

高等院校信息技术规划教材

Android 移动应用开发 实践教程

仲宝才 颜德彪 刘静 编著



清华大学出版社

高等院校信息技术规划教材

Android 移动应用开发 实践教程

仲宝才 颜德彪 刘静 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书系统地介绍 Android 应用开发的基本原理、四大组件、数据存储和网络应用,并提供相应的实践引导,主要包括 Android 基础入门、Activity 与 Intent、Android UI 开发、数据存储与 I/O 服务与广播、Android 多线程和网络编程等内容。

本书附有演示文件(PPT)、习题答案、学习建议等资源,并提供本书所有案例的源代码。

本书可以作为高等院校本、专科计算机相关专业的教材,也可以用作 Android 移动开发人员的参考书。

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 移动应用开发实践教程/仲宝才,颜德彪,刘静编著. —北京:清华大学出版社,2018
(高等院校信息技术规划教材)
ISBN 978-7-302-50532-7

I. ①A… II. ①仲… ②颜… ③刘… 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(2018)第 139399 号

责任编辑:曾 珊

封面设计:常雪影

责任校对:徐俊伟

责任印制:丛怀宇

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:30.5

字 数:722 千字

版 次:2018 年 9 月第 1 版

印 次:2018 年 9 月第 1 次印刷

定 价:79.00 元

产品编号:071694-01

Android 是 Google 公司于 2007 年推出的一款基于 Linux 自由及开放源代码的嵌入式操作系统,广泛应用于手机、平板电脑、穿戴设备等。自 Android 问世以来,Android 应用开发相关书籍如雨后春笋般出现。近 10 年,我国市面上的 Android 教材主要有两类:一类是从欧美国家直接引进的英文原版教材或者中译本;另一类是由国内学者或者拥有丰富 Android 开发经验的企业工程师参考国外经典教材及 Google 官方 API,结合自身的编程经验而编著的。这些教材纷繁多样,各有千秋,但是都或多或少存在一些问题,如过于详细追求面面俱到,过于高深需要读者具有较强的编程功底,内容过于陈旧落后于知识的更新换代等,这些教材难以适合初学者。基于上述原因,在总结多年教学基础上,我们编撰了本书。

本书特点

1. 立足基础,由浅入深

本书内容立足 Android 应用开发涉及的基础知识,由浅入深地阐述 Activity、Service、BroadcastReceiver 和 ContentProvider 四大图形界面组件,Android 网络编程,Android 数据存储技术,Android 多线程和 Android 高级编程相关知识。

2. 结构清晰,语言简练

本书面向 Android 应用开发初学者,内容为 Android 应用开发过程中的基础知识,共分为 9 章,每一章都围绕某一具体方面知识进行阐述,没有涉及复杂和高级的内容。全书结构清晰,语言简练。

3. 案例驱动

为了让读者更好地理解相关知识点,本书对每个知识点都有案例加以展示说明。

本书内容

全书共分 9 章。

第 1 章 Android 入门基础,主要讲述 Android 系统起源、开发环境搭建、Android 应用程序框架以及 Android 应用开发调试,通过学习本章,读者可以对 Android 及 Android 应用开发有初步的了解。

第 2 章 Activity 与 Intent,全面讲述 Activity 的使用和生命周期,对 Intent 的用法做了详细的阐述。

第 3 章 Android UI 开发,主要讲解 Android UI 常用布局和常用控件的使用,对话框、菜单、导航栏、Adapter 和 AdapterView 的使用。

第 4 章 Android 数据存储技术,主要讲述 Android 中五种常用的数据存储方式。

第 5 章 服务与广播,主要讲述 Service 的用法、系统服务使用方法和广播接收器的使用。

第 6 章 Android 多线程,主要讲解 Android 中的多线程以及线程之间的通信机制。

第 7 章 Android 网络编程,主要讲解 Android Http 通信机制和网络数据解析机制。

第 8 章 Android 高级编程,主要讲解 Android 多媒体和动画。

第 9 章 Android 综合案例,主要以案例的形式讲述 Android 应用的开发过程和常用开源框架的使用。

第 1、3、6、9 章由颜德彪编撰,第 2、4、5 章由仲宝才编撰,第 7、8 章由刘静编撰,仲宝才负责全书的审阅和校订工作。

致谢

本书编撰过程中参考了 Android 官网和相关 Android 开发书籍,在此向相关作者表示诚挚的谢意。叶江霞、唐凯、赵辉阳、唐佳鑫、高国庆、杨攀、漆愚、胡飞等对于教程案例的编写提供了很大帮助,在此向他们表示谢意。

