



高等学校**应用型特色**规划教材

Android

手机应用开发简明教程



董志鹏 张水波 编著

赠送
电子教案

- 结构清晰：理论知识+案例操作+实验指导
- 案例丰富：案例与课堂练习覆盖全书，迅速提高读者操作能力
- 课堂式教学：章后提供习题，书后提供参考答案，帮助读者进行课后巩固



清华大学出版社

高等学校应用型特色规划教材

Android 手机应用开发简明教程

董志鹏 张水波 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书结合教学特点,以 Android 4.4.2 版本为例,由浅入深地讲述了 Android 应用程序的开发技术,涵盖了 Amdroid 技术人员成长道路上的众多知识。

全书共分 15 章,主要内容包括 Android 的发展历史、特点和优势、系统架构与开发环境的配置,以及各种常见开发工具的安装和使用、各种 Android 应用程序的设计与开发等。本书在最后一章,以贪吃蛇小游戏为例介绍了游戏项目的完整实现。

本书既可作为在校大学生学习使用 Android 进行课程设计的参考教材,也适合作为高等院校相关专业的教学参考用书,还可以作为非计算机专业学生学习 Android 数据库的参考书。

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

Android 手机应用开发简明教程/董志鹏,张水波编著.——北京:清华大学出版社,2016
高等学校应用型特色规划教材

ISBN 978-7-302-42540-3

I. ①A… II. ①董… ②张… III. ①移动终端—应用程序—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 000857 号

责任编辑:杨作梅

封面设计:杨玉兰

责任校对:文瑞英

责任印制:沈 露

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

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62791865

印 装 者:北京密云胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:24.25

字 数:587 千字

版 次:2016 年 3 月第 1 版

印 次:2016 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:48.00 元

产品编号:061987-01

前言

随着 4G 时代的到来, 智能手机技术的应用越来越广泛, 各种应用程序层出不穷, 例如视频通话、视频点播和在线视听等。为了承载这些数据应用及快速部署, 为了实现各种需求, 必须要有一个好的开发平台来支持。2007 年 11 月由 Google 公司发起的 OHA 联盟推出了开放的 Android 平台, 任何公司及个人都可以免费获取源代码及开发 SDK。目前, 三星、摩托罗拉、索爱、LG 和华为等公司都已经推出了以 Android 为平台的手机。

从技术角度而言, Android 与 iPhone 相似, 但是它的搜索功能更强大, 界面功能也更强大, 可以说是一种融入了全部 Web 应用的平台。本书以 Android 4.4.2 版本为例, 从实用角度出发, 深入浅出地分析 Android 系统开发的各个要点。

本书内容

全书共分 15 章, 主要内容如下。

第 1 章 从零开始认识 Android。本章首先从智能手机和流行的手机系统开始介绍, 然后介绍了 Android 系统的诞生、发展、特点、优势、系统架构、组件以及 Android 4.4 的新增功能。

第 2 章 Android 开发环境与开发工具。本章介绍如何搭建 Android 的开发环境, Android 模拟器的使用, 以及 Android SDK 中常用的开发工具。

第 3 章 Android 应用程序剖析。本章介绍如何正式地创建一个 Android 应用程序, 并对该程序的各个目录结构进行剖析, 让开发者了解 Android 应用程序的构成。

第 4 章 用户界面设计。本章首先介绍 Android 系统中设计用户界面的几种方法, 然后详细介绍 Android 中提供的各种用于控制程序界面的布局管理器, 以及它们管理子元素的方法。

第 5 章 Android 基础组件详解。本章介绍 Android 应用程序中常用的几种组件, 包括文本类组件、按钮类组件、列表类组件, 以及日期与时间组件等。

第 6 章 应用程序与 Activity。本章着重介绍 Activity 的基础知识, 包括 Activity 的创建、配置、启动和关闭, 以及 Fragment 的使用等多个内容。

第 7 章 Intent 和 BroadcastReceiver 的应用。本章详细介绍 Intent 对象的组成部分, 使用 Intent 对象进行通信的方法, 以及 BroadcastReceiver 广播的应用。

第 8 章 Android 高级界面设计。本章介绍 Android 中常用的一些高级组件, 例如进度条、拖动条、星级评分条、选项卡、自动完成编辑器, 以及图像类组件等。

