

疯狂

Android讲义

李刚 编著



疯狂源自梦想

技术成就辉煌

狂源自梦想

技术成就辉煌

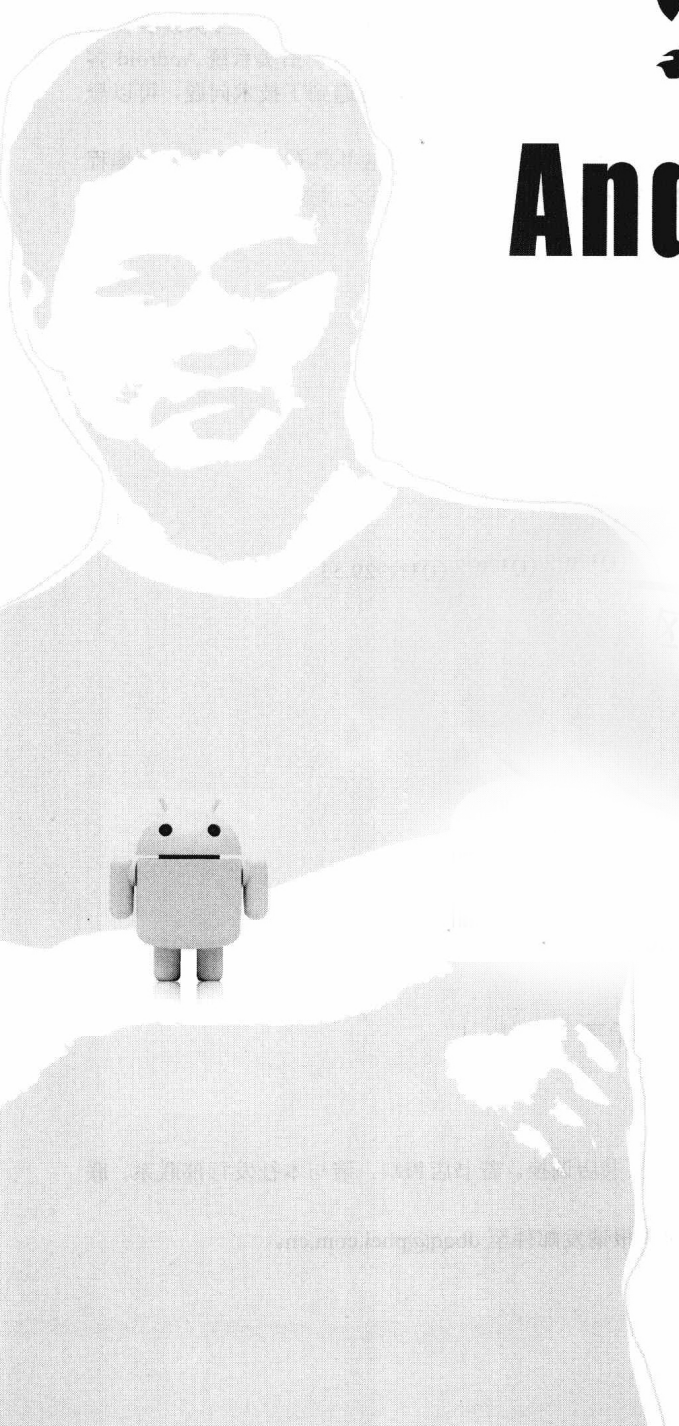


电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

疯狂

Android讲义

李刚 编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

计算机便携化是未来的发展趋势，而 Android 作为最受欢迎的手机、平板电脑操作之一，其发展的上升势头是势不可当的。而 Android 应用选择了 Java 作为其开发语言，对于 Java 来说也是一次极好的机会。

本书全面地介绍了 Android 应用开发的相关知识，全书内容覆盖了 Android 用户界面编程、Android 四大组件、Android 资源访问、图形/图像处理、事件处理机制、Android 输入/输出处理、音频/视频多媒体应用开发、OpenGL 与 3D 应用开发、网络通信编程、Android 平台的 Web Service、传感器应用开发、GPS 应用开发、Google Map 服务等。

本书并不局限于介绍 Android 编程的各种理论知识，而是从“项目驱动”的角度来讲授理论，全书一共包括近百个实例，这些示范性的实例既可帮读者更好地理解各知识点在实际开发中的应用，也可供读者在实际开发时作为参考、拿来就用。本书最后还提供了两个实用的案例：疯狂连连看和电子拍卖系统 Android 客户端，具有极高的参考价值。本书提供了配套的答疑网站，如果读者在阅读本书时遇到了技术问题，可以登录疯狂 Java 联盟 (<http://www.crazyit.org>) 发帖，笔者将会及时予以解答。

本书适合于有一定 Java 编程基础的读者。如果读者已熟练掌握 Java 编程语法并具有一定图形界面编程经验，阅读本书将十分合适。否则，阅读本书之前建议先认真阅读疯狂 Java 体系之《疯狂 Java 讲义》。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

疯狂 Android 讲义 / 李刚编著. —北京：电子工业出版社，2011.7
ISBN 978-7-121-13576-7

I. ①疯… II. ①李… III. ①移动电话机—应用程序—程序设计 IV. ①TN929.53
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 090681 号

策划编辑：张月萍

责任编辑：高洪霞

印 刷：北京东光印刷厂

装 订：三河市皇庄路通装订厂

出版发行：电子工业出版社

地址：北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×1092 1/16 印张：44 字数：1103 千字 彩插：1

