

高等学校计算机专业规划教材

Android 高级编程技术

王洪泊 编著

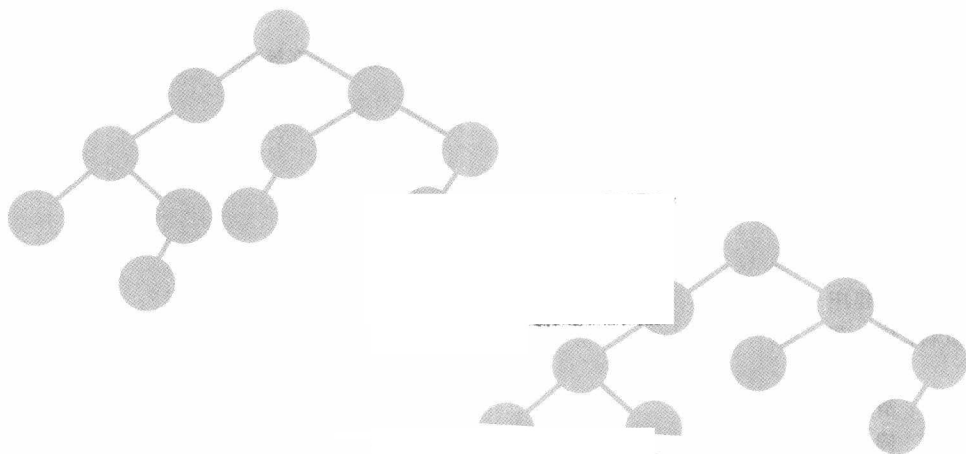
清华大学出版社



高等学校计算机专业规划教材

Android 高级编程技术

王洪泊 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是作者在多年教学实践与课程改革的经验和总结的基础上编写而成。以移动应用开发平台的原理、实现智能终端普适便携为主线,以提升读者探索兴趣为先导,自顶向下地介绍 Android 高级编程的核心技术,循序渐进地剖析 Android 应用开发的实现细节。通过本书的学习,读者能够对移动智能应用 APP 工作原理与技术有一个系统的、全面的了解,掌握移动应用软件开发的概念、组成和体系结构。

本书力求概念准确、论述严谨、内容新颖、图文并茂,非常适合作为 Android 应用开发的教材。

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 高级编程技术/王洪泊编著. --北京:清华大学出版社,2016

高等学校计算机专业规划教材

ISBN 978-7-302-44003-1

I. ①A… II. ①王… 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(2016)第 126636 号

责任编辑:龙启铭

封面设计:何凤霞

责任校对:李建庄

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 装 者:三河市吉祥印务有限公司

经 销:全国新华书店

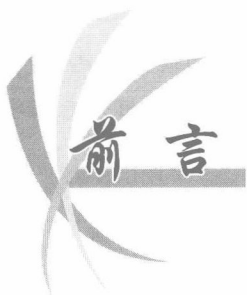
开 本:185mm×260mm 印 张:22.5 字 数:545 千字

版 次:2016 年 9 月第 1 版 印 次:2016 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:44.50 元

产品编号:067805-01



本书是作者在多年教学实践与课程改革的经验和总结的基础上编写而成。书中注重以物联网移动应用开发平台软件核心的本质原理、实现智能终端普适便携为主线,以提升学习者探索兴趣为先导,从物联网 Android 平台基础、物联网编程开发工具、物联网 Android 应用程序构成、流程控制机制、用户界面设计、常用控件及高级控件的使用、菜单和对话框编程、Android 事件处理模型、触摸屏编程、基于位置的地图服务计算,到手机及多媒体开发,自顶向下地梳理 Android 高级编程的核心技术所解决的具体实践问题,循序渐进地剖析 Android 编程模块配置及使用的技术细节。

本书通过每人独立完成的移动应用常规实验操作与多人团队协作完成的课程设计,启发和鼓励学生们在解决问题的过程中锻炼及提高物联网软硬件开发、维护等实践动手能力。

通过本书的学习,学生能够对移动智能应用 APP 工作原理与技术有一个系统的、全面的了解;掌握物联网软件开发的观念、组成和体系结构,初步掌握数据通信、物联协议和互通互连等方面的基本理论和实现技术;具备一定的分析问题和解决问题能力,为学习其他课程以及从事物联网的研究、开发及管理夯实基础。

