



高等职业教育精品示范教材

电子信息课程群

GAODENG ZHIYE JIAOYU
JINGPIN SHIFANJIAOCAI

Android 软件应用与实践

主 编 梁 平 高 峰
副主编 张 扬 李云平 周国亮



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

高等职业教育精品示范教材（电子信息课程群）

Android 软件应用与实践

主 编 梁 平 高 峰

副主编 张 扬 李云平 周国亮

参 编 王 超 葛 佳



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

• 北京 •

内 容 提 要

本书的内容包括 Android 简介、Android 开发快速入门、Android 用户界面开发、Android 消息与广播、Android 数据存储、Android 图形图像及综合案例开发——简易通讯录,以实例、实训项目教学为主,注重实践教学。

理论内容通俗易懂;内容循序渐近、由浅入深,达到逐步提高的目的;用实例解释概念,达到理论与实践紧密结合的目的;每一章均编入了“应用举例”,使读者将本章的概念、实例通过应用举例的方式加深理解,达到实践的目的;每一章均编入了“实训项目”内容,配合授课教师组织实践教学,达到教学的目的。

本教材的编写主要面向高职高专教育,力求实用好学,适合相关专业的学生学习,以及作为其他专业的自学和参考用书。

本书提供电子教案,读者可以从中国水利水电出版社网站和万水书苑上下载,网址为:
<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>和 <http://www.wsbookshow.com>。

图书在版编目(CIP)数据

Android软件应用与实践 / 梁平, 高峰主编. -- 北京: 中国水利水电出版社, 2016. 7
高等职业教育精品示范教材. 电子信息课程群
ISBN 978-7-5170-4579-3

I. ①A… II. ①梁… ②高… III. ①移动终端—应用程序—程序设计—高等职业教育—教材 IV.
①TN929.53

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第173836号

策划编辑: 祝智敏 责任编辑: 李 炎 加工编辑: 韩莹琳 封面设计: 李 佳

书 名	高等职业教育精品示范教材(电子信息课程群) Android 软件应用与实践 Android RUANJIAN YINGYONG YU SHIJIAN
作 者	主 编 梁 平 高 峰 副主编 张 扬 李云平 周国亮
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京瑞斯通印务发展有限公司
规 格	184mm×240mm 16 开本 14.75 印张 326 千字
版 次	2016 年 7 月第 1 版 2016 年 7 月第 1 次印刷
印 数	0001—3000 册
定 价	35.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

高等职业教育精品示范教材（电子信息课程群）

丛书编委会

主 任 王路群

副主任 杨庆川 曹 静 江 骏 库 波

委 员 （按姓氏笔画排序）

于继武 卫振林 朱小祥 刘 芊

刘丽军 刘媛媛 杜文洁 李云平

李安邦 李桂香 沈 强 张 扬

罗 炜 罗保山 周福平 徐凤梅

梁 平 景秀眉 鲁 立 谢日星

鄢军霞 綦志勇

秘 书 祝智敏

I

序

为贯彻落实国务院印发的《关于加快发展现代职业教育的决定》，加快发展现代职业教育，形成适应发展需求、产教深度融合、中职高职衔接、职业教育与普通教育相互沟通的现代职业教育体系，在围绕中国职业技术教育学会研究课题的基础上联合大批的一线教师和技术人员，共同组织出版“高等职业教育精品示范教材（电子信息课程群）”职业教育系列教材。

职业教育在国家人才培养体系中有着重要位置，以“服务发展”为宗旨，以“促进就业”为导向，适应技术进步和生产方式变革以及社会公共服务的需要，从而培养数以亿计的高素质劳动者和技术技能人才。紧紧围绕国家发展职业教育的指导思想和基本原则，编委会在调研、分析、实践等环节的基础上，结合社会经济发展的需求，设计并打造电子信息课程群的系列教材。本系列教材配合各职业院校专业群建设的开展，涵盖软件技术、移动互联、网络系统管理、软件与信息管理等专业方向，有利于建设开放共享的实践环境，有利于培养“双师型”教师团队，有利于学校创建共享型教学资源库。

