

可在清华大学出版社网站下载教学资料

21世纪普通高校计算机公共课程规划教材

Android 应用程序设计

李鲁群 张二江 编著

清华大学出版社



21世纪普通高校计算机公共课程教材

Android 应用程序设计

李鲁群 张二江 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书首先介绍 Android 系统的基本概况、Activity、Service、ContentProvider、BroadcastReceiver 以及 Intent 组件通信基本概念,然后用一章篇幅专门讲解 Android 系统的 UI 与线程通信知识的难点,在此基础上介绍了数据存储、传感器数据采集、网络应用开发、地图导航等相关开发知识。内容基础知识与概念表述清晰,教学案例精心设计,实用性强。本书比较适合高等院校教材,也可供相关专业人士参考。

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 应用程序设计/李鲁群,张二江编著.--北京:清华大学出版社,2015

21 世纪普通高校计算机公共课程规划教材

ISBN 978-7-302-40484-2

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 129982 号

责任编辑:黄 芝 李 晔

封面设计:何凤霞

责任校对:时翠兰

责任印制:何 芊

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>,010-62795954

印 装 者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:16.75 字 数:403 千字

版 次:2015 年 11 月第 1 版 印 次:2015 年 11 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:34.50 元

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机公共课程领域,以公共基础课为主、专业基础课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向多层次、多学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映各层次对基本理论和原理的需求,同时加强实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材配套,同一门课程有针对不同层次、面向不同专业的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制定教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教

材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪普通高校计算机公共课程规划教材编委会

联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前 言

自从2007年11月5日Google发布了Android 1.0 Beta操作系统以来,至今Android系统已经发展到Android 5.0(Lollipop)版本。Android系统已经从原先单一的、仅支持手机的移动操作一跃成长为支持智能手机(Android Mobile Phone)、平板电脑(Android Tablet)、电视(Android TV)、可穿戴设备(Android Wearable)、车载设备(Android Auto)等众多平台的智能操作系统,而且市场占有率非常高。

在Android操作系统发展的同时,形成了一条集半导体芯片、手机制造、手机软件、网络运营商、Android软件市场、开发者和用户的完整价值链体系与产业生态环境,而且在不断成熟壮大。这其中,人才是关键要素之一。

目前国内外人才市场对Android开发人才需求巨大,如何让具有一定Java开发知识的学生或开发爱好者能迅速掌握Android应用开发知识,是我们教育者应该思索和完成的任务。在多年“Java程序设计”、“Android程序设计”课程的本科、研究生教学和企业培训工作中我们认识到,虽然“Android应用开发”所涵盖的内容极其庞大,但其中关键的知识点主要在于Activity、Service、ContentProvider、BroadcastReceiver、Intent通信和UI与线程通信,只要掌握了这些内容,就可以迅速掌握Android程序设计的核心知识。以此为出发点,我们撰写了这本教材。

本教材内容覆盖了Activity、Service、ContentProvider、BroadcastReceiver、Intent通信、UI与线程通信、传感器数据采集、网络应用、地图服务,授课学时可在32~54学时(教学+实验)内完成。

由于教材撰写比较仓促,Android系统的技术更新较快,书中难免存在不当之处,敬请各位同行和开发爱好者指正(请把您的建议发到邮箱:success@shnu.edu.cn),在今后的工作中,我们会不断完善本教材。