本书力求概念准确、论述严谨、内容新颖、图文并茂。本书在阐述基本原理和技术细节的同时,力求反映出相关研究的最新进展。

结合本书的撰写,作者深入开展研究型教学实践尝试,按照扎实理论学习和动手能力培养两方面,对学生进行全面素质培养迈出坚实的一步。同时,积极创造机会,为精品课程建设,打好基础。

本书已经获得北京科技大学“十二五”教材建设规划资助,得到国家自然科学基金项目(61572074)的支持;本书的顺利出版得益于北京科技大学教务处、院系各级领导的关怀和帮助,在此表示衷心感谢。

涂序彦教授在百忙之中,对本书提出了许多宝贵建议,在此表示衷心感谢。

2016 年是北京科技大学建校 64 周年,也是笔者从事大学教育 22 年。笔者指导本科创新创业训练项目 SRTP 累计 60 项,作为“随我行”智能旅行箱创新创业团队金牌指导教师,荣获校 2015 年度十大新闻人物。在此书的撰写与出版之际,希望开启进一步探索创新教育教学模式的新篇章。



本书是我们关于物联网智能软件开发新技术教学改革、科研工作的阶段总结,鉴于该学科知识及相关技术发展迅速、作者水平所限,书中难免有不妥之处,希望相关专家学者批评指正。

编 者

2016年8月



第 1 章 初识 Android 开发平台 /1

1.1	Android 平台简介	1
1.1.1	初识 Android	1
1.1.2	Android 飞速发展史	1
1.1.3	Android 主要应用	2
1.2	Android 平台架构	3
1.2.1	Android 平台的特点	3
1.2.2	架构内容	4
1.3	Android 应用程序内容	5
1.3.1	Activity	6
1.3.2	Service	6
1.3.3	BroadcastReceiver	6
1.3.4	ContentProvider	6
1.3.5	View	7
1.3.6	Intent	7
	本章小结	7
	习题	7

第 2 章 Android 编程开发起步 /8

2.1	Android SDK 的开发环境	8
2.1.1	Android SDK 的结构	8
2.1.2	Android SDK 的环境安装	9
2.1.3	Android 中运行仿真器环境	18
2.2	创建 Android 的第一个应用	23
2.2.1	创建一个 Android 应用项目	23
2.2.2	查看和编辑各个文件	28
2.2.3	运行 Android 的第一个应用	28
	本章小结	31
	习题	32

**第 3 章 Android 应用程序的构成 /33**

3.1	Android 应用程序目录结构	33
3.1.1	src 文件夹	34
3.1.2	gen 文件夹	35
3.1.3	Android 4.3 文件夹	35
3.1.4	assets 文件夹	36
3.1.5	res 文件夹	37
3.1.6	AndroidManifest.xml 文件	37
3.2	使用 Android 资源	38
3.2.1	资源的存储	38
3.2.2	资源的种类	38
3.2.3	资源文件的命名	39
3.2.4	资源使用示例	39
3.3	Android 基本组件	41
3.3.1	Activity 类	41
3.3.2	Service 类	42
3.3.3	BroadcastReceiver 类	43
3.3.4	ContentProvider 类	43
3.4	AndroidManifest.xml 文件	44
3.4.1	AndroidManifest.xml 文件的主要功能	44
3.4.2	AndroidManifest.xml 文件的结构及元素	45
3.4.3	AndroidManifest 文件主要元素与标签	46
	本章小结	51
	习题	51

第 4 章 Android 应用程序的控制机制 /52

4.1	Android 应用程序的界面	52
4.2	Android 应用程序的任务、进程和线程	52
4.2.1	任务	53
4.2.2	进程	54
4.2.3	线程	56
4.3	Android 组件间的通信	61
4.3.1	Intent 作用	61
4.3.2	Intent 的构成	61
4.3.3	Intent 解析	64
4.3.4	Intent 使用案例	65
4.4	用户界面状态保存	68



4.4.1 使用 SharedPreferences 对象	68
4.4.2 使用 Bundle 对象	68
4.4.3 SharedPreferences 与 Bundle 的区别	68
本章小结	68
习题	69

