

从零开始，步步为营，助您快速成为Android高手的全方位学习方案！

精通

Android

应用开发

王治国 王捷 著

内容全面：系统地介绍Android开发环境的搭建、应用程序的构成及程序的内部执行流程、界面布局、事件处理机制、多媒体相关内容及网络编程等

案例实用：精心设计的综合案例，综合运用本书各个章节的知识和技术



清华大学出版社

精通 Android

应用开发

王治国 王捷 著

清华大学出版社

内 容 简 介

近年来 Android 的兴起和对移动设备开发领域的冲击,已成热门话题。Android 作为最受欢迎的智能手机操作系统,具有广阔的发展前景,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。

本书内容深入浅出、语言通俗易懂,便于读者自学。对于一些较难以理解的概念采用实例进行说明,以帮助读者更好地理解各知识点在实际开发中的应用。本书共分为 15 章,全面介绍了 Android 应用开发的相关知识,其内容覆盖了 Android 概述、开发环境的搭建、界面布局、Widget 组件及事件处理机制、Activity、Intent、Android 的管理员 Service、Android 资源访问、Android 输入/输出处理、音频/视频多媒体应用开发、网络编程、地位服务和地图服务等。最后通过一个实例对书中各章节的知识点进行综合应用。

本书基础翔实,实例丰富,图文并茂、案例真实。从基础到案例覆盖了 android 应用开发的各领域,可作为本科院校、高等职业院校及软件学院计算机类、通信类专业的教材,也适合作为相关培训学校的 Android 培训教材及从事 Android 移动编程和应用开发人员参考用书。

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

精通 Android 应用开发 / 王治国, 王捷著. —北京: 清华大学出版社, 2014

ISBN 978-7-302-35651-6

I. ①精… II. ①王… ②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(2014)第 050770 号

责任编辑: 袁金敏

封面设计: 刘新新

责任校对: 徐俊伟

责任印制: 刘海龙

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 刷 者: 清华大学印刷厂

装 订 者: 三河市溧源装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm

印 张: 24

字 数: 599 千字

版 次: 2014 年 8 月第 1 版

印 次: 2014 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 49.00 元

前 言

当今社会已经进入了信息移动时代，手机功能越来越智能，越来越开放，为了实现这些需求，必须有一个好的开发平台来支持，Android 是 2007 年 11 月由 Google 公司宣布的基于 Linux 平台的开源手机操作系统，任何公司及个人都可以免费获得源代码及开发 SDK。由于 Android 平台的开放性和优异性，得到了业界广泛的支持，是目前最受欢迎的嵌入式操作系统之一，其发展趋势势不可挡，Android 移动软件开发已成为当今最为流行的移动终端开发技术。

移动终端的快速发展使得 Android 系统应用的需求激增，很多在校生的广大开发者都加入了 Android 开发阵营。为了帮助开发者更快地进入 Android 开发行列，笔者精心编写了本书。本书具有以下几个特点：结构合理，从读者的实际需求出发，科学安排知识结构，内容由浅入深，循序渐进，逐步展开，反映了当前 Android 技术的发展和水平；浅显易懂，条理清晰、语言简洁，通过大量简单易懂的实例帮助读者快速掌握知识点，每部分既相互连贯又自成体系，使读者既可以按照本书编排的章节顺序进行学习，也可以根据自己的需求对某一章节进行有针对性的学习；实用性强，注重实用性和可操作性，通过实例使读者在掌握相关技能的同时，学习相应的基础知识。所有的实例都调试运行通过，读者可以直接参照使用。