本次精品示范系列教材的编写工作遵循以下几个基本原则：

（1）体现以就业为导向、产学结合的发展道路。学科和专业同步加强，按企业需要和岗位需求来对接培养内容。既反映学科的发展趋势，又能结合专业教育的改革，及时反映教学内容和教学体系的调整更新。

（2）采用项目驱动、案例引导的编写模式。打破传统的以学科体系设置课程体系和以知识点为核心的框架，更多地考虑学生所学知识与行业需求及相关岗位、岗位群的需求相一致，坚持“工作流程化”“任务驱动式”，突出“走向职业化”的特点，努力培养学生的职业素养和职业能力，实现教学内容与实际工作的高仿真对接，真正以培养技术技能型人才为核心。

（3）专家、教师共建团队，优化编写队伍。由来自于职业教育领域的专家、行业企业专家、院校教师、企业技术人员协同组合编写队伍，跨区域、跨学校进行交叉研究、协调推进，把握行业发展和创新教材发展的方向，融入专业教学的课程设置与教材内容。

（4）开发课程教学资源，推进专业信息化建设。从充分关注人才培养目标、专业结构布局等入手，开发补充性、更新性和延伸性教辅资料，开发网络课程、虚拟仿真实训平台、工作

过程模拟软件、通用主题素材库以及名师讲义等多种形式的数字化教学资源，建立动态、共享的课程教材信息化资源库，服务于系统培养技术技能型人才。

电子信息类教材建设是提高电子信息领域技术技能型人才培养质量的关键环节，是深化职业教育教学改革的有效途径。为了促进现代职业教育体系建设，使教材建设全面对接教学改革和行业需求，更好地服务区域经济和社会发展，我们殷切希望各位职教专家和老师提出建议，并加入到我们的编写队伍中来，共同打造电子信息领域的系列精品教材！

丛书编委会

2014 年 6 月

II

前言

本书从初学者的角度出发,通过通俗易懂的语言及丰富多彩的项目实例,详细介绍了 Android 应用程序开发应该掌握的各方面技术。通过阅读本书,读者不仅能够了解与 Android 系统相关的理论知识,还可以掌握当下最热门的 Android 应用程序的编写技巧。

本书针对高职和成人院校的教学特点,本着理论够用、以实践技能培养为主的原则,注重对读者动手能力的培养,编入了大量的实例及实训项目的内容,帮助读者更好地进行 Android 应用程序开发设计与实践。

全书共分 7 章,按照循序渐进的原则,详细介绍了 Android 应用程序开发技术,给出内容全面、步骤完整的操作实例。第一章介绍了 Android 的起源及系统架构;第二章介绍了 Android 开发环境的搭建、AVD 的创建、Android 项目的创建及运行、Activity 的简单介绍;第三章详细介绍了 Android 用户界面开发,包括界面布局设计、常用界面组件、界面资源的定义与使用、单选按钮及相关事件、本单元的实训项目;第四章介绍了 Android 消息与广播,包括 Intent 与 Activity、BroadcastReceive 广播组件应用及本单元的实训项目;第五章介绍了 Android 数据存储,包括 SharedPreferences 存储、File 文件存储、SQLite 数据库、ContentProvider 使用及本单元相关实训项目;第六章介绍了 Android 图形图像及动画、相关实训项目等;第七章为综合案例开发设计详解。

本书由多位从事高等院校移动互联专业教学的一线老师,根据多年的教学和项目开发总结编写而成,本书的主要特点可归纳如下:

1. 理论内容通俗易懂。力求用通俗易懂的语言解释较为复杂的实例操作步骤,即使非计算机专业的读者也能理解,达到会应用的目的。
2. 内容循序渐进、由浅入深,达到逐步提高的目的。
3. 用实例解释概念,达到理论与实践紧密结合的目的。