印 次：2011 年 7 月第 1 次印刷

印 数：4000 册 定价：89.00 元 (含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。



前 言

计算机便携化是一种趋势。在人们的习惯里，很容易把电脑理解成主机、显示器、键盘的“组合”，即使后来出现了笔记本电脑，其实依然脱不了主机、显示器与键盘的组合。对于这种传统的电脑，用户必须“安静”地坐下来，打开计算机，然后才能使用计算机。但用户并不能完全满足通过这种方式使用电脑，有时用户需要在车上查看、管理公司的运营状况，有时用户需要在等飞机时查看、管理自己的证券交易情况，有时用户需要随时玩玩游戏松弛神经……在这些需求场景下，用户需要更加便携化的计算机，这也是目前智能手机、平板电脑大行其道的重要原因。

Android 系统就是一个开发式的手机和平台电脑的操作系统，目前的发展势头十分迅猛。虽然 Android 面世的时间不长，但 Android 已经对传统的手机平台（如 Symbian）构成了强大冲击，最近 Nokia 宣布与 Microsoft 结盟，可能会逐步采用 Windows Phone 来代替自己的 Symbian 系统，不过业界大多并不看好这次结盟，因为 Windows 的手机操作系统本身并不太受市场欢迎。业界部分人士预测，Android 将会成为应用最为广泛的手机操作系统。

对于 Java 语言而言，Android 系统给了 Java 一个新的机会。在过去的岁月中，Java 语言作为服务器端编程语言，已经取得了极大的成功，Java EE 平台发展得非常成熟，而且一直是电信、移动、银行、证券、电子商务应用的首选平台、不争的王者。但在客户端应用开发方面，Java 语言一直表现不佳，虽然 Java 既有 AWT/Swing 界面开发库，也有 SWT/JFace 界面开发库，但对于客户端应用开发人员而言，大多不愿意选择 Java 语言。Android 系统的出现改变了这种局面。Android 是一个非常优秀的手机、平板电脑操作系统，它将会逐渐蚕食传统的桌面操作系统，而 Android 平台应用的开发语言就是 Java，这意味着 Java 语言将可以在客户端应用开发上大展拳脚。

随着 Android 平台在市场占有率上的稳步上升，采用 Java 语言开发的 Android 应用会越来越多。不过需要指出的是，运行 Android 平台的硬件只是手机、平台电脑等便携式设备，这些设备的计算能力、数据存储能力都是有限的，不太可能在 Android 平台上部署大型企业级应用，因此 Android 应用可能以纯粹客户端应用的角色出现，然后通过网络与传统大型应用交互，充当大型企业应用的客户端，比如现在已经出现的淘宝 Android 客户端、赶集网 Android 客户端，它们都是这种发展趋势下的产物。

对于 Java 开发者来说，以前主要在 Java EE 平台上从事服务器端应用开发，但在计算机便携化的趋势下，Java 开发者必然面临着为这些应用开发客户端的需求。对于 Java 开发者来说，Android 应用开发既是一个挑战，也是一个机遇——挑战是：掌握 Android 应用开发需要重新投入学习成本；机遇是：掌握 Android 开发之后将可让职业生涯达到一个新的高度，而且 Android 系统是一个新的发展趋势，这必然带来更多的就业机会与创业机会，这都值得当下的开发者好好把握。

本书有什么特点



本书是一本介绍 Android 应用开发的实用图书，全面介绍了 Android 2.3 平台上应用开发各方面的知识。与市面上有些介绍 Android 编程的图书不同，本书并没有花太多篇幅介绍 Android 的发展历史（因为这些内容到处都是），完全没有介绍 Android 市场（因为它只是一个交易网站，与 Android 开发无关，但有些图书甚至用整整一章来介绍它），也没有介绍 JDK 安装、环境变量配置等内容——笔者假设读者已经具有一定的 Java 功底。换句话说，如果你对 JDK 安装、Java 基本语法还不熟，本书并不适合你。

本书只用了一章来介绍如何搭建 Android 开发环境、Android 应用结构，当然也简要说明了 Android 的发展历史。可能依然会有人觉得本书篇幅很多，这是由于本书覆盖了 Android 开发绝大部分知识，而且很多知识不仅介绍了相应的理论，并通过相应的实例程序给出了示范。

需要说明的是，本书只是一本介绍 Android 实际开发的图书，这不是一本关于所谓“思想”的书，不要指望学习本书能提高你所谓的“Android 思想”，所以奉劝那些希望提高编程思想的读者不要阅读本书。

本书更不是一本看完之后可以“吹嘘、炫耀”的书——因为本书并没有堆砌一堆“深奥”的新名词、一堆“高深”的思想，本书保持了“疯狂 Java 体系”的一贯风格：操作步骤详细、编程思路清晰，语言平实。只要读者有基本的 Java 基础，阅读本书不会有任何问题，看完本书不会让你觉得自己突然“高深”了，“高深”到自己都理解不了。

认真看完本书、把书中所有示例都练习一遍，本书带给你的只是 9 个字：“看得懂、学得会、做得出”。本书不能让你认识一堆新名词，只会让你学会实际的 Android 应用开发。

如果读者有非常扎实的 Java 基本功、良好的英文阅读能力，而且对图形用户界面编程也有丰富的经验，不管是 AWT/Swing 编程的经验，还是 SWT 编程的经验，抑或是 Windows 界面编程的经验都行，那没有多大必要购买本书，只要花几天时间快速浏览本书即可动手编程了。如果遇到某个类、某个功能不太确定，直接查阅 Android Dev Guide 和 API 参考文档即可。

不管怎样，只要读者在阅读本书时遇到知识上的问题，都可以登录疯狂 Java 联盟 (<http://www.crazyit.org>) 与广大 Java 学习者交流，笔者也会通过该平台与大家进行交流、学习。本书还具有如下几个特点。

