

Android

经典

应用

赵书兰 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

Android 经典应用

赵书兰 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书循序渐进地介绍了 Android 技术的相关基础知识,并通过理论与实践相结合的方式,阐述了 Android 技术在各领域中的具体应用。全书共 10 章,全面覆盖了 Android 的概述、应用界面、对话框与菜单、风格与意图、图形与动画、数据存储及持久化、通信、联网与多媒体、传感器,以及 GPS 定位等内容。

本书适合 Android 技术的学习者阅读,也可供程序员作为 Android 开发的参考书使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Android 经典应用/赵书兰编著.—北京:电子工业出版社,2013.7

ISBN 978-7-121-20580-4

I. ①A… II. ①赵… 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 116488 号

策划编辑:陈韦凯

责任编辑:桑 昀

印 刷:三河市鑫金马印装有限公司

装 订:三河市鑫金马印装有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1 092 1/16 印张:31.5 字数:872 千字

印 次:2013 年 7 月第 1 次印刷

印 数:4 000 册 定价:65.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

手机是人们工作和生活中不可缺少的产品，而智能手机则大大扩展了手机的功能。智能手机是指使用开放式操作系统的手机，同时第三方可根据操作系统提供的应用编程接口为手机开发各种扩展应用硬件。这种手机除了具有普通手机的通话功能外，还具有 PDA 的大部分功能。另外，它在个人信息管理以及基于无线数据通信的浏览器和电子通信功能方面也比较突出。现在把是否具有嵌入式操作系统与是否可以支持第三方软件作为智能手机与普通手机的两大区分点。

智能手机越来越多地为用户所接受。从近期市场表现来看，手机操作系统已成为智能手机厂商间的竞争重点。市场上形成了 Android 阵营、Symbian 阵营与苹果自有 Mac 操作系统阵营的三足鼎立之势。在这三者之中，最具有发展潜力的应该是 Android 阵营。自 2008 年下半年谷歌手机推出后，手机操作系统的“世界大战”已经打响，中国移动只是为这场战争增加了一个新的看点及不确定因素。2008 年，3G 版 iPhone 大放异彩，基于谷歌 Android 平台的 Gphone 手机一面世就制造了轰动，而黑莓智能手机则在稳健中保持快速发展。

而 Android 是什么呢？Android 是一个平台，主要包括 Linux 微内核，中间件（SQLite 等），关键应用（电话簿、邮件、短消息、GoogleMap、浏览器等），提供的 Java 框架，以及 Android 中的 JVM。

Android 作为一个开放、开源的移动终端平台，对业界来讲，这意味着源代码基于 Apache2.0 许可进行开放。Android 具有如下 5 大优势。

1. 开放性

开放的平台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。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。

2. 挣脱运营商的束缚

在过去很长的一段时间，特别是在欧美地区，手机应用往往受到运营商制约。自 2008 年 iPhone 上市后，用户可以更加方便地连接网络，运营商的制约减少。随着 EDGE、HSDPA 这些 2G 至 3G 移动网络的逐步过渡和提升，手机随意接入网络已不是运营商口中的笑谈。

3. 丰富的硬件选择

这一点还是与 Android 平台的开放性相关，由于 Android 的开放性，众多的厂商会推出千奇百怪、各具功能特色的多种产品。功能上的差异和特色，并不会影响到数据同步、甚至软件的兼容。

4. 不受任何限制的开发商

Android 平台提供给第三方开发商一个十分宽泛、自由的环境，不会受到各种条条框框的阻挠，可想而知，由此将会有多少新颖别致的软件诞生。

5. 无缝结合的 Google 应用

如今“叱咤”互联网的 Google 已经走过 10 年多的历史，从搜索巨人到全面的互联网渗透，Google 服务（如地图、邮件、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这些优秀的 Google 服务。

本书还具有如下 4 个编写特点。

1. 中文环境

本书搭建了 Android 的 Eclipse 中文开发环境，帮助国内用户快速掌握 Android 开发环境。

2. 结构合理

本书内容由浅到深，从实际出发，合理安排知识结构，具有较强的知识性和实用性，适当反映了当前 Android 平台的发展和应用水平。

3. 实例丰富

书中的实例应用全面，涵盖了 Android 所能触及的领域。实例代码翔实、规范工整，且代码注释得当。

4. 通俗易懂

本书条理清晰、主旨简洁，每讲解一些基本概念都结合实例总结说明，做到理论与实践相结合，让读者快速理解与掌握 Android 相关应用。

全书共分为 10 章，主要内容介绍如下。

第 1 章：Android 概述。主要包括 Android 的发展历程、Android 的特性、搭建 Android 开发环境及 Android 程序结构分析等内容。

