



21世纪高等学校计算机  
专业实用规划教材

# Android 移动网络程序设计案例教程 Android Studio版

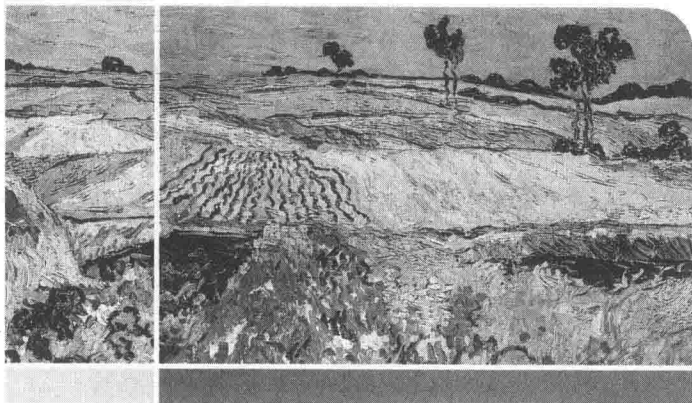
◎ 傅由甲 王勇 罗颂 编著



清华大学出版社



21世纪高等学校计算机  
专业实用规划教材



# Android 移动网络程序设计案例教程 Android Studio 版

© 傅由甲 王勇 罗颂 编著



清华大学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书以 Android Studio 为开发环境,从移动网络编程应用需求出发,由浅入深、循序渐进地介绍了 Android 基础编程和网络编程,涵盖了 Android 移动网络程序开发的理论、实验和课程设计。全书包含四大部分:第 1 部分是 Android 程序开发基础,包括开发环境搭建、移动程序创建、用户界面设计、组件通信、数据存储与访问、广播与后台服务;第 2 部分是 Android 网络编程,包括 WiFi 操作、TCP、UDP、HTTP、蓝牙和百度地图应用编程;第 3 部分是 Android 移动应用编程实践,包括 Android 开发环境搭建、移动程序结构、用户界面、组件通信、数据存储与访问、后台服务、WiFi 管理、Socket、HTTP、蓝牙及百度应用开发实验;第 4 部分是 Android 移动网络应用编程课程设计,包括设计目的、题目及要求等。

全书采用案例教学和项目引导驱动相结合的方式,除了对每章的重要知识点辅以范例讲解外,还以“移动点餐系统”项目为线索,在将各章节知识点串起来的过程中重点揭示如何将所学技能进行实战,从而领悟到更多的工程技巧。通过本书的学习能让读者快速掌握移动网络应用程序的开发流程和编程技能,并获得较好的工程实践体验。

本书既可作为高等院校信息技术的教材,也可供相关专业人士参考。同时,为了配合教学及自学,本书提供了配套教学的 PPT 和源代码。

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 移动网络程序设计案例教程: Android Studio 版/傅由甲,王勇,罗颂编著. —北京:清华大学出版社,2018

(21 世纪高等学校计算机专业实用规划教材)

ISBN 978-7-302-47548-4

I. ①A… Ⅱ. ①傅… ②王… ③罗… 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(2017)第 140556 号

责任编辑:刘 星 梅栾芳

封面设计:刘 键

责任校对:时翠兰

责任印制:杨 艳

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](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印刷者:北京富博印刷有限公司

装订者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:21.5

字 数:524 千字

版 次:2018 年 1 月第 1 版

印 次:2018 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:49.00 元

产品编号:073361-01

# 前 言

由于智能手机和平板电脑的普及,各种 Android 程序已深入到大众生活,移动应用编程成为程序开发的一个非常重要的方向,而随着“互联网+”的兴起,Android 的移动网络应用编程正走向深入。正是在此背景下,本书除了介绍 Android 的基本知识外,还花了大量篇幅介绍了 Android 平台上的各种网络编程技术,并通过实际的应用项目作为引导驱动教学,从而让读者快速掌握移动网络应用程序的开发流程和技巧,为在“互联网+”的技术浪潮中奋勇搏击奠定坚实的基础。

本书涵盖 Android 移动网络程序开发的理论、实验和课程设计。

全书内容共四大部分,具体如下:

第 1 部分是 Android 程序开发基础,该部分为第 1~6 章,各章内容如下:

第 1 章介绍 Android 的起源、特征、体系结构,然后介绍了 Android 开发环境的搭建及在 Android Studio 开发环境中使用 Android,最后简单介绍了 Android 中的四大组件。