第 5 章 用户界面编程与设计 /70

5.1 高级用户界面设计	70
5.1.1 用户界面组件结构层次	70
5.1.2 用户界面组件的定义	70
5.2 布局组件	73
5.2.1 布局的角色	73
5.2.2 线性布局管理器 LinearLayout	73
5.2.3 表格布局管理器 TableLayout	74
5.2.4 相对布局管理器 RelativeLayout	75
5.2.5 绝对布局管理器 AbsoluteLayout	76
5.2.6 框架布局管理器 FrameLayout	76
5.3 布局的选择	76
5.3.1 底层用户界面设计	77
5.3.2 底层视图绘制	77
5.3.3 表面视图 SurfaceView	77
5.3.4 表面视图 SurfaceView 的实现	78
5.3.5 OpenGL 视图绘制	81
5.3.6 Android 平台对 OpenGL ES 的支持	81
5.3.7 Android 平台中的 OpenGL ES 使用说明	81
5.3.8 视频视图	82
本章小结	82
习题	82

第 6 章 Android 基本控件编程 /83

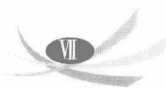
6.1 文本控件	83
6.1.1 TextView 类简介	83
6.1.2 EditText 类简介	86
6.2 按钮控件	88
6.2.1 Button 类简介	88
6.2.2 ImageButton 类简介	90
6.2.3 ToggleButton 类简介	90
6.3 单选按钮和复选框控件	92



6.3.1	CheckBox 类简介	92
6.3.2	RadioButton 类简介	94
6.4	图片控件	97
6.4.1	ImageView 类简介	97
6.4.2	ImageView 语法格式	97
6.5	时钟控件	99
6.6	日期与时间选择控件	100
6.6.1	DataPicker 类简介	100
6.6.2	TimePicker 类简介	101
	本章小结	105
	习题	105

第 7 章 Android 高级控件编程 /106

7.1	自动完成文本框	106
7.1.1	AutoCompleteTextView 类简介	106
7.1.2	自动完成文本使用案例	107
7.2	滚动视图与 ScrollView 类	109
7.2.1	ScrollView 类简介	109
7.2.2	ScrollView 类使用注意事项	109
7.3	网格视图与 GridView 类	109
7.3.1	GridView 类简介	109
7.3.2	ScrollView 类使用	110
7.4	列表视图	110
7.4.1	ListView 类简介	110
7.4.2	使用 SimpleAdapter 适配器	111
7.4.3	列表视图使用案例	112
7.5	滑块和进度条	117
7.5.1	ProgressBar 类简介	117
7.5.2	SeekBar 类简介	117
7.5.3	RatingBar 类简介	117
7.5.4	滑块和进度条案例	117
7.6	选项与 TabHost 类	119
7.7	下拉列表 Spinner 类控件	119
7.7.1	Spinner 类概述	119
7.7.2	实现 Spinner 需要的 5 个步骤	120
	本章小结	123
	习题	123



第 8 章 菜单和对话框编程 /124

8.1	Android 菜单	124
8.1.1	创建普通的菜单	124
8.1.2	使用菜单组	125
8.2	响应菜单项	125
8.2.1	通过 onOptionsItemSelected 方法	125
8.2.2	使用监听器	126
8.2.3	使用 Intent 响应菜单	127
8.3	使用其他菜单类型	127
8.3.1	动态菜单	127
8.3.2	图标菜单	127
8.3.3	使用子菜单	128
8.3.4	使用上下文菜单	128
8.3.5	使用交替菜单	130
8.3.6	用 XML 文件方式创建菜单	131
8.4	Android 对话框	131
8.4.1	弹出对话框简介	131
8.4.2	普通对话框	132
8.4.3	列表对话框	135
8.4.4	单选列表对话框	138
8.4.5	复选项对话框	140
8.4.6	日期及时间选择对话框	144
8.5	消息提示	148
8.5.1	Toast 通知	148
8.5.2	状态栏通知	150
	本章小结	153
	习题	153

第 9 章 Android 事件处理模型及编程 /155

9.1	基于回调机制的事件处理	155
9.1.1	onKeyDown 方法	155
9.1.2	onKeyUp 方法	156
9.1.3	onTouchEvent 方法	156
9.1.4	onTrackBallEvent 方法	159
9.1.5	onFocusChanged 方法	160
9.2	基于监听接口的事件处理	161
9.2.1	Android 的事件处理模型	161