编 者

2015年7月

目 录

第 1 章 Android 操作系统概述	1
1.1 Android 系统简介	1
1.2 开放手持设备联盟组织	1
1.3 Android 操作系统的发展简述	2
1.4 Android 系统的主要特点	5
1.5 Android 系统结构	6
1.5.1 Linux 内核层(Linux Kernel)	6
1.5.2 硬件抽象层	8
1.5.3 程序库	8
1.5.4 Android 运行库(Android Runtime)	8
1.5.5 应用程序框架层	9
1.5.6 应用程序层	9
1.6 学习 Android 开发先验知识	9
1.7 Android 开发者如何获利	10
1.7.1 承接项目与产品设计	10
1.7.2 在 Android 软件市场出售 APP	11
1.7.3 广告获利	12
1.8 Android 手机应用知识拓展	12
1.8.1 什么是手机 Root	12
1.8.2 什么是“刷机”	12
1.9 本章小结	13
1.10 习题与课外阅读	13
1.10.1 习题	13
1.10.2 课外阅读	13
第 2 章 Android 开发环境的搭建与使用	14
2.1 Android 开发环境的搭建	14
2.2 第一个“HelloWorld” Android 程序	18
2.3 Android 应用程序逻辑结构	22
2.4 Android 应用程序的签名	26

2.4.1	Android 应用程序使用数字证书的作用	26
2.4.2	Android 应用程序数字证书的使用	26
2.5	Android 应用程序运行与调试	30
2.5.1	ADB 的使用	30
2.5.2	DDMS 介绍	33
2.6	本章小结	36
2.7	习题与课外阅读	36
2.7.1	习题	36
2.7.2	课外阅读	36
第 3 章	Activity 及生命周期	37
3.1	Activity 简介	37
3.2	Activity 生命周期	38
3.3	Activity 生命周期教学案例	40
3.4	Activity 运行状态参数保存与恢复	44
3.5	本章小结	47
3.6	习题与课外阅读	47
3.6.1	习题	47
3.6.2	课外阅读	47
第 4 章	用户界面的布局管理与视图	48
4.1	布局管理器的作用	48
4.2	View 和 ViewGroup 概述	48
4.3	线性布局(LinearLayout)	49
4.4	相对布局(RelativeLayout)	51
4.5	帧布局(FrameLayout)	53
4.6	绝对布局(AbsoluteLayout)	54
4.7	表格布局(TableLayout)	55
4.8	列表视图(ListView)	58
4.9	网格视图(Gridview)	61
4.10	本章小结	65
4.11	习题与课外阅读	65
4.11.1	习题	65
4.11.2	课外阅读	65
第 5 章	Android 常见的 UI 控件	67
5.1	Android 常见 UI 控件介绍	67
5.2	UI 控件的学习策略	68
5.3	Button 按钮	69

5.3.1	Button 类的结构	69
5.3.2	Button 常用的方法	69
5.3.3	Button 标签的属性	69
5.3.4	Button 的使用	70
5.4	ImageButton 按钮	71
5.4.1	ImageButton 类的结构	71
5.4.2	ImageButton 常用的方法	71
5.4.3	ImageButton 标签的属性	71
5.4.4	ImageButton 的使用	72
5.5	Toast 提示	74
5.5.1	Toast 类的层次关系	74
5.5.2	Toast 类常用的方法	74
5.5.3	Toast 的使用实例	74
5.6	TextView 文本框	76
5.6.1	TextView 类的结构	76
5.6.2	TextView 类的方法	77
5.6.3	TextView 标签的属性	77
5.6.4	TextView 的使用	79
5.7	EditText 编辑框	81
5.7.1	EditText 类的结构	81
5.7.2	EditText 常用的方法	82
5.7.3	EditText 标签的属性	82
5.7.4	EditText 的使用	85
5.8	CheckBox 多项选择	86
5.8.1	CheckBox 类的结构	86
5.8.2	CheckBox 类常用的方法	87
5.8.3	CheckBox 属性	87
5.8.4	CheckBox 的使用	87
5.9	RadioGroup、RadioButton 单项选择	89
5.9.1	类的层次关系	89
5.9.2	RadioGroup 类常用的方法	89
5.9.3	RadioButton 和 RadioGroup 的综合使用	89
5.10	Spinner 下拉列表	92
5.10.1	Spinner 类的层次关系	92
5.10.2	Spinner 类的主要方法	92
5.10.3	Spinner 的使用示例	93
5.11	RatingBar 下拉列表	94
5.11.1	RatingBar 类的层次关系	94
5.11.2	RatingBar 类的主要方法	95

