



新编应用型系列技能丛书

Android

应用程序设计

王英强 陈绥阳 张文胜 ● 主编

- 知识讲解“由浅入深、结构清晰”
 - 教学方法采用“案例驱动+综合实训”
 - 以培养学生的“工程应用能力”为目标
- 提供“立体化教材”

配套教学资源下载：www.tup.com.cn

清华大学出版社



013071520

TN929.53
535

新编应用型系列技能丛书

Android 应用程序设计

王英强 陈绥阳 张文胜 主编



清华大学出版社

北京

TN929.53
535

内 容 简 介

本书介绍了基于 Android 操作系统的应用程序开发,内容由浅入深,讲述了在 Android 应用程序开发过程中最常用的一些技术。本书以学生为主体,理论联系实际,每一个章节除了讲述知识点外,都配有相应实例供学生实践,从而提高学生的动手实践能力。本书主要内容包括 Android 环境的搭建、布局管理、常用控件、菜单与消息提示、程序调试、数据存储、网络通信与服务、手机通信与设置和 Android 游戏制作等。

本书可作为普通高等学校的教材,也可作为高职高专院校的 Android 程序设计教材。

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/王英强,陈绥阳,张文胜主编. —北京:清华大学出版社,2013
(新编应用型系列技能丛书)

ISBN 978-7-302-33665-5

I. ①A… II. ①王… ②陈… ③张… 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(2013)第 206353 号

责任编辑:苏明芳

封面设计:刘超

版式设计:文森时代

责任校对:赵丽杰

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

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:20

字 数:468千字

版 次:2013年10月第1版

印 次:2013年10月第1次印刷

印 数:1~2400

定 价:38.00元

产品编号:054584-01

编审委员会

主任：陈绥阳

副主任：谢膺白 李宝敏 樊学东 贺亚茹 张文胜

委员：（按姓氏笔画排序）

马军红 王元一 王红刚 王征风 王英强 王 栋
王 娜 王艳君 王振辉 王雅静 石永生 任 华
任志宏 汤宏萍 陈 宏 杜晓春 李金良 李校红
李 继 李 梅 苏智华 张小木 张 龙 张首军
张 敏 张 伟 张娓娓 林 青 孟晓丽 郑长风
官 丽 侯亚玲 赵向梅 赵金龙 赵福祥 黄玉蕾
殷亚玲 唐 明 梁计锋 薛慧芳

策划编辑：苏明芳

序

Preface



2012年12月,清华大学出版社在西安组织了两次电子和计算机类的教材讨论会,着重评论了应用型本科与高职高专的教材编写问题。本系列丛书,即是针对应用型本科的一组教材。

面向应用型本科的教师和学生,提供一组电子和计算机类的教材,不仅是市场细分的要求,而且是应用型本科培养目标与培养模式的要求。在以学历文凭为目的的教育中,以应试为目标,其教学是以知识点为主,而不强调应用。高职高专的专业强调其社会属性,是面向工作岗位的,采用“校企合作、工学结合、顶岗实习”的培养模式,提倡情景教学与面向工作任务的工作过程式教学方法,其教材是技能导向的。“应用型本科”,一方面是有别于高职类型的普通本科,其专业既有学科属性,表现为知识的基础性、系统性、完整性和时序性,又有社会分工的社会属性;另一方面,“应用型”则表示该专业的人才培养目标,是为地区经济建设与社会发展服务的。兼顾这两方面的要求,这是本组教材应体现的基本特征。

专业的培养方案是规范培养过程以达到培养目标的基本文件,其中的教学计划与课程大纲(标准)则是建立了教学的课程体系与教学的内容体系。这一体系的建立是复杂而细致的工作,通常不是个人能力所及的事情。目前,市场上现有的教材过于强调教材自身的封闭性,造成教材内容的过度冗余与教材间内容的过度重复,往往也是这一原因而局限于一本教材自身所造成的。参加本组教材的院校,在多年的专业举办实践中,为适应市场的需求,不断进行课程体系与内容体系的建设工作,同时进行内容的梳理,在本组教材的编写过程中采用集体讨论、集体编写的方法,有助于体现相应的建设成果。

