年 5 月 Android 开源手机平台问世以来，已经经历了五年的发展。五年间，基于 Android 平台的智能手机迅速占领市场，成为当前最受欢迎的手机操作系统。与之伴随的基于 Android 操作系统的应用程序需求多元化，Android 开发技术成为市场求职的新宠。

为了帮助国内开发人员快速掌握 Android 开发技术，获取更好的就业机会，笔者基于 Google 公司 2011 年 10 月发布的 Android SDK 4.0 (API Level 14)，兼顾 2012 年 6 月 28 日发布的 Android SDK 4.1 Jelly Bean (果冻豆) 编写了本书，希望能够帮助广大读者在 Android 开发的道路上入门并且获得提高。

本书共分为 13 章，由浅入深地讲解了 Android 开发的各个方面。本书在讲解过程中穿插了大量实例，希望借此能帮助读者更好地理解 Android 开发的过程。本书的前 3 章为本书的基础，系统地介绍了 Android 系统的诞生和发展的过程、Android 的系统框架、Android 开发环境的搭建以及 Android 应用程序的基本组件，并且着重讲解了 Android 系统中人机交互的基本组件 Activity 的基本知识。第 4 章讲解了 Android 开发过程中界面开发的相关知识，包括在用户界面设计过程中常用的布局和组件，以及 Android 处理人机交互事件的方法。第 5 章讲解了 Intent 的基本知识，并利用 Intent 实现了电话和短信应用程序开发功能。第 6 章主要讲解了 Android 系统下的多媒体开发技术，实现了音频和视频的播放。通过 Service 和 BroadcastReceiver 实现了后台音频播放的相关功能，通过 Android 提供的硬件编程 API 实现了自己的录像和拍照应用程序。第 7 章讲解了 Android 系统提供的四种数据存储方式，分别为 SharedPreferences、文件存储方式、数据库存储方式和 ContentProvider。活用这些数据存储方式，实现数据持久化，是应用程序开发过程中不可避免的问题。第 8 章讲解了网络编程的相关知识，包括 HTTP 编程、Socket 编程、Bluetooth 编程和 WIFI 编程几方面。第 9 章解决了利用 Google 提供的 Google Map API 开发自己的位置服务应用的方法。第 10 章讲解了 Android SDK 提供的绘图 API，包括 2D 绘图和 3D 绘图两个方面。绘图技术是动画制作和游戏开发的重要技术。第 11 章讲解了 Android 系统应用程序开发的国际化和本地化技术，借助于该技术，开发人员开发的应用程序不需要做任何修改就可以在全球任意地区正常运行。第 12 章讲解了应用程序发布的相关知识，包括应用程序签名的策略、签名文件的生成、如何对应用程序签名以及如何发布到 Google Play Store。正确地发布自己开发的应用程序是利用 Android 技术赚取第一桶金的前提条件。第 13 章讲解了 Android 4.1 版本的几个新特性、安装方法以及 Android 4.2 的新特性，方便感兴趣的读者尝试在 Android 4.1 平台上学习 Android 开

发技术。

本书在编写时综合考虑了自学和教学两方面因素。本书不仅适合高校教学，学生自学，同时也适合有一定开发经验的程序员作为技术参考使用。由于本书篇幅有限，不可能将 Android SDK 4.X 开发的相关知识全部进行讲解，读者可以参阅 Android SDK 中所带的文档获取更多信息。

本书第 1 章和第 2 章由史江萍编写，第 3~13 章由李波编写，王祥凤对本书的文字进行了统稿工作。感谢祝世东、曾祥萍、孙宪丽、杨弘平、关颖、夏炎、代钦、王玮、王晓强等在本书编写过程中提供的帮助和支持。由于笔者水平有限，编写时间仓促，书中难免有疏漏之处，恳请各位读者、老师批评指正，相关指导意见请发送至 introductionandroid@gmail.com，在此笔者表示衷心的感谢。

为了方便读者学习，书中使用的相关实例源代码可以从下面网址下载。如果下载有问题，请联系邮箱 booksaga@163.com，邮件标题为“求 Android4.X 代码”。