第 2 章介绍 Android 项目的创建、项目结构、生命周期以及 Android 程序的调试方法。

第 3 章介绍 Android 单一用户界面的编程,包括界面的布局、常用控件以及“移动点餐系统”中的单界面编程。

第 4 章在第 3 章的基础上介绍多个用户界面的编程,包括 Toast、对话框、菜单以及不同界面间的数据传递,最后介绍“移动点餐系统”中的多用户界面编程。

第 5 章介绍 Android 数据存储和访问技术,包括 SharedPreferences 存储、文件存储和数据库存储,并将以上存储方法应用到“移动点餐系统”中。

第 6 章介绍 Android 系统的广播消息、本地服务、多线程服务和远程服务,并将广播消息和本地服务技术应用到“移动点餐系统”中。

第 2 部分是 Android 网络编程,该部分为第 7~11 章,各章内容如下:

第 7 章介绍 Socket 通信和 HTTP 通信基础,以及如何在 Android 中管理 WiFi。

第 8 章详细介绍 Socket 编程,从 TCP 和 UDP 套接字概念开始,逐步讲解 TCP 传输和 UDP 传输编程方法,最后介绍无线局域网中的“移动点餐系统”。

第 9 章介绍 HTTP 编程,包括 HTTP 协议、使用 URL 相关类实现数据下载的方法,HttpClient 网络编程和 JSON 数据包传输方法,最后介绍互联网中的“移动点餐系统”。

第 10 章是蓝牙传输编程,主要包括蓝牙 API 的使用、蓝牙设备的查找与配对、蓝牙的连接与数据传输,最后通过蓝牙聊天程序实现以上知识点的综合应用。

第 11 章是 GPS 应用与百度地图编程,主要包括百度地图应用开发步骤,基础地图、百度定位及位置检索功能的开发。

第 3 部分是 Android 移动应用编程实践,即第 12 章,该实践由 11 个实验组成,分别对

应理论部分的 11 章,通过这些实验对相应的理论知识点进行巩固、拓展以及深化。

第 4 部分是 Android 移动网络应用编程的课程设计,即第 13 章,包括课程设计的目的、题目及要求、考核方式等。

II

本书在写作过程中得到清华大学出版社的支持和帮助。本书由重庆理工大学的傅由甲、王勇、罗颂编著,重庆理工大学网络工程创新实验室的鲜光季参与了第 11 章内容的整理。

本书可作为高等院校计算机及相关专业的教材,也可作为信息技术领域中的教师、学生和工程技术人员参考书。

本书参考了国内外的相关教材和著作,在此对相关作者表示真诚的感谢。由于编者水平有限,书中出现错误在所难免,恳请广大读者批评指正。

作 者

2017 年 11 月于重庆理工大学

# 目 录

---

<b>第 1 章 Android 开发起步</b> .....	1
1.1 Android 简介 .....	1
1.1.1 Android 起源与发展 .....	1
1.1.2 Android 特点 .....	3
1.1.3 Android 体系结构 .....	3
1.2 Android Studio 开发环境 .....	5
1.2.1 Android Studio 概要 .....	5
1.2.2 安装 JDK .....	6
1.2.3 安装和启动 Android Studio .....	8
1.2.4 Android SDK 的下载、配置与升级 .....	12
1.2.5 SDK 下载国内镜像 .....	14
1.2.6 Android SDK 目录结构 .....	15
1.3 在 Android Studio 开发环境中使用 Android .....	16
1.3.1 打开 Android Studio 项目 .....	16
1.3.2 Eclipse 项目的导入 .....	16
1.3.3 运行 Android 项目 .....	19
1.4 Android 四大组件 .....	22
1.4.1 Activity .....	22
1.4.2 Service .....	23
1.4.3 BroadcastReceiver .....	23
1.4.4 ContentProvider .....	23
<b>第 2 章 Android 应用程序及生命周期</b> .....	24
2.1 创建“移动点餐系统”Android 程序 .....	24
2.1.1 创建“移动点餐系统”项目 .....	24
2.1.2 剖析“移动点餐系统”项目结构 .....	27
2.2 “移动点餐系统”项目关键文件 .....	30
2.2.1 layout 目录中的 activity_main.xml 文件 .....	30
2.2.2 AndroidManifest.xml 文件 .....	30
2.2.3 R.java 文件 .....	32