本系列教材中,有的课程是相关院校的精品课程、重点课程建设项目,在教学方法上有所探究,也有经验与教训。应当看到,精品课程、重点课程建设首先是针对教师的,是为教师提供一个可供示范的样本和教学资料。但教材,首先是面向学生的,本系列教材是面向应用型本科的学生,这有明确的定位。在这一定位上,有的教材在写作风格上追求“让学生能读懂”,经验说明,这是比较难做到的。事实上,在一本教材中,既有教师指导学生阅读的部分,又有学生自学的部分,这体现了教学过程中教师的主导作用,也是基于建构主义学习理论的。教师编写并出版的仅仅是文本,只有经过教师的使用和学生的阅读,才成为教材。

电子和计算机行业是科技进步很快的行业,反映到教材上是要兼顾基础性、工具性和现代性。在该系列教材中,有从基于 Windows 系统的程序架构到基于 Android 系统的应用程序设计,有从单片机接口技术与应用实践到嵌入式系统,有从语言类教材到基于数据库



的.Net 架构,既反映了基于 PC (Personal Computer, 个人计算机) 体系结构与互联网结构的应用软件系统设计,又反映了基于非 PC 体系结构的先进计算机系统与移动互联网的应用软件系统设计,既反映了 Java 中的 J2EE 技术,又反映微软 C# 的技术,以适合 B/S 结构而满足中小型企业信息化建设的市场需求,读者有较大选择空间。

值得重视的是,在教材的编写中,编者引入了“计算思维”(《计算思维》,卡内基梅隆大学计算机系主任周以真)的观点,即不将计算机科学局限于编写代码,而着重于计算思维的培养。同时,在写作过程中,在涵盖知识点(用知识结构图表述)的基础上,采用基于任务的讲述过程,重视四个层次的实验,即认知性实验、验证性实验、设计性实验和综合性实验,并通过综合实例,以培养学生的应用能力。同时,积极进行立体化教材:含大纲,教学用 PPT、习题、习题答案、模拟试卷、模拟试卷答案、实训指导书等。

在本丛书的成书过程中,编者参考了多本相关书籍,作为附录加以注明,同时又得到清华大学出版社的大力支持,尤其是编辑苏明芳在编辑出版等方面做了大量工作,在此一并感谢。

由于编者学识有限,书中难免挂一漏万,存在不妥之处,敬请读者斧正。

陈安仁



Note

前言

Foreword



随着我国 3G 网络的发展, 智能手机也逐渐进入人们的日常生活。智能手机之所以能受到人们的欢迎, 在于其高速的网络宽带、强大的功能以及随心所欲的个性化设置。在诸多的移动平台中, Android 是基于 Linux 平台开源的手机操作系统, 是由 Google 公司和开放手机联盟共同开发的, 以其优越的性能及开放性, 受到了各手机厂商与通信运营商的推崇, 迅速地占领了很大的市场份额。

本书从教学实际需求出发, 合理安排知识结构, 由浅入深, 循序渐进, 以应用为主, 目的是提高学生的动手实践能力, 缩小高等学校在人才培养上和软件公司在人才需求上的差距。

本书具有以下特色:

- 讲述由浅入深, 从 Android 的基础知识到实际开发应用, 结构清晰。本书以学生为主体, 理论联系实际, 每一个章节除了讲述知识点外, 都配有相应实例供学生实践, 从而提高学生的动手实践能力。
- 本书面向高等学校, 目标是培养学生的工程应用能力, 在教学方法上采用案例驱动与综合实训相结合的方式, 本书的写作特点是基于任务的认知过程, 由实例程序得到基本知识点, 再进行知识拓展, 并以学生实际动手写程序来完成一个知识单元的学习。最后一章是一个综合实训, 将分散知识点的小实例综合为实训, 有利于学生把知识点贯穿起来, 形成系统性、完整性的项目体系。
- 提供立体化教材, 提供下载教学用课件 PPT、课程案例源代码等, 方便学生学习。