第 9 章 访问系统资源。本章详细介绍 Android 应用程序的系统资源, 例如字符串资源、数组资源、颜色资源, 以及尺寸资源等。

第 10 章 Android 多媒体应用。本章首先从图形图像的处理技术开始介绍, 然后依次介绍如何在 Android 应用程序中播放视频和音频文件。

第 11 章 Android 事件处理机制。本章详细介绍基于监听和基于回来调这两种不同事件的处理方式的运行机制、具体实现细节, 以及常见键盘事件和触摸事件的应用。

第 12 章 Android 数据存储。本章着重介绍 Android 应用程序的 4 种数据存储方式，分别是 SharedPreferences、File、SQLite 和 ContentProvider 存储。

第 13 章 调用 Android 系统服务。本章详细介绍如何在项目中调用 Android 系统本身的服务，但是在介绍和使用系统服务之前，要了解服务的基础知识，包括其生命周期、分类和实现等内容。

第 14 章 Android 网络编程。本章介绍 Android 网络编程，首先从基础概念开始介绍，然后依次介绍 HTTP 通信、Socket 网络编程和 Web 网络编程。

第 15 章 贪吃蛇游戏。本章介绍贪吃蛇游戏的实现过程，包括界面和算法分析，以及核心实现代码。

本书特点

本书针对初、中级用户量身定做，由浅入深地讲解 Android 网络开发的应用。本书采用大量的范例进行讲解，力求通过实际操作，使读者轻松掌握 Android 应用程序开发的过程。

- 知识点全面。

本书紧紧围绕 Android 的基础知识展开讲解，具有很强的逻辑性和系统性。

- 实例丰富。

书中各范例和综合实验案例均经过作者精心设计和挑选，它们大多数都是作者在实际开发中的经验总结，涵盖了各种开发场景。

- 应用广泛。

对于精选案例，给出了详细步骤，结构清晰简明，分析深入浅出，而且有些程序能够直接在项目中使用。

- 基于理论，注重实践。

本书不仅介绍理论知识，还介绍开发过程。在各章节的合适位置都安排有综合应用实例，或者小型应用程序，将理论应用引入到实践中，以此来加强读者的实际应用能力，巩固其开发基础知识。

- 随书光盘。

各章的范例和综合案例都配有视频教学文件，读者可通过视频文件更加直观地学习 Android 的知识。

- 网站技术支持。

读者在学习或者工作的过程中，如果遇到问题，可以直接登录 www.itzcn.com 网站与我们联系，作者会在第一时间给予帮助。

- 贴心的提示。

为了便于读者阅读，全书还穿插了一些技巧、提示等讲解，体例约定如下。

提示：通常是一些贴心的提醒，或提供建议，或提供解决问题的方法，让读者加深印象。

注意：提出学习过程中需要特别注意的一些知识点和内容，或者相关信息。

技巧：通过简短的文字，指出在应用该知识点时的一些小窍门。

读者对象

本书既可作为高等院校相关专业的教学参考书，也可以作为非计算机专业学生学习Android数据库的参考书。

除了封面作者之外，参与本书编写及设计工作的还有张慧兰、李媛媛、王咏梅、郝军启、王慧、郑小营、张浩华、王超英、张凡、赵振方、张艳梅等，在此表示感谢。此外，本书在编写过程中虽力求精益求精，但难免存在一些不足，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 从零开始认识 Android 1

1.1 智能手机和系统.....1	
1.1.1 智能手机的特点.....1	
1.1.2 常用的手机系统.....2	
1.2 Android 简介3	
1.2.1 Android 的诞生3	
1.2.2 Android 的发展3	
1.2.3 Android 的特点和优势4	
1.3 Android 的系统架构6	
1.3.1 系统架构概述.....6	
1.3.2 应用程序.....6	
1.3.3 应用程序框架.....7	
1.3.4 核心库.....7	
1.3.5 Android 运行时8	
1.3.6 Linux 内核9	
1.4 Android 的四大组件9	
1.4.1 Activity 组件9	
1.4.2 Service 组件.....10	
1.4.3 BroadcastReceiver 组件10	
1.4.4 Content Provider 组件10	
1.5 Android 4.411	
1.5.1 Android 4.4 的新增功能11	
1.5.2 Android 4.4 的改进功能12	
1.5.3 Android 4.4 的发展方向12	
1.6 思考与练习.....13	