第 2 章：Android 的应用界面。介绍了 Android 的应用界面，主要包括 Android 的基本布局、Android 的基本组件等内容。

第 3 章：Android 的对话框与菜单。介绍了 Android 的对话框与菜单，主要包括 Android 的各类型对话框、Android 的各类型菜单等内容。

第 4 章：Android 的风格与意图。介绍了 Android 的风格与意图，主要包括 Android 的主题与样式、Android 的意图及 Android 的广播类型等内容。

第 5 章：Android 的图形与动画。介绍了 Android 的图形与动画，主要包括 Android 图片使用对象、View 的绘制、Android 图形特效处理以及 Android 动画等内容。

第 6 章：Android 数据存储及持久化。介绍了 Android 数据存储及持久化，主要包括 SQLite 数据库、SharedPreferences 存储数据、文件存储数据及 ContentProvider 存储数据等内容。

第 7 章：Android 通信。介绍了 Android 通信，主要包括 SMS 功能、邮件功能以及电话功能等内容。

第 8 章：Android 联网与多媒体。介绍了 Android 联网与多媒体，主要包括 Android 联网技术、Android 的音频、Android 的视频以及 Android 的相机等内容。

第 9 章：Android 传感器。介绍了 Android 传感器，主要包括传感器管理及常用传感器类型等内容。

第 10 章：Android GPS 定位。介绍了 Android 定位，主要包括 GPS 状态、GPS 位置信息及 GPS 参数等内容。

本书适合不同层次的读者阅读，特别适合于程序开发员作为 Android 开发的参考书。

本书主要由赵书兰编写，此外参加编写的还有周品、赵书梅、赵新芬、栾颖、刘志为、丁伟雄、雷晓平、李娅、杨文茵、何正风、周灵、余智豪、崔如春和张德丰。

由于作者的水平有限，加之时间紧凑，书中难免会存在不足之处，敬请广大读者批评指正。

编 著 者

目 录

第 1 章 Android 概述	(1)
1.1 Android 的发展历程	(1)
1.2 Android 特性	(2)
1.3 Android 系统框架	(4)
1.4 搭建 Android 开发环境	(6)
1.4.1 Android 开发前准备工作	(6)
1.4.2 安装 JDK	(7)
1.4.3 安装 Eclipse	(9)
1.4.4 安装 Android SDK	(10)
1.4.5 安装 ADT 插件	(11)
1.4.6 设定 Android SDK 主目录	(15)
1.4.7 创建 Android 虚拟设备 (AVD)	(16)
1.4.8 运行 AVD	(18)
1.5 Android 应用实例	(19)
1.6 Android 程序结构分析	(24)
1.6.1 src 目录	(25)
1.6.2 gen 目录	(25)
1.6.3 res 目录和 assets 目录	(26)
1.6.4 AndroidManifest.xml 文件	(27)
1.7 Android 生命周期	(28)
第 2 章 Android 的应用界面	(31)
2.1 控件类概述	(31)
2.1.1 View 控件简介	(31)
2.1.2 ViewGroup 简介	(32)
2.1.3 XML 布局控制 UI 界面	(32)
2.1.4 UI 界面的实现	(32)
2.1.5 混合控制 UI 界面	(34)
2.2 基本布局	(36)
2.2.1 线性布局	(36)
2.2.2 相对布局	(38)
2.2.3 绝对布局	(41)
2.2.4 表格布局	(42)
2.2.5 帧布局	(44)
2.2.6 基本布局综合实例	(48)
2.3 基本组件	(54)
2.3.1 文本框与编辑框	(54)
2.3.2 按钮类	(58)
2.3.3 复选框	(60)
2.3.4 单项框	(62)
2.3.5 下拉列表框	(65)
2.3.6 双状态按钮	(68)
2.3.7 时钟	(70)