本书共有 12 章, 主要内容及各章节要求如下。

第 1 章 Android 概述: 要求了解 Android 平台的发展历史。

第 2 章 Android 开发平台的搭建与设置: 要求了解创建 Android 程序的方法, 掌握 Android 开发平台的搭建、Android 应用程序构成。

第 3 章 Activity 组件: 要求了解 Activity 的生命周期, 掌握 Activity 之间的调用及数据传送。

第 4 章 Android 布局管理: 要求掌握 Android 中线性布局、相对布局、表格布局、帧布局、绝对布局的使用, 了解布局之间的嵌套。

第 5 章 常用基本控件: 要求掌握 TextView、EditText、Button、RadioButton、CheckBox 等基本控件的使用。

第 6 章 高级控件: 要求掌握 AutoCompleteTextView、Spinner、ListView、GridView、ProgressBar、Gallery 等高级控件的使用。



第 7 章 菜单与消息提示：要求掌握选项菜单、上下文菜单、Alert 对话框、Toast、Notification 的使用方法。

第 8 章 Android 程序调试：要求掌握 Android 程序的调试方法、DDMS 的使用。

第 9 章 Android 数据存储与处理：掌握首选项、文件、数据库的访问方法，以及 Content Provider 类的使用方法。

第 10 章 网络通信与服务：掌握消息广播、Service 的使用，了解 HTTP 网络通信、WebView 控件、E-mail 的发送。

第 11 章 手机通信与设置：掌握拨打电话、收发短信的方法，了解手机声音与手机闹钟的设置方法。

第 12 章 Android 游戏制作：为了提升读者对 Android 的学习，本章介绍了一个综合实例，从项目的系统需求分析开始，然后进行系统设计和模块划分，最后进行代码的设计，让读者熟悉一个项目完整的开发过程。

在学时设计上，总量控制为 94 学时，其中 64 学时为教学学时，可分为教学 48 学时、实验 16 学时（或教学 40 学时、实验 24 学时），本书按 64 学时进行内容选取，另有 30 学时的综合实训，其源程序代码通过立体化教材在网站上提供，不在本书内反映。

本书由王英强、陈绥阳、张文胜主编。第 1~11 章由王英强编写，第 12 章由张文胜编写，由陈绥阳教授统稿并审稿。此外，在编写本书的过程中，很多同事给予了很大的帮助，其中王征风、王红刚、王振铎等为本书实例的编写提供了大量的素材，清华大学出版社的苏明芳老师也提出了很多意见，为本书的出版付出了很多努力。在此，编者对他们表示衷心的感谢。由于编者水平有限，本书难免有不足之处，欢迎广大读者批评指正。读者对本书有任何建议，可发送 E-mail 至 y_q_wang@163.com。

编 者



Note

目 录

Contents



第 1 章	Android 概述	1
1.1	Android 简介	1
1.2	Android 发展历史	2
1.3	Android 平台框架	4
1.4	Android 基本组件	6
1.5	习题	8
第 2 章	Android 开发平台的搭建与设置	9
2.1	Android 开发工具	9
2.2	搭建与设置 Android 开发平台	12
2.3	创建 Hello Android 项目	15
2.4	Android 应用程序构成	16
2.5	习题	19
第 3 章	Activity 组件	20
3.1	Activity 简介	20
3.2	调用其他的 Activity	21
3.3	不同 Activity 之间的数据传送	24
3.4	返回数据到前一个 Activity	26
3.5	Activity 的生命周期与管理	28
3.6	习题	33
第 4 章	Android 布局管理	34
4.1	View 布局概述	34
4.2	线性布局	36
4.3	表格布局	40
4.4	相对布局	43
4.5	帧布局	47
4.6	绝对布局	49
4.7	布局的嵌套	51
4.8	习题	54