全书分 15 章，各章内容介绍如下。

第 1 章 Android 概述，简单地介绍手机操作系统、Android 的发展及其优越性。

第 2 章 重点介绍如何搭建 Android 开发环境。

第 3 章 介绍了 Android 应用程序的构成及程序的内部执行流程。

第 4~5 章 对 Android 的界面布局和 Widget 组件及事件处理机制进行详细介绍。

第 6 章 主要讨论 Android 的门面 Activity 及其之间的跳转和数据传递。

第 7 章 详细介绍了 Android 系统中的 Intent 功能和用法。

第 8 章 对如何创建、配置 Service 组件及如何启动、停止 Service 进行详细阐述。

第 9 章 对实现消息异步处理的组件 BroadcastReceiver 进行深入探讨。

第 10 章 详细介绍 Android 的 Preferences、文件和数据库 SQLite 三种数据存储方式的使用。

第 11 章 主要讨论 Android 系统中 ContentProvider 组件的功能和用法。

第 12 章 对基于 Android 平台的音视频录制和播放功能进行具体介绍。

第 13~14 章 主要介绍 Android 平台下进行网络编程的方法、如何进行定位及如何实现 Google 提供的地图服务。

第 15 章 介绍如何使用 Android 技术开发一个移动版同学簿，该系统综合运用了本书各章节的知识和技术，包括 Android 如何获取网络数据进行数据的绑定，实现实时网络图片加载、Android UI 布局、UI 界面的动态更新、数据全局共享处理和界面数据交互等。

本书知识点全面，结构合理，重难点突出，实例丰富，语言简洁，适用于 Android 移动软件开发初中级用户。

本书由郑州轻工业学院王治国、王捷编著，参加本书编写的还有钱慎一、胡东华、黄永丽等，此外，白亚东、白永刚、王国胜、刘松云、张丽、张班班、胡文华、尼春雨、蒋军军、聂静等也参与了本书部分内容的编写工作，对此表示衷心的感谢。特别感谢郑州轻工业学院教务处的大力支持。

目 录

第 1 章	Android 概述	1
1.1	智能手机操作系统简介	1
1.2	Android 的基本概念	2
1.2.1	Android 的前世	2
1.2.2	Android 的优点	3
1.3	Android 系统架构	3
1.4	本章小结	5
第 2 章	搭建 Android 开发环境	6
2.1	开发前的准备工作	6
2.2	搭建开发环境	6
2.2.1	Android SDK 的安装	7
2.2.2	Eclipse 和 ADT 安装	8
2.2.3	创建和启动 AVD (Android Virtual Device)	10
2.3	构建 Android 应用程序	14
2.3.1	使用 Eclipse 创建 Android 应用程序	14
2.3.2	运行 Android 应用程序	16
2.3.3	通过 DDMS 调试 Android 应用程序	18
2.4	本章小结	19
第 3 章	Android 应用程序剖析	20
3.1	Android 应用程序目录结构	20
3.1.1	gen/目录下的 R.java 文件详解	23
3.1.2	组件标识符	24
3.1.3	AndroidManifest.xml 详细介绍	25
3.2	Android 应用程序的执行流程	29
3.3	Android 应用程序的基本组件	30
3.3.1	Activity	31
3.3.2	Service	32
3.3.3	BroadcastReceiver	33
3.3.4	ContentProvider	33
3.3.5	Intent 和 IntentFileter	33
3.4	本章小结	34
第 4 章	界面布局	35
4.1	UI 概述	35

4.2	线性布局	35
4.3	相对布局	38
4.4	绝对布局	41
4.5	表格布局	43
4.6	本章小结	45
第 5 章	事件处理及 Widget 组件	46
5.1	基本 Widget 组件	46
5.1.1	文本框 (TextView) 和编辑框 (EditText)	46
5.1.2	Button (按钮) 和 ImageButton (图片按钮)	49
5.1.3	单选框 (RadioButton) 和复选框 (ChekBox)	51
5.1.4	AnalogClock 和 DigitalClock	53
5.2	高级 Widget 组件	54
5.2.1	ListView (列表视图)	54
5.2.2	Spinner (下拉列表)	59
5.2.3	ProgressBar (进度条)	63
5.2.4	SeekBar (拖动条)	66
5.2.5	DatePicker (日期选择器) 和 TimePicker (时间选择器)	68
5.3	对话框	72
5.3.1	提示对话框	72
5.3.2	多选对话框	73
5.3.3	内容输入对话框	74
5.3.4	单选对话框	74
5.3.5	复选对话框	75
5.3.6	列表对话框	75
5.4	消息提示	76
5.5	事件处理机制	78
5.5.1	基于监听的事件处理	78
5.5.2	基于回调机制的事件处理	84
5.5.3	Handler	86
5.6	本章小结	88
第 6 章	Android 的门面——Activity	89
6.1	Activity 生命周期	89
6.2	Activity 管理栈	93
6.3	创建、配置和使用 Activity	94
6.3.1	创建 Activity	94
6.3.2	配置 Activity	96
6.3.3	启动关闭 Activity	97
6.3.4	需要传递参数的 Activity 启动	100
6.3.5	启动其他 Activity 并返回结果	104