1. 知识全面，覆盖面广

本书深入阐述了 Android 应用开发的 Activity、Service、BroadcastReceiver 与 ContentProvider 四大组件，并详细介绍了 Android 全部图形界面组件的功能和用法，Android 各种资源的管理与用法，Android 图形、图像处理，事件处理，Android 输入/输出处理，视频/音频等多媒体开发，OpenGL-ES 开发，网络通信，传感器和 GPS 开发等内容，全面覆盖 Android 官方指南，在某些内容上更加具体、深入。

2. 内容实际，实用性强

本书并不局限于枯燥的理论介绍，而是采用了“项目驱动”的方式来讲授知识点，全书包括近百个实例，几乎每个知识点都可找到对应的参考实例。本书最后还提供了“疯狂连连

看”、“电子拍卖系统 Android 客户端”两个应用，具有极高的参考价值。

3. 讲解详细，上手容易

本书保持了“疯狂 Java 体系”的一贯风格：操作步骤详细、编程思路清晰，语言平实。只要读者有一定的 Java 编程基础，阅读本书将可以很轻松地上手 Android 应用开发；学习完本书最后的两个案例后，读者即可完全满足实际企业中 Android 应用开发的要求。

光盘说明



1. 光盘内容

光盘中的代码按章节存放，即第 2 章、第 2 节所使用的代码放在 02\2.2 文件夹下，依此类推。另外，书中每份源代码也给出与光盘源文件的对应关系，方便读者查找。

本光盘中有 19 个文件夹，其内容和含义说明如下：

(1) 文件夹名 01~19 对应于书中的章号，即第 2 章所使用的代码放在 02 文件夹下，依此类推。

(2) 10 文件夹下有 HRSystem 和 HRSystem_Eclipse 两个文件夹，它们是同一个项目的源文件，其中 HRSystem 是 IDE 平台无关的项目，使用 Ant 来编译即可；而 HRSystem_Eclipse 是该项目在 Eclipse IDE 工具中的项目文件。

(3) 本书的绝大部分项目都是 Eclipse 项目，因此项目文件夹下包含 .classpath、.project 等文件，它们是 Eclipse 项目文件，请不要删除。

2. 运行环境

本书中的程序在以下环境调试通过：

(1) 安装 jdk-6u22-windows-i586-p.exe，安装完成后，添加 CLASSPATH 环境变量，该环境变量的值为;%JAVA_HOME%/lib/tools.jar;%JAVA_HOME%/lib/dt.jar。如果为了可以编译和运行 Java 程序，还应该在 PATH 环境变量中增加 %JAVA_HOME%/bin。其中 JAVA_HOME 代表 JDK（不是 JRE）的安装路径。

(2) 安装 Android 2.3。创建 AVD 虚拟设备。安装 Android SDK 的方法请参考本书第 1 章。

(3) 安装 Apache 的 Tomcat7.0.6，不要使用安装文件安装，而是采用解压缩的安装方式。安装 Tomcat 请参看疯狂 Java 体系的《轻量级 Java EE 企业应用实战》第 1 章。安装完成后，将 Tomcat 安装路径的 lib 下的 jsp-api.jar 和 servlet-api.jar 两个 JAR 文件添加到 CLASSPATH 环境变量之后。

(4) 安装 apache-ant-1.8.1。

将下载的 Ant 压缩文件解压缩到任意路径，然后增加 ANT_HOME 的环境变量，让变量的值为 Ant 的解压缩路径。

并在 PATH 环境变量中增加 %ANT_HOME%/bin 环境变量。

(5) 安装 Eclipse-jee-helios 版（也就是 Eclipse 3.6 for Java EE Developers）。

并安装 ADT 插件，安装插件后在 Eclipse 中设置 Android SDK 的路径。

关于如何安装上面的工具，请参考本书的第 1 章。

3. 注意事项

(1) 本书所有 Android 项目都是 Eclipse 工程，读者只要将它们导入 Eclipse 工具中即可。

(2) 介绍网络编程章节涉及少数 Web 应用，将该 Web 应用复制到 %TOMCAT_HOME%/webapps 路径下，然后进入 build.xml 所在路径，执行如下命令：

```
ant compile -- 编译应用
```

启动 Tomcat 服务器，使用浏览器即可访问该应用。

(3) 对于 Eclipse 项目文件，导入 Eclipse 开发工具即可。

(4) 第 19 章的案例，请参看项目下的 readme.txt。

(5) 本书有部分按案例需要连接数据库，读者应修改数据库 URL 及用户名、密码让这些代码与读者运行环境一致。如果项目下有 SQL 脚本，导入 SQL 脚本即可，如果没有 SQL 脚本，系统将在运行时自动建表，读者只需创建对应数据库即可。

(6) 本书关于网络编程、传感器编程等部分章节需要连接 PC。笔者 PC 的 IP 地址为 192.168.1.88，读者可以将自己的 IP 地址设为该地址，或将程序中用到该 IP 地址的地方修改为自己的 PC 的 IP 地址。

(7) 在使用本光盘的程序时，请将程序复制到硬盘上，并去除文件的只读属性。

4. 技术支持

如果您使用本光盘的过程中遇到不懂的技术问题，可以登录如下网站与作者联系：

网站：<http://www.crazyit.org>

衷心感谢



衷心感谢可爱的儿子。大年三十，新年初一，当爸爸依然端坐着创作本书时，你用天籁般的哭声把爸爸从电脑前拉开，努力告诉爸爸：生活除了编程，还有其他更多的乐趣。无数个眼干、腰痛的时刻，你用天使般的笑容舒缓爸爸的心情，带给爸爸生活的轻松。当爸爸抱着你在电脑之前编写代码时，你多次努力给爸爸输入一些“上帝的提示”。