第 2 章 Android 开发环境与开发工具 15

2.1 配置 Android 开发环境15	
2.1.1 安装 JDK 工具包15	
2.1.2 配置环境变量.....16	

2.1.3 安装 ADT 插件18	
2.1.4 实验指导——手动安装 ADT 插件和汉化 Eclipse 工具.....20	
2.2 安装 Android SDK 工具包21	
2.3 使用 Android 模拟器23	
2.3.1 创建模拟器23	
2.3.2 启动模拟器25	
2.3.3 控制模拟器26	
2.3.4 使用模拟器控制台27	
2.4 Android 工具28	
2.4.1 查看 Android 版本的 ID 信息28	
2.4.2 创建 AVD 设备.....29	
2.4.3 删除 AVD 设备.....30	
2.5 Emulator 工具.....31	
2.6 实验指导——管理 SD 卡34	
2.7 Keytool 工具和 Jarsigner 工具35	
2.8 实验指导——使用 ADT 签名程序.....36	
2.9 ADB 工具37	
2.9.1 查看 ADB 版本37	
2.9.2 查看设备信息38	
2.9.3 管理软件38	
2.9.4 移动文件40	
2.9.5 执行 Shell 命令41	
2.9.6 查看 Bug 报告42	
2.9.7 转发端口43	
2.9.8 启动和关闭 ADB 服务43	
2.10 AAPT 工具43	
2.11 DDMS 工具44	
2.12 思考与练习.....46	



第 3 章	Android 应用程序剖析	47
3.1	创建 Android 应用程序	47
3.2	程序目录解析	49
3.2.1	appcompat_v7 包	49
3.2.2	src 目录	50
3.2.3	gen 目录	52
3.2.4	res 目录	53
3.2.5	其他目录	56
3.2.6	AndroidManifest.xml 文件	56
3.2.7	project.properties 文件	58
3.3	应用程序权限说明	58
3.3.1	系统的常用权限	59
3.3.2	声明和调用权限	60
3.4	设计图形界面	62
3.4.1	打开界面文件	62
3.4.2	设计图形界面	63
3.4	运行应用程序	65
3.5	调试应用程序	66
3.5.1	设置断点	66
3.5.2	调试程序	67
3.5.3	输出日志信息	68
3.6	实验指导——倒计时计数功能的实现	69
3.7	思考与练习	71
第 4 章	用户界面设计	73
4.1	界面编程与视图组件	73
4.1.1	视图组件与容器组件	73
4.1.2	使用 XML 布局界面	76
4.1.3	使用代码布局界面	79
4.1.4	使用混合方式	80
4.1.5	开发自定义视图	82
4.2	Android 界面布局类	83
4.3	线性布局	84
4.4	表格布局	87
4.5	帧布局	89

4.6	相对布局	91
4.7	绝对布局	94
4.8	网格布局	96
4.9	思考与练习	102
第 5 章	Android 基础组件详解	104
5.1	文本类组件	104
5.1.1	文本框	104
5.1.2	编辑框	107
5.2	按钮类组件	108
5.2.1	普通按钮	108
5.2.2	图片按钮	110
5.2.3	单选按钮	111
5.2.4	复选框	114
5.3	图像视图	116
5.4	列表类组件	119
5.4.1	列表框	119
5.4.2	列表视图	122
5.4.3	列表视图高级应用	125
5.5	日期与时间组件	126
5.5.1	日期选择器	127
5.5.2	时间选择器	127
5.5.3	计时器	128
5.6	实验指导——时间和日期处理	129
5.7	思考与练习	131
第 6 章	应用程序与 Activity	133
6.1	Activity 简介	133
6.1.1	Activity 概述	133
6.1.2	Activity 的生命周期	135
6.1.3	Activity 的属性	136
6.2	Activity 的创建和启动	137
6.2.1	创建 Activity	137
6.2.2	配置 Activity	139
6.2.3	启动和关闭 Activity	140
6.3	多个 Activity 的使用	140

