



孙更新 邵长恒 宾 晟 等编著

Android



YZLI0890110071

从入门到精通



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

内容简介

Android 从入门到精通

孙更新 邵长恒 宾 晟 等编著



YZLI0890110071

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书注重实际动手能力的培养，在遵循技术研发知识体系的严密性的同时，在容易产生错误、不易理解的环节配上翔实的开发实例呈现给读者。每一个实例都经过精心挑选，解释详尽，使读者在实例学习中掌握 Android 的编程思想和编程技巧。本书配有源代码，读者可快速、无障碍地学习 Android 实战开发技术。

本书适合具备一定软件开发经验，想快速进入 Android 开发领域的程序员，以及具备一些手机开发经验的开发者和 Android 开发爱好者阅读，也适合作为相关培训学校的 Android 培训教材。

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 从入门到精通 / 孙更新等编著. —北京:电子工业出版社, 2011.10
ISBN 978-7-121-14647-3

I. ①A... II. ①孙... 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(2011)第 192685 号

责任编辑: 李红玉

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司
装 订:

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

北京市海淀区翠微东里甲 2 号 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 27.25 字数: 698 千字

印 次: 2011 年 10 月第 1 次印刷

定 价: 54.00 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 zllts@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

随着计算机技术和无线通信技术的发展，移动信息设备正在深刻地改变着人们的生活，以手机、PDA 等为代表的移动信息设备已经渗透到人们的生活中。一方面，新的移动设备与移动应用不断涌现。另一方面，人们从网络信息服务中受益，并正以前所未有的主动性去创建信息、共享信息。因此，移动信息设备编程将成为今后计算机软件开发的热点之一。

作为一款 Linux 内核的操作系统，Android 系统因其移植性、跨平台性以及开放性被广大移动终端商广泛采用。它涵盖移动信息设备工作所需的全部软件，包括操作系统、用户界面和应用程序。Android 系统不但可以应用于智能手机，在平板电脑市场也在急速扩张。Android 正在逐渐成为目前移动信息设备应用程序开发的最主要的平台，而且必将成为今后移动信息设备应用程序开发的主流工具。

Android 平台采用了软件堆层（Software Stack，又名软件叠层）的架构，主要分为四部分：底层以 Linux 核心为基础，并包含各种驱动，只提供基本功能。中间层包括程序库（Libraries）和 Android 运行时环境。再往上一层是 Android 提供的应用程序框架，最上面一层是各种应用软件，包括通话程序、短信程序等，这些应用软件由开发人员自行开发。

本书按照循序渐进的原则组织内容，由易到难、从入门到精通讲解 Android 关键技术以及应用开发。为了加深读者理解，本书采用先实现后分析的方法描述 Android 中的组件。书中每个知识点都包含一个实例实现以及实例分析，内容详实，示例生动丰富、可操作性强。本书不仅涵盖了 Android 平台从基础概念到高级应用的所有主题，而且深入浅出地介绍了几种常见的 Android 项目，力图将传统互联网的内容/服务与移动平台紧密结合起来，也就是将移动和互联网紧密结合，使 Web 应用的开发者能够很方便地将之前的应用程序转换到 Android 平台上来。

本书具有以下特点：

- 内容丰富：涵盖了 Android 平台从基础概念到高级应用的所有主题。
- 采用最新平台：基于最新的 SDK 进行设计和开发，详细介绍每个知识点的重要接口。
- 大量示例代码：所有知识点都包含至少一个实例。
- 参考价值强：按照循序渐进的方式组织内容。