还要感谢博文视点的张月萍编辑，她是一个非常务实的好朋友，因为她的敦促，才有了本书的诞生。在本书的创作过程中，她亦提供了大量切实、有用的帮助。

本书写给谁看



如果你已经具备一定的 Java 基础和 XML 基础，或已经学完了《疯狂 Java 讲义》一书，那么你阅读此书将会比较适合；如果你有不错的 Java 基础，而且有一定的图形界面编程经验，那么阅读本书将可以很快掌握 Android 应用开发。如果你对 Java 的掌握还不熟练，比如对 JDK 安装、Java 基本语法都不熟练，建议遵从学习规律，循序渐进，暂时不要购买、阅读此书。

2011-4-14

目 录

CONTENTS

第 1 章 Android 应用与开发环境	1	第 2 章 Android 应用的界面编程	35
1.1 Android 的发展和历史	2	2.1 界面编程与视图 (View) 组件	36
1.1.1 Android 的发展和简介	2	2.1.1 视图组件与容器组件	36
1.1.2 Android 平台架构及特性	3	2.1.2 使用 XML 布局文件控制 UI 界面	40
1.2 搭建 Android 开发环境	5	2.1.3 在代码中控制 UI 界面	41
1.2.1 下载和安装 Android SDK	5	2.1.4 使用 XML 布局文件和 Java 代码混合控制 UI 界面	42
1.2.2 安装 Eclipse 和 ADT 插件	7	2.1.5 开发自定义 View	43
1.3 Android 常用开发工具的使用	10	2.2 布局管理器	46
1.3.1 创建、删除和浏览 AVD	10	2.2.1 线性布局	47
1.3.2 使用 Android 模拟器 (Emulator)	14	2.2.2 表格布局	49
1.3.3 使用 DDMS 进行调试	15	2.2.3 帧布局	52
1.3.4 Android Debug Bridge (ADB) 的用法	16	2.2.4 相对布局	55
1.3.5 使用 DX 编译 Android 应用	18	2.2.5 绝对布局	58
1.3.6 使用 Android Asset Packaging Tool (AAPT) 打包资源	19	2.3 基本界面组件	60
1.3.7 使用 mksdcard 管理虚拟 SD 卡	19	2.3.1 文本框 (TextView) 与编辑框 (EditText) 的功能和用法	60
1.4 开始第一个 Android 应用	20	2.3.2 按钮 (Button) 与图片按钮 (ImageButton) 组件的功能和用法	66
1.4.1 使用 Eclipse 开发第一个 Android 应用	20	2.3.3 使用 9Patch 图片作为按钮背景	68
1.4.2 通过 ADT 运行 Android 应用	23	2.3.4 单选按钮 (RadioButton) 和复选框 (CheckBox) 介绍与应用	69
1.5 Android 应用结构分析	24	2.3.5 状态开关按钮 (ToggleButton) 的功能与用法	71
1.5.1 创建一个 Android 应用	24	2.3.6 时钟 (AnalogClock 和 DigitalClock) 的功能与用法	73
1.5.2 自动生成的 R.java	26	2.3.7 图像视图 (ImageView) 的功能和用法	75
1.5.3 res 目录说明	27	2.4 高级界面组件	79
1.5.4 Android 应用的清单文件: AndroidManifest.xml	28	2.4.1 自动完成文本框 (AutoCompleteTextView) 的功能和用法	79
1.5.5 应用程序权限说明	29	2.4.2 Spinner 的功能和用法	80
1.6 Android 应用的基本组件介绍	31	2.4.3 日期、时间选择器 (DatePicker 和 TimePicker) 的功能和用法	83
1.6.1 Activity 和 View	31		
1.6.2 Service	32		
1.6.3 BroadcastReceiver	32		
1.6.4 ContentProvider	32		
1.6.5 Intent 和 IntentFilter	33		
1.7 本章小结	33		

2.4.4	进度条 (ProgressBar) 的功能和用法	85	2.8	本章小结	143
2.4.5	拖动条 (SeekBar) 的功能和用法	90	第 3 章	事件处理	144
2.4.6	星级评分条 (RatingBar) 的功能和用法	91	3.1	Android 的事件处理	145
2.4.7	选项卡 (TabHost) 的功能和用法	93	3.2	基于监听的事件处理	145
2.4.8	滚动视图 (ScrollView) 的功能和用法	95	3.2.1	事件监听的处理模型	145
2.4.9	列表视图 (ListView 和 ListActivity)	95	3.2.2	事件和事件监听器	148
2.4.10	可展开的列表组件 (ExpandableListView)	101	3.2.3	内部类作为事件监听器类	151
2.4.11	网格视图 (GridView) 和图像切换器 (ImageSwitcher) 功能和用法	104	3.2.4	外部类作为事件监听器类	152
2.4.12	画廊视图 (Gallery) 的功能和用法	107	3.2.5	Activity 本身作为事件监听器	153
2.5	对话框	110	3.2.6	匿名内部类作为事件监听器类	154
2.5.1	使用 AlertDialog 创建简单对话框	110	3.2.7	直接绑定到标签	155
2.5.2	使用 AlertDialog 创建列表对话框	112	3.3	基于回调的事件处理	156
2.5.3	使用 AlertDialog 创建自定义对话框	116	3.3.1	回调机制与监听机制	156
2.5.4	使用 PopupWindow	121	3.3.2	基于回调的事件传播	158
2.5.5	使用 DatePickerDialog、TimePickerDialog	123	3.3.3	重写 onTouchEvent 方法响应触摸屏事件	160
2.5.6	使用 ProgressDialog 创建进度对话框	125	3.4	响应的系统设置的事件	162
2.6	消息提示	127	3.4.1	Configuration 类简介	162
2.6.1	使用 Toast 显示提示信息框	128	3.4.2	重写 onConfigurationChanged 响应系统设置更改	164
2.6.2	Notification 的功能与用法	129	3.5	Handler 消息传递机制	166
2.7	菜单	132	3.5.1	Handler 类简介	166
2.7.1	选项菜单和子菜单 (SubMenu)	132	3.5.2	Handler 使用案例	167
2.7.2	使用监听器来监听菜单事件	136	3.6	本章小结	168
2.7.3	创建复选菜单项和单选菜单项	137	第 4 章	深入理解 Activity	169
2.7.4	设置与菜单项关联的 Activity	140	4.1	建立、配置和使用 Activity	170
2.7.5	上下文菜单	141	4.1.1	建立 Activity	170
			4.1.2	配置 Activity	177
			4.1.3	启动、关闭 Activity	179
			4.1.4	使用 Bundle 在 Activity 之间交换数据	181
			4.1.5	启动其他 Activity 并返回结果	185
			4.2	Activity 的回调机制	189
			4.3	Activity 的生命周期	190
			4.3.1	Activity 的生命周期演示	190
			4.3.2	Activity 与 Servlet 的相似性与区别	194
			4.4	本章小结	195
			第 5 章	使用 Intent 和 IntentFilter 进行通信	196
			5.1	Intent 对象详解	197