由于编者水平有限,书中难免存在不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

2018 年 3 月

学习建议 *foreword*

章 节	知 识 点	重 点	基 本 要 求	建议学时
第 1 章 Android 入门基础	(1) Android 发展历史; (2) Android 体系结构; (3) Android 开 发 环 境 搭建	Android 开发环境搭建	(1) 掌握 Android 开发环境搭建; (2) 了解 Android 发展历史; (3) 理解 Android 体系结构	2
第 2 章 Activity 与 Intent	(1) Activity 的 创 建 与注册; (2) Activity 的启动方式; (3) Activity 之间的数据传递; (4) Activity 的生命周期; (5) Activity 的启动模式; (6) Intent 与 IntentFilter	(1) Activity 的 创 建 与注册; (2) Activity 的启动方式; (3) Activity 之 间 数 据传递; (4) Intent 与 IntentFilter	(1) 掌握 Activity 的创建与注册; (2) 掌握 Activity 的启动方式; (3) 掌握 Activity 之间的数据传递; (4) 理解 Activity 的生命周期; (5) 理解 Activity 的启动模式; (6) 掌握 Intent 的使用方式	8
第 3 章 Android UI 开发	(1) Android 常用布局的使用; (2) Android 常用控件的用法及常用的交互策略; (3) Adapter 的使用	(1) Android 常用布局的使用; (2) Android 常用控件的用法及常用的交互策略; (3) Adapter 的使用	(1) 掌握 Android 常用布局的使用; (2) 掌握 Android 常用控件的用法及常用的交互策略; (3) 掌握 Adapter 的使用	12

续表

章 节	知 识 点	重 点	基 本 要 求	建议学时
第 4 章 Android 数据存储技术	(1) Android 数据存储方式及其特点; (2) SharedPreferences 存储数据方式; (3) File 存储数据方式; (4) SQLite 存储数据方式; (5) ContentProvider 的创建与注册; (6) ContentProvider 的使用; (7) ContentObserver 的使用	(1) SharedPreferences 存储数据方式; (2) File 存储数据方式; (3) SQLite 存储数据方式; (4) ContentProvider 的使用	(1) 了解 Android 数据存储方式及其特点; (2) 掌握 SharedPreferences 存储数据方式; (3) 掌握 File 存储数据方式; (4) 掌握 SQLite 存储数据方式; (5) 掌握 ContentProvider 的创建与注册; (6) 掌握 ContentProvider 的使用; (7) 理解 ContentObserver 的工作原理	10
第 5 章 服务与广播	(1) Service 的创建与注册; (2) Service 的启动方式; (3) 常用系统 Service 的使用; (4) BroadcastReceiver 的创建与注册; (5) 普通广播和有序广播的区别; (6) 监听系统广播	(1) Service 的创建与注册; (2) Service 的启动方式; (3) BroadcastReceiver 的创建与注册; (4) 普通广播和有序广播的区别	(1) 掌握 Service 的创建与注册; (2) 掌握 Service 的启动; (3) 了解常用系统 Service 的使用; (4) 掌握 BroadcastReceiver 的创建与注册; (5) 掌握普通广播和有序广播的区别; (6) 了解如何监听系统广播	8
第 6 章 Android 多线程	(1) Android 多线程机制; (2) Handler 线程通信机制; (3) AsyncTask	(1) Handler 线程通信模型; (2) AsyncTask 的使用	(1) 了解 Android 多线程机制; (2) 掌握 Handler 线程通信机制; (3) 掌握 AsyncTask	4
第 7 章 Android 网络编程	(1) 掌握 Android Http 的几种方法; (2) 掌握 Android TCP Socket 通信的基本原理; (3) 掌握 XML 文件和 JSON 数据解析的常规方法; (4) 了解 WebView 和 WebService 的实现原理	(1) Android Http 网络通信; (2) JSON 数据解析	(1) 掌握 Android Http 的几种方法; (2) 掌握 Android TCP Socket 通信原理; (3) 掌握 JSON 数据解析; (4) 了解 Web Service 的实现原理	8