除了封面署名作者之外，参与本书编写的还有杨霞等，在此一并表示感谢。

由于作者水平和编写时间有限，书中难免存在错误和疏漏之处，欢迎广大读者给予批评指正。

为方便读者阅读，若需要本书配套资料，请登录“北京美迪亚电子信息有限公司”（<http://www.medias.com.cn>），在“资料下载”页面进行下载。

目 录

第 1 章 初识 Android	1	2.5.3 Eclipse 中 Android 项目的 调试和运行	24
1.1 什么是 Android	1	第 3 章 Android 中的 Activity	25
1.1.1 移动信息设备分类	1	3.1 Activity 的作用	25
1.1.2 Open Handset Alliance 和 Android	2	3.2 单 Activity 的 Android 应用	25
1.2 Android 简介	4	3.2.1 Activity 的生命周期	25
1.2.1 Andriod 的历史	4	3.2.2 Activity 类的结构	27
1.2.2 Andriod 的未来	5	3.3 Activity 的两种界面设计方式	29
1.2.3 Andriod 平台的技术架构	6	3.3.1 基于 XML 的界面设计	29
1.3 Android 应用程序构成	7	3.3.2 基于代码的界面设计	30
1.3.1 活动 (Activity)	8	3.4 应用实例：在界面中显示图片	32
1.3.2 意图 (Intent)	8	第 4 章 Android 人机界面和常用组件	35
1.3.3 服务 (Service)	8	4.1 用户人机界面元素分类	35
1.3.4 内容提供者 (ContentProvider)	8	4.1.1 视图组件 (View)	35
1.4 Android 网上资源	9	4.1.2 视图容器组件 (ViewGroup)	36
第 2 章 搭建 Android 开发环境	10	4.1.3 布局组件 (Layout)	36
2.1 Android 开发环境要求	10	4.1.4 布局参数 (LayoutParams)	37
2.2 JDK 的安装和配置	10	4.2 常用 Widget 组件	38
2.2.1 安装 JDK	11	4.2.1 文本框视图 (TextView)	38
2.2.2 配置 JDK	12	4.2.2 按钮 (Button)	42
2.3 Android SDK 的下载和安装	13	4.2.3 图片按钮 (ImageButton)	48
2.3.1 下载 Android SDK	13	4.2.4 编辑框 (EditText)	52
2.3.2 安装 Android SDK	14	4.2.5 多项选择 (CheckBox)	56
2.3.3 创建 Android 虚拟设备	15	4.2.6 单项选择 (RadioGroup)	61
2.4 Eclipse 的下载和安装	18	4.2.7 下拉列表 (Spinner)	64
2.4.1 下载和安装 Eclipse	18	4.2.8 自动完成文本框视图 (AutoCompleteTextView)	66
2.4.2 安装和配置 Eclipse 中的 Android 插件	19	4.2.9 日期选择器 (DatePicker)	68
2.5 使用 Eclipse 开发 Android 应用程序	22	4.2.10 时间选择器 (TimePicker)	72
2.5.1 使用 Eclipse 创建 Android 项目	22	4.2.11 数字时钟 (DigitalClock)	74
2.5.2 Eclipse 中 Android 项目架构	22	4.2.12 表状时钟 (AnalogClock)	80
		4.2.13 进度条 (ProgressBar)	83
		4.2.14 拖动条 (SeekBar)	90
		4.2.15 评分条 (RatingBar)	95

第 5 章 Android 中的视图组件	100		
5.1 视图组件	100		
5.1.1 图片视图 (ImageView)	100		
5.1.2 滚动视图 (ScrollView)	111		
5.1.3 网格视图 (GridView)	120		
5.1.4 列表视图 (ListView)	127		
5.1.5 切换图片 (ImageSwitcher 和 Gallery)	134		
5.1.6 标签切换 (Tab)	141		
5.2 通用 XML 属性	146		
第 6 章 Android 菜单和布局设计	148		
6.1 菜单 (Menu)	148		
6.1.1 上下文菜单 (ContextMenu) ..	148		
6.1.2 选项菜单 (OptionsMenu) ..	154		
6.1.3 基于 XML 的菜单结构	169		
6.2 界面布局设计	179		
6.2.1 基于 XML 的布局设计	179		
6.2.2 线性布局 (LinearLayout) ..	181		
6.2.3 相对布局 (RelativeLayout) ..	183		
6.2.4 表格布局 (TableLayout) ..	186		
6.2.5 绝对布局 (AbsoluteLayout) ..	188		
6.3 界面中的字体	192		
6.3.1 设置系统字体	192		
6.3.2 引用用户自定义字体	198		
6.4 应用实例详解: 制作 手机桌面	199		
6.4.1 实例分析	199		
6.4.2 实例实现	200		
第 7 章 Android 中的核心 Intent	209		
7.1 Intent 的作用	209		
7.1.1 多 Activity 的 Android 应用 ..	210		
7.1.2 Activity 之间的消息传递	214		
7.2 Intent 的分类	220		
7.2.1 Action Intent	221		
7.2.2 Broadcast Intent	222		
7.3 解析 Intent 的实现	224		
7.3.1 Intent Receiver	224		
7.3.2 Intent Filter	227		
7.4 设置 Activity 许可	230		
7.5 应用实例详解: 电话拨号程序	233		
7.5.1 实例分析	233		
7.5.2 实例实现	235		
第 8 章 Android 中的后台服务 Service	241		
8.1 Service 的作用	241		
8.2 Service 的实现	242		
8.2.1 创建 Service	242		
8.2.2 启动 Service	244		
8.3 Toast 和 Notification 应用	245		
8.3.1 使用 Notification 通知 用户服务启动	245		
8.3.2 使用 Toast 显示通知信息	250		
8.4 应用实例详解: 播放 背景音乐	255		
8.4.1 实例分析	255		
8.4.2 实例实现	256		
第 9 章 Android 中的数据存储	260		
9.1 使用 Preferences 存储数据	260		
9.1.1 访问 Preferences 的 API	260		
9.1.2 使用 XML 存储 Preferences 数据	261		
9.2 使用文件存储数据	267		
9.2.1 访问应用中的文件数据	267		
9.2.2 访问设备中独立的文件数据 ..	267		
9.3 使用 SQLite 数据库存储数据 ..	271		
9.3.1 SQLite 数据库简介	271		
9.3.2 SQLite 数据库操作	272		
9.3.3 使用 SQLiteDatabase 对象 操作数据库	272		
9.3.4 Cursor 的使用	275		
9.4 使用 ContentProvider	280		
9.4.1 定义 ContentProvider	280		
9.4.2 使用 ContentProvider 进行 CRUD 操作	281		
9.5 应用实例详解: 创建音乐 播放列表	288		
9.5.1 实例分析	288		
9.5.2 实例实现	288		
第 10 章 Android 的网络通信	298		
10.1 访问 Internet	298		
10.1.1 使用 WebKit 组件访问			