5.1.1 使用 Intent 启动系统组件	197	6.8.1 样式资源	243
5.2 Intent 的属性及 intent-filter		6.8.2 主题资源	245
配置	198	6.9 属性 (Attribute) 资源	247
5.2.1 Component 属性	198	6.10 使用原始资源	249
5.2.2 Action、Category 属性与		6.11 国际化和资源自适应	251
intent-filter 配置	200	6.11.1 Java 国际化的思路	252
5.2.3 指定 Action、Category 调用		6.11.2 Java 支持的语言和国家	252
系统 Activity	204	6.11.3 完成程序国际化	253
5.2.4 Data、Type 属性与 intent-filter		6.11.4 为 Android 应用提供国际化	
配置	209	资源	255
5.2.5 Extra 属性	211	6.11.5 国际化 Android 应用	256
5.3 使用 Intent 创建 Tab 页面	211	6.12 本章小结	258
5.4 本章小结	212	第 7 章 图形与图像处理	259
第 6 章 Android 应用的资源	213	7.1 使用简单图片	260
6.1 资源的类型及存储方式	214	7.1.1 使用 Drawable 对象	260
6.1.1 资源的类型以及存储方式	214	7.1.2 Bitmap 和 BitmapFactory	260
6.1.2 使用资源	216	7.2 绘图	263
6.2 使用字符串、颜色、		7.2.1 Android 绘图基础: Canvas、	
尺寸资源	217	Paint 等	263
6.2.1 颜色值的定义	217	7.2.2 Path 类	267
6.2.2 定义字符串、颜色、尺寸资源		7.2.3 绘制游戏动画	270
文件	218	7.3 图形特效处理	278
6.2.3 使用字符串、颜色、		7.3.1 使用 Matrix 控制变换	278
尺寸资源	219	7.3.2 使用 drawBitmapMesh 扭曲	
6.3 数组 (Array) 资源	222	图像	282
6.4 使用 (Drawable) 资源	225	7.3.3 使用 Shader 填充图形	285
6.4.1 图片资源	225	7.4 逐帧 (Frame) 动画	288
6.4.2 StateListDrawable 资源	225	7.4.1 AnimationDrawable 与逐帧	
6.4.3 LayerDrawable 资源	227	动画	288
6.4.4 ShapeDrawable 资源	229	7.5 补间 (Tween) 动画	292
6.4.5 ClipDrawable 资源	231	7.5.1 Tween 动画与 Interpolator	292
6.4.6 AnimationDrawable 资源	233	7.5.2 位置、大小、旋转度、透明度	
6.5 使用原始 XML 资源	236	改变的补间动画	293
6.5.1 定义原始 XML 资源	236	7.5.3 自定义补间动画	298
6.5.2 使用原始 XML 文件	237	7.6 使用 SurfaceView 实现动画	300
6.6 使用布局 (Layout) 资源	239	7.6.1 SurfaceView 的绘图机制	301
6.7 使用菜单 (Menu) 资源	239	7.7 本章小结	305
6.7.1 定义菜单资源	239	第 8 章 Android 的数据存储和 IO	306
6.7.2 使用菜单资源	240	8.1 使用 SharedPreferences	307
6.8 样式 (Style) 和主题 (Theme)		8.1.1 SharedPreferences 与 Editor	
资源	243	简介	307

8.1.2	SharedPreferences 的存储 位置和格式	308
8.1.3	读、写其他应用 Shared Preferences	310
8.2	File 存储	311
8.2.1	openFileOutput 和 open FileInput	312
8.2.2	读写 SD 卡上的文件	314
8.3	SQLite 数据库	321
8.3.1	简介 SQLiteDatabase	321
8.3.2	创建数据库和表	323
8.3.3	使用 SQL 语句操作 SQLite 数据库	323
8.3.4	使用 sqlite3 工具	325
8.3.5	使用特定方法操作 SQLite 数据库	327
8.3.6	事务	329
8.3.7	SQLiteOpenHelper 类	330
8.4	手势 (Gesture)	335
8.4.1	手势检测	335
8.4.2	增加手势	342
8.4.3	识别用户的手势	346
8.5	自动朗读 (TTS)	347
8.6	本章小结	350
第 9 章	使用 ContentProvider 实现 数据共享	351
9.1	数据共享标准: ContentProvider 简介	352
9.1.1	ContentProvider 简介	352
9.1.2	Uri 简介	353
9.1.3	使用 ContentResolver 操作 数据	354
9.2	操作系统的 ContentProvider	355
9.2.1	使用 ContentProvider 管理 联系人	355
9.2.2	使用 ContentProvider 管理 多媒体内容	360
9.3	实现 ContentProvider	364
9.3.1	创建 ContentProvider 的步骤	364
9.4	监听 ContentProvider 的数据 改变	370