2.3.8	图片视图	(73)
2.3.9	自动文本框	(79)
2.3.10	进度条	(81)
2.3.11	拖动条	(86)
2.3.12	星级评分条	(89)
2.3.13	选项卡	(91)
2.3.14	日期与时间	(95)
2.3.15	滚动条	(98)
2.3.16	可展开的列表组件	(101)
2.3.17	网格视图	(105)
2.3.18	画廊视图	(108)
2.4	综合实例	(113)
第3章	Android 的对话框与菜单	(121)
3.1	警告 (Alert) 对话框	(121)
3.1.1	简单对话框	(121)
3.1.2	创建带按钮对话框	(122)
3.1.3	创建普通列表对话框	(124)
3.1.4	单选列表对话框	(125)
3.1.5	复选列表对话框	(126)
3.1.6	对话框综合实例	(129)
3.2	PopupWindow	(132)
3.3	进度条对话框	(137)
3.4	日期与时间选择对话框	(141)
3.5	提示消息框	(145)
3.5.1	Toast 提示消息框	(145)
3.5.2	Notification 消息框	(151)
3.6	菜单	(157)
3.6.1	选项菜单	(157)
3.6.2	复选与单选菜单	(160)
3.6.3	上下文菜单	(165)
3.6.4	子菜单	(167)
3.7	Spinner 菜单动态增/删	(170)
第4章	Android 的风格与意图	(175)
4.1	主题与样式	(175)
4.1.1	样式	(175)
4.1.2	主题	(184)
4.2	意图	(185)
4.2.1	意图的构成与属性	(185)
4.2.2	意图属性综合实例	(191)
4.2.3	意图传递对象	(200)
4.3	广播接收者	(206)
4.3.1	生命周期	(206)
4.3.2	Android 广播应用	(207)
4.3.3	广播类型	(214)
4.4	Adapter 解析与实例	(221)
4.4.1	Adapter 绑定	(222)
4.4.2	ArrayAdapter 与 SimpleCursorAdapter	(223)

第 5 章 Android 的图形与动画	(228)
5.1 图片使用	(228)
5.1.1 Drawable 对象	(228)
5.1.2 Bitmap 对象	(228)
5.1.3 BitmapFactory 对象	(231)
5.1.4 综合实例	(232)
5.2 View 的绘制	(234)
5.2.1 Paint 解析与实例	(238)
5.2.2 Canvas 解析与实例	(242)
5.3 特效处理图形	(247)
5.3.1 Matrix 特效处理	(247)
5.3.2 ColorMatrix 特效处理	(262)
5.3.3 drawBitmapMesh 特效处理	(270)
5.3.4 Shader 特效处理	(273)
5.4 逐帧动画	(278)
5.5 动画组件	(281)
5.5.1 ViewSwitcher 实现动画	(281)
5.5.2 ViewFlipper 实现动画	(285)
5.5.3 动画集合类	(288)
5.5.4 动画工具类	(291)
5.6 Android 的 3D 旋转效果	(294)
第 6 章 Android 数据存储及持久化	(298)
6.1 SQLite 数据库	(298)
6.1.1 SQLite 结构	(298)
6.1.2 SQLite 数据库开发	(299)
6.1.3 数据库表基本操作	(300)
6.1.4 SQLite 实例	(303)
6.1.5 SQLite 事务	(308)
6.2 SharedPreferences 存储数据	(309)
6.2.1 SharedPreferences 概述	(309)
6.2.2 SharedPreferences 存储数据实例	(310)
6.3 文件存储数据	(312)
6.3.1 java.io 包	(313)
6.3.2 文件的读取	(318)
6.4 ContentProvider 存储数据	(320)
6.4.1 ContentProvider 简介	(320)
6.4.2 URI 简介	(321)
6.4.3 ContentProvider 基本操作	(321)
6.4.4 ContentProvider 存储数据实例	(323)
6.4.5 创建自定义的 ContentProvider	(331)
6.5 网络存储数据	(334)
第 7 章 Android 通信	(337)
7.1 SMS 功能	(337)
7.1.1 SMS 发送	(337)
7.1.2 SMS 接收	(340)
7.1.3 SMS 群发	(343)
7.2 邮件功能	(348)

7.3	电话功能	(352)
7.3.1	拨打电话	(352)
7.3.2	语音识别	(354)
7.3.3	监听来电显示	(357)
7.3.4	自动挂断黑名单来电	(359)
7.4	获取网络与 SIM 卡信息	(364)
7.5	搜索电话簿	(368)
7.6	振动效果	(372)
7.7	闹钟设置	(375)
7.8	更换墙纸	(379)
7.9	检查 Wi-Fi	(381)
第 8 章	Android 联网与多媒体	(385)
8.1	Android 联网技术	(385)
8.1.1	Java 接口	(386)
8.1.2	Apache 接口	(389)
8.1.3	Android 接口	(395)
8.2	在线播放音乐	(399)
8.3	音频	(406)
8.3.1	播放本地音乐	(407)
8.3.2	调节音量	(412)
8.3.3	录音	(415)
8.4	视频	(419)
8.4.1	VideoView 视频播放	(419)
8.4.2	多媒体播放器	(422)
8.4.3	录制视频短片	(427)
8.5	相机	(430)
8.6	语音朗读	(437)
8.6.1	TextToSpeech 概述	(438)
8.6.2	语音朗读实例	(438)
第 9 章	Android 传感器	(443)
9.1	传感器管理	(446)
9.2	常用传感器类型	(451)
9.2.1	加速度传感器	(451)
9.2.2	方向传感器	(453)
9.2.3	温度传感器	(455)
9.2.4	光传感器	(458)
9.2.5	磁场传感器	(461)
9.3	传感器应用实例	(464)
第 10 章	Android GPS 定位	(469)
10.1	GPS 概述	(469)
10.2	GPS 状态	(473)
10.3	GPS 位置信息	(477)
10.4	GPS 参数	(482)
10.5	GPS 的筛选标准	(486)
	参考文献	(493)