Internet	298	11.6.2 实例实现	352
10.1.2 使用 Apache HttpComponents 访问 Internet	307	第 12 章 Android 的搜索引擎和 Gtalk 开发	354
10.2 Socket 通信	316	12.1 搜索引擎在手机中的应用	354
10.3 应用实例详解: 手机 短信程序	327	12.1.1 本地搜索	354
10.3.1 实例分析	327	12.1.2 Web 搜索	355
10.3.2 实例实现	329	12.2 Android 搜索引擎 API 简介	358
第 11 章 Android 的 GPS 应用开发	338	12.3 应用实例详解: 过滤式搜索 引擎程序	358
11.1 GPS 在手机中的应用	338	12.3.1 实例分析	358
11.2 Android Location-Based API 简介	339	12.3.2 实例实现	359
11.3 Android 模拟器支持的 GPS 定位文件	339	12.4 Android 的 GTalk 应用开发	364
11.3.1 KML	339	12.4.1 GTalk 在手机中的应用	365
11.3.2 NMEA	340	12.4.2 Android GTalk API 简介	366
11.4 应用实例详解: 确定当前 位置的 GPS 程序	341	12.4.3 为 GTalk 配置 Android 模拟器	367
11.4.1 实例分析	341	12.5 应用实例详解: Google GTalk 程序	368
11.4.2 实例实现	343	12.5.1 实例分析	368
11.5 基于 Google Map 的应用	347	12.5.2 实例实现	370
11.5.1 使用 MapView 显示地图	347	第 13 章 Android 综合案例开发: 俄罗斯方块	376
11.5.2 使用 MapController 控制地图缩放	350	13.1 俄罗斯方块游戏功能需求	376
11.6 应用实例详解: 普通地图和 卫星地图切换	351	13.2 俄罗斯方块游戏 UI 设计	377
11.6.1 实例分析	351	13.3 俄罗斯方块游戏功能实现	392
		13.4 俄罗斯方块游戏演示	423

第 1 章 初识 Android

Android 是 Google 开发的基于 Linux 的开源移动信息设备应用程序开发平台，该平台由操作系统、中间件、用户界面和应用软件组成，是首个为移动终端打造的真正开放和完整的软件开发平台。本章将首先对 Android 的历史、发展和功能进行简单介绍，并在此基础上详细介绍 Android 应用程序的各组成部分，为后续的应用程序开发打下良好的基础。

1.1 什么是 Android

Android 涵盖移动信息设备工作所需的全部软件，包括操作系统、用户界面和应用软件等，正在逐渐成为目前移动信息设备应用程序开发的最主要的平台，而且必将成为今后移动信息设备应用程序开发的主流工具。

1.1.1 移动信息设备分类

随着计算机技术和无线通信技术的发展，移动信息设备正在深刻地改变着人们的生活，以手机、PDA 等为代表的移动信息设备已经渗透到人们生活的各个角落。一方面，新的移动设备与移动应用不断涌现。另一方面，人们从网络信息服务中受益，并正以前所未有的主动性去构建信息、共享信息。这些事实必将带来移动设备上大量应用程序的需要，因此，移动信息设备编程将成为今后计算机软件开发的热点之一。

移动信息设备不像 PC，它有许多的平台可以选择。从世界市场占有率来看，PC 中的 Windows 系列占了 90% 以上的市场，而移动信息设备中的操作系统却呈现出群雄割据的局面。通常使用的操作系统有：Symbian、Windows Mobile、iPhone OS、Linux（含 Android、Maemo 和 WebOS）、Palm OS 和 BlackBerry OS。它们之间的应用软件互不兼容，所以移动信息设备中的应用程序需要根据不同的操作系统进行专门的开发。

Symbian 是一家软件公司，研发与授权 Symbian 操作系统。Symbian 将代表全球行业标准的 Symbian OS，授权给全球手机领导厂商使用，包括摩托罗拉、诺基亚、三星、西门子与索尼爱立信。目前，Symbian OS 的获授权厂商的销售额已超过全球手机总销售额的 50%。运行于 Symbian OS 之上的应用程序需要使用由 Symbian 公司发布的指定版本的 Symbian OS C++ SDKs 构建。一个 SDK 包含工具、应用程序接口、类库和文档等，以方便开发者能够开发新的应用程序。Symbian 手机如图 1-1 所示。

在以前，移动信息设备中的应用程序开发基本上都是面向 Symbian OS 和 Windows Mobile 系统的。但自从 iPhone 上市以来，使用 iPhone 的用户越来越多。iPhone 系统由苹果公司的 Mac OS X 发展而成，结合了多种功能于一体，如网络、桌面级的电子邮件、网页浏览及地图搜索等。全新的用户界面基于一个大型综合触摸显示屏。iPhone 平台采用 Object-c 作为开发语言，Object-c 的内核使用 C 语言构建，并基于 C 语言实现了一些面向对象的特性。iPhone 手机如图 1-2 所示。