5.11.3	RatingBar 的使用示例	96
5.12	本章小结	97
5.13	习题与课外阅读	97
5.13.1	习题	97
5.13.2	课外阅读	97
第 6 章	Android UI 线程通信	98
6.1	Android UI 操作与线程	98
6.2	相关概念	99
6.3	Handler 的使用	100
6.3.1	Handler 处理 Message 队列	100
6.3.2	Handler 处理 Runnable 队列	102
6.4	子线程和主线程的双向通信	103
6.4.1	Looper 介绍	103
6.4.2	Looper 使用的注意事项	104
6.5	AsyncTask 异步任务类	106
6.5.1	AsyncTask 简介	106
6.5.2	AsyncTask 的三个参数	106
6.5.3	AsyncTask 的五个回调方法	106
6.5.4	AsyncTask 使用的四点注意事项	107
6.6	本章小结	108
6.7	习题与课外阅读	108
6.7.1	习题	108
6.7.2	课外阅读	108
第 7 章	Intent 与组件通信	109
7.1	Intent 简介	109
7.2	Intent 的构成	110
7.3	Intent 的解析	113
7.3.1	动作(Action)样例	113
7.3.2	类别(category)样例	114
7.3.3	数据(data)样例	114
7.4	Intent 的使用	114
7.4.1	Intent 的构造函数	114
7.4.2	常见的 Intent 用例	115
7.5	组件通过 Intent 通信方式	117
7.6	组件的点对点通信方式	118
7.6.1	显式启动 Activity	118
7.6.2	隐式启动 Activity	121

7.6.3	强制用户选择启动 Activity	125
7.6.4	获取启动 Activity 的返回值	127
7.7	广播通信——组件的一对多通信方式	131
7.7.1	自定义广播消息的发送和接收	131
7.7.2	系统广播消息的接收	135
7.8	习题与课外阅读	138
7.8.1	习题	138
7.8.2	课外阅读	138
第 8 章	Service 与后台服务	139
8.1	Service 简介	139
8.2	Service 与 Thread 的区别	140
8.3	Service 的创建	140
8.4	Service 的生命周期	141
8.5	Service 的类别	142
8.6	Local Service 的创建与启动	143
8.7	Remote Service 的创建与启动	152
8.8	AIDL 与跨进程服务调用	157
8.9	本章小结	161
8.10	习题与课外阅读	162
8.10.1	习题	162
8.10.2	课外阅读	162
第 9 章	Android 文件及数据库	163
9.1	Android 系统文件安全模型	163
9.2	资源文件的访问	163
9.2.1	/res/raw 目录下的原始数据文件的访问	164
9.2.2	/assets 目录下的原始数据文件的访问	165
9.3	Android 设备内部存储文件的读写	165
9.4	Android 外部存储设备文件的读写	166
9.4.1	外部存储设备检测	166
9.4.2	外部存储设备上私有文件读写	166
9.4.3	外部存储设备上公有文件读写	167
9.5	Shared Preferences 文件读写	169
9.5.1	写操作	169
9.5.2	读操作	169
9.6	SQLite 数据库	170
9.6.1	SQLiteOpenHelper 类	170
9.6.2	SQLiteDatabase 类	172