续表

章 节	知 识 点	重 点	基 本 要 求	建议学时
第 8 章 Android 高级编程	(1) 熟悉 Android 多媒体编程； (2) 熟悉图像处理常用工具类； (3) 掌握 Android 动画编程	(1) MediaPlayer 的使用； (2) Bitmap 与 Bitmap-Factory 的使用； (3) Android逐帧、渐变和属性动画	(1) 熟悉 Android 多媒体编程； (2) 熟悉图像处理常用工具类； (3) 掌握 Android 动画编程	8
第 9 章 Android 综合案例	(1) 掌握 Android 应用的开发实现过程； (2) 了解 Android 快速开发框架的使用； (3) 了解 Web 后台服务器的配置与交互	(1) 掌握 Android 应用的开发过程； (2) 常用开源框架的使用	(1) 具备开发 Android 应用程序的能力； (2) 应当初步具备开发 Android 应用框架的能力	4

目录

Contents

第 1 章 Android 入门基础	1
1.1 Android 系统介绍	2
1.1.1 Android 平台特性	2
1.1.2 Android 系统版本	3
1.1.3 Android 体系架构	7
1.1.4 Android 四大组件	9
1.2 Android 开发环境搭建	10
1.3 Android 应用程序开发	16
1.3.1 第一个 Android 程序	16
1.3.2 Android 程序结构	19
1.3.3 Android 模拟器	23
1.3.4 Android 应用程序的打包与发布	30
1.4 Android 程序调试方法	32
1.4.1 静态调试方法	32
1.4.2 LogCat 的使用	32
1.4.3 ADB 常用命令及使用	32
1.4.4 DDMS 的使用	33
本章小结	34
习题	34
第 2 章 Activity 与 Intent	35
2.1 Activity 的使用	38
2.1.1 Activity 简介	38
2.1.2 Activity 的创建	38
2.1.3 Activity 的启动方式	45
2.1.4 Activity 之间数据交换	46
2.1.5 案例	47

2.2	Activity 的生命周期	54
2.2.1	Activity 的状态	54
2.2.2	Activity 的生命周期及回调方法	54
2.2.3	案例	56
2.3	Activity 启动模式	59
2.3.1	standard 模式	59
2.3.2	singleTop 模式	60
2.3.3	singleTask 模式	61
2.3.4	singleInstance 模式	61
2.4	Intent 详解	62
2.4.1	Intent 属性与 IntentFilter	62
2.4.2	Activity 中使用 Intent	69
	本章小结	71
	习题	71
第 3 章	Android UI 开发	73
3.1	Android UI 布局	77
3.1.1	Android 布局概述	77
3.1.2	线性布局	78
3.1.3	相对布局	80
3.1.4	帧布局	82
3.1.5	绝对布局	83
3.1.6	表格布局	85
3.1.7	网格布局	87
3.1.8	约束性布局	88
3.2	常用控件的使用	95
3.2.1	TextView 与 EditText	95
3.2.2	Button	100
3.2.3	ImageView 和 ImageButton	103
3.2.4	ToggleButton、RadioButton 和 CheckBox	105
3.2.5	ProgressBar、SeekBar 和 RatingBar	113
3.3	对话框的使用	117
3.3.1	AlertDialog	120
3.3.2	ProgressDialog	128
3.3.3	DatePickerDialog 和 TimePickerDialog	130
3.3.4	自定义 Dialog	132
3.4	Toast 的使用	136
3.4.1	系统默认 Toast 的用法	138