图 1-1 Symbian 手机

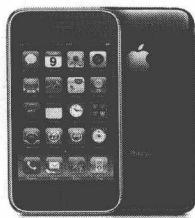


图 1-2 iPhone 手机

BlackBerry (黑莓) 是 RIM 公司的手提无线通信设备品牌。其特色是支援推动式电子邮件、移动电话、文字短信、互联网传真、网页浏览及其他无线资讯服务。较新的型号亦加入个人数码助理 (PDA) 功能以及电话簿、行事历、语音通信等功能。大部分 BlackBerry 设备附设小型但完全的 QWERTY 键盘, 方便用户输入文字。BlackBerry 开发平台分为三部分, 分别是: BlackBerry Browser Development (黑莓浏览器开发)、Rapid Application Development (快速程序开发) 和 Java Application Development (Java 程序开发)。它既支持标准 Java ME 程序, 也可以开发黑莓专用的 Java 程序。BlackBerry 手机如图 1-3 所示。

网络巨头 Google 于 2007 年 11 月 5 日宣布基于 Linux 平台的开源手机操作系统 Android 诞生, 标志着移动信息设备的开发平台进入一个崭新的领域。该平台由操作系统、中间件、用户界面和应用软件组成, 是首个为移动终端打造的真正开放和完整的移动软件开发平台。Android 上的应用程序开发使用 Java 语言, 并提供了专门的 SDK。Android 手机如图 1-4 所示。



图 1-3 BlackBerry 手机



图 1-4 Android 手机

1.1.2 Open Handset Alliance 和 Android

BlackBerry 和 iPhone 都提供了受欢迎的、高容量的移动平台, 但是却分别针对两个不同的消费群体。BlackBerry 是企业业务用户的不二选择。但是, 作为一种消费设备, 它在应用程序的易用性和新奇性等方面难以和面向普通个人用户的 iPhone 抗衡。Android 则是一个年轻的、不断完善中的平台, 它有潜力同时涵盖移动通信设备的两个不同消费群体, 甚至可能缩小工作和娱乐之间的差别。

Android 平台是 Open Handset Alliance (开放手机联盟) 的成果, Open Handset Alliance 组织由一群共同致力于构建更好的手持移动信息设备的公司组成。这个组织由 Google 领导, 包括移动运营商、手持设备制造商、零部件制造商、软件解决方案和平台提供商以及市场营销公司。

2007 年 11 月, Google 宣布 34 家终端和运营企业加入开放手机联盟。Google、中国移动、

T-Mobile、宏达电子 (HTC)、高通、摩托罗拉等领军企业将通过开放手机联盟携手开发 Android 及其上的应用程序。

首先让我们来看看这个联盟中的成员：

1. 手机制造商及运营商

- 中国台湾宏达国际电子 (Palm 等多款智能手机的代工厂)
- 美国摩托罗拉 (美国最大的手机制造商)
- 韩国三星电子 (仅次于诺基亚的全球第二大手机制造商)
- 韩国 LG 电子
- 中国移动 (全球最大的移动运营商, 7.03 亿用户)
- 日本 KDDI (2900 万用户)
- 日本 NTT DoCoMo (5200 万用户)
- 美国 Sprint Nextel (美国第三大移动运营商, 5400 万用户)
- 意大利电信 (意大利主要的移动运营商, 3400 万用户)
- 西班牙 Telefónica (在欧洲和拉美有 1.5 亿用户)
- T-Mobile (德意志电信旗下公司, 在美国和欧洲有 1.1 亿用户)

2. 半导体公司

- Audience Corp (声音处理器公司)
- Broadcom Corp (无线半导体主要提供商)
- Intel (英特尔)
- Marvell Technology Group
- nVidia (图形处理器公司)
- SiRF (GPS 技术提供商)
- Synaptics (手机用户界面技术)
- Texas Instruments (德州仪器)
- Qualcomm (高通)
- Hewlett-Packard (惠普)

3. 软件公司

- Aplix
- Ascender
- eBay 的 Skype
- Esmertec
- Living Image
- NMS Communications
- Noser Engineering AG
- Nuance Communications
- PacketVideo
- SkyPop
- Sonix Network
- TAT-The Astonishing Tribe
- Wind River Systems

这 34 家公司中并不包含把持 Symbian 的诺基亚，以及凭借着 iPhone 占有目前市场绝对份额的苹果公司，当然微软公司也没有加入，独树一帜的加拿大 RIM 和其 Blackberry 也被挡在门外。

随着 Android 平台的发展，越来越多的相关企业加入开放手机联盟，最新的开放手机联盟成员名单可以在其官方网站 http://www.openhandsetalliance.com/oha_members.html 中查看到。像我国的电信、移动、联通这三大运营商以及华为、中兴等通信设备制造商都已经加入。