4. 每一单元均编入了大量的实例及实训项目,使读者将单元内的概念、实例通过应用举例的方式加深理解,达到实践的目的。

本书可作为高等院校“Android 应用开发”课程教学用书,也可作为专升本培训教材。

书中难免有疏漏之处,敬请各位读者提出宝贵意见,以便我们及时修正。

编 者

2016 年 5 月

III

目 录

序

前言

第 1 章 Android 简介	1	2.4 DDMS 应用	25
1.1 手机操作系统	1	2.5 Activity 介绍	28
1.2 Android 起源	2	2.5.1 Activity 的简介	28
1.2.1 开放手机联盟	2	2.5.2 创建 Activity	29
1.2.2 Android 起源	3	2.6 本章小结	31
1.2.3 Android 的未来	4	2.7 本章习题	31
1.3 Android 系统的框架	5	第 3 章 Android 用户界面开发	32
1.3.1 架构总览	5	3.1 用户界面开发详解	33
1.3.2 Android 架构详解	5	3.1.1 用户界面设计原则	33
1.4 本章小结	7	3.1.2 用户界面设计核心概念	33
1.5 本章习题	7	3.2 界面布局设计	34
第 2 章 Android 开发快速入门	8	3.2.1 线性布局	34
2.1 开发环境的搭建	9	3.2.2 相对布局	37
2.1.1 开发准备工作	9	3.2.3 绝对布局	40
2.1.2 开发工具的安装和使用	9	3.2.4 表格布局	41
2.2 创建 AVD	14	3.2.5 帧布局	44
2.2.1 AVD 的操作简介	15	3.3 常用界面组件	45
2.2.2 adb shell 命令的使用	18	3.3.1 文本组件	45
2.3 第一个 Android 程序	19	3.3.2 按钮组件及相关的事件	47
2.3.1 创建 Android 项目	19	3.3.3 图像组件	53
2.3.2 项目框架解析	21	3.3.4 日期与时间组件	57
2.3.3 运行项目	25	3.3.5 菜单组件	60

3.3.6 列表组件和相关事件	66	5.2 数据存储二: File 文件存储	132
3.3.7 对话框组件	72	5.2.1 文件保存到 ROM	132
3.3.8 进度条组件	75	5.2.2 openFileOutput 和 openFileInput 使用	133
3.4 界面资源的定义与使用	79	5.2.3 ROM 文件存储位置	136
3.4.1 系统资源	79	5.2.4 文件保存到 SDCard	137
3.4.2 字符串资源 (String)	80	5.2.5 SDCard 文件存储位置	141
3.4.3 颜色资源 (Color)	83	5.3 数据存储三: SQLite 数据库	141
3.4.4 数组资源 (Array)	86	5.3.1 SQLiteDatabase 简介	142
3.4.5 背景选择器 (Selector)	89	5.3.2 创建数据库和表	143
3.5 单选按钮和相关事件	90	5.3.3 使用 SQL 语句操作 SQLite 数据库	145
3.6 多项选择和相关事件	93	5.3.4 SQLite 数据库存储位置	151
3.7 实训项目	97	5.4 数据存储四: ContentProvider	152
3.7.1 开发标准身高计算器	97	5.4.1 ContentProvider 的使用	152
3.7.2 制作手机桌面	99	5.4.2 ContentProvider 的 CRUD 操作	153
3.7.3 调查问卷程序	105	5.5 实训项目	159
3.8 本章小结	109	5.6 本章小结	169
3.9 本章习题	109	5.7 本章习题	169
第 4 章 Andriod 消息与广播	110	第 6 章 Android 图形图像	170
4.1 Intent 与 Activity	110	6.1 图片	170
4.1.1 Intent 简介	111	6.1.1 使用图片文件创建 Drawable 对象	170
4.1.2 Activity 跳转及传值	112	6.1.2 使用 XML 文件定义 Drawable 属性	172
4.1.3 调用其他程序中的 Activitiy	117	6.1.3 Bitmap 和 BitmapFactory	173
4.2 BroadcastReceiver 广播组件应用	121	6.2 动画	175
4.2.1 接收广播消息	121	6.2.1 Tween 动画	175
4.2.2 发送广播消息	123	6.2.2 Frame 动画	179
4.3 实训项目	125	6.3 动态图形绘制	184
4.4 本章小结	126	6.3.1 动态图形绘制类简介	184
4.5 本章习题	127	6.3.2 动态图形绘制的基本思路	186
第 5 章 Android 数据存储	128	6.3.3 绘制几何图形	189
5.1 数据存储一: SharedPreferences 简单存储	129	6.4 图形特效	194
5.1.1 SharedPreferences 与 Editor 简介	129	6.4.1 使用 Matrix 实现旋转、缩放和平移	194
5.1.2 SharedPreferences 使用	130	6.4.2 使用 Shader 类渲染图形	196
5.1.3 SharedPreferences 文件存储位置 和格式	132	6.5 实训项目	200
		6.6 本章小结	201

