

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

Android移动网络 程序设计案例教程

傅由甲 编著



清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

Android移动网络 程序设计案例教程

傅由甲 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书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 移动网络程序设计的理论、实验和课程设计。全书分为四大部分:第一部分是 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;第二部分是 Android 网络编程,包括 WiFi 操作、TCP、UDP、HTTP 及蓝牙编程;第三部分是 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 和蓝牙开发实验;第四部分是 Android 移动网络开发课程设计,包括课程设计的目的、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利用所学技能进行实战,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。

本书既可以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 和源代码以供参考。

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 移动网络程序设计案例教程/傅由甲编著. —北京:清华大学出版社,2016
21 世纪高等学校规划教材·计算机应用
ISBN 978-7-302-42216-7

I. ①A… II. ①傅… 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(2015)第 279076 号

责任编辑:刘 星 薛 阳

封面设计:傅瑞学

责任校对:梁 毅

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 刷 者:三河市君旺印务有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:19.5 字 数:487 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:45.00 元

产品编号:060805-01

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、教学内容和教学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。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。

(7) 21世纪高等学校规划教材·电子商务。

(8) 21世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail:weijj@tup.tsinghua.edu.cn

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。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。

全书内容分为四大部分,具体如下。

第一部分是 Android 程序开发基础,该部分包括 6 章。

第 1 章首先介绍 Android 的起源、特征、体系结构,然后介绍 Android 开发环境的搭建及 Android SDK 目录结构,最后简单介绍 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 数据存储与访问技术,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。

第二部分是 Android 网络编程部分,该部分包含 4 章。

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。

第三部分是 Android 移动应用编程实践,即第 11 章,该实践由 10 个实验组成,分别对应理论部分的 10 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。

第四部分是 Android 移动网络应用编程的课程设计,即第 12 章,包括课程设计的目的、题目及要求、考核方式。

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

主编,重庆理工大学网络工程创新实验室的蒋汉参与了第3~5章内容的整理,鲜光季参与了第6~9章内容的整理,并完成部分范例代码。

本书可以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的参考书。

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,有兴趣的读者可发送邮件到workemail6@163.com。

作者

2015年9月于重庆理工大学

目 录

第 1 章 Android 开发起步	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 开发环境	5
1.2.1 安装 JDK	5
1.2.2 安装集成了 Android SDK 和 ADT 的 Eclipse	7
1.2.3 Android SDK 目录结构	11
1.3 在 Eclipse 开发环境中使用 Android	12
1.3.1 工作空间的建立与切换	12
1.3.2 Android 项目的导出与导入	12
1.3.3 运行 Android 项目	14
1.4 Android 四大组件	17
1.4.1 Activity	18
1.4.2 Service	18
1.4.3 BroadcastReceiver	18
1.4.4 ContentProvider	18
第 2 章 Android 应用程序及生命周期	20
2.1 创建“移动点餐系统”Android 程序	20
2.1.1 创建“移动点餐系统”项目	20
2.1.2 剖析“移动点餐系统”项目结构	23
2.2 “移动点餐系统”项目关键文件	26
2.2.1 layout 目录中的 activity_main.xml 文件	26
2.2.2 AndroidManifest.xml 文件	27
2.2.3 gen 目录中的 R.java 文件	28
2.2.4 src 目录中的 MainActivity.java 文件	30
2.3 Android 生命周期	30
2.3.1 程序生命周期	30
2.3.2 Activity 生命周期	31
2.4 程序调试	36

2.4.1	LogCat	36
2.4.2	程序跟踪	38
第3章	Android 用户界面程序设计	40
3.1	用户界面基础	40
3.2	界面布局	41
3.2.1	框架布局	41
3.2.2	线性布局	42
3.2.3	相对布局	43
3.2.4	绝对布局	44
3.2.5	表格布局	45
3.2.6	网格布局	47
3.2.7	布局的混合使用	47
3.3	界面常用控件	47
3.3.1	TextView 和 EditText	47
3.3.2	Button 和 ImageButton	49
3.3.3	CheckBox 和 RadioButton	50
3.3.4	Spinner 和 ListView	53
3.3.5	自定义列表	56
3.4	“移动点餐系统”用户界面	60
3.4.1	实体模型类设计	60
3.4.2	主界面设计	64
3.4.3	用户注册界面设计	69
3.4.4	点餐菜单界面设计	73
第4章	多个用户界面的程序设计	77
4.1	用户界面切换与传递参数	77
4.1.1	传递参数的组件 Intent	77
4.1.2	启动另一个 Activity	78
4.1.3	Activity 间的数据传递	81
4.2	消息提示	84
4.3	对话框	86
4.3.1	消息对话框	86
4.3.2	普通对话框	87
4.4	菜单	90
4.4.1	选项菜单	90
4.4.2	快捷菜单	92
4.5	“移动点餐系统”多用户界面程序设计	94
4.5.1	用户登录	94