开放手机联盟旨在开发多种技术，大幅削减移动设备和服务的开发和推广成本。因为开放手机联盟中的厂商都将基于 Android 平台开发手机的新型业务，应用之间的通用性和互联性将在最大程度上得到保持。开放手机联盟表示，Android 平台可以促使移动设备的创新，让用户体验到最优越的移动服务，同时，开发商也将得到一个新的开放级别，可更方便地进行协同合作，从而保障新型移动设备的研发速度。随着越来越多的移动运营商和手机厂商的 Android 手机的推出，Android 平台的发展必然进入到一个全新的快速发展的阶段。

1.2 Android 简介

Google 公司的 Android 平台就像 Google 其他产品一样出人意料，在正式推出之前已经传得沸沸扬扬，可当 Android 轰轰烈烈推出的时候，原来并非手机产品，而是手机操作系统。下面我们就带领大家揭开 Android 的神秘面纱。

1.2.1 Android 的历史

虽然出现时间不长，但作为移动信息设备的操作系统中的重量级一员，Android 开发平台正吸引越来越多的追随者投入她的怀抱，其中包括开发者、设备生产商、软件开发商等。

通过 Android 发展历程中的大事记，我们可以看到 Android 迅猛发展的势头。

2007 年 11 月 5 日，Google 公司宣布组建一个全球性的开放手机联盟。这一联盟将会支持 Google 发布的手机操作系统或者应用软件，共同开发名为 Android 的开放源代码的移动系统。开放手机联盟包括手机制造商、手机芯片厂商和移动运营商等。创建时，联盟成员数量已经达到了 34 家。

2008 年 9 月 22 日，美国运营商 T-Mobile 在纽约正式发布第一款 Google 手机——T-Mobile G1。该款手机为中国台湾宏达电代工制造，是世界上第一部使用 Android 操作系统的手机，支持 WCDMA/HSPA 网络，理论下载速率 7.2Mbps，并支持 Wi-Fi。

2009 年 1 月 1 日，Google 的 Android 应用程序市场（App Market）将在 2009 年初开始出售 Android 付费应用程序。

2009 年 12 月 9 日，宏达电将逐渐放弃 Windows Mobile 系统，继而转向 Android 系统。

2009 年 12 月 23 日，据知情人士透露，Google 将于 2010 年 1 月 1 日在中国大陆推出中文版 Android Market。国内已经有开发者推出针对国内用户的 Android Market。易联致远 CEO 靳岩介绍称，其公司已经推出名为 eoeMarket 的专门针对国内用户的第三方 Android Market。

2009 年 11 月 25 日，AdMob 的调查显示，在美国，10 月份使用苹果 iPhone 操作系统所浏览的智能手机广告量占美国市场的 55%；排第二位的是 Android 系统，占 20%。至于全球市场，10 月份通过 iPhone 系统浏览的广告量，以市场占有率 50% 居冠；其次是 Symbian 操作系统，占 25%；接着是 Android 系统，占 11%，居于第三位。作为一个智能手机平台的新成员来说，

Android 系统的受欢迎程度正在快步上升。

2010年1月6日, Google 正式发布首款自有品牌手机 Nexus One, 该机采用 Android 2.1 操作系统, 裸机的定价为 529 美元(约合人民币 3600 元)。

2010年2月24日, 全球瞩目的世界移动大会(Mobile World Congress 2010)如期而至, 华为公司在本次大会上展出了 5 款 Android 终端, 并创造性地把 Android 平台运用到家庭互联网终端上, 首次发布了其 SmaKit S7 Tablet。

2010年3月3日, 运营商 AT&T 宣布本月即将推出首款 Android 手机, 但默认搜索引擎却不是 Google, 而是雅虎。

2010年3月3日, 网络分析公司 Quantcast 最新报告显示, 今年 2 月份, Google Android 和 RIM 移动互联网流量份额增长, 而苹果 iPhone 份额则下滑。报告指出, Android 份额在过去一年中几乎翻番, RIM 份额增长 7.5%, iPhone 份额同期下滑 10.2%。但 iPhone 仍是移动互联网流量份额的遥遥领先者, 2 月份份额近 64%; 其次是 Android, 份额约 15%; RIM 份额约 9%。

将上面的 Android 发展大事记串联起来, 就会明显感受到 Android 的咄咄逼人和当仁不让的气势。Android 的市场占有率正飞速攀升, 其带来的周边利益也越来越被从事相关产品开发的业界人士所关注和重视。

1.2.2 Android 的未来

Android 作为一个出现不久的移动信息设备开发平台, 因为具有一些巨大的先天优势, 所以发展前景良好。Android 的优势主要体现在:

1. 系统的开放性和免费性

Android 最震撼人心之处在于 Android 手机系统的开放性和服务免费。Android 是一个对第三方软件完全开放的平台, 开发者在为其开发程序时拥有更大的自由度, 突破了 iPhone 等只能添加为数不多的固定软件的枷锁, 同时与 Windows Mobile、Symbian 等操作系统不同, Android 操作系统免费向开发人员提供, 这一点对开发者、厂商来说是最大的诱惑。