6.4	启动模式	108
6.5	本章小结	110
第 7 章	Android 的邮递员——Intent	111
7.1	Intent 概述	111
7.1.1	Intent 属性	111
7.1.2	Intent 解析	113
7.2	Intent Filter	113
7.2.1	动作检测	114
7.2.2	种类检测	114
7.2.3	数据检测	115
7.2.4	通用情况	116
7.2.5	使用 intent 匹配	117
7.3	Intent 的调用	117
7.3.1	显式调用	117
7.3.2	隐式调用	118
7.3.3	在 Intent 中传递数据	121
7.3.4	在 Intent 中传递复杂对象	125
7.3.5	实现 Activity 之间的协同	130
7.4	常用 Intent 组件的使用	134
7.5	本章小结	137
第 8 章	Android 的隐形管理员——Service	138
8.1	Service 概述	138
8.2	Service 的生命周期	138
8.2.1	startService 启动服务	140
8.2.2	bindService 启动服务	142
8.3	Service 的使用方法	144
8.3.1	编写不需和 Activity 交互的本地服务	144
8.3.2	编写本地服务和 Activity 交互	145
8.3.3	编写传递基本型数据的远程服务	149
8.3.4	编写传递复杂数据类型的远程服务	154
8.4	IntentService	162
8.5	本章小结	167
第 9 章	Android 的接收员——BroadcastReceiver	168
9.1	BroadcastReceiver 概述	168
9.2	广播消息	169
9.2.1	自定义 BroadcastReceiver	169
9.2.2	普通广播	172
9.2.3	有序广播	177
9.3	处理系统广播消息	180

9.4	BroadcastReceiver 的生命周期	186
9.5	本章小结	186
第 10 章	Android 的数据存储	187
10.1	数据存储概述	187
10.2	SharedPreferences	187
10.2.1	使用 SharedPreferences	187
10.2.2	PreferenceActivity	193
10.3	文件	199
10.3.1	应用程序文件读写	200
10.3.2	操作资源文件	203
10.3.3	操作 SD 卡上的文件	204
10.4	数据库	211
10.4.1	SQLite 简介	212
10.4.2	使用 SQLite 数据库	216
10.5	本章小结	225
第 11 章	Android 的图书馆——ContentProvider	226
11.1	ContentProvider 概述	226
11.2	自定义 ContentProvider	229
11.3	系统 ContentProvider	236
11.3.1	使用 Contacts Contract Content Provider	237
11.3.2	读取短信	243
11.4	本章小结	247
第 12 章	Android 多媒体应用开发	248
12.1	音频录制	248
12.1.1	使用 Intent 录制音频	248
12.1.2	使用 MediaRecorder 录制音频	250
12.2	音频播放	255
12.2.1	常见的音频格式	256
12.2.2	使用 Intent 播放音频	256
12.2.3	使用 MediaPlayer 播放音频	257
12.3	视频录制	260
12.3.1	使用 Intent 录制视频	261
12.3.2	使用 MediaRecorder 录制视频	263
12.4	视频播放	269
12.4.1	常见的视频格式	269
12.4.2	使用 Intent 播放视频	269
12.4.3	使用 VideoView 播放视频	270
12.4.4	使用 MediaPlayer 播放视频	272
12.5	本章小结	276