第 1 章 Android 概述

对移动开发人员来说，如今是一个令人心潮澎湃的时代。手机从来没有像今天这样流行，强大的智能手机产品已经为消费者所普遍接受。现在，外观时尚且用途广泛的手机带有 GPS、加速计和触摸屏等硬件功能，并且具有固定费率且定价合理的数据计划，因此，它们成为吸引越来越多的开发者创建各种新颖有趣移动应用程序的平台。

现在，市面上有大量的 Android 设备可供消费者选择，包括带有 QVGA 屏幕的手机和诸如 Motorola Droid 及 Google Nexus One 这样强大的 WVGA 设备，但是真正的赢家却是开发人员。由于现有的手机应用程序的开发是构建在各手机厂家的私有操作系统之上的，所以它限制了第三方应用程序的开发和部署，而 Android 为我们提供了一个开放的平台。因为有了人为制造的障碍，所以 Android 开发人员可以自由地编写能够充分利用日益强大的手机硬件的应用程序，并在一个开放的市场上销售它们。

因此，随着移动设备的销售量不断增长，开发者对 Android 设备的兴趣也出现了爆炸性的增长。在 2009 年和 2010 年前半年，包括 HTC、摩托罗拉、LG、三星和索尼爱立信在内的 OEM 发布了 20 多种 Android 手机。超过 26 个国家的 32 家以上的运营商都提供了 Android 设备。美国的 4 家主要运营商（T-Mobile、Verizon、AT&T 和 Sprint）都销售 Android 设备。

由于 Android 构建在开源代码的框架之上，并且提供了强大的 SDK 库和开放的理念，所以它为广大的没有任何移动应用程序开发经验的新手开辟了一条开发完美移动应用程序的康庄大道。而富有经验的移动开发人员现在也可以方便地扩展到 Android 平台上来，利用它独特的功能来改进现有产品或者开发其他新颖产品。

1.1 Android 的发展历程

Android 是谷歌（Google）公司推出的第一个完整、开放、免费的手機开发平台，在此平台上可以开发出涉及工具、管理、互联网、游戏等丰富多彩的应用。

Google 于 2007 年 11 月 5 日发布了 Android 1.0 手机操作系统，这个版本的 Android 系统还没有赢得广泛的市场支持。

2009 年 5 月，Google 发布了 Android 1.5，该版本的 Android 提供了一个非常“豪华”的用户界面，而且提供了蓝牙连接支持。这个版本的 Android 吸引了大量开发者的目光。以后的时间 Android 的版本更新得较快，目前的 Android 版本为 4.1。目前，Android 已经成为一个重要的手机操作系统。

当前市场上常见的手机操作系统有：

- Symbian
- BlackBerry

- iPhone
- Palm
- Windows Mobile

就目前而言，绝大多数的手机厂商开始生产 Android 操作系统的手机，因为 Android 手机平台为一个真正开放式的平台，无须支付任何费用即可使用。出于节省研发费用的考虑，无论是对于知名手机生产厂商，还是大量的山寨手机厂商，Android 操作平台都是一个不错的选择。

从 2008 年 9 月 22 日，T-Mobile 在纽约正式发布第一款 Android 手机——T-Mobile G1 开始，Android 系统不断地获得各个手机厂商的青睐。

2010 年 1 月 7 日，Google 在其美国总部正式向外界发布了旗下首款合作品牌手机 Nexus One (HTC G5)，同时开始对外发售。

目前，已发布搭载 Android 系统的手机厂商包括：摩托罗拉、三星、HTC、索尼爱立信、LG 等；国内厂商如华为、联想、中兴、长虹等也都开始发布搭载 Android 系统的手机。