2. 移动互联网的发展

Android 采用 WebKit 浏览器引擎, 具备触摸屏、高级图形显示和上网功能, 用户能够在手机上查看电子邮件、搜索网址和观看视频节目等, 比 iPhone 等具有更强的搜索功能, 界面更强大, 可以说是一种融入全部 Web 应用的互联网络平台。这正顺应了移动互联网这个大潮流, 也必将有助于 Android 的推广及应用。

3. 相关厂商的大力支持

Android 项目目前正在从手机运营商、手机制造厂商、开发者和消费者那里获得大力支持。Google 移动平台主管鲁宾表示, 与软件开发合作伙伴的密切接触正在进行中。从组建开放手机联盟开始, Google 一直在向服务提供商、芯片厂商和手机销售商提供 Android 平台的技术支持。

但是 Android 也不是一个完美的系统, 它同样面临着许多挑战:

1. 技术的进一步完善

目前, Android 系统在技术上仍有许多需要完善的地方, 例如: 不支持桌面同步功能, 还有自身系统的一些 bug。这些都是 Android 需要去继续完善的地方。

2. 开放手机联盟模式的挑战

Android 由开放手机联盟开发、维护、完善, 还有未来的创新。很多人会担心, 最终的结局是否会像当年的 Linux 和 Windows 操作系统之争那样? 这种开发式联盟的模式, 对 Android

未来的发展、定位是否存在阻碍作用？这些未知的隐忧，也会影响到一些开发者的信心。

3. 其他技术的竞争

提到移动信息设备，特别是智能手机，永远都要注意 Windows Mobile，因为它的背后是微软公司，微软拥有 PC 操作系统市场最大、最牢不可破的占有率。而智能手机与 PC 互相连动，实现无缝对接，这都是智能手机的一个发展趋势。在这方面，Android 就显得稍逊一筹。此外，即使在智能手机自身的操作系统上，苹果公司的 iPhone 目前也占有绝对的霸主地位，还有 Nokia 公司的 Symbian 以及 RIM 的 Blackberry 都会与 Android 展开激烈的竞争。

1.2.3 Android 平台的技术架构

Android 平台采用了软件堆层（Software Stack），又名软件叠层的架构，主要分为四部分：底层以 Linux 核心为基础，并包含各种驱动，只提供基本功能。中间层包括程序库（Libraries）和 Android 运行时环境。再往上一层是 Android 提供的应用程序框架。最上层是各种应用软件，包括通话程序、短信程序等，这些应用软件由开发人员自行开发。

Android 平台的架构如图 1-5 所示。

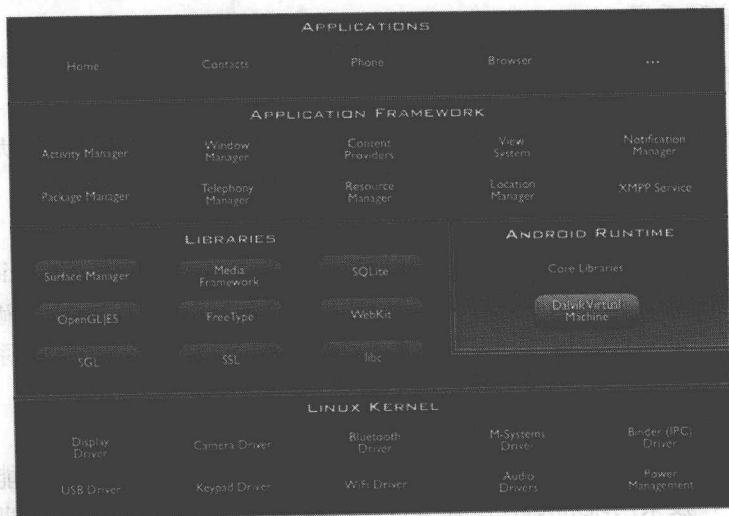


图 1-5 Android 平台的架构

1. 应用程序（Applications）

Android 会附带一系列核心应用程序包，这些应用程序包包括 E-mail 客户端、SMS 短信程序、日历、地图、浏览器、联系人管理程序等。Android 中所有的应用程序都是使用 Java 语言编写的。

2. 应用程序框架（Application Framework）

开发者也可以访问 Android 应用程序框架中的 API。该应用程序架构简化了组件的重用，任何一个应用程序都可以发布它的功能块，并且任何其他的应用程序都可以使用这些发布的功能块（应该遵循框架的安全性限制）。同样，该应用程序的重用机制也使用户可以方便地替换程序组件。

隐藏在每个应用程序后面的是 Android 提供的一系列的服务和管理器，其中包括：

- 丰富而又可扩展的视图（Views）：包括列表（Lists）、网格（Grids）、文本框（Text Boxes）、

按钮 (Buttons), 甚至包括可嵌入的 Web 浏览器, 这些视图可以用来构建应用程序。

- 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 (例如, 联系人数据库), 或者可以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, 例如本地字符串、图形和布局文件 (Layout Files) 等。
- 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, 并且提供常用的导航回退功能。

3. 程序库 (Libraries)