第 5 章 常用基本控件	55
5.1 文本控件	55
5.2 按钮控件	59
5.3 单选按钮	63
5.4 复选框	67
5.5 图片控件	70
5.6 时钟控件	73
5.7 日期与时间控件	75
5.8 习题	78
第 6 章 高级控件	80
6.1 自动完成文本框	80
6.2 下拉列表控件	83
6.3 滚动视图	90
6.4 列表视图	92
6.5 网格视图	102
6.6 进度条与滑块	106
6.7 选项卡	110
6.8 画廊控件	117
6.9 习题	121
第 7 章 菜单与消息提示	123
7.1 选项菜单	123
7.2 上下文菜单	128
7.3 对话框	131
7.4 消息提示	139
7.5 状态栏通知	143
7.6 习题	147
第 8 章 Android 程序调试	149
8.1 DDMS 介绍	149
8.2 启动 DDMS	150
8.3 使用 DDMS 进行进程管理	151
8.4 使用 DDMS 进行文件操作	154
8.5 使用模拟器控制	155
8.6 使用程序日志 LogCat	157
8.7 在模拟器或者目标设备上截屏	159
8.8 使用手机调试 Android 程序	159
8.9 习题	160



第 9 章	Android 数据存储与处理	161
9.1	首选项	161
9.2	文件	170
9.3	数据库	187
9.4	ContentProvider 类	200
9.5	习题	211
第 10 章	网络通信与服务	213
10.1	HTTP 通信	213
10.2	WebView	220
10.3	发送 E-mail	227
10.4	消息广播	231
10.5	Service 组件	236
10.6	习题	244
第 11 章	手机通信与设置	245
11.1	拨打电话与电话过滤	245
11.2	收发短信	250
11.3	手机系统设置	256
11.4	手机声音设置	262
11.5	手机闹钟设置	268
11.6	习题	274
第 12 章	Android 游戏制作	275
12.1	Android 游戏的基础技术	275
12.2	贪吃蛇游戏的解析	281
12.3	贪吃蛇游戏的功能拓展	300
12.4	本章小结	303
12.5	习题	304
参考文献	305



Note

第 1 章

Android 概述

【本章内容】

- Android 简介
- Android 发展历史
- Android 平台框架
- Android 基本组件

Android 是一款以 Linux 为基础的开放源代码的操作系统，主要用于便携设备，是由谷歌（Google）与开放手机联盟（Open Handset Alliance）共同提供的软件平台，有望为全球手机市场带来革命性的变化。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。2011 年 11 月数据显示，Android 占据全球智能手机操作系统市场 52.5% 的份额，中国市场占有率为 58%。随着 Android 手机的普及，Android 应用的需求势必会越来越大，这将是一个潜力巨大的市场，吸引着广大的软件开发厂商和开发者投身其中。

1.1 Android 简介

Android 一词来源于法国作家维里耶德利尔·亚当在 1886 年发表的科幻小说《未来夏娃》，本意是“机器人”。虽然 Android 平台是由 Google 公司推出的，但更确切地说应该是开放手机联盟的产品。开放手机联盟是由 30 多家高科技公司和手机公司组成的，包括 Google、HTC（宏达电子）、T-Mobile、高通、摩托罗拉、三星、LG 以及中国移动等。开放手机联盟表示，Android 是本着成为第一个开放、完整、免费、专门针对移动设备开发平台这一目标，完全从零开始创建的，因此 Android 是第一个完整、开放、免费的手机平台。