第 13 章	Android 的网络编程	277
13.1	Android 网络编程基础	277
13.2	基于 HTTP 协议的网络编程	278
13.2.1	HTTP 介绍	278
13.2.2	使用 HttpURLConnection 访问网络	279
13.2.3	使用 HttpClient 访问网络	286
13.3	基于 Socket 的网络编程	292
13.3.1	套接字 Socket	293
13.3.2	Socket 编程	293
13.4	基于 WebView 的简单浏览器	296
13.5	本章小结	302
第 14 章	定位服务和地图服务	303
14.1	定位服务相关类	303
14.2	定位实例	305
14.3	Google Map 使用	308
14.3.1	申请 Map API KEY	308
14.3.2	开发和测试环境搭建	311
14.4	地图定位	315
14.5	本章小结	317
第 15 章	移动同学簿	318
15.1	系统概述	318
15.1.1	移动同学簿的应用背景	318
15.1.2	移动同学簿的总体需求	318
15.1.3	移动同学簿的功能分析	319
15.1.4	移动同学簿的设计思路	319
15.2	系统功能模块设计	319
15.3	系统数据分析与设计	320
15.4	物理网站的设计与实现	321
15.5	Android 移动端的设计与实现	328
15.5.1	手机端软件结构	328
15.5.2	移动端数据的创建与初始化	329
15.5.3	首页模块的设计与实现	334
15.5.4	信息列表展示页的设计与实现	356
15.5.5	搜索页面的设计及实现	358
15.5.6	个人详细信息页的设计与实现	360
15.5.7	删除功能的设计与实现	373
15.6	本章小结	374

第 1 章 Android 概述

智能手机正快速走入人们的生活，已经有越来越多的人把智能手机当作娱乐、办公的首选设备。智能手机系统显示尤为重要，本章将从智能手机操作系统的分类及其优缺点、Android 操作系统发展和优越性及其系统架构等几个方面进行介绍，使读者对手机操作系统及其 Android 有总体的了解。

1.1 智能手机操作系统简介

2012 年 7 月，中国互联网信息中心发布第 30 次《中国互联网络发展统计报告》，报告显示我国手机网民规模继续稳步增长，截至 2012 年 6 月底，我国手机网民达到 3.88 亿，较 2011 年年底增加了约 3270 万人，占总体网民比例的 72.1%。由这些统计数据不难看出，智能手机和人们的生活息息相关，因此，学习和研究智能手机软件开发，具有广阔的社会需求和工程实践意义。

智能手机是指“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，通过此类程序不断对手机的功能进行扩充，并可以通过移动通讯网络来实现无线网络介入的这样一类手机的总称”。由于智能手机多使用 ARM 而非 X86 的 CPU 体系架构，因此，智能手机操作系统和开发环境与普通计算机有很大区别。目前，主流的智能机操作系统有 Android、iOS、Symbian、Windows Phone 和 BlackBerry OS 等，它们占据了智能手机市场 99% 以上的份额。下面对这些手机操作系统进行逐一简介。

(1) Symbian

Symbian 系统是塞班公司为手机设计的操作系统。2008 年 12 月 2 日，塞班公司被诺基亚收购。2011 年 12 月 21 日，诺基亚官方宣布放弃塞班（Symbian）品牌。由于缺乏新技术支持，塞班的市场份额日益萎缩。截止至 2012 年 2 月，塞班系统的全球市场占有率仅为 3%，中国市场占有率则降至 2.4%。2012 年 5 月 27 日，诺基亚宣布，彻底放弃继续开发塞班系统，取消塞班 Carla 的开发，但是服务将一直持续到 2016 年。2013 年 1 月 24 日晚间，诺基亚宣布，今后将不再发布塞班系统的手机，意味着塞班这个智能手机操作系统，在长达 14 年的历史之后，终将谢幕。

(2) Windows Phone

Windows Phone 是微软发布的一款手机操作系统，2010 年 2 月，微软正式向外界展示 Windows Phone 操作系统。2010 年 10 月，微软公司正式发布 Windows Phone 智能手机操作系统的第一个版本 Windows Phone 7（以下简称 WP 7），并于 2010 年年底发布了基于此平台的硬件设备。主要生产厂商有诺基亚、三星和 HTC 等，从而宣告了 Windows Mobile

系列彻底退出了手机操作系统市场。全新的 WP 7 完全放弃了 WM5, 6X 的操作界面, 而且程序互不兼容, 并且微软完全重塑了整套系统的代码和视觉, 但由于担心移动产品和整体品牌的连续性, 一开始微软将其命名为“WP 7”。WP 7 曾于 2010 年 2 月 16 日更名为“Windows Phone 7 Series”, 其后于 4 月 2 日取消“Series”, 改回“Windows Phone 7”。