源代码下载网址：<http://download.csdn.net/detail/brucexia/4701948>

编者

2012 年 10 月

目录

第 1 章 Android 系统概述

1.1	智能手机	2
1.1.1	什么是智能手机	2
1.1.2	智能手机操作系统	2
1.2	什么是 Android	5
1.2.1	Android 的历史	5
1.2.2	Android 的发展	6
1.2.3	Android 的优点	7
1.3	Android 系统架构	8
1.3.1	应用程序层 (Applications)	9
1.3.2	应用程序框架层 (Application Framework)	9
1.3.3	系统库 (Libraries)	9
1.3.4	Android 运行环境 (Android Runtime)	10
1.3.5	Linux 内核 (Linux Kernel)	10
1.4	小结	11
1.5	思考题	11

第 2 章 搭建 Android 开发环境

2.1	系统需求	13
2.2	软件安装	13
2.2.1	JDK 的安装	13
2.2.2	Android SDK	14

2.2.3	Eclipse 和 ADT	15
2.2.4	创建 AVD	18
2.2.5	AVD 与真机的区别	18
2.3	Android SDK 介绍	19
2.3.1	Android SDK 目录结构	19
2.3.2	Android.jar	21
2.3.3	Android API 核心包	21
2.3.4	Android API 扩展包	22
2.4	创建第一个 Android 应用程序	22
2.4.1	创建 HelloAndroid 工程	22
2.4.2	编写代码	23
2.4.3	运行应用程序	24
2.4.4	工程文件结构解析	25
2.5	调试程序	26
2.5.1	设置断点	26
2.5.2	调试	27
2.6	小结	28
2.7	思考题	28

第 3 章 Android 应用程序结构

3.1	应用程序基本组成	30
3.1.1	Activity	30
3.1.2	Service	30
3.1.3	BroadcastReceiver	30
3.1.4	ContentProvider	31
3.1.5	Intent	31
3.2	Activity	31
3.2.1	Activity 的生命周期	32
3.2.2	Activity 的创建	34
3.2.3	启动 Activity	35

3.2.4 关闭 Activity	36
3.2.5 Activity 数据传递	36
3.3 资源	38
3.4 AndroidManifest.xml	38
3.5 小结	41
3.6 思考题	41

第 4 章 开户界面开发

4.1 View 和 ViewGroup	43
4.2 使用 XML 定义视图	44
4.3 布局	47
4.3.1 FrameLayout	47
4.3.2 LinearLayout	49
4.3.3 RelativeLayout	52
4.3.4 TableLayout	54
4.3.5 AbsoluteLayout	57
4.3.6 WebView	59
4.4 常用 Widget 组件	60
4.4.1 创建 Widget 组件实例	60
4.4.2 按钮 (Button)	63
4.4.3 文本框 (TextView)	65
4.4.4 编辑框 (EditText)	66
4.4.5 多项选择按钮 (CheckBox)	67
4.4.6 单项选择按钮组 (RadioGroup)	72
4.4.7 下拉列表 (Spinner)	75
4.4.8 自动完成文本 (AutoCompleteTextView)	79
4.4.9 日期选择器和时间选择器 (DatePicker 和 TimePicker)	82
4.4.10 进度条 (ProgressBar)	86
4.4.11 滚动视图 (ScrollView)	89
4.4.12 拖动条 (SeekBar)	90

4.4.13	评价条 (RatingBar)	93
4.4.14	图片视图 (ImageView) 和图片按钮 (ImageButton)	96
4.4.15	图片切换器 ImageSwitcher 和图库 Gallery	99
4.4.16	网格视图 (GridView)	104
4.4.17	标签 (Tab)	108
4.5	Menu 和 ActionBar	112
4.5.1	Options Menu	112
4.5.2	Context Menu	117
4.5.3	SubMenu	118
4.6	Bitmap	121
4.7	对话框 (Dialog)	123
4.7.1	AlertDialog	124
4.7.2	ProgressDialog	127
4.8	Toast 和 Notification	128
4.8.1	Toast	128
4.8.2	Notification	131
4.9	界面事件响应	134
4.9.1	事件监听器	135
4.9.2	回调事件响应	135
4.9.3	界面事件响应实例	136
4.10	小结	140
4.11	思考题	140

第 5 章 电话和短信应用程序开发

5.1	Intent	142
5.1.1	显式 Intent 和隐式 Intent	144
5.1.2	IntentFilter	144
5.2	拨号程序	145
5.3	短信程序	149
5.3.1	SMS 简介	149

5.3.2	接收短信	149
5.3.3	接收短信实例	149
5.3.4	发送短信	152
5.3.5	短信发送实例	153
5.4	照相机程序	156
5.5	小结	159
5.6	思考题	160