2.2.4	src 目录中的 MainActivity.java 文件	33
2.3	Android 生命周期	34
2.3.1	程序生命周期	34
2.3.2	Activity 生命周期	35
2.4	程序调试	40
2.4.1	LogCat	40
2.4.2	程序跟踪	42
<b>第 3 章</b>	<b>Android 用户界面程序设计</b>	<b>45</b>
3.1	用户界面基础	45
3.2	界面布局	46
3.2.1	框架布局	46
3.2.2	线性布局	47
3.2.3	相对布局	48
3.2.4	绝对布局	49
3.2.5	表格布局	50
3.2.6	网格布局	52
3.2.7	布局的混合使用	52
3.3	界面常用控件	53
3.3.1	TextView 和 EditView	53
3.3.2	Button 和 ImageButton	54
3.3.3	CheckBox 和 RadioButton	55
3.3.4	Spinner 和 ListView	58
3.3.5	自定义列表	61
3.4	“移动点餐系统”用户界面	65
3.4.1	实体模型类设计	65
3.4.2	主界面设计	69
3.4.3	用户注册界面设计	74
3.4.4	点餐菜单界面设计	79
<b>第 4 章</b>	<b>多个用户界面的程序设计</b>	<b>84</b>
4.1	用户界面切换与传递参数	84
4.1.1	传递参数的组件 Intent	84
4.1.2	启动另一个 Activity	85
4.1.3	Activity 间的数据传递	89
4.2	消息提示	92
4.3	对话框	93
4.3.1	消息对话框	93
4.3.2	普通对话框	94



4.4	菜单	97
4.4.1	选项菜单	97
4.4.2	快捷菜单	99
4.5	“移动点餐系统”多用户界面程序设计	101
4.5.1	用户登录	101
4.5.2	用户注册	106
4.5.3	用户信息修改	107
4.5.4	用户点餐	109
4.5.5	选择通信方式	118
<b>第5章</b>	<b>Android 数据存储与访问</b>	<b>121</b>
5.1	简单存储	121
5.1.1	SharedPreferences	121
5.1.2	使用 SharedPreferences 存储用户登录信息	122
5.2	文件存储	124
5.2.1	内部存储	124
5.2.2	外部存储	125
5.2.3	编写一个文件存储访问类	129
5.2.4	“移动点餐系统”中的文件操作	133
5.3	数据库存储	139
5.3.1	SQLite 简介	139
5.3.2	管理和操作 SQLite 数据库的对象	140
5.3.3	数据操作	141
5.3.4	用数据库管理“移动点餐系统”中的菜单	149
<b>第6章</b>	<b>Android 系统的广播与服务</b>	<b>155</b>
6.1	广播消息	155
6.1.1	广播概述	155
6.1.2	发送广播	156
6.1.3	接收广播	156
6.1.4	用广播来告知用户登录情况	159
6.2	服务简介	163
6.2.1	Service 生命周期	163
6.2.2	Service 使用方式	163
6.3	本地服务	166
6.3.1	服务的管理	166
6.3.2	多线程服务	172
6.3.3	服务的绑定	176
6.3.4	在“移动点餐系统”中用服务方式初始化菜单	181



6.4	远程服务 .....	183
6.4.1	进程间的通信 .....	183
6.4.2	服务的创建与调用 .....	184
<b>第 7 章</b>	<b>网络编程基础</b> .....	<b>192</b>
7.1	网络编程基本知识 .....	192
7.1.1	网络通信模型及结构 .....	192
7.1.2	TCP/IP 网络模型及协议 .....	194
7.1.3	网络程序通信机制 .....	196
7.2	在 Android 系统中操作 WiFi .....	197
7.2.1	WifiManager 类 .....	197
7.2.2	在 Android 中控制 WiFi .....	198
7.2.3	WifiInfo 类 .....	198
7.2.4	WiFi 下获取 IP 与 MAC 地址 .....	199
<b>第 8 章</b>	<b>Socket 编程</b> .....	<b>206</b>
8.1	套接字 .....	206
8.1.1	建立 TCP 套接字 .....	206
8.1.2	建立 UDP 套接字 .....	207
8.2	TCP 传输编程 .....	208
8.2.1	Socket 类与 ServerSocket 类 .....	208
8.2.2	使用 TCP 套接字传输数据 .....	209
8.2.3	使用 TCP 进行手机文件传输 .....	215
8.3	UDP 传输编程 .....	222
8.3.1	DatagramPacket 类与 DatagramSocket 类 .....	222
8.3.2	使用 UDP 套接字传输数据 .....	223
8.3.3	使用 UDP 进行相片传输 .....	226
8.4	使用无线局域网的“移动点餐系统” .....	228
8.4.1	“移动点餐系统”的 PC 服务器编程 .....	228
8.4.2	“移动点餐系统”的 Android 客户端编程 .....	240
<b>第 9 章</b>	<b>HTTP 编程</b> .....	<b>246</b>
9.1	HTTP 概述 .....	246
9.2	URL 处理 .....	247
9.2.1	URL 类的使用 .....	247
9.2.2	URLConnection 类的使用 .....	250
9.2.3	HttpURLConnection 的使用 .....	251
9.2.4	用 URL 从互联网上下载文件 .....	254
9.3	HttpClient 使用方法 .....	256