Android 4.1 的系统主界面如图 1-1 所示，设置界面如图 1-2 所示。

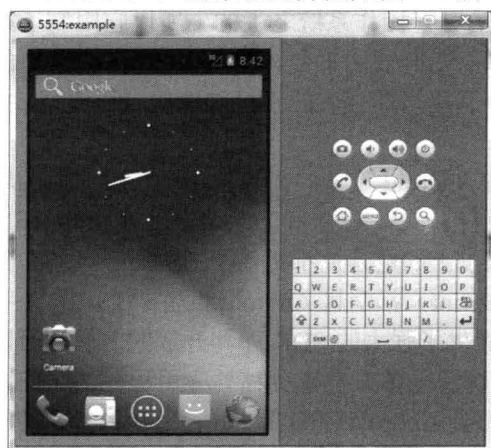


图 1-1 Android 4.1 系统主界面

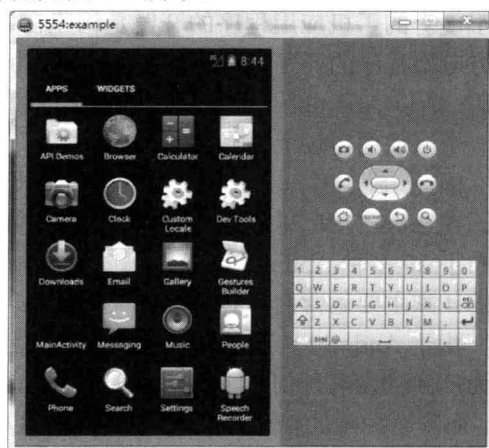


图 1-2 Android 4.1 设置界面

1.2 Android 特性

Android 是首个为移动终端打造的真正开放和完整的移动平台，是安全开源、免费的操作系统，任何人都可以获得和使用 Android 系统。Google 公司还提供了 Android SDK，包括进行 Android 应用开发所必需的工具和 API 接口。

Android 操作系统具有如下一些特性：

- 灵活的应用程序框架，可以随意重复使用或者替换手机的组件。
- 提供了专为移动设备优化的虚拟机——Dalvik 虚拟机。
- 拥有内部集成的浏览器——基于开源的 WebKit 引擎。
- 提供针对手机优化的图形库，包括定制的 2D 图形库和基于 OpenGL ES 1.0 的 3D 图形库。
- 使用集成了轻量级数据库管理系统 SQLite 作为结构化的数据存储。
- 娱乐功能丰富，支持多种媒体格式。
- 支持多种移动电话技术，例如 GSM、WCDM 等。



- 支持 USB、蓝牙、Wi-Fi 等多种数据传输。
- 支持摄像头、GPS、光线传感器、加速传感器、温度传感器等多种传感器。
- 提供了丰富的开发工具，其中包括设备模拟器、调试工具、内存及性能分析图表和 Eclipse 集成开发环境插件等。

目前 Android 系统不但应用于智能手机，也在平板电脑市场急速扩张。2011 年年初的数据显示，正式上市仅两年多的操作系统 Android 已经超越称霸 10 年的 Symbian（塞班）系统，并成为全球最受欢迎的智能手机平台。随着 Android 的越来越红火，不少应聘 Android 开发的人，难免会被问到这样的问题，就是这个平台的优点与缺点。

1. 优点

Android 系统具有如下 5 大优势。

1) 开放性

在优势方面，Android 平台首先就是其开放性，开放的平台允许任何移动终端厂商加入 Android 联盟中。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，消费者将可以以更低的价位购得心仪的手机。

2) 挣脱运营商的束缚

在过去很长的一段时间，特别是在欧美地区，手机应用往往受到运营商制约，使用什么功能接入什么网络，几乎都受到运营商的控制。2008 年 iPhone 上市后，用户可以更加方便地连接网络，运营商的制约减少。随着 EDGE、HSDPA 这些 2G 至 3G 移动网络的逐步过渡和提升，手机随意接入网络已不是运营商口中的笑谈，当你可以通过手机 IM 软件方便地进行即时聊天时，再回想不久前天价的彩信和图铃下载业务，是不是像噩梦一样？

互联网巨头 Google 推动的 Android 终端天生就有网络特色，将让用户离互联网更近。

3) 丰富的硬件选择

这一点还是与 Android 平台的开放性相关，由于 Android 的开放性，众多的厂商会推出千奇百怪、各具功能特色的多种产品。功能上的差异和特色，并不会影响到数据同步、甚至软件的兼容，好比从诺基亚 Symbian 风格手机一下改用苹果 iPhone，同时还可将 Symbian 中优秀的软件带到 iPhone 上使用，联系人等资料更是可以方便地转移，是不是非常方便呢？

4) 不受任何限制的开发商

Android 平台提供给第三方开发商一个十分宽泛、自由的环境，不会受到各种条条框框的阻挠，可想而知，由此将会有多少新颖别致的软件诞生。但这也有其两面性，如何控制血腥、暴力、情色方面的程序和游戏正是留给 Android 的难题之一。