Android 平台包含一些 C/C++ 库, Android 系统中的组件可以使用这些库。它们通过 Android 应用程序框架为开发者提供服务。这些程序库主要包括:

- 系统 C 库: 一个从 BSD 继承的标准 C 系统函数库, 它是专门为基于嵌入式 Linux 设备定制的。
- 媒体库: 基于 PacketVideo 的 OpenCORE, 该库支持多种常用的音频、视频格式文件的回放和录制, 同时支持静态图像文件, 编码格式包括 MPEG4、H.264、MP3、AAC、AMR、JPG 和 PNG 等。
- Surface Manager: 管理显示子系统, 并且为多个应用程序提供 2D 和 3D 图层的无缝融合。
- LibWebCore: 一个最新的 Web 浏览器引擎, 支持 Android 浏览器和一个可嵌入的 Web 视图。
- SGL: 底层的 2D 图形引擎。
- 3D 库: 基于 OpenGL ES 1.0 API 实现, 该库可以使用 3D 硬件加速或者使用高度优化的 3D 软加速。
- FreeType: 用于位图和矢量字体显示。
- SQLite 库: 一个对于所有应用程序可用的、功能强劲的轻型关系型数据库引擎。

4. Android 运行时环境

Android 运行时环境由一个核心库和 Dalvik 虚拟机组成。核心库提供 Java 编程语言核心库的大多数功能。每一个 Android 应用程序都在自己的进程中运行, 都拥有一个独立的 Dalvik 虚拟机实例。Dalvik 被设计成一个设备可以同时高效地运行多个虚拟系统。它依赖于 Linux 内核的一些功能, 例如线程机制和底层内存管理机制等。Dalvik 虚拟机执行 .dex 的 Dalvik 可执行文件, 该格式文件针对小内存的使用进行了优化, 同时虚拟机是基于寄存器的, 所有的类由 Java 编译器编译, 然后通过 SDK 中的 “dx” 工具转化成 .dex 格式, 最后由虚拟机执行。

5. inux 内核

Android 核心系统服务依赖于 Linux 2.6 内核, 如安全性、内存管理、进程管理、网络协议栈和驱动模型等。Linux 内核也同时作为硬件和软件栈之间的抽象层。

1.3 Android 应用程序构成

在通常情况下, 一个 Android 应用程序是由以下 4 个组件构成的: 活动 (Activity)、意图 (Intent)、服务 (Service) 和内容提供者 (Content Provider)。这 4 个组件是构成 Android 应用

程序的基础，但并不是每个 Android 应用程序都必须包含这 4 个组件，除了 Activity 是必要组件之外，其余组件都是可选的。

1.3.1 活动 (Activity)

活动 (Activity) 是最基本的 Android 应用程序组件。在应用程序中，一个活动通常就是一个单独的屏幕。每个活动都是通过继承活动基类被实现为一个独立的类，活动类将会显示由视图控件组成的用户接口，并对事件做出响应。

大多数的应用程序都是由多个屏幕显示组成。例如，一个发送信息的应用也许有一个显示发送消息的联系人列表屏幕，第二个屏幕用来写文本消息和选择收件人，第三个屏幕可以查看历史消息或者进行消息设置操作等。这里每个屏幕都是一个活动，很容易实现从一个屏幕到一个新屏幕并且完成新的活动。因为 Android 会把每个从主菜单打开的程序保留在堆栈中，所以当打开一个新屏幕时，之前的屏幕会被置为暂停状态并且压入历史堆栈中。用户可以通过回退操作回到以前打开过的屏幕，也可以选择性地移去一些没有必要保留的屏幕。

1.3.2 意图 (Intent)

Intent 用来描述应用程序想做什么。它是一种运行时绑定机制，能在程序运行的过程中连接两个不同的组件。通过 Intent，应用程序可以向 Android 表达某种请求或者意愿，Android 会根据意愿的内容选择适当的组件来响应。

与 Intent 相关的两个类分别是 IntentFilter 和 IntentReceiver。当 Intent 请求做某个动作时，IntentFilter 用于描述一个活动或者广播接收器能够操作哪些 Intent。而 IntentReceiver 可使应用程序对外部事件做出响应。

Intent 中两个最重要的部分是动作和动作对应的数据。典型的动作类型有活动的查看 (View)、选取 (Pick)、编辑 (Edit) 等，而动作对应的数据则以 URI 形式进行表示。

1.3.3 服务 (Service)

服务是 Android 应用程序中具有较长的生命周期但是没有用户界面的代码程序。它在后台运行，并且可以与其进行交互。它跟 Activity 的级别差不多，但是不能自己运行，需要通过某一个 Activity 来调用。

Android 应用程序的生命周期是由 Android 系统来决定的，不由具体的应用程序的线程来左右。当应用程序要求在没有界面显示的情况还能正常运行（要求有后台线程，而且直到线程结束，后台线程是不会被系统回收的），这个时候就需要用到 Service 了。

Service 典型的例子是一个具有播放列表功能的正在播放歌曲的媒体播放器。在媒体播放器应用中，可能会有一个或多个活动，让使用者可以选择并播放歌曲。然而活动本身并不处理音乐播放功能，因为用户期望在切换到其他屏幕后，音乐应该还在后台继续播放。