Android 系统具有以下特点：

(1) 开放性。Google 通过与运营商、设备制造商、开发商等结成深层次的合作伙伴，通过建立标准化、开放式的移动电话软件平台，形成一个开放式的产业系统。

(2) 平等性。在 Android 平台上，系统提供的软件和个人开发的应用程序是平等的。例如自己开发的拨打电话程序可以替代系统提供的相应程序。

(3) 应用程序之间的沟通很方便。在 Android 平台下开发的应用程序，可以很方便地



实现应用程序之间数据的共享，只需要进行简单的声明和操作，应用程序就可以访问或者调用其他应用程序的数据，或者将自己的数据提供给其他应用程序使用。



Note

1.2 Android 发展历史

2005 年，Google 收购了仅成立 22 个月的高科技企业 Android，2007 年，正式向外界展示了 Android 操作系统，2008 年 9 月 23 日，Google 发布 Android 1.0，从此就有了今天风靡全球的 Android。

自 Android 1.5 开始，Android 用甜点作为系统版本的代号，随着版本的升级，代表的甜点的尺寸越变越大，并按照字母顺序排列，依次为纸杯蛋糕、甜甜圈、松饼、冻酸奶、姜饼、蜂巢、冰激凌三明治等。

Android 发行的各版本及其特征如表 1-1 所示。

表 1-1 Android 发行版本及其特征

版 本	特 征
Android 1.1	2008 年 9 月发布的 Android 第 1 版
Android 1.5	<p>2009 年 4 月 30 日，官方 1.5 版本（Cupcake，纸杯蛋糕）的 Android 发布。主要更新如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 拍摄/播放影片，并支持上传到 YouTube 2. 支持立体声蓝牙耳机，同时改善自动配对性能 3. 采用 WebKit 技术的浏览器，支持复制/粘贴和页面中搜索 4. GPS 性能大大提高 5. 提供屏幕虚拟键盘 6. 主屏幕增加音乐播放器和相框 Widget 7. 应用程序自动随着手机旋转 8. 短信、Gmail、日历，浏览器的用户接口大幅改进，如 Gmail 可以批量删除邮件 9. 相机启动速度加快，拍摄图片可以直接上传到 Picasa 10. 来电照片显示
Android 1.6	<p>2009 年 9 月 15 日，1.6 版本（Donut，甜甜圈）软件开发工具包发布。主要更新如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 重新设计的 Android Market 手势 2. 支持 CDMA 网络 3. 文字转语音系统（Text-to-Speech） 4. 快速搜索框 5. 全新的拍照接口 6. 查看应用程序耗电 7. 支持虚拟私人网络（VPN） 8. 支持更多的屏幕分辨率 9. 支持 OpenCore 2 媒体引擎 10. 新增面向视觉或听觉困难人群的易用性插件



续表

版 本	特 征
Android 2.0/2.0.1/2.1	<p>2009年10月26日, 2.0版本(Eclair, 松饼)软件开发工具包发布。主要更新如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 优化硬件速度 2. Car Home 程序 3. 支持更多的屏幕分辨率 4. 改良的用户界面 5. 新的浏览器的用户接口和支持 HTML 5 6. 新的联系人名单 7. 更好的白色/黑色背景比率 8. 改进 Google Maps 3.1.2 9. 支持 Microsoft Exchange 10. 支持内置相机闪光灯 11. 支持数码变焦 12. 改进的虚拟键盘 13. 支持蓝牙 2.1 14. 支持动态桌面的设计
Android 2.2/2.2.1	<p>2010年5月20日, 2.2版本(Froyo, 冻酸奶)软件开发工具包发布。主要更新如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 整体性能大幅度地提升 2. 3G 网络共享功能 3. 支持 Flash 4. App 2 SD 功能 5. 全新的软件商店 6. 更多的 Web 应用 API 接口的开发
Android 2.3	<p>2010年12月7日, 2.3版本(Gingerbread, 姜饼)软件开发工具包发布。主要更新如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 增加了新的垃圾回收和优化处理事件 2. 原生代码可直接存取输入和感应器事件、EGL/OpenGL ES、OpenSL ES 3. 新的管理窗口和生命周期的框架 4. 支持 VP8 和 WebM 视频格式, 提供 AAC 和 AMR 宽频编码, 提供了新的音频效果器 5. 支持前置摄像头、SIP/VOIP 和 NFC (近场通信) 6. 简化界面、提升速度 7. 更快、更直观的文字输入 8. 一键文字选择和复制/粘贴 9. 改进的电源管理系统 10. 新的应用管理方式
Android 3.0	<p>2011年2月2日, 3.0版本(Honeycomb, 蜂巢)发布。主要更新如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 针对平板进行优化 2. 全新设计的 UI 增强网页浏览功能 3. In-App Purchase 功能