9.3.1	Apache HttpClient 简介 .....	256
9.3.2	HttpClient 网络编程 .....	256
9.3.3	使用 JSON 传输数据包 .....	261
9.4	使用互联网的“移动点餐系统” .....	265
9.4.1	“移动点餐系统”的 Web 服务器编程 .....	265
9.4.2	“移动点餐系统”的 Android 客户端编程 .....	270
<b>第 10 章</b>	<b>蓝牙传输编程 .....</b>	<b>276</b>
10.1	蓝牙概述 .....	276
10.2	Android 蓝牙 API 介绍 .....	276
10.2.1	BluetoothAdapter 类 .....	277
10.2.2	BluetoothDevice 类 .....	277
10.2.3	BluetoothServerSocket 类 .....	277
10.2.4	BluetoothSocket 类 .....	278
10.3	Android 蓝牙基本应用编程 .....	278
10.3.1	蓝牙设备的查找与配对 .....	278
10.3.2	蓝牙连接与数据传输 .....	283
10.3.3	使用蓝牙传输的聊天程序 .....	288
<b>第 11 章</b>	<b>GPS 应用与百度地图编程基础 .....</b>	<b>294</b>
11.1	百度地图概述 .....	294
11.2	支持 GPS 的核心 API .....	294
11.3	百度地图开发过程 .....	295
11.3.1	申请密钥 .....	295
11.3.2	在 Android Studio 中配置开发环境 .....	299
11.3.3	Hello BaiduMap .....	300
11.4	基础地图 .....	302
11.5	百度定位功能 .....	305
11.6	百度定位开发过程 .....	305
11.7	百度地图检索 .....	309
<b>第 12 章</b>	<b>Android 移动应用编程实践 .....</b>	<b>317</b>
12.1	实验 1: 搭建 Android 开发环境 .....	317
12.2	实验 2: Android 应用程序及生命周期 .....	317
12.3	实验 3: Android 用户界面设计 .....	318
12.4	实验 4: 多个用户界面的程序设计 .....	319
12.5	实验 5: 数据存储与访问 .....	320
12.6	实验 6: 后台服务 .....	321
12.7	实验 7: WiFi 网络操作 .....	322

12.8	实验 8: Socket 网络编程 .....	322
12.9	实验 9: HTTP 编程 .....	323
12.10	实验 10: 蓝牙传输编程 .....	324
12.11	实验 11: 百度地图编程 .....	324
<b>第 13 章</b>	<b>Android 移动应用编程课程设计 .....</b>	<b>326</b>
13.1	课程设计目的 .....	326
13.2	题目及要求 .....	326
13.3	考核方式 .....	330
	参考文献 .....	331

## 1.1 Android 简介

### 1.1.1 Android 起源与发展

#### 1. Android 的起源

Android 一词最早出现于 19 世纪,法国象征主义派诗人维里维耶德利尔·亚当(Villiers de L'isle Adam, 1838—1889)在 1886 年出版的《未来的夏娃》(*L'Eve Future*)一书中。

该书中的男主角为了回报他的救命恩人,帮他制造了一个女性机器人,并命名为 Hadaly,这种仿人机器在书中称为 Android。今天,Android 当作名词使用时意指“机器人”,而当形容词使用时,意思为“有人类特征的”。

《未来的夏娃》一书主要描述了人性、灵魂和科学之间的矛盾碰撞,由于这种题材非常吸引人,一位名叫 Andy Rubin 的年轻人在 2003 年创立面向移动终端 OS 开发的公司时将该公司命名为 Android。和苹果公司只向自己的合作公司提供 OS 不同,Android 公司免费向其他公司提供 OS 和 APP 开发环境。