6.3.1 Activity 的切换	141	8.2 图像类控件	188
6.3.2 Activity 数据传递	142	8.2.1 图像切换器	188
6.4 使用 Fragment	144	8.2.2 画廊视图	190
6.4.1 Fragment 简介	144	8.2.3 滚动视图	190
6.4.2 创建 Fragment	144	8.2.4 网格视图	191
6.4.3 在 Activity 中添加 Fragment	146	8.3 其他控件	194
6.4.4 操作 Fragment	147	8.3.1 自动完成编辑框	194
6.5 实验指导——单选题应用程序	149	8.3.2 选项卡	196
6.6 思考与练习	151	8.3.3 多页视图	198
第 7 章 Intent 和 BroadcastReceiver 的应用	152	8.4 实验指导——拖动条切换图像	200
7.1 Intent 对象简介	152	8.5 思考与练习	202
7.2 Intent 对象组成元素	153	第 9 章 访问系统资源	204
7.2.1 组件名称	153	9.1 系统资源概述	204
7.2.2 动作	155	9.1.1 资源类型	204
7.2.3 种类	160	9.1.2 使用资源	206
7.2.4 数据	162	9.2 字符串资源	207
7.2.5 额外	164	9.2.1 定义字符串资源	207
7.2.6 标记	164	9.2.2 使用字符串资源	209
7.3 实验指导——添加联系人	165	9.3 数组资源	211
7.4 Intent 过滤器	168	9.3.1 定义数组资源	211
7.5 BroadcastReceiver 组件	171	9.3.2 使用数组资源	212
7.5.1 BroadcastReceiver 简介	171	9.4 颜色资源	213
7.5.2 发送广播	173	9.4.1 定义颜色资源	213
7.5.3 有序广播	175	9.4.2 使用颜色资源	214
7.5.4 接收系统广播	178	9.5 尺寸资源	215
7.6 实验指导——拦截系统短信提示	180	9.5.1 定义尺寸资源	215
7.7 思考与练习	181	9.5.2 使用尺寸资源	216
第 8 章 Android 高级界面设计	183	9.6 类型和主题资源	217
8.1 窗口小部件	183	9.6.1 类型资源	217
8.1.1 进度条	183	9.6.2 主题资源	218
8.1.2 拖动条	185	9.7 Drawable 资源	220
8.1.3 星级评分条	187	9.7.1 了解 Drawable 资源	220
		9.7.2 定义和使用 Drawable 资源	221
		9.8 菜单资源	223
		9.8.1 定义菜单资源	224

9.8.2 使用菜单资源.....	225	11.2.3 内部类和外部类作为事件 监听器类	270
9.9 原始 XML 资源.....	228	11.2.4 匿名内部类作为事件 监听器类	272
9.10 实验指导——选择上下文菜单项 并更改字体颜色.....	229	11.2.5 Activity 作为事件监听 器类	273
9.11 思考与练习.....	231	11.2.6 绑定到组件事件属性	273
第 10 章 Android 多媒体应用	233	11.3 基于回调的事件.....	274
10.1 基本绘图.....	233	11.3.1 回调机制与监听机制	274
10.1.1 绘图类.....	233	11.3.2 基于回调的事件传播流程 ...	276
10.1.2 绘制几何图形.....	236	11.3.3 基于回调的触摸事件处理 ...	278
10.1.3 绘制路径.....	240	11.4 Handler 消息传递机制.....	280
10.1.4 绘制文本.....	241	11.4.1 Handler 类简介.....	280
10.2 图像操作.....	242	11.4.2 Handler 的工作原理.....	282
10.2.1 绘制图像.....	243	11.5 手势的创建与识别.....	285
10.2.2 旋转图像.....	243	11.5.1 手势的创建	286
10.2.3 缩放图像.....	244	11.5.2 手势的导出	287
10.2.4 平移图像.....	245	11.5.3 手势的识别	287
10.2.5 倾斜图像.....	245	11.6 思考与练习.....	289
10.3 实验指导——通过定时器扭曲 图像.....	246	第 12 章 Android 数据存储	291
10.4 动画特效.....	249	12.1 SharedPreferences 对象数据的 存储.....	291
10.4.1 逐帧动画.....	249	12.1.1 了解 SharedPreferences.....	291
10.4.2 补间动画.....	251	12.1.2 使用 SharedPreferences.....	292
10.5 视频和音频.....	254	12.1.3 数据存储位置和格式	295
10.5.1 使用 MediaPlayer 播放 音频.....	254	12.2 File 数据存储	296
10.5.2 使用 VideoView 播放视频 ...	258	12.2.1 写入数据	296
10.5.3 使用 SurfaceView 播放 视频.....	260	12.2.2 读取数据	299
10.6 思考与练习.....	262	12.2.3 保存数据到 SDCard.....	300
第 11 章 Android 事件处理机制	264	12.3 SQLite 数据库	302
11.1 Android 事件处理概述	264	12.3.1 了解 SQLite.....	302
11.2 基于监听的事件.....	265	12.3.2 使用 SQLite.....	304
11.2.1 监听的处理流程.....	265	12.4 内容提供者 ContentProvider	310
11.2.2 事件监听器.....	268	12.4.1 了解 ContentProvider	310
		12.4.2 自定义 ContentProvider	312