3.4.2	自定义 Toast	138
3.5	菜单的用法	142
3.5.1	选项菜单	142
3.5.2	上下文菜单	145
3.5.3	弹出式菜单	148
3.5.4	ActionBar 的使用	150
3.5.5	ToolBar 的使用	154
3.6	导航栏的使用	157
3.6.1	TabHost 导航	157
3.6.2	ViewPager 的使用	162
3.6.3	Fragment 的使用	166
3.7	Adapter 及 AdapterView 的使用	172
3.7.1	常用 AdapterView	172
3.7.2	Adapter	176
3.7.3	GridView 控件	190
本章小结		193
习题		194
第 4 章	Android 数据存储技术	195
4.1	Android 数据存储分类	196
4.2	SharedPreferences	197
4.2.1	获得 SharedPreferences 对象	197
4.2.2	SharedPreferences.Editor	198
4.2.3	利用 SharedPreferences 读写数据	199
4.2.4	案例	200
4.3	文件存储	205
4.3.1	内部存储	206
4.3.2	案例(一)	207
4.3.3	外部存储	211
4.3.4	案例(二)	214
4.3.5	权限管理	218
4.4	SQLite 数据库	220
4.4.1	SQLite 数据库的使用	220
4.4.2	SQLite 事务操作	225
4.4.3	案例	226
4.5	ContentProvider	237
4.5.1	自定义 ContentProvider	238
4.5.2	访问 ContentProvider	242

4.5.3 案例	243
4.5.4 ContentObserver	256
4.5.5 系统 ContentProvider	257
本章小结	262
习题	263
第5章 服务与广播	264
5.1 Service	266
5.1.1 Service 的创建与注册	266
5.1.2 startService 启动服务	268
5.1.3 案例(一)	268
5.1.4 bindService 启动服务	273
5.1.5 案例(二)	275
5.1.6 Service 的生命周期	291
5.1.7 IntentService	292
5.2 系统 Service 的用法	296
5.2.1 NotificatinManager	296
5.2.2 系统短信服务	299
5.3 BroadcastReceiver	302
5.3.1 BroadcastReceiver 的创建	302
5.3.2 BroadcastReceiver 的注册	302
5.3.3 广播的类型	304
5.3.4 案例	304
5.4 监听系统广播	312
5.4.1 开机启动	312
5.4.2 系统短信拦截	313
5.4.3 手机电量提醒	314
本章小结	315
习题	315
第6章 Android 多线程	316
6.1 Android 多线程概述	317
6.1.1 UI 线程及 Android 的单线程模型原则	317
6.1.2 ANR 问题	318
6.1.3 跨线程更新 UI	320
6.2 Handler 线程通信机制	322
6.2.1 Handler 线程通信模型	322

6.2.2 Post 方式	324
6.2.3 Message 方式	326
6.3 AsyncTask	329
6.3.1 AsyncTask 简化多线程开发	329
6.3.2 AsyncTask 的使用	330
本章小结	334
习题	334
第 7 章 Android 网络编程	335
7.1 通信概述	335
7.2 Android Http 通信	336
7.2.1 URL 加载网络资源	336
7.2.2 HttpURLConnection 加载网络资源	339
7.2.3 HttpClient 加载网络资源	343
7.3 Android Socket 通信	346
7.3.1 TCP Socket 通信	346
7.3.2 UDP Socket 通信	352
7.4 网络数据解析	357
7.4.1 XML 数据解析	357
7.4.2 JSON 数据解析	367
7.5 WebView	371
7.6 Webservice	374
7.6.1 Webservice 简介	374
7.6.2 Android 平台调用 Webservice	375
本章小结	378
习题	379
第 8 章 Android 高级编程	380
8.1 Android 多媒体基础	381
8.1.1 使用 MediaPlayer 音频播放	381
8.1.2 音频播放案例	385
8.1.3 使用 MediaPlayer 和 SurfaceView 播放视频	391
8.1.4 视频播放案例(一)	391
8.1.5 使用 VideoView 播放视频	396
8.1.6 视频播放案例(二)	397
8.2 Android 图像处理	398
8.2.1 Canvas 类和 Paint 类	399

8.2.2 绘图案例	400
8.2.3 Bitmap 类和 BitmapFactory 类	402
8.3 Android 动画	403
8.3.1 帧动画	403
8.3.2 帧动画案例	404
8.3.3 补间动画	406
8.3.4 补间动画案例	409
8.3.5 属性动画	410
8.3.6 属性动画案例	413
本章小结	416
习题	416
第 9 章 Android 综合案例	417
9.1 Android 客户端开发	418
9.1.1 客户端程序整体说明	418
9.1.2 Android 框架使用	419
9.1.3 核心功能实现	424
9.1.4 辅助工具类	462
9.2 Web 端后台程序与数据库搭建	467
9.2.1 后台程序总体说明	467
9.2.2 后台数据库表	469
本章小结	471
参考文献	472