9.4.1	ContentObserver 简介	370
9.5	本章小结	372
第 10 章	Service 与 Broadcast Receiver	373
10.1	Service 简介	374
10.1.1	创建、配置 Service	374
10.1.2	启动和停止 Service	376
10.1.3	绑定本地 Service 并与其 通信	377
10.1.4	Service 的生命周期	381
10.2	跨进程调用 Service (AIDL 服务)	382
10.2.1	AIDL 服务简介	382
10.2.2	创建 AIDL 文件	383
10.2.3	将接口暴露给客户端	383
10.2.4	客户端访问 AIDLService	385
10.3	电话管理器 (TelephonyManager)	393
10.4	短信管理器 (SmsManager)	400
10.5	音频管理器 (AudioManager)	404
10.5.1	AudioManager 简介	404
10.6	振动器 (Vibrator)	407
10.6.1	Vibrator 简介	407
10.6.2	使用 Vibrator 控制手机振动	407
10.7	手机闹钟服务 (AlarmManager)	408
10.7.1	AlarmManager 简介	408
10.7.2	设置闹钟	409
10.8	接收广播消息	413
10.8.1	BroadcastReceiver 简介	413
10.8.2	发送广播	414
10.8.3	有序广播	416
10.9	接收系统广播消息	424
10.10	本章小结	427
第 11 章	多媒体应用开发	428
11.1	音频和视频的播放	429
11.1.1	使用 MediaPlayer 播放音频	429
11.1.2	使用 SoundPool 播放音效	432
11.1.3	使用 VideoView 播放视频	435

11.1.4 使用 MediaPlayer 和 SurfaceView 播放视频	436	13.5 使用 Web Service 进行 网络编程	508
11.2 使用 MediaRecorder 录制 音频	439	13.5.1 Web Service 简介	509
11.3 控制摄像头拍照	442	13.5.2 Web Service 平台概述	510
11.3.1 通过 Camera 进行拍照	442	13.5.3 使用 Android 应用调用 Web Service	512
11.3.2 录制视频短片	446	13.6 本章小结	524
11.4 本章小结	450	第 14 章 管理 Android 手机桌面	525
第 12 章 OpenGL 与 3D 应用开发	451	14.1 管理手机桌面	526
12.1 3D 图像与 3D 开发的 基本知识	452	14.1.1 删除桌面组件	526
12.2 OpenGL 和 OpenGL ES 简介	453	14.1.2 添加桌面组件	526
12.3 绘制 2D 图形	454	14.2 改变手机壁纸	527
12.3.1 在 Android 应用中使用 OpenGL ES	454	14.2.1 开发实时壁纸 (Live Wallpapers)	528
12.3.2 绘制平面上的多边形	457	14.3 桌面快捷方式	532
12.3.3 旋转	463	14.3.1 在桌面上创建快捷方式	532
12.4 绘制 3D 图形	465	14.3.2 向 Launcher 添加快捷方式	534
12.4.1 构建 3D 图形	465	14.4 管理桌面小控件	535
12.4.2 应用纹理贴图	469	14.5 实时文件夹 (LiveFolder)	539
12.5 本章小结	475	14.5.1 使用实时文件夹显示 ContentProvider 的数据	540
第 13 章 Android 的网络应用	476	14.6 本章小结	545
13.1 基于 TCP 协议的网络通信	477	第 15 章 传感器应用开发	546
13.1.1 TCP 协议基础	477	15.1 利用 Android 的传感器	547
13.1.2 使用 ServerSocket 创建 TCP 服务器端	478	15.1.1 开发传感器应用	547
13.1.3 使用 Socket 进行通信	479	15.1.2 下载和安装 SensorSimulator	549
13.1.4 加入多线程	483	15.1.3 利用 SensorSimulator 开发 传感器应用	551
13.2 使用 URL 访问网络资源	488	15.2 Android 的常用传感器	553
13.2.1 使用 URL 读取网络资源	489	15.2.1 方向传感器 Orientation	553
13.2.2 使用 URLConnection 提交请求	490	15.2.2 磁场传感器 Magnetic Field	554
13.3 使用 HTTP 访问网络	496	15.2.3 温度传感器 Temperature	554
13.3.1 使用 HttpURLConnection	496	15.2.4 光传感器 Light	554
13.3.2 使用 Apache HttpClient	501	15.2.5 压力传感器 Pressure	554
13.4 使用 WebView 视图 显示网页	505	15.3 传感器应用案例	557
13.4.1 使用 WebView 浏览网页	506	15.4 本章小结	564
13.4.2 使用 WebView 加载 HTML 代码	507	第 16 章 GPS 应用开发	565
		16.1 支持 GPS 的核心 API	566
		16.2 获取 LocationProvider	568