2011 年 9 月 27 日, 微软发布了 Windows Phone 系统的重大更新版本“Windows Phone 7.5”, 首度支持中文。Windows Phone 7.5 是微软在 WP 7 的基础上大幅优化改进后的升级版, 其中包含了许多系统修正和新增的功能, 以及繁体中文和简体中文在内的 17 种新的显示语言。

2012 年 6 月 21 日, 微软在美国旧金山召开发布会, 正式发布全新操作系统 Windows Phone 8 (以下简称 WP8)。WP 8 放弃 WinCE 内核, 改用与 Windows 8 相同的 NT 内核。WP 8 系统也是第一个支持双核 CPU 的 WP 版本, 宣布 WP 进入双核时代, 同时宣告着 WP 7 退出历史舞台。由于内核变更, WP 8 将不支持市面上所有的 WP 7.5 系统手机升级, 而 WP7.5 手机只能升级到 WP 7.8 系统。WP 8 于 2012 年 10 月 11 日上市。

(3) iOS

苹果 iOS 是由苹果公司开发的手持设备操作系统。苹果公司最早于 2007 年 1 月 9 日的 Macworld 大会上公布这个系统, 最初是设计给 iPhone 使用的, 后来陆续套用到 iPod touch、iPad 及 Apple TV 等苹果产品上。iOS 与苹果的 Mac OS X 操作系统相同, 它也是以 Darwin 为基础的, 因此, 同样属于类 Unix 的商业操作系统。原本这个系统名为 iPhone OS, 直到 2010 年 6 月 7 日 WWDC 大会上宣布改名为 iOS。截止至 2011 年 11 月, 根据 Canalsys 的数据显示, iOS 已经占据了全球智能手机系统市场份额的 30%, 在美国的市场占有率为 43%。

(4) Android

Android 是一种基于 Linux 的自由及开放源代码的操作系统, 主要用于移动设备, 如智能手机和平板电脑, 由 Google 公司和开放手机联盟领导及开发。Android 操作系统最初由 Andy Rubin 开发, 主要支持手机。2005 年 8 月由 Google 收购注资。2007 年 11 月, Google 与 84 家硬件制造商、软件开发商及电信营运商组建开放手机联盟共同研发改良 Android 系统。随后 Google 以 Apache 开源许可证的授权方式, 发布了 Android 的源代码。第一部 Android 智能手机发布于 2008 年 10 月。Android 逐渐扩展到平板电脑及其他领域上, 如电视、数码相机和游戏机等。2011 年第一季度, Android 在全球的市场份额首次超过塞班系统, 跃居全球第一。2012 年 11 月数据显示, Android 占据全球智能手机操作系统市场 76% 的份额, 中国市场占有率为 90%。

1.2 Android 的基本概念

Android 操作系统市场占有率越来越高, 这取决于它较其他智能手机操作系统有无法比拟的优越性, 本节主要介绍 Android 的发展历史及其优越性。

1.2.1 Android 的前世

Android 的诞生还要从 Andy Rubin 说起。Rubin 是硅谷著名的极客 (对计算机和网络

技术有狂热兴趣并投入大量时间钻研的人),他家的门铃是硅谷最昂贵的玩具——视网膜扫描仪。Rubin 很喜欢机器人,这也就是为什么他为创立的新公司取名 Android 的原因。Rubin 最初的目标是想把 Android 打成一个可以对任何软件设计人员开放的移动终端平台。很快这个公司就获得了众人的青睐,很多人表示打算买下他的公司。而 Rubin 唯独向 Google 抛出了橄榄枝,他发了一封邮件给拉里·佩奇,表示要跟他合伙。几周之后,Google 就抢先把 Rubin 的公司买下。Google 收购 Android 时没有宣布任何计划,只是向《商业周刊》表示:“我们收购 Android 是因为它拥有天才般的工程师,这些工程师具有非常棒的技术。我们非常兴奋让他们加入 Google。”

随着 Rubin 加入 Google,2007 年网络上就盛传全球最大的在线搜索服务商 Google 将进军移动通信市场,并推出资助品牌的移动终端。Google 手机的图片更是满天飞,光外形就有翻盖、滑盖、旋屏和触控等多种版本。更有人将其与苹果公司于 2007 年初推出的 iPhone 相提并论。