6.7 本章习题.....	201	7.2.3 为数据库提供操作类.....	210
第7章 综合案例开发——简易通讯录.....	202	7.2.4 ListView 界面的实现.....	214
7.1 界面设计.....	202	7.2.5 创建菜单.....	215
7.1.1 布局设置.....	204	7.2.6 实现界面查看.....	217
7.1.2 添加“查看联系人”页面.....	206	7.2.7 添加一个标识变量.....	220
7.2 功能实现.....	208	7.2.8 设置菜单.....	222
7.2.1 创建数据库.....	208	7.3 知识拓展.....	226
7.2.2 创建 ContactColumn 类.....	209	7.4 本章小结.....	226

1

Android 简介

Android 是一种基于 Linux 的自由及开放源代码的操作系统，广泛用于移动设备上，如智能手机和平板电脑，由 Google 公司和开放手机联盟领导及开发。Android 手机操作系统目前已经成为成熟的手机操作系统之一。随着 Android 的高速发展，将来会有越来越多的开发者加入进来。为了和更多开发者共同探索 Android 的多彩世界，我们将通过本章的学习，了解 Android 平台的发展历史，掌握 Android 的特征和 Android 平台的体系结构。

1.1 手机操作系统

手机操作系统主要应用在智能手机上。主流的智能机有 Google 的 Android 和苹果的 iOS 等。智能手机与非智能手机都支持 JAVA，智能机与非智能机的区别主要看能否基于系统平台的功能扩展，非 JAVA 应用平台，还有就是支持多任务。

常见手机系统的比较

1. Symbian

Symbian 是一个实时的、多任务的纯 32 位操作系统，具有功耗低、内存占用少等特点，在有限的内存和运行情况下，非常适合手机等移动设备使用，经过不断发展完善，可以支持 GPRS、蓝牙、SyncML、以及 3G 技术。它包含联合的数据库、使用者界面架构和公共工具的参考实现。由于缺乏新技术支持，Symbian 的市场份额日益萎缩。2013 年 1 月 24 日，诺基亚宣布，今后将不再发布 Symbian 系统的手机，意味着 Symbian 这个智能手机操作系统，在长达 14 年的历史之后，终于迎来了谢幕。

2. BlackBerry

BlackBerry（黑莓）无疑给用户提供了高容量、易操作的移动平台。黑莓系统提供了强大

的邮件处理与加密功能,并且其加密方式不公开,保证了个人账户的安全性,也因此,黑莓成为了企业业务用户的不二选择,但是其娱乐性、普及性与易用性远不如 Android 与 IOS。致使黑莓目前只是适用于小范围用户的移动设备操作系统。