9.2.2	OnClickListener 接口	162
9.2.3	OnLongClickListener 接口	162
9.2.4	OnFocusChangeListener 接口	163
9.2.5	OnKeyListener 接口	163
9.2.6	OnTouchListener 接口	163
9.2.7	OnCreateContextMenuListener 接口	163
9.3	Handle 消息传递机制	164
9.3.1	Handler 类	164
9.3.2	Handle 使用案例	165
	本章小结	166
	习题	166

第 10 章 Android 触摸屏编程 /167

10.1	MotionEvent 类	167
10.1.1	MotionEvent 对象	167
10.1.2	getAction()与 getActionMasked()方法的区别	168
10.1.3	使用 VelocityTracker	169
10.1.4	VelocityTracker 类	169
10.2	多点触摸	170
10.2.1	双指拉伸式缩放功能的实现	173
10.2.2	单指旋转式缩放功能的实现	173
10.3	手势	176
10.3.1	GestureDetector 简介	176
10.3.2	OnGestureListener 简介	177
	本章小结	178
	习题	178

第 11 章 地图和基于位置服务的编程 /179

11.1	使用基于位置的服务	179
11.2	使用 TestProvider 构建模拟器	179
11.2.1	更新模拟位置提供者中的位置	180
11.2.2	创建一个应用程序来管理 TestLocationProvider	180
11.3	选择一个 LocationProvider	183
11.3.1	查找可用的提供者	183
11.3.2	根据要求标准查找提供者	183
11.4	确定自己所在的位置	184
11.4.1	追踪移动	185
11.4.2	WhereAmI 示例	185



11.5	使用邻近提醒	187
11.5.1	创建一个应用程序使用邻近提醒	188
11.6	地理编码	190
11.6.1	反向地理编码	190
11.6.2	前向地理编码	191
11.6.3	创建一个应用程序进行地址编码	191
11.7	创建基于地图的活动	193
11.7.1	MapView 和 MapActivity 简介	193
11.7.2	创建一个基于地图的活动	193
11.7.3	配置和使用 MapView	195
11.7.4	使用 MapController	195
11.8	MyLocationOverlay 简介	196
11.8.1	ItemizedOverlay 和 OverlayItem 简介	196
11.8.2	地图上固定 View	198
11.8.3	创建一个基于地图的程序并显示当前位置	199
	本章小结	202
	习题	202

第 12 章 Android 手机基本功能编程 /203

12.1	发送短信和接收短信	203
12.2	电话控制	207
12.2.1	拨打电话	207
12.2.2	监听电话的状态	209
12.3	E-mail 功能的开发	212
12.4	手机特有功能开发	213
12.4.1	系统设置更改特性	213
12.4.2	振动设置	216
12.4.3	音量设置	219
12.4.4	TelephonyManager 的使用	223
12.5	获取手机电池电量	227
12.5.1	原理概述	227
12.5.2	电量提示实例	228
	本章小结	230
	习题	230

第 13 章 Android 多媒体应用编程 /231

13.1	2D、3D 图形	231
13.1.1	2D 图形相关类	231



13.1.2	绘制 2D 图形案例	233
13.1.3	3D 图形	235
13.1.4	3D 图形基本绘制	236
13.2	动画播放	238
13.2.1	帧动画	238
13.2.2	补间动画	242
13.3	音频与视频播放	252
13.3.1	音频	252
13.3.2	播放视频	253
	本章小结	257
	习题	257

第 14 章 BabySleep 媒体分享系统设计与实现 /258

14.1	BabySleep 的需求	258
14.1.1	用户需求	258
14.1.2	功能需求	258
14.1.3	界面需求	258
14.2	BabySleep 的系统设计	259
14.2.1	BabySleep 的程序结构	260
14.2.2	BabySleep 系统业务流程图	260
14.2.3	UI 设计	260
14.2.4	样式和主题资源	261
14.2.5	界面布局	262
14.2.6	资源文件	268
14.3	BabySleep 各功能模块的设计与实现	269
14.3.1	登录界面设计与实现	269
14.3.2	主界面设计与实现	276
14.3.3	成长资料库模块设计与实现	277
14.3.4	趣味图片模块的设计与实现	277
14.3.5	视频资料模块的设计与实现	282
14.4	睡眠模式模块设计与实现	284
14.4.1	数据模型公共类	284
14.4.2	SongDbHelper.java 类	285
14.4.3	SongService.java 类	287
14.4.4	睡眠模式布局界面	291
14.4.5	睡眠模式模块功能实现	291
14.4.6	自定义模块设计与实现	295
14.4.7	系统管理模块设计与实现	299