2007 年 11 月 5 日,Google 终于揭开谜底。Google 宣布与其他 33 家手机厂商(包括摩托罗拉、华为、宏达电、三星、LG 等)、手机芯片供应商、软硬件供应商、移动运营商联合组成开发手机联盟(Open Handset Alliance, OHA),供发布了名为 Android 的开放手机软件平台。参与开放手机联盟的这些厂商,都会基于 Android 平台来开发新的手机业务。Android 向手机厂商和移动运营商提供一个开放的平台,供他们开发创新性的应用软件。

Android 作为 Google 企业战略的重要组成部分,将进一步推进“随时随地为每个人提供信息”这一企业目标的实现。Google 的目标是让移动通信不依赖于设备甚至平台,基于此,Android 将进一步补充 Google 长期以来的移动发展战略:通过与全球各地的手机厂商和移动运营商结成合作伙伴,开发既实用又有吸引力的移动服务,并推广这些产品。

1.2.2 Android 的优点

与其他智能手机操作系统相比,Android 具有以下几个无可比拟的优点。

(1) 开放性。Google 与开放手机联盟合作开发了 Android,Google 通过与运营商、设备制造商、开发商和其他有关各方结成深层次的合作伙伴关系,希望通过建立标准化、开放式的移动电话软件平台,在移动产业内形成一个开放式的生态系统。

(2) 应用程序无界限。Android 上的应用程序可以通过标准 API 访问核心移动设备功能。通过互联网,应用程序可以产生它们的功能,可供其他应用程序使用。

(3) 应用平等。移动设备商的应用程序可以被替换或扩展,即使是拨号程序或主屏幕这样的核心组件。

(4) 快速方便的应用开发。Android 平台为开发人员提供了大量的使用库和工具,开发人员可以快速创建自己的应用。

1.3 Android 系统架构

通过上一节的介绍,可以对 Android 的优点有了初步的了解,那么,这些优越性是由

什么来保证的呢？这取决于 Android 的体系架构，其体系架构如图 1.1 所示。

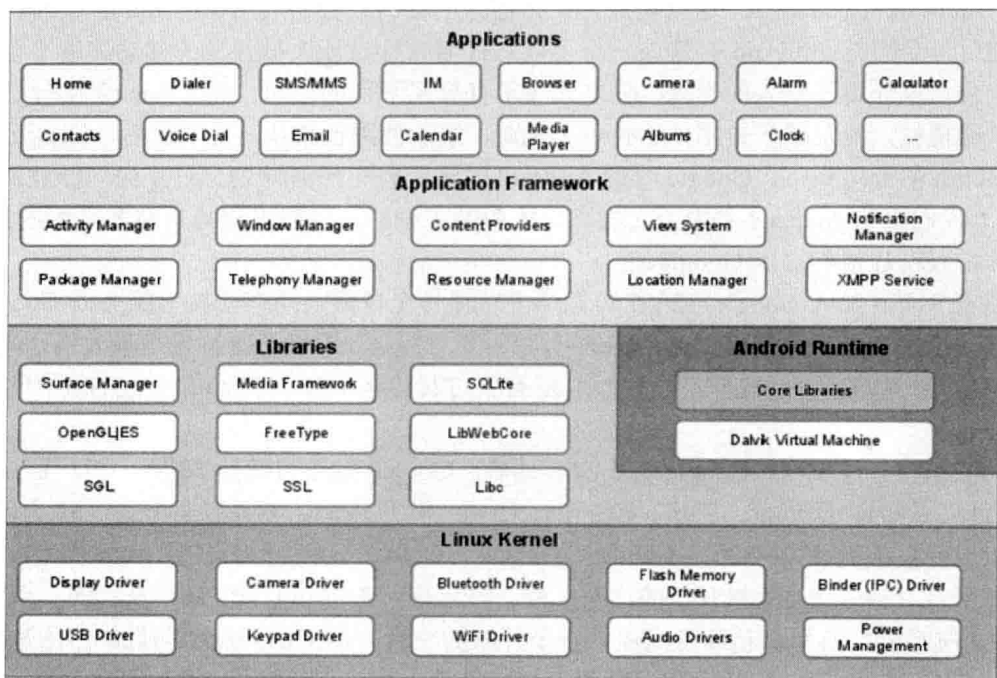


图 1.1 Android 体系架构图

由图 1.1 可以看出，Android 体系架构采用了软件叠层技术，整个架构由应用层、应用程序框架层、Android 运行时、库及 Linux 内核五层构成。

(1) 应用层

Android 平台缺省包含了一系列的核心应用程序，包括电子邮件、短信、日历、地图、浏览器和联系人管理程序等，这些应用程序都是用 Java 语言编写运行在虚拟机上的。当然，作为程序员也可以用自己写的程序来替换 Android 提供的应用程序，这需要应用程序框架层来保证。