3. IOS

苹果 IOS 系统是目前引领潮流的操作系统之一,IOS 系统注重交互体验、触控、滑动、轻触开关等的体验,苹果更是将其发挥到了极致,但是,IOS 对于开发者来说又是一个让人又爱又恨的系统。苹果相对于 Android 来讲较为封闭,Android 为完全开源的系统,在开发过程中留给开发者的发挥空间非常大,但是苹果在开发过程中存在着种种限制,导致在 IOS 应用系统的开发过程中,开发者在样式、功能实现方式上都不能自由发挥。

4. Windows Phone

2008 年,在 Android 和 IOS 的冲击下,Windows 重组了 Windows mobile 的小组。Windows Phone 的风格采用扁平化设计 UI,初始界面采用动态转的元素,整体看起来简洁清新,整体有 Win8 系统的特点,动态转可以连接至应用程序。其内置的 Office 办公套件和 Outlook 更是使用户的办公更加方便快捷。在开发方面,Windows phone 同样提供了很好的开发工具,但是微软也制定了很多规范,并且要求开发者严格遵循这些开发规范。Windows Phone 相对而言还是一个年轻的操作系统、在娱乐性,应用数量方面和 Android 还有一定差距。

5. Android

最后,我们来谈一谈 Android。Android 从问世之后就开始了非常快速的发展,直到今天 Android 已成为市场上主流的移动设备操作系统。Android 发展之快要得益于它开源的做法,它使得全世界所有的 Android 爱好者都可以自由的对系统进行优化,或者为其编写应用,它的开源程度远高于其他手机操作系统,这让移动开发者在开发过程中享有更多的自由空间,可以通过最有效、最快捷的方式来实现期望的功能,刺激了全世界编程爱好者的开发热情。同样,这也减轻了厂家的压力与成本,使 Android 系统能够进一步成长。

1.2 Android 起源

1.2.1 开放手机联盟

开放手机联盟(Open Handset Alliance, OHA)由谷歌公司于 2007 年发起的一个全球性的联盟组织,成立时包含 34 家联盟成员,现在已经增加到 50 家。

(1) 联盟组织的目标:研发移动设备的新技术,用以大幅削减移动设备开发与推广成本;同时通过联盟各个合作方的努力,建立移动通信领域新的合作环境,促进创新移动设备的开发,创造了目前移动平台实现的用户体验。

开放手机联盟成员,如图 1-1 所示。

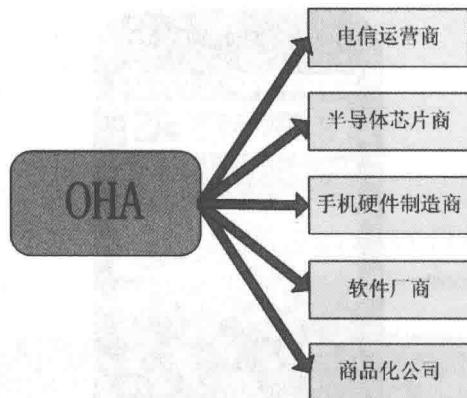


图 1-1 开放手机联盟成员

(2) 电信运营商：中国移动通信、KDDI（日本）、NTT DoCoMo（日本）、Sprint Nextel（美国）、T-Mobile（美国）、Telecom（意大利）、中国联通、Softbank（日本）、Telefonica（西班牙）和 Vodafone（英国）。

(3) 半导体芯片商：Audience（美国）、AKM（日本）、ARM（英国）、Atheros Communications（美国）、Broadcom（美国）、Intel（美国）、Marvell（美国）、nVIDIA（美国）、Qualcomm（美国）、SiRF（美国）、Synaptics（美国）、ST-Ericsson（意大利、法国和瑞典）和 Texas Instruments（美国）。