16.2.1 获取所有可用的 LocationProvider	568	18.6.6 没有转折点的横向连接	625
16.2.2 通过名称获得指定 LocationProvider	569	18.6.7 没有转折点的纵向连接	626
16.2.3 根据 Criteria 获得 LocationProvider	569	18.6.8 一个转折点的连接	626
16.3 获取定位信息	570	18.6.9 两个转折点的连接	629
16.3.1 通过模拟器发送 GPS 信息	571	18.6.10 找出最短距离	636
16.3.2 获取定位数据	571	18.7 本章小结	638
16.4 临近警告	573	第 19 章 电子拍卖系统	639
16.5 本章小结	575	19.1 系统功能简介和架构设计	640
第 17 章 使用 Google Map 服务	576	19.1.1 系统功能简介	640
17.1 调用 Google Map 的准备	577	19.1.2 系统架构设计	641
17.1.1 获取 Map API Key	577	19.2 JSON 简介	643
17.1.2 创建支持 Google Map API 的 AVD	580	19.2.1 使用 JSON 语法创建对象	643
17.2 根据 GPS 信息在地图上 定位	582	19.2.2 使用 JSON 语法创建数组	644
17.3 GPS 导航	588	19.2.3 Java 的 JSON 支持	645
17.4 根据地址定位	590	19.3 发送请求的工具类	646
17.4.1 地址解析与反向地址解析	590	19.4 用户登录	647
17.4.2 根据地址定位	595	19.4.1 处理登录的 Servlet	648
17.5 本章小结	597	19.4.2 用户登录	649
第 18 章 疯狂连连看	598	19.5 查看流拍物品	655
18.1 连连看游戏简介	599	19.5.1 查看流拍物品的 Servlet	655
18.2 开发游戏界面	600	19.5.2 查看流拍物品	656
18.2.1 开发界面布局	600	19.6 管理物品种类	661
18.2.2 开发游戏界面组件	601	19.6.1 浏览物品种类的 Servlet	661
18.2.3 处理方块之间的连接线	605	19.6.2 查看物品种类	662
18.3 连连看的状态数据模型	606	19.6.3 添加种类的 Servlet	666
18.3.1 定义数据模型	606	19.6.4 添加物品种类	666
18.3.2 初始化游戏状态数据	606	19.7 管理拍卖物品	668
18.4 加载界面的图片	610	19.7.1 查看自己的拍卖物品的 Servlet	668
18.5 实现游戏 Activity	612	19.7.2 查看自己的拍卖物品	669
18.6 实现游戏逻辑	618	19.7.3 添加拍卖物品的 Servlet	672
18.6.1 定义 GameService 组件接口	618	19.7.4 添加拍卖物品	673
18.6.2 实现 GameService 组件	619	19.8 参与竞拍	678
18.6.3 获取触碰点的方块	620	19.8.1 选择物品种类	678
18.6.4 判断两个方块是否可以相连	622	19.8.2 根据种类浏览物品的 Servlet	680
18.6.5 定义获取通道的工具方法	623	19.8.3 根据种类浏览物品	680
		19.8.4 参与竞价的 Servlet	682
		19.8.5 参与竞价	683
		19.9 权限控制	688
		19.10 本章小结	689

第 1 章

Android 应用与开发环境

本章要点

- ▣ Android 手机平台的发展与现状
- ▣ Android 手机平台的架构与特性
- ▣ 搭建 Android 应用的开发环境
- ▣ 管理 Android 虚拟设备
- ▣ 使用 Android 模拟器
- ▣ 调试工具 DDMS 的用法
- ▣ 使用 ADB 工具复制文件、安装 APK 等
- ▣ DX、AAPT 工具的用法
- ▣ 在 Eclipse 中使用 ADT 开发 Android 应用
- ▣ 手动开发 Android 应用
- ▣ 掌握 Android 应用的结构
- ▣ 自动生成 Android 应用的清单文件
- ▣ Android 应用的 res 目录
- ▣ Android 应用的程序权限
- ▣ Android 应用的四大组件

Android 系统已经成为全球应用具有广泛影响力的手机操作系统，三星、摩托罗拉等手机厂商巨头已经纷纷倒戈，投向 Android 阵营。目前国内对 Android 开发人才的需求也在迅速增长。而且搭载 Android 智能系统的手机越来越不像“手机”，更像是一台小型电脑。因此手机软件必将在未来 IT 行业中占有举足轻重的地位——你不可能带着一台电脑到处跑，而且时时开着机，但手机可以做到。从趋势上来看，Android 软件人才的需求会越来越大。

本书所介绍的平台是 Android 2.3 平台，该版本的 Android 平台经过几年的沉淀，不仅功能十分强大，而且十分高效、稳定，本书将会全面介绍 Android 平台的软件开发。本章是全书的基础，将会简要介绍 Android 平台的历史、现状，重点向读者讲解如何搭建和使用 Android 应用开发环境，包括安装 Android SDK、Android 开发工具；也包括如何使用 Android 提供的 ADB、DDMS、AAPT、DX 等工具，掌握这些工具是开发 Android 应用的基础技能。

1.1 Android 的发展和历史

Android 是由 Andy Rubin 创立的一个手机操作系统，后来被 Google 收购。Google 希望与各方共同建立一个标准化、开放式的移动电话软件平台，从而在移动产业内形成一个开放式的操作平台。

➤➤ 1.1.1 Android 的发展和简介

Android 并不是 Google 创造的，而是由 Android 公司所创造的，该公司的创始人是 Andy Rubin。该公司后来被 Google 收购，而 Andy Rubin 也成为 Google 公司的 Android 产品负责人。

Google 于 2007 年 11 月 5 日发布了 Android 1.0 手机操作系统，这个版本的 Android 系统还没有赢得广泛的市场支持。

2009 年 5 月，Google 发布了 Android 1.5，该版本的 Android 提供了一个非常“豪华”的用户界面，而且提供了蓝牙连接支持。这个版本的 Android 吸引了大量开发者的目光。