9.6.3	SQLite 数据库管理工具	173
9.6.4	数据库综合应用示例	173
9.7	本章小结	181
9.8	习题与课外阅读	181
9.8.1	习题	181
9.8.2	课外阅读	181
第 10 章	ContentProvider	182
10.1	ContentProvider 简介	182
10.2	ContentResolver 简介	183
10.3	ContentProvider 数据的 URI 表达	184
10.4	利用 ContentProvider 显示通讯录数据	185
10.5	利用 ContentProvider 添加通讯录数据	187
10.6	利用 ContentProvider 删除通讯录数据	188
10.7	利用 ContentProvider 更新通讯录数据	188
10.8	本章小结	196
10.9	习题与课外阅读	196
10.9.1	习题	196
10.9.2	课外阅读	196
第 11 章	Android 传感器	197
11.1	Android 系统中传感器介绍	197
11.2	Android 系统中传感器信息的获取	198
11.3	Android 系统中传感器数据的采集	201
11.4	加速度传感器数据的采集	202
11.5	本章小结	204
11.6	习题与课外阅读	204
11.6.1	习题	204
11.6.2	课外阅读	204
第 12 章	网络应用	205
12.1	网络计算模式简介	205
12.2	URL 网络程序的编写	206
12.3	TCP 网络编程	208
12.3.1	TCP 服务器端程序编写	208
12.3.2	TCP 客户端程序编写	208
12.3.3	TCP 客户端和服务端程序编写示例	208
12.4	UDP 网络编程	216
12.4.1	UDP 数据报文的发送	216

12.4.2	UDP 数据报文的接收	217
12.4.3	UDP 数据报文的发送和接收示例	217
12.5	HttpClient 编程	225
12.6	WebView 编程	225
12.7	Web Service 编程	227
12.7.1	Web Service 简介	227
12.7.2	SOAP 协议	228
12.7.3	WSDL 服务描述	229
12.8	Web Service 服务调用程序	229
12.9	蓝牙通信与编程	231
12.9.1	蓝牙协议介绍	231
12.9.2	蓝牙设备通信流程	232
12.9.3	蓝牙通信程序的编写	233
12.10	本章小结	237
12.11	习题与课外阅读	237
12.11.1	习题	237
12.11.2	课外阅读	237
第 13 章	地图导航应用	238
13.1	百度 Android 导航 SDK 简介	238
13.2	开发环境配置	239
13.2.1	申请密钥	240
13.2.2	SDK 开发环境配置	240
13.3	开发工作步骤	240
13.4	导航功能开发	245
13.4.1	简介	245
13.4.2	配置导航页 activity	245
13.4.3	发起导航	249
13.5	本章小结	250
13.6	习题与课外阅读	250
13.6.1	习题	250
13.6.2	课外阅读	250
参考文献		251

第 1 章

Android 操作系统概述

本章介绍 Android 操作系统的基础知识,内容主要涉及 Android 操作系统的产生、系统特点以及相关应用常识。

本章的学习目标:

- 了解 Android 操作系统的产生及历史;
- 了解 Android 相关的 Open Handset Alliance 组织;
- 了解 Android 系统的特点与应用;
- 了解 Android 开发人员的软件获利渠道。

1.1 Android 系统简介

Android,中文俗称“安卓”系统,意思是“机器人”(官网 <http://www.android.com>),该操作系统是一个以 Linux 为基础的开放源代码的针对移动设备的操作系统。该系统源码由 Google 成立的开放手持设备联盟(Open Handset Alliance,OHA)管理与开发。

Android 操作系统开源、系统内核小、界面友好以及可以针对应用的不同需求对系统优化定制等诸多特性,使得 Android 系统迅速广泛应用于工业控制、智能家电、智能家居、车联网、物联网等应用领域。

目前比较典型的 Android 系统应用领域有 Android 智能手机、Android TV、Android 手表、Android 可穿戴设备、Android 物联网系统、Android 车载设备等,其中 Android 操作系统作为智能手机、平板电脑的移动操作系统,已经成为全球最大的智能手机操作系统之一。随着 Android 系统以及应用的发展,各种各样的 Android 设备会渗透到人们日常生活的方方面面,成为消费电子类产品的重要组成部分。