第1章

chapter 1

Android 入门基础

主要内容: Android 系统介绍, Android 环境搭建, Android 应用程序结构, Android 程序调试方法

建议课时: 2 课时

知识目标: (1) 了解 Android 系统特性及体系结构;
(2) 掌握 Android 应用开发环境的搭建;
(3) 理解 Android 应用程序结构;
(4) 掌握 Android 应用程序的常规调试方法。

能力目标: (1) 具备搭建 Android 应用开发环境的能力;
(2) 初步具备开发 Android 应用程序的能力。

目前常用的 Android 开发环境有以下三种:

- (1) JDK+Eclipse+Android SDK+ADT 插件;
- (2) JDK+ADT Bundle 包;
- (3) JDK+Android Studio。

前两种工具基本是以 Eclipse 为 IDE, 在早期的 Android 应用开发中采用较多; 现在更多地采用 Google 官方推荐的 Android Studio 作为 Android 应用开发的工具。本书中的案例均采用 Android Studio 作为开发环境。

Android 开发环境需要完整 JDK, 本书采用 JDK8, 读者可以在 Oracle 官网(<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk8-downloads-2133151.html>) 下载 JDK。图 1-1 为 JDK 8u111 的下载页面, 请根据自己计算机的操作系统, 选择合适的 JDK 版本, 这里选择的是 Windows x64 版本。

下载运行 jdk-8u111-windows-x64.exe 文件, 根据安装向导逐步完成安装。本书将其安装在 C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_111 文件夹中。

接下来配置 Java 环境变量。右击“我的电脑”, 在快捷菜单中选择“属性”命令, 打开“属性”对话框, 选择“高级系统设置”选项卡, 点击“环境变量”按钮。在打开的对话框中点击“新建系统变量”按钮, 弹出“新建系统变量”对话框, 在“变量名”文本框输入 JAVA_HOME, 在“变量值”文本框输入 JDK 的安装路径, 点击“确定”按钮, 如图 1-2 所示。

在“系统变量”选项区域中查看 Path 变量, 在 Path 变量的内容起始位置添加“.;%JAVA_HOME%\bin;%JAVA_HOME%\jre\bin;”。新建变量 CLASSPATH, 设置变

Java SE Development Kit 8u111		
You must accept the Oracle Binary Code License Agreement for Java SE to download this software.		
☐ Accept License Agreement ☒ Decline License Agreement		
Product / File Description	File Size	Download
Linux ARM 32 Hard Float ABI	77.78 MB	jdk-8u111-linux-arm32-vfp-hflt.tar.gz
Linux ARM 64 Hard Float ABI	74.73 MB	jdk-8u111-linux-arm64-vfp-hflt.tar.gz
Linux x86	160.35 MB	jdk-8u111-linux-i586.rpm
Linux x86	175.04 MB	jdk-8u111-linux-i586.tar.gz
Linux x64	158.35 MB	jdk-8u111-linux-x64.rpm
Linux x64	173.04 MB	jdk-8u111-linux-x64.tar.gz
Mac OS X	227.39 MB	jdk-8u111-macosx-x64.dmg
Solaris SPARC 64-bit	131.92 MB	jdk-8u111-solaris-sparcv9.tar.Z
Solaris SPARC 64-bit	93.02 MB	jdk-8u111-solaris-sparcv9.tar.gz
Solaris x64	140.38 MB	jdk-8u111-solaris-x64.tar.Z
Solaris x64	96.82 MB	jdk-8u111-solaris-x64.tar.gz
Windows x86	189.22 MB	jdk-8u111-windows-i586.exe
Windows x64	194.64 MB	jdk-8u111-windows-x64.exe

图 1-1 JDK 8u111 的下载页面

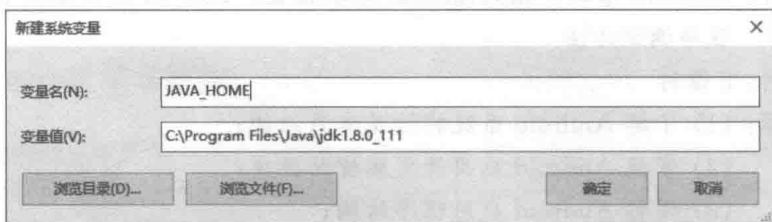


图 1-2 Java 环境变量配置图

量值为“.; %JAVA_HOME%\lib\dt.jar; %JAVA_HOME%\lib\tools.jar;”。

1.1 Android 系统介绍

Android 是 Google 公司基于 Linux 平台开发的手机及平板电脑的操作系统。自推出以来,备受关注,并成为移动平台最受欢迎的操作系统之一。

1.1.1 Android 平台特性

Android 平台具有如下特性:

(1) 应用程序框架支持组件的重用与替换。这样我们就可以把系统中不喜欢的应用程序删除,安装喜欢的应用程序。

(2) Dalvik 虚拟机专门为移动设备进行了优化。Android 应用程序将由 Java 编写、编译的类文件通过 DX 工具转换成一种后缀名为 .dex 的文件来执行。Dalvik 虚拟机是基于寄存器的,相对于 Java 虚拟机速度要快很多。从 Android 5.0 开始,Dalvik 虚拟机已由 ART 虚拟机替代。

(3) 内部集成浏览器基于开源的 WebKit 引擎。有了内置的浏览器,意味着 WAP 应用的年代即将结束,真正的移动互联网时代已经来临,手机就是一台“小电脑”,可以在网络信息海洋中随意遨游。

(4) 优化的图形库。包括 2D 和 3D 图形库,3D 图形库基于 OpenGL ES 1.0,强大的图形库给游戏开发带来福音。

(5) 多媒体支持。包括常见的音频、视频和静态图像文件格式,如 MPEG4、H. 264、MP3、AAC、AMR、JGP、PNG、GIF。

(7) 提供对 GSM 电话(依赖于硬件)、蓝牙(Bluetooth)、EDGE、3G、4G、Wi-Fi(依赖于硬件)的支持。

(8) 提供对照相机、GPS、指南针和加速度计(依赖于硬件)等的支持。

(9) 丰富的开发环境,包括 SDK、大量的类库、设备模拟器、调试工具、内存及性能分析图表插件。

1.1.2 Android 系统版本

Android 在正式发行之之前拥有两个以著名的机器人命名的内部测试版本,分别是铁臂阿童木(Astro, Android 1.0)和发条机器人(Bender, Android 1.1)。由于涉及版权问题,Android 1.5 发布时,Google 将 Android 系统命名规则变更为用甜点作为系统版本的代号。随着 Android 系统版本的更新,作为版本代号的甜点按照英文字母顺序依次为:纸杯蛋糕(Cupcake Android 1.5),甜甜圈(Donut, Android 1.6),松饼(Eclair, Android 2.0/2.1),冻酸奶(Froyo, Android 2.2),姜饼(Gingerbread, Android 2.3),蜂巢(Honeycomb, Android 3.0),冰淇淋三明治(Ice Cream Sandwich, Android 4.0),果冻豆(Jelly Bean, Android 4.1 和 Android 4.2),奇巧巧克力(KitKat, Android 4.4),棒棒糖(Lollipop, Android 5.0),棉花糖(Marshmallow, Android 6.0),牛轧糖(Nougat, Android 7.0),奥利奥(Oreo, Android 8.0),见表 1-1。

表 1-1 Android 系统版本

Android 版本号	API 级别	版本主要特性
Android 1.0Astro(铁臂阿童木)	API Level 1	网页浏览器,照相机支持; 支持 E-mail 传输,Google 相关应用; 多媒体播放器,通知、声音识别器; 支持 Wi-Fi 和蓝牙等
Android 1.1Bender(发条机器人)	API Level 2	用户搜索企业和其他服务时,下方会显示出其他用户搜索时对该搜索信息的评价和留言; 加强了电话功能,改进了免提功能; 支持对邮件附件的保存和预览功能; 增加了长按任意界面弹出多选框的功能
Android 1.5Cupcake(纸杯蛋糕)	API Level 3	拍摄/播放影片,并支持上传到 Youtube; 支持立体声蓝牙耳机,同时改善自动配对性能; 最新的采用 WebKit 技术的浏览器,支持复制/粘贴和页面中搜索; 提供屏幕虚拟键盘; 主屏幕增加音乐播放器和相框 widgets; 应用程序自动随着手机旋转; 相机启动速度加快,拍摄图片可以直接上传到 Picasa; 来电照片显示