第 6 章 多媒体开发

6.1	Service	162
6.1.1	Service 的作用	162
6.1.2	Service 的生命周期	162
6.1.3	启动 Service	162
6.2	BroadcastReceiver	164
6.3	音频	167
6.3.1	Android4.0 支持的音频格式	168
6.3.2	音频播放器	168
6.3.3	后台播放音频	173
6.3.4	录音程序	176
6.3.5	后台录制音频	184
6.4	视频	186
6.4.1	Android4.0 支持的视频文件	186
6.4.2	视频播放器	187
6.4.3	拍照程序	195
6.4.4	录制视频	203
6.5	小结	212
6.6	思考题	212

第 7 章 数据存储

7.1	SharedPreferences	214
-----	-------------------------	-----

7.1.1	SharedPreferences 简介	214
7.1.2	使用 SharedPreferences	215
7.2	文件存储	218
7.2.1	文件存储方式简介	218
7.2.2	使用文件存储功能	220
7.3	SQLite	223
7.3.1	SQLite 数据库简介	223
7.3.2	SQLite 数据库操作	224
7.3.3	SQLite 数据库操作实例	227
7.4	ContentProvider	237
7.4.1	ContentProvider 简介	237
7.4.2	UriMatcher	240
7.4.3	访问系统提供的 ContentProvider	241
7.4.4	自定义 ContentProvider	244
7.4.5	访问自定义 ContentProvider	249
7.5	数据同步到云端	256
7.5.1	App Engine 简介	256
7.5.2	创建可相互通信的 Android 和 App Engine 应用程序	257
7.6	数据备份与恢复	264
7.6.1	Android 数据备份与恢复简介	264
7.6.2	实现备份代理的步骤	265
7.6.3	通过 BackupAgent 实现备份与恢复	266
7.6.4	通过 BackupAgentHelper 实现备份与恢复	271
7.7	小结	274
7.8	思考题	275

第 8 章 网络编程

8.1	HTTP 通信	277
8.1.1	访问 URL 指定资源	280
8.1.2	使用 GET 方式获取网络服务	285

8.1.3 使用 POST 方式获取网络服务	289
8.2 Socket 通信	293
8.2.1 Socket 简介	293
8.2.2 Socket 使用方法	294
8.2.3 Socket 编程实例	296
8.3 Bluetooth 通信	299
8.3.1 Bluetooth 简介	299
8.3.2 Android 系统的蓝牙通信功能	300
8.3.3 蓝牙通信实例	305
8.4 WIFI 通信	326
8.4.1 WIFI 简介	326
8.4.2 WIFI 实例	327
8.4.3 WIFI Direct	333
8.4.4 创建 WIFI Direct 应用程序的步骤	335
8.4.5 WIFI Direct 编程实例	341
8.5 NFC	355
8.5.1 NFC 简介	355
8.5.2 Android NFC 技术	356
8.5.3 使用前台发布系统	358
8.6 USB	361
8.6.1 USB 简介	361
8.6.2 USB 附件	362
8.6.3 USB 主机	367
8.7 SIP	373
8.7.1 SIP 简介	373
8.7.2 相关 API	373
8.7.3 Manifest 文件配置	374
8.7.4 创建 SipManager 对象	375
8.7.5 注册 SIP 服务器	375
8.7.6 拨打音频电话	376
8.7.7 接收呼叫	377

8.8 小结	379
8.9 思考题	380

第9章 位置服务

9.1 获取位置信息	382
9.1.1 LocationManager 介绍	382
9.1.2 LocationProvider 介绍	383
9.1.3 使用 GPS 获取当前位置信息	386
9.2 使用 Google 地图服务	390
9.2.1 Google Map API 简介	390
9.2.2 申请 Android Map API Key	391
9.2.3 使用 Google Map 显示当前位置	393
9.3 传感器	399
9.3.1 Android 传感器简介	399
9.3.2 标识传感器	401
9.3.3 传感器事件处理	402
9.4 运动传感器	403
9.4.1 加速度传感器	404
9.4.2 重力传感器	404
9.4.3 陀螺仪	405
9.4.4 线性加速传感器	406
9.4.5 旋转向量传感器	406
9.5 位置传感器	407
9.5.1 磁场传感器	407
9.5.2 方位传感器	407
9.5.3 距离传感器	409
9.6 环境传感器	410
9.7 小结	411
9.8 思考题	412