Note



Note

版本	特征
Android 4.0	<p>2011年10月19日，4.0版本（Ice Cream Sandwich，冰激凌三明治）在香港发布。主要更新如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 全新的 UI 2. 全新的 Chrome Lite 浏览器，有离线阅读、16 标签页、隐身浏览模式等 3. 截图功能 4. 更强大的图片编辑功能 5. 自带照片应用堪比 Instagram，可以加滤镜、相框，进行 360° 全景拍摄，照片还能根据地点来排序 6. Gmail 加入手势、离线搜索功能，UI 更强大 7. 新功能 People：以联系人照片为核心，界面偏重滑动而非单击，集成了 Twitter、LinkedIn、Google+ 等通信工具。有望支持用户自定义添加第三方服务 8. 新增流量管理工具，可具体查看每个应用产生的流量 9. 正在运行的程序可以互相切换 10. 人脸识别功能 11. 系统优化，速度更快 12. 支持虚拟按键，手机可以不再拥有任何按键
Android 4.1/4.2	<ol style="list-style-type: none"> 13. 更直观的程序文件夹 14. 平板电脑和智能手机通用 15. 支持更高的分辨率 16. 专为双核处理器编写的优化驱动 17. 全新的 Linux 内核 18. 增强的复制、粘贴功能 19. 语音功能 20. 全新通知栏 21. 更加丰富的数据传输功能 22. 更多的感应器支持 23. 语音识别的键盘 24. 全新的 3D 驱动，游戏支持能力提升 25. 全新的谷歌电子市场 26. 增强桌面插件的自定义功能
Android 4.1/4.2	Jelly Bean（果冻豆），继“冰激凌三明治”之后的下一版 Android 系统

注：本书所有实例在模拟器上进行测试，完全兼容于 Android SDK 中 Android 2.1 以上版本。

1.3 Android 平台框架

在 1.2 节介绍了 Android 平台的发展历史及其特征，本节将对 Android 内部的系统框架进行介绍。Android 平台框架如图 1-1 所示。Android 平台框架中的各组成部分介绍如下。

1. Linux Kernel (Linux 内核)

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。Linux Kernel 也作为硬件和软件之间的抽象层，隐藏具体硬件细节而为上层提



供统一的服务。如果只是进行应用程序开发，则不需要深入了解 Linux Kernel 层。

2. Libraries (库)

Android 包含一个 C/C++库的集合，供 Android 系统的各个组件使用。这些功能通过 Android 的应用程序框架 (Application Framework) (如图 1-1 所示) 展现给开发者。下面列出一些核心库。