14.4.8	账号管理模块设计与实现	300
14.4.9	退出	300
14.5	BabySleep 软件测试与评估	301
14.5.1	软件测试的目的	301
14.5.2	软件测试步骤	301
14.5.3	测试具体实现	301
	本章小结	306
	习题	306

第 15 章 动态路由仿真系统设计与实现 /307

15.1	系统原理与实现方式	307
15.1.1	教学系统的运用	307
15.1.2	交互式教学的需求分析	307
15.1.3	环境搭建	308
15.1.4	系统实现	309
15.2	交互式教学软件设计实现方案	309
15.2.1	总体设计	309
15.2.2	分部设计实现方案	310
15.2.3	数据模型设计与存储方案	318
15.3	交互式教学软件具体实现	321
15.3.1	系统主界面	321
15.3.2	原理学习界面	324
15.4	实践仿真页面	328
15.4.1	路由器仿真页面	333
15.4.2	网络拓扑图仿真页面	334
15.5	交互式教学软件测试	340
	本章小结	341
	习题	342

参考文献 /343

Android 一词的本义指“机器人”，同时也是 Google 于 2007 年 11 月 5 日宣布的基于 Linux 平台的开源手机操作系统名称，该平台由操作系统、中间件、用户界面和应用软件组成。

1.1 Android 平台简介

1.1.1 初识 Android

Android 是基于 Linux 的自由及开放源代码的操作系统，主要运行于移动设备。这些典型的移动设备有智能手机、平板电脑、智能手表、智能手环、智能眼睛等便携设备。Android 由 Google 公司和开放手机联盟领导及开发。该系统尚未有统一中文名称，中国大陆地区较多使用“安卓”。Android 操作系统最初由 Andy Rubin 开发，2005 年 8 月由 Google 收购并注资。2007 年 11 月，Google 与 84 家硬件制造商、软件开发商及电信运营商组建开放手机联盟，共同研发改进 Android 操作系统。随后 Google 采用 Apache 开源许可证的授权方式，发布了 Android 的源代码。第一部 Android 智能手机发布于 2008 年 10 月。Android 逐渐扩展到平板电脑及其他领域上，如智能电视、智能数码相机、智能游戏机等。2011 年第一季度，Android 在全球市场的份额首次超过 Symbian(塞班)系统，跃居全球第一。2012 年 11 月数据显示，Android 占据全球智能手机操作系统市场 76% 的份额，中国市场占有率为 90%。2013 年 9 月 24 日，Google 开发的操作系统 Android 迎来了 5 岁生日，全世界采用这款系统的设备数量已经达到 10 亿台。

1.1.2 Android 飞速发展史

2003 年 10 月，Andy Rubin 等人创建 Android 公司，并组建 Android 团队。

2005 年 8 月，Google 低调收购了成立仅 22 个月的高科技企业 Android 及其团队。Andy Rubin 成为 Google 公司工程部副总裁，继续负责 Android 项目。

2007 年 11 月，Google 公司正式向外界展示了这款名为 Android 的操作系统，并且在这一天 Google 宣布建立一个全球性的联盟组织，该组织由 34 家手机制造商、软件开发商、电信运营商以及芯片制造商共同组成，并与 84 家硬件制造商、软件开发商及电信运营商组成开放手持设备联盟 (Open Handset Alliance) 来共同研发和改良 Android 系统，这一联盟将支持 Google 发布的手机操作系统以及应用软件，Google 以 Apache 免费开源许

可证的授权方式,发布了 Android 的源代码。

2008 年,在 Google I/O 大会上,Google 提出了 AndroidHAL 架构图,在同年 8 月 18 日,Android 获得了美国联邦通信委员会(Federal Communications Commission,FCC)的批准,2008 年 9 月,Google 正式发布了 Android 1.0 系统,这也是 Android 系统最早的版本。