接下来，Android 的版本更新得较快，目前最新的 Android 版本是 2.3，这也是本书所介绍的 Android 版本。

目前 Android 已经成为一个重要的手机操作系统。当前市场上常见的手机操作系统有如下这些：

- Symbian
- BlackBerry
- iPhone
- Palm
- Windows Mobile

虽然目前 Android 的市场占有率还不如 Symbian、BlackBerry 等，但 Android 已经成为 Symbian、Windows Mobile 等平台的有力竞争者，而且 Android 的发展势头、上升趋势非常快，有专家预测 Android 将会成为最主流的手机操作系统。

就目前国内环境来说，已有大量手机厂商开始生成 Android 操作系统的手机，因为 Android 手机平台是一个真正开放式的平台，无须支付任何费用即可使用。出于节省研发费

用的考虑，不管是对于知名手机生产厂商，还是大量的山寨手机厂商，Android 操作平台都是一个不错的选择。

从 2008 年 9 月 22 日，T-Mobile 在纽约正式发布第一款 Android 手机——T-Mobile G1 开始，Android 系统不断地获得各个手机厂商的青睐。

2010 年 1 月 7 日，Google 在其美国总部正式向外界发布了旗下首款合作品牌手机 Nexus One (HTC G5)，同时开始对外发售。

目前，已发布搭载 Android 系统的手机的厂商包括：摩托罗拉、三星、HTC、索尼爱立信、LG 等；国内厂商如华为、联想、中兴等也都开始发布搭载 Android 系统的手机。

1.1.2 Android 平台架构及特性

Android 系统的底层建立在 Linux 系统之上，该平台由操作系统、中间件、用户界面和应用软件四层组成，它采用一种被称为软件叠层 (Software Stack) 的方式进行构建。这种软件叠层结构使得层与层之间相互分离，明确各层的分工。这种分工保证了层与层之间的低耦合，当下层的层内或层下发生改变时，上层应用程序无须任何改变。

图 1.1 显示了 Android 系统的体系结构。



图 1.1 Android 系统的体系结构



备注：

图 1.1 直接引自 Android 官方文档。

从图 1.1 可以看出，Android 系统主要由 5 部分组成，下面分别对这 5 部分进行简单介绍。

1. 应用程序层

Android 系统将会包含系列的核心应用程序，这些程序包括电子邮件客户端、SMS 程序、日历、地图、浏览器、联系人等。这些应用程序都是用 Java 编写的。这也是本书所介绍的主要内容：编写 Android 系统上的应用程序。

2. 应用程序框架

前面已经提到，本书所要介绍的内容就是开发 Android 应用程序，当我们开发 Android 应用程序时，就是面向底层的应用程序框架进行的。从这个意义上来看，Android 系统上的应用程序是完全平等的，不管是 Android 系统提供的程序，还是普通开发者提供的程序，它们都可访问 Android 提供的 API 框架。

Android 应用程序框架提供了大量 API 供开发者使用，关于这些 API 的具体功能和用法则是本书后面要详细介绍的内容，此处不再展开阐述。

应用程序框架除可作为应用程序开发的基础之外，也是软件复用的重要手段，任何一个应用程序都可发布它的功能模块——只要发布时遵守了框架的约定，那么其他应用程序也可使用这个功能模块。

3. 函数库

Android 包含一套被不同组件所使用的 C/C++ 库的集合。一般来说，Android 应用开发者不能直接调用这套 C/C++ 库集，但可以通过它上面的应用程序框架来调用这些库。

下面列出一些核心库。

- 系统 C 库：一个从 BSD 系统派生出来的标准 C 系统库（libc），并且专门为嵌入式 Linux 设备调整过。
- 媒体库：基于 PacketVideo 的 OpenCORE，这套媒体库支持播放和录制许多流行的音频和视频格式，以及查看静态图片。主要包括 MPEG4、H.264、MP3、AAC、AMR、JPG、PNG 等多媒体格式。
- Surface Manager：管理对显示子系统的访问，并可以对多个应用程序的 2D 和 3D 图层提供无缝整合。
- LibWebCore：一个全新的 Web 浏览器引擎，该引擎为 Android 浏览器提供支持，也为 WebView 提供支持，WebView 完全可以嵌入开发者自己的应用程序中。本书后面会有关于 WebView 的介绍。
- SGL：底层的 2D 图形引擎。
- 3D libraries：基于 OpenGL ES 1.0 API 实现的 3D 系统，这套 3D 库既可使用硬件 3D 加速（如果硬件系统支持），也可使用高度优化的、软件 3D 加速。
- FreeType：位图和向量字体显示。
- SQLite：供所有应用程序使用的、功能强大的轻量级关系数据库。

4. Android 运行时

Android 运行时由两部分组成：Android 核心库集和 Dalvik 虚拟机。其中核心库集提供了 Java 语言核心库所能使用的绝大部分功能，而虚拟机则负责运行 Android 应用程序。



提示：

Android 运行时（是不是可以简称为 ARE？似乎还没有见到这种简称）和 JRE 有点类似。就像疯狂 Java 体系的《疯狂 Java 讲义》一书中解释的，JRE 包括 JVM 和其他功能函数库；而此处的 Android 运行时则包括 Dalvik 虚拟机和核心库集。

每个 Android 应用程序都运行在单独的一个 Dalvik 虚拟机内，因此 Dalvik 专门针对同时高效地运行多个虚拟机进行了优化，因此 Android 系统可以方便地实现对应用程序进行隔离。