后来,Android 公司于 2005 年被美国 Google 公司收购,而 Android 这一公司名也就只能作为 OS 的名称保留下来,作为 Android 之父的 Andy Rubin 在公司被收购之后留在了 Google 负责 Android 业务,之后成为 Google 的工程副总裁。

Android 操作系统的发展离不开 Google 公司的研发和开放手机联盟(Open Handset Alliance, OHA)的推动。

OHA 是 Google 公司于 2007 年发起的一个全球性的联盟组织,目标是研发用于移动设备的新技术,用以大幅消减移动设备开发与推广成本。同时通过联盟的各个合作方的努力,在移动通信领域建立新的协作环境,促进创新移动设备的开发,使消费者的用户体验远远超过当时的移动平台所能享受到的。图 1.1 是该组织的徽标。

OHA 成立时由 34 个成员组织构成,包括电信运营商、半导体芯片商、手机硬件制造商、软件厂商和商品化公司五类,涵盖移动终端产业链的各个环节,众多大公司都是该组织的成员。表 1.1 列举了 OHA 中几个较为知名的成员。但要注意的是,这 34 家企业并不包含诺基亚、苹果公司、美国运营商 AT&T 和 Verizon,也不包含微软公司。



图 1.1 开放手机联盟徽标

表 1.1 OHA 中几个较为知名的成员

类别	所含成员
电信运营商	中国移动通信、中国电信、NTT DoCoMO、T-Mobile、Sprint 等
半导体芯片商	高通、Intel、NVIDA、ARM 等
手机硬件制造商	摩托罗拉、HTC、PHILIPS、三星、LG 等
软件厂商	Google、eBay 等
商品化公司	Accenture、Aplix、Corporation 等

## 2. Android 发展史

2008 年 9 月 23 日,Google 发布了 Android 1.0 版,这是一个稳定版本。1.0 版的 SDK 中分别提供了基于 Windows、Mac 和 Linux 操作系统的集成开发环境,包含完整高效的 Android 模拟器和开发工具、详细的说明文档和开发示例。10 月 21 日,Google 又公布了 Android 平台的源代码,任何人或机构都可以免费使用 Android,并对它进行改进。10 月 22 日,第一款 Android 手机 T-Mobile G1(HTC Dream)在美国上市,由中国台湾的宏达电(HTC)制造。

2009 年,Android 系统发展迅速,继 Android 1.5、1.6 后,Android 2.0 版正式发布。同年,HTC Hero G3 成为全球最受欢迎的智能手机。

2010 年,Google 发布了旗下第一款自主品牌手机: Nexus one (HTC G5)。同年 5 月 20 日,Google 对外正式展示了搭载 Android 系统的智能电视——Google TV,成为全球首台智能电视。5 月 Android 2.2 版发布,12 月 Android 2.3 版发布。

2011 年 2 月,Android 3.0 版正式发布;5 月,Android 3.1 版正式发布。这两个版本是专为平板电脑设计的 Android 系统,在界面上更加注重用户体验和良好互动,并重新定义了多任务处理功能。还是这一年的 10 月,Android 4.0 版正式发布,该版最显著的特征是同时支持智能手机、平板电脑、电视等设备,而不再需要根据设备不同选择不同版本的 Android 系统。经过这一年的迅猛发展,Android 手机已占据全球智能机市场的 48% 的份额,并在亚太地区牢牢占据统治地位,终结了诺基亚 Symbian 的霸主地位,跃居全球第一。截至 2017 年 9 月,Android 的最新版本是 8.0 版。表 1.2 整理了历年版本的简介,有趣的是,每一版本的 Android 代号都是以甜点名称来命名的。

表 1.2 Android 历年版本及代号

Android 版本	Linux 内核版本	代号	发布日期
1.5	2.6.27	Cupcake(纸杯蛋糕)	2009/04/03
1.6	2.6.29	Donut(甜甜圈)	2009/09/15
2.0/2.0.1/2.1	2.6.29	Éclair(松饼)	2009/10/26
2.2/2.2.1	2.6.32	Froyo(冻酸奶)	2010/05/20
2.3	2.6.35	Gingerbread(姜饼)	2010/12/07
3.0	2.6.36	Honeycomb(蜂巢)	2011/02/02
4.0		Ice Cream Sandwich(冰淇淋三明治)	2011/10/19
4.1/4.2/4.3		Jelly Bean(果冻豆)	2012/06/28
4.4		KitKat(奇巧巧克力)	2013/11/1
5.0/5.1		Lollipop(Android L 棒棒糖)	2014/06/25
6.0		Marshmallow(Android M 棉花糖)	2015/05/28
7.0		Nougat(Android N 牛轧糖)	2016/05/18
8.0		Android Oreo(奥利奥)	2017/08/22