12.5 实验指导——预定义 ContentProvider 读取联系人	319
12.6 思考与练习	322
第 13 章 调用 Android 系统服务	324
13.1 了解 Service	324
13.1.1 Service 的分类	324
13.1.2 Service 的生命周期	325
13.1.3 Service 的常用方法	326
13.1.4 声明 Service	326
13.2 实验指导——启动和停止 Started Service	327
13.3 系统服务	331
13.3.1 获取系统服务	331
13.3.2 使用 WindowManager	332
13.3.3 使用 AlarmManager	333
13.4 实验指导——TelephonyManager 实现电话管理器	337
13.5 思考与练习	339
第 14 章 Android 网络编程	341
14.1 网络编程基础	341
14.2 HTTP 通信	342
14.2.1 使用 HttpURLConnection	342
14.2.2 使用 HttpClient	345
14.3 Socket 网络编程	345
14.4 Web 网络编程	348
14.4.1 使用 WebView 浏览网页	348
14.4.2 WebView 与 JavaScript	351
14.5 实验指导——登记系统	352
14.6 思考与练习	353
第 15 章 贪吃蛇游戏	355
15.1 功能简介	355
15.2 项目结构	355
15.3 实现思路分析	356
15.3.1 游戏界面模块实现	356
15.3.2 游戏控制模块实现	357
15.3.3 TileView 类的设计	358
15.3.4 SnakeView 类的设计	358
15.4 详细设计	358
15.4.1 Snake 类的详细设计	358
15.4.2 TileView 类的详细设计	360
15.4.3 SnakeView 类的详细设计	361
15.4.4 界面设计	366
参考答案	370
参考文献	374

第 1 章 从零开始认识 Android

Android 既是建立在 Java 语言基础之上的一种手机开发平台，也是一种能够迅速建立手机软件的解决方案。其结构看起来虽然简单，但功能却十分强大，当前已成为了一个流行的热点，并且势必将成为软件行业的一股新兴力量。本章首先简单介绍智能手机和当前流行的手机系统，然后重点介绍 Android 系统的诞生、发展、特点、优势、系统架构、组件以及 Android 4.4 的新增功能和发展方向。

学习要点

- 了解智能手机的特点和常用的手机系统。
- 熟悉 Android 的发展、特点和优势。
- 掌握 Android 的系统架构。
- 熟悉 Android 的四大组件。
- 熟悉 Android 4.4 的新增和改进功能。
- 了解 Android 4.4 的发展方向。

1.1 智能手机和系统

随着网络的发展，智能手机已经被广大用户所接受。所谓智能手机，是指能够具有像个人电脑那样的强大功能，拥有独立的操作系统，用户可以自行安装第三方服务商提供的软件 and 游戏等，并且可以通过移动通信网络来实现无线网络接入的手机。

1.1.1 智能手机的特点

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。目前，全球多数手机厂商都有智能手机产品，而芬兰的诺基亚(目前已被微软收购)、美国的苹果、加拿大的黑莓、美国的摩托罗拉、中国台湾的宏达、韩国的三星、中国的小米更是智能机中的佼佼者。

智能手机有以下五大特点。

(1) 具备无线接入互联网的能力，即需要支持 GSM 网络下的 GPRS 技术或者 CDMA 网络下的 CDMA 1X 或 3G 技术。

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

(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。



1.1.2 常用的手机系统

智能手机具有独立的操作系统，常用的操作系统有 Symbian、Windows Mobile、IOS、Linux(含 Android、Maemo 和 WebOS)、Palm OS 和 BlackBerry OS 等。它们之间的应用软件虽然互不兼容，但由于智能手机可以安装第三方软件，所以智能手机功能的丰富性并不受影响。