(2) 应用程序框架层

这一层是进行 Android 开发的基础，开发人员可以使用这些框架来开发自己的应用程序，从而简化了程序开发的架构设计，但是必须遵守其框架的开发原则。应用程序框架层包含视图系统、内容提供器、资源管理器、通知管理器、活动管理器、窗口管理器、电话管理器和包管理器九大部分，如图 1.1 所示。

(3) Android 运行时

Android 虽然采用 Java 语言开发、编写应用程序，但却不使用 J2ME 执行 Java 程序，而是用 Android 自有的 Android 运行时 (Android Runtime) 来执行。Android 运行时包括核心库和 Dalvik 虚拟机两部分，如图 1.1 所示。

核心库包含两部分内容：一部分提供 Java 编程语言核心库的大多数功能；另一部分为 Android 的核心库。与标准的 Java 不同，Android 不是用一个 Dalvik 虚拟机来同时执行多个 Android 应用程序，而是每个 Android 应用程序都用一个自有的 Dalvik 虚拟机来执行。

Dalvik 虚拟机 (Dalvik Virtual Machine) 是一种基于寄存器的 Java 虚拟机。它是专为移动设备而设计的, 它在编写时就已经设想用最少的内存资源来执行, 以及支持同时执行多个虚拟机的特性。在设计方面, Dalvik 虚拟机有许多地方参考了 Java 虚拟机, 不过 Dalvik 虚拟机执行的中间码并非是 Java 虚拟机执行的 Java 字节码, 同时也不直接执行 Java 的类, 而是依靠转换工具 dx 将 java 字节码转换为 Dalvik 虚拟机执行时特有的 dex (Dalvik Executable) 格式。

(4) 系统库

应用程序框架层是贴近于应用程序的软件组件服务, 而更底层则是 Android 的库函数 (c/c++), 这一部分是应用程序框架的支撑, 这一层主要包括以下功能。

- 多媒体库: Android 的媒体库函数是以 PacketVideo 公司的 OpenCORE 为基础发展的, 该库函数可以播放、录制多种普遍常见的影音格式。
- S 同时执行多个应用程序时, Surface Manager 会负责管理器显示与存取操作间的互动, 另外, 也负责将 2D 绘图与 3D 绘图进行显示上的合成。
- WebKit: 它是一套网页浏览器的软件引擎, 该引擎的功能不仅可供 Android 内建的网页浏览器所调用, 也可以提供内嵌性网页显示效果。
- SGL: 提供 Android 在 2D 绘图方面的绘图引擎。
- OpenGL ES: Android 是依据 OpenGL ES 1.0 API 标准来实现的其 3D 绘图函数库, 该函数库可以用软件方式执行也可以用硬件加速方式执行, 其中, 3D 软件光栅处理方面已进行高度优化。
- FreeType: 提供点阵字、向量字的描绘显示。
- 媒体框架: 提供了对各种音、视频的支持。Android 支持多种音频、视频、静态图像格式, 如 MPEG-4、H.264、MP3、AAC、ARM、JPG、PNG、GIF 等。
- SQLite: SQLite 是一套轻量级的数据库引擎, 可供其他应用程序调用。
- Libc: 提供了针对移动设备而优化了的 C 库。

(5) Linux 内核层

之前提到了 Android 平台的一个主要优点就是开放性, 采用 Linux 内核则是 Android 平台开放性的基础。在 Android 平台中操作系统采用了 Linux 2.6 版的内核, 它包括了显示驱动、摄像头驱动、Flash 内存驱动、Binder (IPC) 驱动, 键盘驱动、Wifi 驱动、Audio 驱动和电源管理等。Linux 内核层为我们在软件层和硬件层建立了一个抽象层, 使得应用开发人员无需关心硬件细节。不过对手机开发商而言, 如果想要 Android 平台运行到自己的硬件平台上就必须对 Linux 内核层进行修改, 通常要做的工作就是为自己的硬件编写驱动程序。