Note

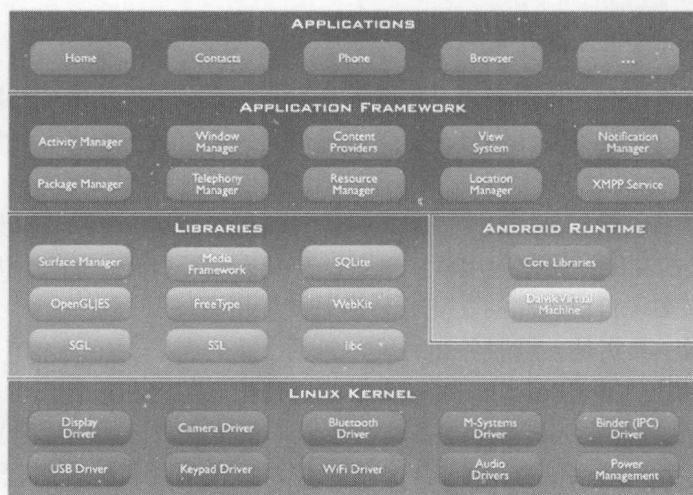


图 1-1 Android 平台应用程序框架图

- ❑ Libc: 标准C系统库的BSD衍生，并为基于嵌入式Linux设备进行了优化。
- ❑ Media Framework: 基于PacketVideo的OpenCore，该库支持播放和录制许多流行的音频和视频格式，以及静态图像文件，包括MPEG4、H.264、MP3、AAC、AMR、JPG、PNG等。
- ❑ Surface Manager: 管理访问显示子系统和无缝组合多个应用程序的二维和三维图形层。
- ❑ WebKit: 新式的Web浏览器引擎，驱动Android 浏览器和内嵌的Web视图。
- ❑ SGL: 基本的2D图形引擎。
- ❑ OpenGL|ES: 基于OpenGL|ES 1.0 APIs实现，使用硬件3D加速，包含高度优化的3D软件光栅。
- ❑ FreeType: 位图和矢量字体渲染。
- ❑ SQLite: 所有应用程序都可以使用的强大而轻量级的关系数据库引擎。
- ❑ SSL: 为网络通信提供安全及数据完整性的一种安全协议。

3. Android Runtime (Android 运行时)

Android 是包含一个核心库的集合，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 虚拟机依赖于 Linux 内核提供基本功能，来实现进程、内存和文件系统管理等各种服务，



可以在一个设备中高效地运行多个虚拟机,可执行文件格式是.dex。dex 格式是专为 Dalvik 设计的一种压缩格式,占用内存非常小,适合内存和处理器速度有限的系统。

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。dx 是一套工具,可以将 Java 的.class 转换成.dex 格式。一个.dex 文件通常会有多个.class。由于.dex 有时必须进行优化,会使文件大小增加 1~4 倍。



Note

4. Application Framework (应用程序框架)

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。

应用程序的体系结构简化了组件之间的重用,任何应用程序服从框架执行的安全限制,都能发布自己的功能。通过应用程序框架,开发人员可以自由地使用核心应用程序所使用的框架 API 来实现自己程序的功能,替换系统应用程序。

所有的应用程序其实是一组服务和系统,包括以下内容。

- ❑ 视图提供者 (View Providers): 丰富的、可扩展的视图集合,可用于构建一个应用程序,包括列表、网格、文本框、按钮,甚至是内嵌的网页浏览器。
- ❑ 内容提供者 (Content Providers): 使应用程序能访问其他应用程序 (如通讯录) 的数据,或共享自己的数据。
- ❑ 资源管理器 (Resource Manager): 提供访问非代码资源,如本地化字符串、图形和布局文件。
- ❑ 通知管理器 (Notification Manager): 使所有的应用程序能够在状态栏显示自定义警告。
- ❑ 活动管理器 (Activity Manager): 管理应用程序生命周期,提供通用的导航回退功能。

5. Application (应用程序)

Android 提供了一系列核心应用程序,包括电子邮件客户端、SMS 程序、拨打电话、日历、地图、浏览器、联系人和其他设置。这些应用程序都是用 Java 编程语言写的,而应用程序的开发人员可以开发出更多有创意、功能更强大的应用程序。

1.4 Android 基本组件

Android 的一个主要特点是,一个应用程序可以利用其他应用程序的元素 (假设这些应用程序允许)。相反,当需求产生时它只是启动其他应用程序块。

对于这个工作,当应用程序的任何部分被请求时,系统必须能够启动一个应用程序的进程,并实例化该部分的 Java 对象。因此,不像其他大多数系统的应用程序,Android 应用程序没有一个单一的入口点 (例如,没有 main() 函数)。相反,系统实例化和运行需要