1. Windows Mobile 系统

这是微软公司的杰出产品，Windows Mobile 将熟悉的 Windows 桌面扩展到了个人设备中。使用 Windows Mobile 操作系统的设备主要有 PPC 手机、PDA、随身音乐播放器等。Windows Mobile 操作系统有 3 种，即 Windows Mobile Standard、Windows Mobile Professional 和 Windows Mobile Classic。

2. Symbian 系统

Symbian 系统是塞班公司为手机设计的操作系统。Symbian 是一个实时性、多任务的纯 32 位操作系统，具有功耗低、内存占用少等特点，非常适合内存和运行内存有限的手机等移动设备使用。经过不断完善，Symbian 系统可以支持 GPRS、蓝牙、SyncML 以及 3G 技术。

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品牌。2012 年 5 月 27 日，诺基亚彻底放弃开发塞班系统，但是服务将一直持续到 2016 年。2013 年 1 月 24 日晚间，诺基亚宣布今后不再发布塞班系统的手机。2014 年 1 月 1 日，诺基亚正式停止了 Nokia Store 对具有塞班系统的应用商品的更新，也禁止开发人员发布新的应用商品。

3. BlackBerry 系统

2013 年 1 月 30 日，RIM(Research In Motion)公司在美国纽约召开发布会，宣布 RIM 正式更名为 BlackBerry，即黑莓手机。黑莓手机的系统和其他手机终端使用的 Symbian、Windows Mobile、IOS 等操作系统有所不同，Blackberry 系统的加密性能更强、更安全。

4. IOS 系统

iPhone 是苹果公司研发的智能手机，它搭载苹果公司研发的 IOS 系统。第一代 iPhone 于 2007 年 1 月 9 日由苹果公司前首席执行官史蒂夫·乔布斯发布，并在同年 6 月 29 日正式发售。2013 年 9 月 10 日，苹果公司在美国加州的新产品发布会上，推出第七代产品 iPhone 5S 及 iPhone 5C，同年 9 月 20 日正式发售。

2014 年 9 月 9 日，苹果公司推出第八代的 iPhone 6，北京时间 2014 年 9 月 10 日凌晨 1 点，苹果公司在加州库比蒂诺德安萨学院的弗林特艺术中心举行 2014 年秋季新品发布会，正式发布其新一代产品 iPhone 6，这是苹果历史上最大的手机发布会。9 月 12 日苹果手机开启预定，9 月 19 日上市，首批上市的国家 and 地区包括美国、法国、澳大利亚以及中国香港等。

5. Android 系统

Android 系统 Google 公司于 2007 年 11 月 5 日宣布的基于 Linux 平台的开源手机操作系统。Android 系统由操作系统、中间件、用户界面和应用软件组成，号称是首个为移动终端打造的真正开放和完整的移动软件。

1.2 Android 简介

在 2007 年以前，智能手机系统领域形成了塞班、苹果和微软三足鼎立的局势。在 2007 年下半年，Android 突然神秘崛起，以完全免费为“撒手锏”，刚一推出就颠覆了三足鼎立之势。Android 即安卓，本节将简单介绍其基本情况。

1.2.1 Android 的诞生

Android 一词最早出现于法国作家利尔亚当(Auguste Villiers de l'Isle-Adam)在 1886 年发表的科幻小说《未来夏娃》(L'ève future)中。他将外表像人的机器起名为 Android，因此说 Android 的本义是指“机器人”。图 1-1 所示为 Android 系统的机器人 Logo。

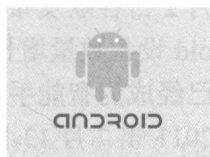


图 1-1 Android 系统的 Logo

Android 的 Logo 是由 Ascender 公司设计的，诞生于 2010 年，其设计灵感源于男女厕所门上的图形符号。布洛克绘制了一个简单的机器人，它的躯干像锡罐的形状，头上还有两根天线，Android 小机器人便诞生了。该 Logo 中的文字使用了 Ascender 公司专门制作的 Droid 字体。Android 是一个全身绿色的机器人，绿色也是 Android 的标志。颜色采用了 PMS 376C 和 RGB 中十六进制的 #A4C639 来绘制，这是 Android 操作系统的品牌象征。有时候，它们还会使用纯文字的 Logo。