1.2 开放手持设备联盟组织

说起 Android 操作系统,我们不得不首先介绍一下负责支持 Android 系统的开发、维护与管理组织——开放手持设备联盟。

开放手持设备联盟(见图 1-1),组织是 Google 公司于 2007 年 11 月 5 日宣布组建的一个全球性的联盟组织,这一联盟将会支持 Google 发布的手机操作系统或者应用软件,共同开发和维护 Android 的开放源代码的



open handset alliance

图 1-1 开放手持设备联盟(OHA)组织

移动操作系统和相关应用。该组织有 5 大类成员：

- 芯片厂商(Semiconductor Companies)；
- 手机制造商(Handset Manufacturers)；
- 移动运营商(Mobile Operators)；
- 软件开发商(Software Companies)；
- 商业组织(Commercialization Companies)。

该组织成员覆盖了从手机芯片设计、手机设计与制造、手机通信网络运营到手机软件开发和销售服务等各方面,OHA 提供的合作平台为 Android 提供了广阔的市场(http://www.openhandsetalliance.com/oha_members.html),并且已经形成了一条非常完整的商业价值链体系。

1.3 Android 操作系统的发展简述

2003 年 10 月,有“Android 之父”之称的安迪·鲁宾(Andy Rubin,见图 1-2)在美国加利福尼亚州帕洛阿尔托创建了 Android 科技公司(Android Inc.),并与利奇·米纳尔(Rich Miner)、尼克·席尔斯(Nick Sears)、克里斯·怀特(Chris White)共同发展这家公司。最初,Android 系统主要是作为一个数码相机的操作系统;随后安迪·鲁宾等人发现市场对此需求不大,于是 Android 系统被改造为一款面向智能手机的操作系统。

2005 年 8 月 17 日,Google 收购了 Android 科技公司,Android 科技公司成为 Google 的一部分。于是安迪·鲁宾(Andy Rubin)进入 Google,并负责 Android 操作系统的相关工作。

2007 年 11 月 5 日,在 Google 的领导下,Google 联合 84 家硬件制造商、软件开发商及电信营运商成立 OHA 来共同研发维护和改良 Android 系统,并以 Apache 免费开放源代码许可证的授权方式,发布了 Android 的源代码,目的是创建一个更加开放自由的移动电话环境。2007 年 11 月 5 日,OHA 对外展示了其第一个以 Linux 2.6 为核心基础的 Android 操作系统的智能手机——HTC T-Mobile G1(见图 1-3)。



图 1-2 Android 之父安迪·鲁宾



图 1-3 HTC T-Mobile G1

为了更好地维护 Android 操作系统的开发,OHA 成立了安卓开源项目 AOSP(Android Open Source Project,<https://source.android.com/>)项目,AOSP 包括了智能手机网络和电话协议栈等智能手机所必需的功能,主要提供 Android 系统移植、系统设计更新等免费服

务,并向各大硬件制造商、软件开发商提供灵活可靠的系统升级承诺,并保证向它们提供最新版本的操作系统。

自从2007年第一款Android操作系统的手机问世以来,伴随着手机硬件制造水平的提升,Google领导的OHA不断对Android系统进行改进并推出新的版本。

Android操作系统的版本命名很有特色,从Android 1.5 Cupcake以来,Android所有版本都用一种小甜点命名,版本命名规律是小甜点首个英文字母按C、D、E、F、G、H、I、J、K……顺序命名(见图1-4)。目前最新版本为Android 5.0 Lollipop。各版本信息见表1-1,涉及Android软件版本的兼容性问题,建议开发者仔细查看相关Android操作系统不同版本的详细特性,此处不再赘述。