4.5.2	用户注册	98
4.5.3	用户信息查看及修改	100
4.5.4	用户点餐	101
4.5.5	选择通信方式	110
第 5 章	Android 数据存储与访问	113
5.1	简单存储	113
5.1.1	SharedPreferences	113
5.1.2	使用 SharedPreferences 存储用户登录信息	114
5.2	文件存储	115
5.2.1	内部存储	115
5.2.2	外部存储	117
5.2.3	编写一个文件存储访问类	120
5.2.4	“移动点餐系统”中的文件操作	124
5.3	数据库存储	129
5.3.1	SQLite 简介	129
5.3.2	管理和操作 SQLite 数据库的对象	131
5.3.3	数据操作	132
5.3.4	用数据库管理“移动点餐系统”中的菜单	140
第 6 章	Android 系统的广播与服务	145
6.1	广播消息	145
6.1.1	广播概述	145
6.1.2	发送广播	146
6.1.3	接收广播	146
6.1.4	用广播来告知用户登录情况	150
6.2	服务简介	153
6.2.1	Service 生命周期	153
6.2.2	Service 使用方式	154
6.3	本地服务	156
6.3.1	服务的管理	156
6.3.2	多线程服务	161
6.3.3	服务的绑定	166
6.3.4	在“移动点餐系统”中用服务方式初始化菜单	170
6.4	远程服务	172
6.4.1	进程间的通信	172
6.4.2	服务的创建与调用	173

第 7 章	网络编程基础	181
7.1	网络编程基本知识	181
7.1.1	网络通信模型及结构	181
7.1.2	TCP/IP 网络模型及协议	183
7.1.3	网络程序通信机制	185
7.2	在 Android 系统中操作 WiFi	186
7.2.1	WifiManager 类	186
7.2.2	在 Android 中控制 WiFi	187
7.2.3	WifiInfo 类	187
7.2.4	WiFi 下获取 IP 与 MAC 地址	188
第 8 章	Socket 编程	195
8.1	套接字	195
8.1.1	建立 TCP 套接字	195
8.1.2	建立 UDP 套接字	196
8.2	TCP 传输编程	197
8.2.1	Socket 类与 ServerSocket 类	197
8.2.2	使用 TCP 套接字传输数据	198
8.2.3	使用 TCP 进行手机文件传输	204
8.3	UDP 传输编程	211
8.3.1	DatagramPacket 类与 DatagramSocket 类	211
8.3.2	使用 UDP 套接字传输数据	212
8.3.3	使用 UDP 进行相片传输	215
8.4	使用无线局域网的“移动点餐系统”	217
8.4.1	“移动点餐系统”的 PC 服务器编程	217
8.4.2	“移动点餐系统”的 Android 客户端编程	229
第 9 章	HTTP 编程	235
9.1	HTTP 概述	235
9.2	URL 处理	236
9.2.1	URL 类的使用	236
9.2.2	URLConnection 类的使用	239
9.2.3	HttpURLConnection 的使用	240
9.2.4	用 URL 从互联网上下载文件	243
9.3	HttpClient 使用方法	245
9.3.1	Apache HttpClient 简介	245
9.3.2	HttpClient 网络编程	245
9.3.3	使用 JSON 传输数据包	250

9.4 使用互联网的“移动点餐系统”	255
9.4.1 “移动点餐系统”的 Web 服务器编程	255
9.4.2 “移动点餐系统”的 Android 客户端编程	260
第 10 章 蓝牙传输编程	267
10.1 蓝牙概述	267
10.2 Android 蓝牙 API 介绍	267
10.2.1 BluetoothAdapter 类	268
10.2.2 BluetoothDevice 类	268
10.2.3 BluetoothServerSocket 类	269
10.2.4 BluetoothSocket 类	269
10.3 Android 蓝牙基本应用编程	269
10.3.1 蓝牙设备的查找与配对	269
10.3.2 蓝牙连接与数据传输	274
10.3.3 使用蓝牙传输的聊天程序	279
第 11 章 Android 移动应用编程实践	285
11.1 实验 1: 搭建 Android 开发环境	285
11.2 实验 2: Android 应用程序及生命周期	285
11.3 实验 3: Android 用户界面设计	286
11.4 实验 4: 多个用户界面的程序设计	287
11.5 实验 5: 数据存储与访问	288
11.6 实验 6: 后台服务	289
11.7 实验 7: WiFi 网络操作	290
11.8 实验 8: Socket 网络编程	291
11.9 实验 9: HTTP 编程	291
11.10 实验 10: 蓝牙传输编程	292
第 12 章 Android 移动应用编程课程设计	294
12.1 课程设计目的	294
12.2 题目及要求	294
12.3 考核方式	298
参考文献	299

第 1 章

Android开发起步

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,用于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



图 1.1 开放手机联盟徽标

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公司、苹果公司、美国运营商 AT&T 和 Verizon,也不包含微软公司。

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)公司制造。

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 公司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手机市场 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。目前,Android 的最新版本是 4.4 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)	2012/6/28
4.4		KitKat(奇巧巧克力)	2013/11/1