(4) 手机硬件制造商：Acer（中国台湾）、华硕（中国台湾）、Garmin（中国台湾）、宏达电（中国台湾）、LG（韩国）、三星（韩国）、华为（中国）、摩托罗拉（美国）、索尼爱立信（日本和瑞典）和东芝（日本）。

(5) 软件厂商：Ascender Corp（美国）、eBay（美国）、谷歌（美国）、LivingImage（日本）、NuanceCommunications（美国）、Myraid（瑞士）、Omron（日本）、PacketVideo（美国）、SkyPop（美国）、Svox（瑞士）和 SONiVOX（美国）。

(6) 商品化公司：Aplix Corporation（日本）、Noser Engineering（瑞士）、Borqs（中国）、TAT-The Astonishing（瑞典）、Teleca AB（瑞典）和 Wind River（美国）。

1.2.2 Android 起源

起初，Andy Rubin等人创建了 Android 公司，并组建 Android 团队。之后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 继续负责 Android 项目。

2007 年 11 月 5 日，Android 操作系统正式问世，同日谷歌宣布建立一个全球性的联盟组织，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来共同研发改良 Android 系统。在 2008 年 9 月，谷歌正式发布了 Android 1.0 系统，这也是 Android 系统最早的版本，如图 1-2 所示。



图 1-2 Android 1.0 系统

Google 在完善了虚拟键盘之后推出了 Android 1.5, 并且从这个版本之后, Google 开始使用甜品的名字来命名 Android, 如 1.5 Cupcake, 1.6 Donut。

2010 年, Android 的驱动程序从 Linux 内核状态树上除去, 从此, Android 离开了 Linux 自成一家。并在同年 5 月份, Android 2.2 Froyo 发布。

到 2011 年 7 月, 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。

1.2.3 Android 的未来

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, 用户可以在手机上收发邮件、浏览网页等。

就硬件来讲, 目前主流架构就是 ARM 与英特尔, Android+ARM 已经足够优秀, 英特尔在看到移动市场的巨大利润之后, 后悔当初放弃涉足移动市场的决定, 但是现在英特尔已经不能在保证利润的前提下, 压低价格同 Android 与 ARM 的组合来竞争市场, 而苹果则会继续在垂直一体化的非移动设备上赢取利润。

在本地商务方面, Android 更是在努力向前推进, 小至公交车的一次刷卡, 大到商场购物, 只需扫描手机, 便可完成支付把商品拿走。

同时, 在物联网高速发展的今天, Google 也正在将 Android 系统用于智能家居控制, 例如 Android 手机可以当做 Google TV 的遥控器, Android 很有可能在不久的将来成为物联网时代的主导系统。

1.3 Android 系统的框架

1.3.1 架构总览

从 Google 开源资料可以得知, Android 系统架构由五部分组成, 分别是: Linux Kernel、Android Runtime、Libraries、Application Framework 和 Applications, 如图 1-3 所示。