2012 年 7 月，美国科技博客网站 BusinessInsider 评选出了 21 世纪 10 款最重要电子产品，Android 和 iPhone 等操作系统榜上有名。目前 Android 系统的市场占有率已经超过 IOS 系统，无论从哪个角度来看，Android 都已经成为最主流的手机操作系统。

1.2.2 Android 的发展

虽然 Android 出现得比较晚，但是它发展得非常迅速。其发展历史大致如下。

2005 年 8 月，Google 公司收购 Android 公司，原创始人 Andy Rubin 成为 Google 公司工程部副总裁，继续负责 Android 项目。

2007 年 11 月 5 日，谷歌公司正式向外界展示了 Android 操作系统。Google 公司以 Apache 免费开源许可证的授权方式，发布了 Android 的源代码。

2008 年，在 Google I/O 大会上，谷歌提出了 Android HAL 架构图，同年 8 月 18 号，Android 获得了美国联邦通信委员会(FCC)的批准。2008 年 9 月，谷歌正式发布了 Android 1.0 系统，这也是 Android 系统最早的版本。

2009 年 4 月，谷歌正式推出了 Android 1.5 操作系统手机。从 Android 1.5 版本开始，

谷歌将 Android 的版本以甜品的名字命名, Android 1.5 被命名为 Cupcake(纸杯蛋糕)。该系统与 Android 1.0 相比有了很大的改进。

2009 年 9 月, 谷歌发布了 Android 1.6 的正式版, 并且推出了搭载 Android 1.6 正式版的手机 HTC Hero(G3)。凭借着出色的外观设计以及全新的 Android 1.6 操作系统, HTC Hero(G3)成为当时全球最受欢迎的手机。Android 1.6 也有一个有趣的甜品名称——Donut(甜甜圈)。

2010 年 2 月, Linux 内核开发者 Greg Kroah-Hartman 将 Android 的驱动程序从 Linux 内核“状态树”(Staging Tree)上除去, 从此 Android 与 Linux 开发主流分道扬镳。同年 5 月, 谷歌正式发布了 Android 2.2 操作系统, 并将 Android 2.2 操作系统命名为 Froyo(冻酸奶)。

2010 年 10 月, 谷歌宣布 Android 系统达到了第一个里程碑, 即电子市场上获得官方数字认证的 Android 应用数量已经达到了 10 万个。2010 年 12 月, 谷歌正式发布了 Android 2.3 操作系统 Gingerbread(姜饼)。

2011 年 1 月, 谷歌称全球用户每天使用的 Android 设备数量达到 30 万部之多。2011 年 2 月 2 日谷歌发布了 Android 3.0; 5 月 11 日又发布了 Android 3.1 版本, 到 2011 年 7 月, Android 设备数量增长到 55 万部, 而 Android 系统设备的用户总数达到了 1.35 亿, Android 系统已经成为智能手机领域占有量最高的系统。

2011 年 7 月 13 日, Android 3.2 发布。同年 8 月 2 日, Android 手机已占据全球智能机市场 48% 的份额, 并在亚太地区市场占据统治地位, 终结了 Symbian 系统的霸主地位, 跃居全球第一。

2011 年 9 月, Android 系统的应用软件数量已达 48 万个, 而在智能手机市场, Android 系统的占有率已达到了 43%, 继续排在移动操作系统首位。同年 10 月, 谷歌发布了全新的 Android 4.0 操作系统, 这款系统被谷歌命名为 Ice Cream Sandwich(冰激凌三明治)。

2012 年 6 月 28 日, Android 4.1 版本发布, 该版本更快、更流畅、也更灵敏, 增强了通知栏、全新搜索(搜索将会带来全新的 UI、智能语音搜索和 Google Now 三项新功能)、自动调整桌面插件大小、无障碍操作以及语言和输入法扩展等功能。

2012 年 10 月 30 日, Android 4.2 版本发布, 该版本沿用 Android 4.1 版本“果冻豆”这一名称, 以反映这种最新操作系统与 Android 4.1 的相似性。同时 Android 4.2 也推出了一些新特性, 例如全景拍照、键盘手势输入、改进锁屏, 以及 Gmail 邮件可缩放显示等功能。