第 10 章 绘图

10.1	2D 绘图.....	414
10.1.1	获取 Canvas 对象	414
10.1.2	使用自定义 View 绘图	415
10.1.3	使用 Bitmap 绘图	418
10.1.4	使用 SurfaceView 绘制静态图像	421
10.1.5	使用 SurfaceView 绘制动态图像	424
10.2	Drawable	430
10.2.1	从资源文件中创建 Drawable 对象	430
10.2.2	从 XML 文件中创建 Drawable 对象	431
10.2.3	使用构造方法创建 Drawable 对象	431
10.3	3D 绘图	432
10.3.1	OpenGL ES 简介	432
10.3.2	绘制 3D 图像实例	432
10.4	硬件加速	437
10.4.1	启用硬件加速	437
10.4.2	Android 绘图模型	438
10.5	RenderScript	440
10.5.1	RenderScript 综述	440
10.5.2	使用动态分配的内存	442
10.5.3	使用静态分配的内存	444
10.6	小结	447
10.7	思考题	448

第 11 章 Android 的国际化与本地化

11.1	国际化与本地化	450
11.2	手机区域设置	450
11.3	未本地化的应用程序	453
11.4	本地化的应用程序	456

11.5 小结	462
11.6 思考题	462

第 12 章 应用程序发布

12.1 应用程序发布的步骤	464
12.2 为什么要为应用程序签名	465
12.3 Android 的签名策略	466
12.4 导出未签名应用程序	467
12.5 生成签名文件	468
12.5.1 使用 ADT 插件	468
12.5.2 使用 keytool 工具	469
12.6 为应用程序签名	471
12.6.1 使用 ADT 插件	472
12.6.2 使用 jarsigner 工具	473
12.7 使用 zipalign 工具优化应用程序	474
12.8 发布到 Google Play Store	475
12.9 小结	476
12.10 思考题	476

第 13 章 Android 4.1 来了, 4.2 也来了

13.1 Android 4.1 简介	478
13.2 Android 4.1 下载与安装	479
13.3 Android 4.2 也来了	481
13.4 小结	482

第 1 章

Android 系统概述

从本章节可以学习到:

- ❖ 智能手机
- ❖ 什么是 Android
- ❖ Android 系统架构



1.1 智能手机

1.1.1 什么是智能手机

智能手机 (Smart Phone)，是指“像个人电脑一样具有独立的操作系统，可以由用户自行安装软件、游戏等第三方服务商提供的程序，通过此类程序来不断对手机的功能进行扩充并可以通过移动通信网络来实现无线网络接入”的这样一类手机的总称。

“智能手机”这个说法主要是针对“功能手机 (Feature Phone)”而言的，本身并不意味着这个手机有多“智能”；从另一个角度来讲，所谓的“智能手机”就是一台可以像电脑那样随意安装和卸载应用软件的手机，而“功能手机”则不能。Java 的出现使后来的“功能手机”具备了安装 Java 应用程序的功能，但是 Java 应用程序的操作友好性，运行效率及对系统资源的使用情况都比“智能手机”差了很多。

智能手机具有五大特点：

(1) 具备无线接入互联网的能力，即需要支持 GSM 网络下的 GPRS 或者 CDMA 网络的 CDMA 1X 或 3G (wcdma、cdma-evdo、TD-scdma) 网络，甚至 4G (HSPA+、FDD-LTE、TDD-LTE)。

(2) 具有 PDA 的功能，包括 PIM (个人信息管理)、日程记事、任务安排、多媒体应用、浏览网页。

(3) 具有开放性的操作系统，可以安装更多的应用程序，使智能手机的功能可以得到无限扩展。

(4) 人性化，可以根据个人需要扩展机器功能。

(5) 功能强大，扩展性能强，第三方软件支持多。

智能手机比传统的手机具有更多的综合性处理能力，同传统手机外观和操作方式类似，但是传统手机使用的是生产厂商自行开发的封闭式操作系统，所能实现的功能非常有限，不具备智能手机的扩展性。

1.1.2 智能手机操作系统

智能手机是一种在手机内安装了相应开放式操作系统的手机，随着通信技术的发展，尤其是第三代移动通信技术 (3G) 的逐步成熟，市场上对功能更强、扩展性能更好的智能手机的需求量增长迅猛。具备独立的操作系统是智能手机最重要的特征。智能手机操作系统是一种运算能力及功能比传统功能手机系统更强的手机系统。智能手机操作系统领域也是各手机大厂商争夺的焦点。目前主流的智能机操作系统主要有 Symbian OS、Windows Phone、