1.3.4 内容提供者 (ContentProvider)

Android 应用程序可以使用文件或 SQLite 数据库来存储数据。ContentProvider 提供了一种多应用间数据共享的方式。当开发者希望自己的应用数据能与其他应用共享时，内容提供者将会非常有用。一个内容提供者类实现了一组标准的方法，能够让其他的应用保存或读取此内容提供者处理的各种数据类型。

也就是说,一个应用程序可以通过实现一个 `ContentProvider` 的抽象接口将自己的数据暴露出去。外界根本看不到,也不用看到这个应用程序暴露的数据在应用程序当中是如何存储的,但是外界可以通过一套标准及统一的接口和应用程序里的数据打交道,可以读取应用程序的数据,也可以删除应用程序的数据。

1.4 Android 网上资源

Google 为 Android 平台和基于该平台的 Android 应用程序开发提供了大量的信息和有用的服务。例如扩展 Android 平台的外部库、Android 应用程序、托管的服务和 API、Android 开发人员竞赛等。这些信息和服 务都在 Google 为 Android 设置的官方网站中。此网站的所有内容均由 Google 为了 Android 开发人员的利益而提供。

如果要查找关于 Android 的一般信息,请访问 www.android.com 网站。如果对开发用于 Android 设备的应用程序感兴趣,请访问 Android 开发人员网站,网址是 developer.android.com。

除了 Google 提供的 Android 官方网站之外,还有许多 Android 爱好者和组织构建了一些相关的技术网站和论坛,Android 开发者和初学者可以通过这些网上资源进行学习和技术交流。

91 手机娱乐门户: <http://android.sj.91.com/>

Android 手机网: <http://www.android123.com/>

Android 手机资讯网: <http://android.hk.cn/>

Android 开发者: <http://www.androidin.com/>

Android 开发网: <http://www.android123.com.cn/>

Android 论坛: <http://bbs.android123.com/>

Android 实验室: <http://www.androidlab.cn/>

Android 论坛中文论坛: <http://www.androidin.net/bbs/index.php>

Android 中文网: <http://www.androidcn.net/>

Google Android 爱好者论坛: <http://www.loveandroid.com/>

中国台湾 Android 中文资源站: <http://android.cool3c.com/>

Android 手机资源中文共享社区: <http://www.apkcn.com/>

Google Android 论坛: <http://www.android1.net/>

Android 开发者论坛: <http://bbs.androidin.com/>

Android 开发资源下载: <http://www.androidhere.cn/>

第 2 章 搭建 Android 开发环境

“工欲善其事，必先利其器”，要进行 Android 应用程序开发，必须首先搭建 Android 开发环境。本章将以快速熟悉开发条件、开发环境为目的，详细介绍搭建 Android 开发环境所需要的操作系统、Android SDK、IDE 等，并在此基础上重点介绍在 Windows 操作系统中搭建开发环境的过程和步骤，为读者学习开发 Android 应用做好前期准备。

2.1 Android 开发环境要求

搭建 Android 开发环境需要预先准备如表 2-1 所示的作业环境以及程序。

表 2-1 Android 开发环境所需项目

所需项目	版本要求	说明
操作系统	Microsoft Windows XP/Vista 及以上操作系统或 Mac OS X 10.4.8 或更新的版本（硬件必须是 x86 版本）或 Linux	本书以 Windows 操作系统为例
SDK	Android SDK 1.0r2 以上 (本书所有实例皆以最新的 Android SDK 2.1 版本为开发环境)	截至目前，最新版本为 2.1
IDE	Eclipse 3.3 以上 (本书所有实例皆以 Eclipse-SDK-3.5.2-Win32 版本为编译环境)	使用 Eclipse IDE for Java Developers 版本
开发插件 ADT	ADT (Android Development Tools) 0.9.5 以上	Eclipse 开发 Android 应用的必需插件
其他	Java Development Kit (JDK) v5.0 以上 (本书使用 JDK 6.0)	不可以只有 JRE，必须要有 JDK

JDK 6.0 可以到 Sun 公司的官方网站 <http://java.sun.com/javase/downloads/index.jsp> 下载。
Eclipse 3.5 可以从网址 <http://www.eclipse.org/downloads/> 下载。
Android SDK 2.1 可以从 Google 公司的 Android 开发网站 <http://developer.android.com> 下载。
下面将详细介绍表 2-1 中各种软件的下载、安装以及配置的详细步骤和所需注意事项。

2.2 JDK 的安装和配置

JDK 的全称是 Java Development Kit，翻译成中文就是 Java 开发工具包，主要包括 Java 运行环境 (Java Runtime Environment)、一些 Java 命令工具和 Java 基础的类库文件。JDK 是开发任何类型 Java 应用程序的基础。因为开发 Android 应用程序时，使用的开发语言是 Java，而且安装 Eclipse 集成开发环境也需要 JDK 的支持，如果没有 JDK，则启动 Eclipse 时将会报错。所以首先在系统中必须正确地安装和配置 JDK。