2013 年 9 月 4 日凌晨, 谷歌对外公布了 Android 新版本 Android 4.4 KitKat(奇巧巧克力), 并于 2013 年 11 月 1 日正式发布, 新的 4.4 系统更加整合了自家服务, 力求防止安卓系统继续碎片化、分散化。Google 希望在 KitKat 版 Android 中打造适合每个人的良好体验, 该版本的 Android 可能会适用于智能手表、游戏机、低成本智能手机、甚至笔记本(截止本书编写时尚未发布)。

1.2.3 Android 的特点和优势

智能手机追求智能和速度, Android 系统之所以能在激烈的竞争中脱颖而出, 得益于它拥有的无可比拟的特点和平台优势。

1. Android 的特点

Android 是基于 Linux 内核的操作系统，主要特点如下。

- (1) 允许重用和替换组件的应用程序框架。
- (2) 专门为移动设备优化的 Dalvik 虚拟机。
- (3) 基于开源引擎 WebKit 的内置浏览器。
- (4) 自定义的 2D 图形库提供了最佳的图形效果，此外还支持基于 OpenGL ES 1.0 规范的 3D 效果(需要硬件支持)。
- (5) 支持数据结构化存储的 SQLite。
- (6) 支持常见的音频、视频和图片格式(例如 MPEG4、H.264、MP3、AAC、AMR、JPG、PNG、GIF)。
- (7) 支持蓝牙、GSM 电话、EDGE、3G 和 Wi-Fi(需要硬件支持)。
- (8) 支持摄像头、GPS、指南针和加速计(需要硬件支持)。
- (9) 完善的开发环境,包括设备模拟器、调试工具、内存和性能工具、优化工具和 Eclipse 开发插件等等。

2. Android 的平台优势

Android 的平台优势主要体现在四个方面，即开放性、丰富的硬件、方便开发以及 Google 应用。

(1) 开放性。

在优势方面，首先就是 Android 平台的开放性，即允许任何移动终端厂商加入 Android 联盟。显著的开放性可以使其拥有更多的开发者，随着用户和应用的日益丰富，一个崭新的平台也将很快走向成熟。

开放性对于 Android 的发展而言，有利于积累人气，这里的人气包括消费者和厂商，而对于消费者来讲，最大的受益正是丰富的软件资源。开放的平台也会带来更大竞争，如此一来，消费者将可以用更低的价位购得心仪的手机。

(2) 丰富的硬件。

这一点还是与 Android 平台的开放性有关。由于 Android 的开放性，众多的厂商会推出千奇百怪、功能特色各具的多种产品，可满足各类用户的需求。

(3) 方便开发。

Android 平台为第三方开发商提供了一个十分宽泛、自由的环境，不会受各种限制，可想而知，会有很多新颖别致的软件诞生。但也有其两面性，血腥、暴力、情色方面的程序和游戏如何控制正是留给 Android 的难题之一。

(4) Google 应用。

Google 从搜索巨人到全面的互联网渗透，Google 服务(如地图、邮件和搜索等)已经成为连接用户和互联网的重要纽带。而 Android 平台手机将无缝结合 Google 这些优秀的服务，使其发挥更好的市场效益。



1.3 Android 的系统架构

通过上一节的介绍,相信大家一定对 Android 系统的诞生、发展、特点和优势有所了解,本节将对 Android 的系统架构进行分析介绍。

1.3.1 系统架构概述

Android 是一个真正意义上的开放性移动开发平台,其不仅仅包含上层的用户界面和应用程序,还包含底层的操作系统。所有的 Android 应用程序都运行在虚拟机上,程序之间是完全平等的,用户可以随意使用第三方软件替换系统软件。

Android 系统的底层建立在 Linux 系统之上,如图 1-2 所示为 Android 的系统架构。从图 1-2 中可以发现,Android 系统由 5 个部分组成,即应用程序、应用程序框架、核心库、Android 运行时和 Linux 内核。



图 1-2 Android 的系统架构

1.3.2 应用程序

对于普通的用户而言,只能通过具体的应用程序来判断移动平台的优劣。即使一个移动平台具有最华丽的技术,但是如果不能给用户提供最得心应手的应用,也无法抓住用户的心,赢得市场的认可。

Android 系统包含的系列核心应用程序有电子邮件(Email)客户端、SMS 程序、日历、地图、浏览器、联系人和其他设置。所有应用程序都由 Java 编程语言编写而成,其丰富性