5) 无缝结合的 Google 应用

如今在互联网叱咤风云的 Google 已经走过 10 年多的历史，从搜索巨人到全面的互联网渗

透，Google 服务（如地图、邮件、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这些优秀的 Google 服务。

2. 缺点

当然，“金无足赤”，相对于其他一些智能手机操作系统而言，由于进入市场时间不长，作为后起之秀的 Android 在现阶段也存在着以下一些不足。

1) 安全和隐私

由于手机与互联网的紧密联系，个人隐私很难得到保证。除了上网过程中经意或不经意留下的个人足迹，Google 这个巨人也时时站在你的身后，洞穿一切，因此，互联网的深入将会带来新一轮的隐私危机。

2) 首先开卖 Android 手机的不是最大运营商

众所周知，T-Mobile 在 2008 年 9 月 23 日于美国纽约发布了 Android 首款手机 G1。但是在北美市场，最大的两家运营商乃 AT&T 和 Verizon，而目前所知取得 Android 手机销售权的仅有 T-Mobile 和 Sprint，其中 T-Mobile 的 3G 网络相对于其他三家也逊色不少，因此，用户可以买账购买 G1，能否体验到最佳的 3G 网络服务则要另当别论了。

3) 运营商仍然能够影响 Android 手机

在国内市场，不少用户对购买的移动定制机不满，感觉所购买的手机被人涂画了广告一般。这样的情况在国外市场同样出现。Android 手机的另一发售运营商 Sprint 就将在其机型中内置其手机商店程序。

4) 同类机型用户减少

在不少手机论坛都会有针对某一型号的子论坛，对一款手机的使用心得交流，并分享软件资源。而对于 Android 平台手机，由于厂商丰富，产品类型多样，这样使用同一款机型的用户越来越少，缺少统一机型的程序强化。举个稍显不当的例子，现在山寨机泛滥，品种各异，除了那些功能异常抢眼、颇受追捧的机型外，很少有专门针对某个型号山寨机的讨论和群组。

5) 过分依赖开发商，缺少标准配置

在使用 PC 端的 Windows XP 系统时，都会内置微软 Windows Media Player 这样一个浏览器程序，用户可以选择更多样的播放器，如 Realplay 或暴风影音等。但新手开始使用默认的程序同样可以应付多样的需要。在 Android 平台中，由于其开放性，软件更多依赖第三方厂商，比如 Android 系统的 SDK 中就没有内置音乐播放器，全部依赖第三方开发，缺少了产品的统一性。

1.3 Android 系统框架

Android 系统是以 Linux 系统为基础的，Google 将其按照功能特性划分为 4 层，自下而上分别是 Linux 内核、中间件、应用程序框架和应用程序，如图 1-3 所示。

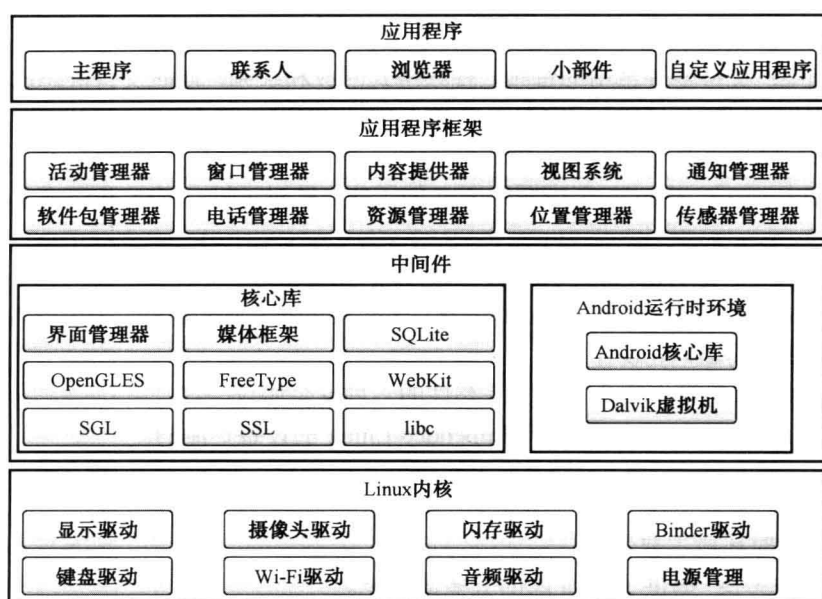


图 1-3 Android 系统框架图

1. 应用程序

Android 系统内置了一些常用的应用程序，包括 Home 视图、联系人、电话、浏览器等。这些应用程序和用户自己编写的应用程序是完全并列的，都是采用 Java 语言编写的。而且，用户可以根据需要增加自己的应用程序，或者替换系统自带的应用程序。