## 1.1.2 Android 特点

Android 作为使用 Linux 内核的智能手机操作系统之所以能够成功,是由以下特点决定的:

- 开放源代码。源代码全部放开是 Android 最大的特征,其所有源代码可以从 Google 的官网免费下载,这是以前手机操作系统所没有的。
- 应用广泛。Android 除了可以用于智能手机外,还可以用于 PAD、智能电视、车载导航仪 GPS、MP4 及笔记本电脑硬件上,使用范围非常广泛。
- 可扩展性强。广泛支持 GSM、CDMA、3G 和 4G 的语音和数据业务,提供了地图服务的强大的 API 函数,提供组件复用和内置程序替换的应用程序框架,提供基于 WebKit 的浏览器,广泛支持各种流行的音视频和图像格式,并为 2D 和 3D 图形图像处理提供专用的 API 函数。用户可以充分发挥想象力,创造自己的 Android 王国。
- 硬件调用。内置重力感应器、加速度感应器及温度、湿度感应器等硬件传感器,另外 GPS 模块、WiFi 模块也让更多的硬件调用更为方便。
- 开发方便。Android 应用程序使用 Eclipse + ADT + Android SDK + JDK 或者 Android Studio + Android SDK + JDK 的开发环境,容易集成,开发和调试也更加方便,另外,由于 NDK 的支持,使得对 Java 不熟悉的开发者也可以方便地使用 C 和 C++ 语言开发应用程序。

此外,Android 的浏览器还支持最新的 HTML5 和 JavaScript 脚本;不断更新的 SDK 在个性支持、Widget、Shortcut、Live Wallpapers 上表现得更加华丽和时尚,这一切都让其未来充满希望。

## 1.1.3 Android 体系结构

Android 是基于 Linux 内核的软件平台和操作系统,采用 HAL(Hardware Abstraction Layer)架构,共分为 4 层,如图 1.2 所示。第一层是 Linux 内核,提供由操作系统内核管理的底层基础功能;第二层是中间件层,也称 Android 运行库层,由函数库和 Android 运行时构成;第三层是应用程序框架层,提供了 Android 平台基本的管理功能和组件重用机制;第四层是应用程序层,提供了一系列核心应用程序。下面就各层做简单的介绍。

### 1. Linux 内核层

Android 基于 Linux 2.6 提供核心系统服务,如安全、内存管理、进程管理、网络堆栈、驱动模型。该层也作为硬件和软件之间的抽象层,它隐藏具体硬件细节而为上层提供统一的服务。分层的好处是可以使用下层提供的服务,同时也为上层提供统一的服务,屏蔽本层及以下各层的差异,本层及以下层的变化不会影响到上层,各层各尽其职,因此具有高内聚、低耦合的特点。如果只是做应用开发,则不需要深入了解 Linux 内核层。

### 2. Android 运行库层

该层包括函数库(Libraries)和 Android 运行时(Android Runtime)。

函数库包含一个 C/C++ 集合,供 Android 系统的各个组件使用。它们通过 Android 的应用程序框架提供给开发者,包括标准 C 系统库(libc)、媒体库、界面管理库、图形库、数据