2009 年 4 月,Google 正式推出了 Android 1.5。从 Android 1.5 版本开始,Google 开始将 Android 的版本以甜品的名字来命名,Android 1.5 命名为 Cupcake(纸杯蛋糕)。该系统与 Android 1.0 相比有了很大的改进。

2009 年 9 月,Google 发布了 Android 1.6 的正式版,并且推出了搭载 Android 1.6 正式版的手机 HTC Hero(G3),凭借着出色的外观设计以及全新的 Android 1.6 操作系统,HTC Hero(G3)成为当时全球最受欢迎的手机。Android 1.6 也有一个有趣的甜品名字,即 Donut(甜甜圈)。

2010 年 2 月,Linux 内核开发者 Greg Kroch-Hartman 将 Android 的驱动程序从 Linux 内核“状态树”(Staging Tree)上除去,从此,Android 与 Linux 开发主流分道扬镳。在同年 5 月,Google 正式发布了 Android 2.2 操作系统。Google 将 Android 2.2 操作系统命名为 Frodo,中文翻译名为冻酸奶。

2010 年 10 月,Google 宣布 Android 系统达到了第一个里程碑,即电子市场上获得官方数字认证的 Android 应用数量已经达到了 10 万个,Android 系统的应用增长非常迅速。2010 年 12 月,谷歌正式发布 Android 2.3 操作系统 Gingerbread(姜饼)。

2011 年 1 月,Google 称每天的 Android 设备新用户数达到了 30 万,2011 年 7 月,这个数字增长到了 55 万。同时,Android 系统设备的用户总数达到了 1.35 亿,Android 系统已经成为智能手机领域占有量最高的系统。

2011 年 8 月,Android 手机已占据全球智能机市场 48% 的份额,并在亚太地区市场占据统治地位,终结了 Symbian 的霸主地位,跃居全球第一。

2011 年 9 月,Android 系统的应用数目已经达到了 48 万,而在智能手机市场,Android 系统的占有率已经达到了 43%,继续排在移动操作系统首位。不久,Google 将会发布全新的 Android 4.0 操作系统,这款系统被命名为 Ice Cream Sandwich(冰激凌三明治)。

2012 年 1 月,Android Market 已有 10 万开发者推出超过 40 万活跃的应用 APP,大多数的应用程序为免费。Android Market 应用程序商店目录在新年首周末突破 40 万,距离突破 30 万应用仅用时 4 个月。在 2011 年早些时候,Android Market 从 20 万增加到 30 万应用也花了 4 个月。

1.1.3 Android 主要应用

Android 从开始的手机操作系统,现在发展成为移动设备(如 PDA、MID 产品、平板计算机等)的操作系统,在这个系统平台上可以开发出通信、定位、餐饮、娱乐、商务、家电控制、行业服务等多方面的既实用又有吸引力的移动服务应用。其中手机在移动互联网方面的应用是当前发展的主流应用。

手机行业发展到今天相信已经不再是一个厂商一个操作系统所能独霸的了,就如同当年的 Symbian 系统与 Windows Mobile 一样,现如今最被用户看好的操作系统就是 Android 与 iOS 了。这两款系统虽然时间并不长,却已经有了相当多的粉丝。其中 Android 系统依靠开源以及极其丰富的手机终端吸引了不少用户,而苹果 iOS 则凭借着 iPhone 的超高人气一路走高,对于这两种系统之间的比拼也一直都没有停顿过。

1.2 Android 平台架构

1.2.1 Android 平台的特点

Android 平台用户数量能在短时间内迅速激增与它所具有的特点分不开,具有如下几个特点。

1. 开放性

Android 平台的优势首先就是其开放性,开放的平台允许任何移动终端厂商加入到 Android 联盟中来。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,消费者将可以用更低的价位购得所钟爱的手机。

2. 不受束缚

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。自从 2007 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 4G/5G 网络已不再遥不可及。

3. 智慧硬件

这一点还是与 Android 平台的开放性相关,由于 Android 的开放性,众多的厂商会推出各种各样、各具特色的产品。功能上的差异和特色,却不会影响到数据同步与软件的兼容,如同从诺基亚 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。

4. 方便开发

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束缚,可想而知,会有多少新颖别致的软件会诞生。但这也有其两面性,血腥、暴力、情色方面的程序和游戏如何控制正是留给 Android 难题之一。

5. Google 应用

在互联网中 Google 已经走过近 20 年的历史,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。