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。

(1) 开放源代码。源代码全部开放是 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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 开发方便。Android 应用程序使用 Eclipse+ADT+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

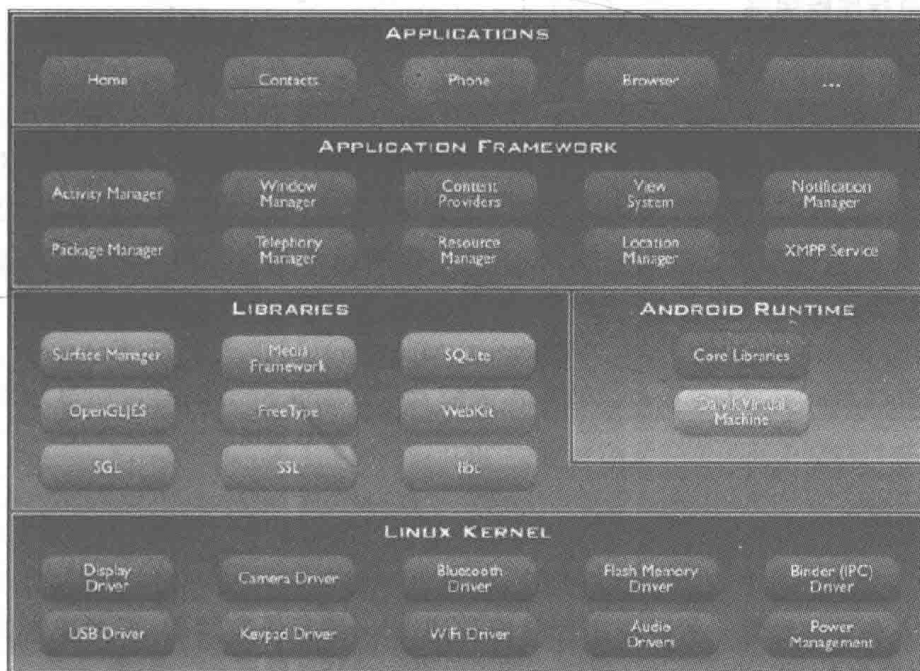


图 1.2 Android 体系结构

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，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 开发环境

1.2.1 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。可从 Oracle 公司官网下载 Windows 版的 JDK7(JDK5 和 JDK6 同样可以),下载网址为 <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk7-downloads-1880260.html>,下载界面如图 1.3 所示。

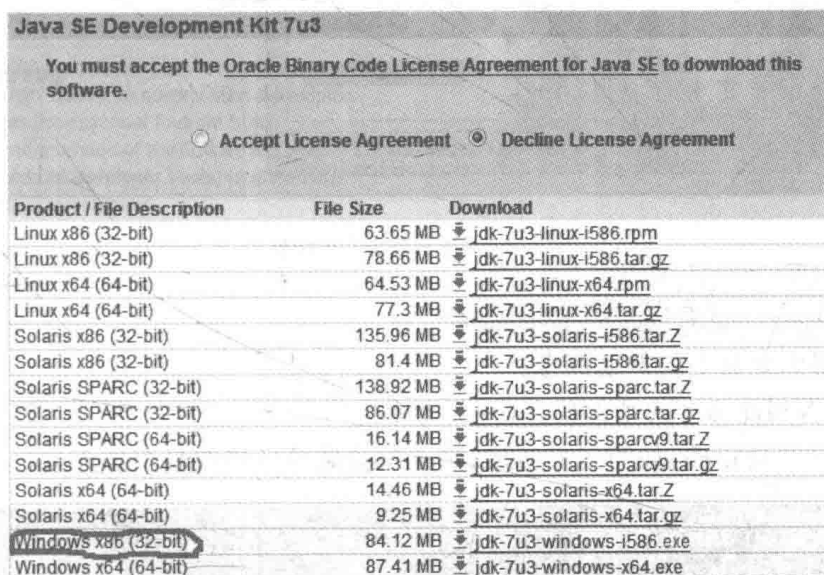


图 1.3 JDK7 下载界面

安装 JDK 后,若要在 Windows 控制台中使用 Java 命令和编译、运行程序,需要配置环境变量,配置方法如下。

(1) 在 Windows“开始”菜单中选择“控制面板”→“系统和安全”→“系统”→“高级系统设置”→“环境变量”,如图 1.4 所示。

(2) 通过“系统变量”下的“新建”按钮设置如下系统变量。变量名 JAVA_HOME,变量值为“C:\Program Files\Java\jdk1.7.0_15(JDK 安装路径)”;变量名 PATH,变量值为“%JAVA_HOME%\bin; %JAVA_HOME%\jre\bin”;变量名 CLASSPATH,变量值为“%JAVA_HOME%\lib; %JAVA_HOME%\lib\tools.jar”。单击“确定”按钮,完成环境变量的配置。

(3) 验证安装与配置是否成功。选择“开始”→“运行”,输入 cmd,在弹出的 DOS 窗口输入以下命令,查看是否配置正确。