1.4 本章小结

本章首先介绍了智能手机操作系统的分类及其优缺点, 然后对 Android 操作系统及其发展和优越性进行介绍, 最后讲述了 Android 如何通过系统架构来体现其优越性, 使我们对手机操作系统及其 Android 有总体的了解。

第2章 搭建 Android 开发环境

本章主要讲述如何搭建 Android 开发环境，包括获取 SDK、Eclipse 及进行 Android Eclipse 插件设置等。在搭建好开发环境后，如何创建一个 Android 程序，并对这个程序进行简单分析。

2.1 开发前的准备工作

工欲善其事，必先利其器。在开发 Android 应用之前，必须搭建开发环境，本节主要对开发 Android 应用程序所需要的软件进行详细介绍。

(1) JDK6.0 或 JDK7.0

JDK 的版本只要是 5 以上即可，本书采用 JDK7.0，到 java 的官方网站 <http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html> 下载即可获得。

(2) Eclipse

使用 MyEclipse 也可以，但是由于 MyEclipse 是收费的并且插件较多影响运行速度，因此，不建议使用。Eclipse 是一个开发源代码的、基于 Java 的可扩展的集成开发环境。Eclipse 可以集成多种插件，已完成特定语言的开发。下载地址：<http://www.eclipse.org/downloads/>。

(3) Android SDK

Android SDK 是 Android 应用程序开发工具包，类似于 Java 的 JDK，可以到 Android 的官方网站下载，地址：<http://developer.android.com/sdk/index.html>。

(4) Eclipse 的插件 ADT (Android Development Tools)

ADT 是一个专门为 Eclipse IDE 设计的旨在提供一个强大的、集成的环境来建立 Android 应用程序的插件。ADT 扩展了 Eclipse 的功能，可以快速建立 Android 项目，创建一个应用程序界面。它添加了基于 Android 框架 API 的组件，使用 Android SDK 工具调试所创建的应用程序，甚至导出签名（或未签名）APKs 以分发应用程序。在 Eclipse 中强烈建议使用 ADT 进行开发，ADT 提供了令人难以置信的提高开发应用程序的效率。下载地址和 Android SDK 相同。

准备好这些工具，就可以安装这些软件来搭建 Android 开发环境了。注意，以上提供的下载地址会由于官方的更新而产生变动，有时下载到的版本会不同，但下载方式相同，如遇问题可以参考官方的帮助文档。

2.2 搭建开发环境

在学习 Android 应用程序开发之前，我们假定读者已经有了一定的 java 开发基础，所

以 JDK 的安装过程在此不再赘述。安装完 JDK，配置完环境变量后，就可以进行下一步的安装了。

1.2.1 Android SDK 的安装

在指定地址下载可得到一个 `adt-bundle-windows-x86_64-20130522.zip` 文件，将该文件解压缩到任意路径，作者解压到 `D:\Program Files\`。解压缩后在目录下得到一个 `android-sdk-windows` 文件夹，该文件夹下包含如下文件。

- **add-ons**: 该目录下存放额外的附件软件。刚解压缩时为空。
- **platforms**: 该目录下存放不同版本的 Android 版本。刚解压缩时为空。
- **tools**: 该目录下存放了大量 Android 开发、调试工具。
- **SDK Manager.exe**: 该程序就是 Android SDK 和 AVD（Android 虚拟设备）管理器，通过该工具可以管理 Android SDK 和 AVD。在联网的情况下，运行 **SDK Manager.exe**，即可看到如图 2.1 所示窗口。



图 2.1 Android SDK Manager

该图左边为可以下载的 SDK 平台列表，选中自己需要的版本，选中后，单击【install packages...】按钮，进入下载页面，下载所需时间与网速有关，请耐心等待。

安装完成后，可以看到在 `android-sdk-windows` 目录下增加了如下几个文件夹。

- **docs**: 该文件夹下存放了 Android SDK 开发文件和 API 文档等。
- **platform-tools**: 该文件夹下存放了和 Android 平台相关的工具。