2. 应用程序框架

应用程序框架提供了程序开发人员的接口，这是与 Android 程序员直接相关的部分。开发者可以用它开发应用，其中包括：

- 丰富而又可扩展的视图 (Views)：可以用来构建应用程序，它包括列表 (Lists)，网格 (Grids)，文本框 (Text Boxes)，按钮 (Buttons)，甚至可嵌入的 Web 浏览器。
- 内容提供者 (Content Providers)：使得应用程序可以访问另一个应用程序的数据（如联系人数据库），或者共享它们自己的数据。
- 资源管理器 (Resource Manager)：提供非代码资源的访问，如本地字符串、图形、布局文件 (Layoutfiles)。
- 通知管理器 (Notification Manager)：使得应用程序可以在状态栏中显示自定义的提示信息。
- 活动管理器 (Activity Manager)：用来管理应用程序生命周期并提供常用的导航回退功能。

3. 中间件

中间件包括两部分：核心库 (Libraries) 和 Android 运行时环境 (Android Runtime)。

1) 核心库

核心库中主要包括一些 C/C++ 核心库，方便开发者进行应用的开发。

- ① 界面管理器：对显示子系统的管理，并且为多个应用程序提供了 2D 和 3D 图层的无缝

融合。

② 媒体框架：支持多种常用的音频、视频格式回放和录制，同时支持静态图像文件。编码格式包括 MPEG4、H.264、MP3、AAC、AMR、JPG、PNG。

③ SQLite：轻型关系型数据库引擎。

④ OpenGL ES：是 OpenGL 三维图形 API 的子集，针对手机，PDA 和游戏主机等嵌入式设备而设计。

⑤ FreeType：位图（Bitmap）和矢量（Vector）字体显示。

⑥ WebKit（LibWebCore）：Web 浏览引擎，支持 Android 浏览器和一个可嵌入的 Web 视图。

⑦ SGL：底层的 2D 图形引擎。

⑧ SSL：网络通信提供安全及数据完整性的一种安全协议。

⑨ libc（系统 C 库）：专门为基于 Embedded Linux 的设备定制的。

2) Android 运行时环境

Android 运行时环境主要包括：

- Android 核心库：提供了 Java 库的大多数功能。
- Dalvik 虚拟机：依赖于 linux 内核的一些功能，比如线程机制和底层内存管理机制。同时虚拟机是基于寄存器的，Dalvik 采用简练、高效的 byte code 格式运行，它能够在低能耗和没有应用相互干扰的情况下并行执行多个应用，每一个 Android 应用程序都在它自己的进程中运行，都拥有一个独立的 Dalvik 虚拟机实例。Dalvik 虚拟机中可执行文件为 .dex 文件，该格式文件针对小内存使用做了优化。所有的类都经由 Java 编译器编译，然后通过 SDK 中的“dx”工具转化成 .dex 格式并由虚拟机执行。

4. Linux 内核

Android 平台运行在 Linux 2.6 之上，其 Linux 内核部分相当于手机硬件层和软件层之间的一个抽象层。Android 的内核提供了显示驱动、摄像头驱动、闪存驱动、Binder 驱动、键盘驱动、Wi-Fi 驱动、音频驱动和电源管理等多项功能。此外，Android 为了让 Android 程序可以用于商业目的，将 Linux 系统中受 GNU 协议约束的部分进行了取代。

1.4 搭建 Android 开发环境

在搭建环境前，需要了解安装开发工具所需要的硬件和软件配置条件。

1.4.1 Android 开发前准备工作

1. 系统基本要求

开发基于 Android 的应用软件所需要的开发环境如表 1-1 所列。

表 1-1 系统开发环境所需要的参数

项 目	版 本 要 求	描 述	备 注
操作系统	Windows XP 以上版本、Mac OS、Linux	根据自己的电脑自行选择	选择最熟悉的操作系统
软件开发包	Android SDK	选择最新版本的 SDK	—
IDE	Eclipse IDE+ADT	Eclipse3.3（Europa）、3.4（Ganymede）和 ADT（Android Development Tools）开发插件	选择“for Java Developer”
其他	JDK Apache Ant	Java SE Development Kit 5 或 6 Linux 和 Mac 上使用 Apache Ant 1.6.5+、 Windows 上使用 1.7+版本	不兼容 Gnu Java 编译器（gcj）（仅有 JRE 是不可以的，必须有 JDK）