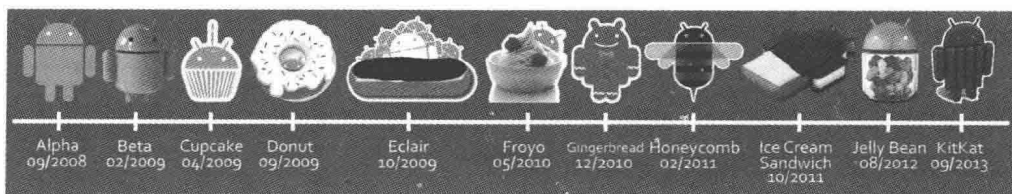


图 1-4 Android 系统发展图示

表 1-1 Android 各版本发布时间

时 间	Android 版本	API 等级
2007年11月5日	Android milestone builds-Astro Boy and Bender	无版本号
2008年9月23日	Android 1.0	1
2009年2月9日	Android 1.1 Petit Four	2
2009年4月30日	Android 1.5 Cupcake	3
2009年9月15日	Android 1.6 Donut	4
2009年10月26日	Android 2.0 éclair	5
2009年12月3日	Android 2.0.1 éclair	6
2010年1月12日	Android 2.1 éclair	7
2010年5月20日	Android 2.2 Froyo	8
2011年1月18日	Android 2.2.1 Froyo	
2011年1月22日	Android 2.2 Froyo	
2011年11月21日	Android 2.2.3 Froyo	9
2010年12月6日	Android 2.3 Gingerbread	
2010年12月	Android 2.3.1 Gingerbread	
2011年1月	Android 2.3.2 Gingerbread	
2011年2月9日	Android 2.3.3 Gingerbread	
2011年4月28日	Android 2.3.4 Gingerbread	10
2011年7月25日	Android 2.3.5 Gingerbread	
2011年9月2日	Android 2.3.6 Gingerbread	
2011年9月21日	Android 2.3.7 Gingerbread	
2011年2月22日	Android 3.0 Honeycomb	11
2011年5月10日	Android 3.1 Honeycomb	12
2011年7月15日	Android 3.2 Honeycomb	13

时 间	Android 版本	API 等级
2011 年 10 月 19 日	Android 4.0 Ice Cream Sandwich	14
2011 年 10 月 21 日	Android 4.0.1 Ice Cream Sandwich	
2011 年 11 月 28 日	Android 4.0.2 Ice Cream Sandwich	
2011 年 12 月 16 日	Android 4.0.3 Ice Cream Sandwich	15
2012 年 3 月 29 日	Android 4.0.4 Ice Cream Sandwich	
2012 年 7 月 9 日	Android 4.1 Jelly Bean	16
2012 年 11 月 13 日	Android 4.2 Jelly Bean	17
2013 年 7 月 24 日	Android 4.3 Jelly Bean	18
2013 年 10 月 31 日	Android 4.4 KitKat	19
2014 年 10 月 15 日	Android 5.0 Lollipop	20

其中最值得一提的是,Android 5.0 Lollipop(棒棒糖参见图 1-5)可能成为 Android 操作系统发展过程的又一里程碑,它的主要特性如下:

(1) Android 5.0 支持众多硬件平台。系统除了适用于手机、平板电脑外,还适应其他众多平台,如: 安卓电视(Android TV)、车载安卓(Android Auto)、可穿戴式安卓(Android Wear)以及健康追踪平台 Google Fit,并提供了相应的 SDK,可以实现不同平台的 Android 5.0 应用无缝链接。

(2) Android 5.0 中 ART(Android Run Time)正式取代 Dalvik 虚拟机。ART 采用了提前编译 Ahead-of-Time compilation(AOT),ART 在应用程序安装时就会编译应用程序,然后他们将只运行已编译过的应用程序,从而改善系统性能。ART 支持 x86、ARM 和 MIPS 架构的 32 位元与 64 位跨平台的运行模式。

(3) Android 5.0 首次提出“质感设计(Material Design)”的概念,使用它设计的界面、图标层次与质感分明,干净利落基于网格的设计布局,灵敏的动画与切换,边距与深度效果,如光线和阴影,看上去好像是画在不同材质上的,材质具有实体的表面和边缘,接缝和阴影意味着提供给你可以真实去触摸的感觉。



图 1-5 Android 5.0 Lollipop(棒棒糖)