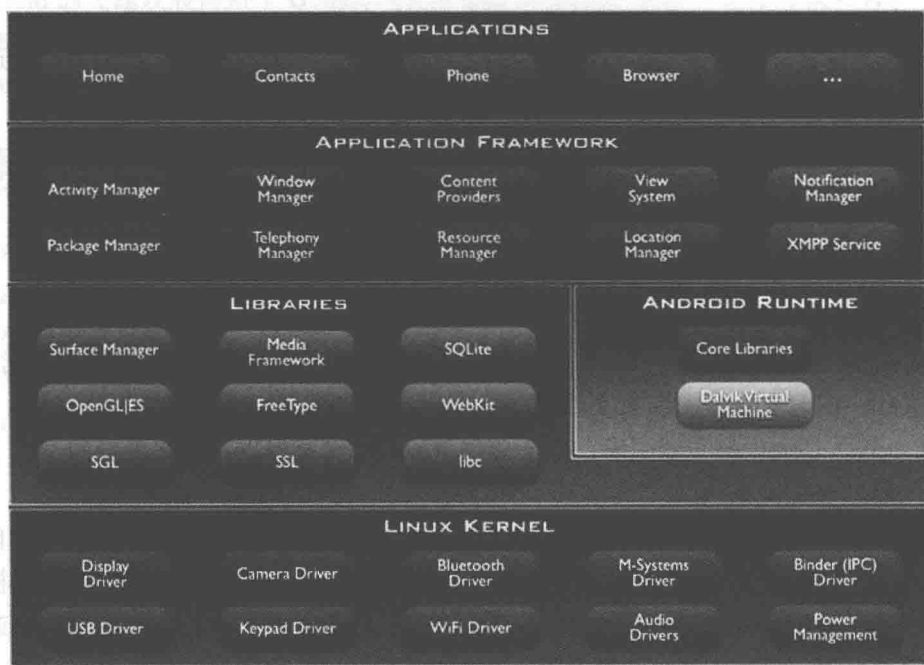


图 1-3 Android 系统架构

1.3.2 Android 架构详解

Linux Kernel

Android 是基于 Linux 2.6 内核提供核心系统服务, 但并不是生搬硬套, 而是对内核做了部分的修改, 在此基础之上, Android 系统核心可提供安全、内存管理、进程管理、网络堆栈、驱动模型等服务。同时 Linux Kernel 也作为硬件和软件之间的抽象层, 能够隐藏具体硬件细节而为上层提供统一的服务。

实现的主要功能有:

- 进程的调度管理: 进程的创建与销毁、进程间通信、协调进程间资源分配、避免死锁等问题。

- 内存管理：对可用内存统一管理，实现内存的定位、分配与回收。
- 驱动模型：完成与硬件的通信。

Android Runtime

Android Runtime 由两部分组成，分别是核心库与虚拟机。

核心库可提供 Java 语言核心库中大多数功能。Dalvik 虚拟机是基于寄存器实现的，它可以执行的文件格式是.dex。SDK 中包含了转换工具 dx，可以把.class 文件转化成.dex 格式，供虚拟机执行。

Libraries

Android 中包含了一部分 C/C++ 库，可用于 Android 中的不同组件，他们可以通过程序框架为开发者提供服务，以下为一部分核心库：

- 系统 C 库 (libc)：一个从 BSD 继承的标准 C 系统函数库。
- SGL：2D 图形引擎，用于 2D 图形渲染。
- Open GL ES：可以使用 3D 硬件加速，用于 3D 图形渲染。
- Free Type：位图和矢量字体的显示。
- Surface Manager：管理显示子系统并为多个程序提供 2D、3D 的无缝融合。
- Media Framework：基于 Packet Video Open CORE，支持多种视频格式，以及常用 DOM 操作，同时支持静态图像文件。
- Lib Web Core：浏览器引擎，用于驱动 Android 浏览器以及程序内嵌的 Web 界面。

Application Framework

Application Framework 指一个程序正常运行所需的全部组件，这使得开发者能够自由地开发自己的程序，添加状态栏，制作 Widget，设计主题等。同样，开发者也可以访问核心应用程序所使用的框架 APIs，它简化了组建重用，使任何应用程序都能发布它的功能块或者使用它所发布的功能块。同时，它还支持替换程序组件。

所有应用程序的本质是一系列的服务和系统，包括：

- Activity Manager：管理应用程序的生命周期，并提供常用的导航回退。
- Resource Manager：提供对本地资源的访问，如图形，字符串，布局等。
- Content Providers：是应用程序间实现数据共享，自己能访问别人的数据，或者让别人能访问自己的数据。
- Notification Manager：使应用程序可以在状态栏发布状态或者警告。
- View：一个视图集，包括程序常用的 button，textfield 等。

Applications

同系统同时发布的核心应用程序与常用程序，包括电话、短信、通讯录、照相、电子邮件、浏览器等。全部程序均由 Java 语言编写。