2. 软件开发工具

Anodroid 软件开发需要以下工具。

- JDK：Java 核心开发包。
- Eclipse：Java 集成开发环境
- Android SDK：Google 公司提供的 Android 开发包。
- ADT：Android 的 Eclipse 开发插件。

Google 为 Android 提供了不同操作系统下的开发包，包括 Windows、Mac OS 和 Linux 操作系统。

- Windows XP（32 位）、Vista（32 位或 64 位）、Windows 7（32 位或 64 位）。
- Mac OS X 10.5.8 及其后面的版本（x86）。
- Linux Ubuntu（64 位的操作环境要求可以执行 32 位应用程序）。

另外，为了更好地运行 Android 开发环境，计算机硬件方面需要满足以下要求。

- 内存：512MB 以上。
- 硬盘：剩余 2GB 空间以上。
- CPU：P4 2.0GHz 以上。
- 显示器分辨率：1024×768 以上。

1.4.2 安装 JDK

在 Windows 平台上，搭建 Android 开发环境，首先下载并安装与开发环境相关的软件资源，这些资源主要包括 JDK、Eclipse、Android SDK 和 ADT 插件。

在 Android 平台上，所有应用程序都是使用 Java 语言来编写的，所以要安装 Java 开发包 JDK（Java SE Development Kit），JDK 是 Java 开发时所必需的软件开发包。

安装 JDK 的过程比较简单，运行该程序后，根据安装提示选择安装路径，将 JDK 安装到指定的文件夹即可，默认安装目标为“C:\Program Files\Java\jdk1.6.0_10（jdk-6u10-rc2-bin-b32-windows-i586-p-12_sep_2008）”。

JDK 安装完毕后，要进一步设置 Java 的环境变量，即设置 bin 和 lib 文件夹的路径。其操作步骤如下（在电脑操作系统为 Windows 7）。

（1）右击“计算机”，在弹出的快捷菜单中选择“属性”选项，弹出的“系统属性”对话框如图 1-4 所示。

(2) 在“系统属性”对话框中选择“高级”选项卡，单击“环境变量”按钮，弹出“环境变量”对话框，如图 1-5 所示。



图 1-4 “系统属性”对话框



图 1-5 “环境变量”对话框

(3) 选中“Administrator 的用户变量 (U)”区域的“PATH”变量，单击“编辑”按钮，弹出“编辑系统变量”对话框，如图 1-6 所示。

(4) 在“编辑系统变量”对话框的“变量值”文本框中添加“C:\Program Files\Java\jdk1.6.0_10\bin”，然后单击“确定”按钮即可完成设置。这样即设置了 bin 文件夹的路径。

(5) 在“环境变量”对话框的“系统变量”区域，单击“新建”按钮，弹出“新建系统变量”对话框，如图 1-7 所示。

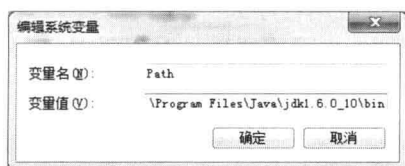


图 1-6 变量 Path 设置

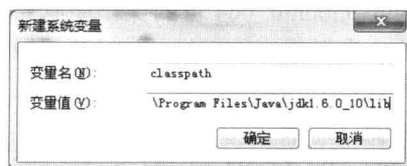


图 1-7 新建变量 classpath

(6) 在图 1-7 中的“变量名 (N)”右侧文本框中输入“classpath”，在“变量值 (V)”右侧文本框中输入“C:\Program Files\Java\jdk1.6.0_10\lib”，即设置了 lib 文件夹的路径。

完成以上操作后，一个典型的 Java 开发环境便设置好了。在正式开始下一步前先验证 Java 开发环境的设置是否成功。

在 Windows 7 操作系统中单击“开始”按钮，在弹出的窗口中选择“运行”，在运行框中输入“cmd”并回车，即可打开 CMD 窗口，在窗口中输入 java-version，则可显示所安装的 Java 版本信息，如图 1-8 所示。

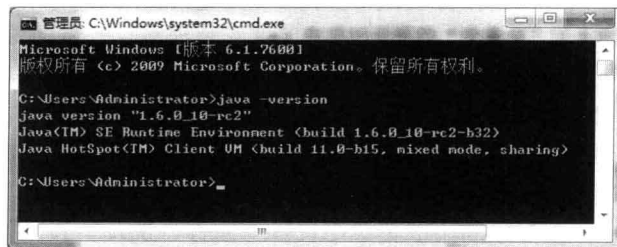


图 1-8 JDK 安装成功页面