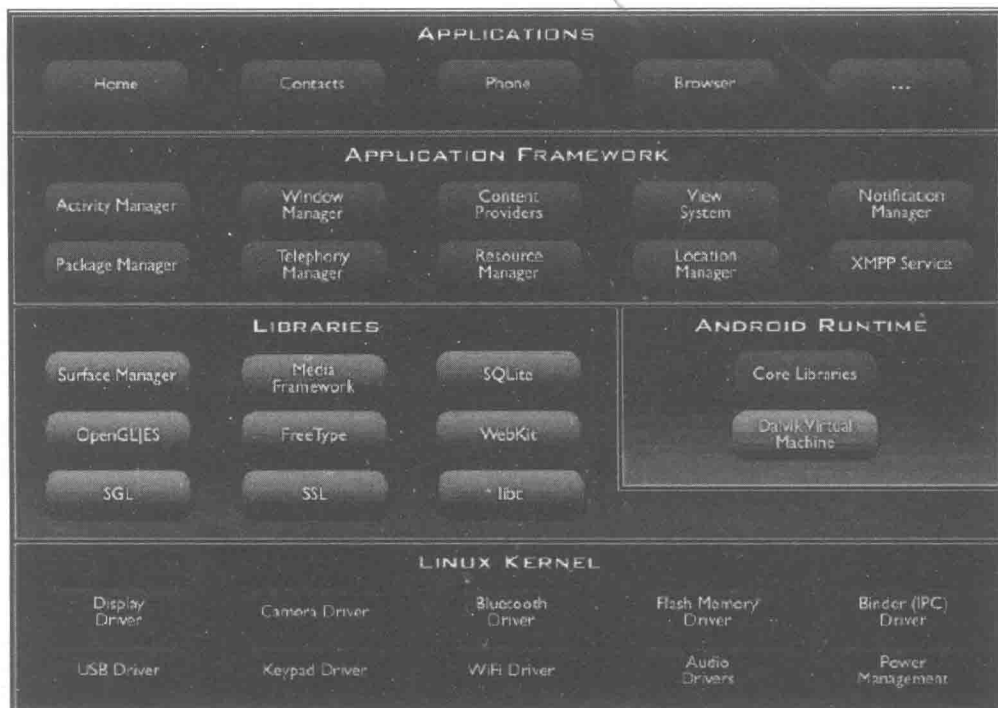


图 1.2 Android 体系结构

库引擎、字体库等。

Android 运行时包含一个核心库(Core Libraries)和 Dalvik 虚拟机。核心库提供大部分在 Java 编程语言核心类库中可用的功能。每一个 Android 应用程序是 Dalvik 虚拟机中的实例,运行在它们自己的进程中。Dalvik 虚拟机设计成在一个设备中可以高效地运行多个虚拟机。大多数虚拟机,包括 JVM 都是基于栈的,而 Dalvik 虚拟机则是基于寄存器的。两种架构各有优劣,一般而言,基于栈的机器需要更多指令,而基于寄存器的机器指令更大。Dalvik 虚拟机依赖于 Linux 内核提供基本功能,如线程和底层内存管理。

### 3. 应用程序框架层

通过提供开放的开发平台,Android 使开发者能够编制极其丰富和新颖的应用程序。开发者可以自由地利用设备硬件优势、访问位置信息、运行后台服务、设置闹钟、向状态栏添加通知等等,也可以完全使用核心应用程序所使用的框架 API。应用程序的体系结构旨在简化组件的重用,任何应用程序都能发布它的功能且任何其他应用程序可以使用这些功能(需要服从框架执行的安全限制)。这一机制允许用户替换组件(所有的应用程序其实是一组服务和系统)。这一层包括:活动管理器(Activity Manager)、内容提供者(Content Providers)、通知管理器(Notification Manager)、资源管理器(Resource Manager)、定位管理器(Location Manager)、电话语音模块(Telephony Manager)、显示框架(View System)等。

### 4. 应用程序层

Android 装配一个核心应用程序集合,包括电子邮件客户端、SMS 程序、日历、地图、浏览器、联系人和其他设置。所有应用程序都是用 Java 编程语言写的,更加丰富的应用程序有待我们去开发!



从上面可知 Android 的架构是分层的,非常清晰,分工很明确。Android 本身是一套软件堆迭(Software Stack),或称为“软件迭层架构”,该迭层主要分成三层:操作系统、中间件、应用程序。开发者不但可以直接调用这些应用,而且也可以利用此模式分享自己的 API,允许其他软件调用。

## 1.2 Android Studio 开发环境

### 1.2.1 Android Studio 概要

Android Studio 是由 Google 公司推出的 Android 集成开发工具,基于 IntelliJ IDEA,类似 Eclipse ADT,提供了集成的 Android 开发工具用于开发和调试,已免费向 Android 开发人员发放。为了简化 Android 开发,Google 将重点建设 Android Studio 工具,并于 2015 年年底停止支持如 Eclipse 等其他集成开发环境。国内比较著名的 Android Studio 中文社区为 [www.android-studio.org](http://www.android-studio.org)。

#### 1. Android Studio 主要功能

Google 在 IDEA 的基础上使 Android Studio 提供以下功能:

- 可视化布局: 功能强大的布局编辑器,可以让开发者拖动 UI 控件并进行效果预览。
- 开发者控制台: 优化提示、协助翻译、来源跟踪、宣传和营销曲线图、使用率度量。
- 基于 Gradle 的构建支持。
- Android 专属的重构和快速修复。
- 支持 ProGuard 和应用签名。
- 提示工具更好地对程序性能、可用性、版本兼容和其他问题进行控制捕捉。
- 基于模板的向导生成常用的 Android 应用设计和组件。
- 支持构建 Android Wear、TV 和 Auto 应用。
- 内置 Google Cloud Platform,支持 Google Cloud Messaging 和 APP Engine 的集成。

#### 2. Android Studio 对系统的要求

Android Studio 对计算机软硬件的要求如表 1.3 所示。

表 1.3 Android Studio 开发环境对系统软硬件的要求

项 目	Windows	OS X	Linux
操作系统及版本	Microsoft Windows 10/8.1/8/7 Vista 2003 (32 或者 64 位)	OS X 10.8.5 或更高版本,最高 10.10.5	GNOME、KDE、Unity Desktop on Ubuntu、Fedora、GNU/Linux
JDK 版本	Java Development Kit (JDK) 7 或更高版本		
内存	最低 2GB,推荐 4GB 内存		
磁盘空间	500 MB 磁盘空间		
Android SDK 空间	至少 1GB 用于 Android SDK,模拟器系统映像和缓存		
屏幕分辨率	最低 1280×800 分辨率		

### 3. Android Studio 和 Eclipse ADT 比较

Android Studio 和 Eclipse ADT 的比较如表 1.4 所示。

表 1.4 Android Studio 和 Eclipse ADT 的比较

特 性	Android Studio	Eclipse ADT
编译系统	Gradle	Ant
基于 Maven 的构建依赖	是	否
构建变体和多 APK 生成	是	否
高级的 Android 代码完成和重构	是	否
图形布局编辑器	是	是
APK 签名和密钥库管理	是	是
NDK 支持	Beta	是

### 4. Android Studio 版本发布时间

2013 年 5 月 16 日,Google I/O 大会上发布了 Android Studio 0.1 预览版本,Android 的开发者终于有了自己的 IDE 工具。

2014 年 12 月 8 日,Android Studio 1.0 稳定版本发布,这一版本新增了很多特性,提供了安装向导、代码示例、项目创建向导、统一的构建系统(Gradle)、国际化字符串编码、可视化布局编辑器、性能分析工具、集成 Google 云服务等,这是里程碑式的版本。

2015 年 12 月 18 日,Android Studio 1.5 稳定版本发布,这一版本专注于 Android Studio 自身的错误修复和稳定性,内存分析器中新增了检测常规内存泄漏的功能,Lint 检查也增加了一些新的规则。

2016 年 4 月 8 日,Android Studio 2.0 稳定版本发布,这一版本专注于提升构建的效率,新增即时运行(Instant Run)、重新设计的模拟器等。

2016 年 4 月 27 日,Android Studio 2.1 稳定版本发布,支持 Android 7.0 和 Java 8,同时也新增了对 Java 8 语言众多功能的支持,包括可转为 Jack compiler,对 New Project wizard 的更新以及对全新的模拟器的更多优化。

2016 年 9 月 18 日,Android Studio 2.2 正式版本发布,改进了 Jack compiler,可以调试 GPU,改进了对 C++ 的支持,使模拟器支持虚拟传感器,提升了 Android 开发效率,优化了性能。

2017 年 3 月,Android Studio 2.3 正式版本发布,该版本提高性能的同时,增加了新的特性,包括对 WebP 支持更新,对 ConstraintLayout 库支持更新。提供布局编辑器的部件面板,新的 App Link 助手帮助在应用中构建 URI 统一视图,新的运行按钮提供更直观和可靠的立即运行体验。最后,Android 模拟器增加了支持文本复制和粘贴功能。

2017 年 10 月 25 日,Android Studio 3.0 稳定版本发布,支持 Kotlin 语言,大幅提高了 Gradle 编译速度,支持即时应用开发,在 Android 模拟器中增加了 Google Play Store,自适应图标等 20 多项新功能。

## 1.2.2 安装 JDK

开发 Android 应用程序的时候,仅有 Java 运行环境(Java Runtime Environment)是不够的,需要完整的 JDK。从 Oracle 公司可以下载 Windows 版的 JDK7 或者 JDK8,下载网址为 <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk7-downloads>