

经典畅销书“深入理解Android”系列新作，资深专家撰写，51CTO等社区强烈推荐！

从源码角度深入解析Telephony的架构设计与实现原理，深刻揭示Android系统的通信机制！

移动开发



杨青平◎著

Understanding Android Internals  
Principle

# 深入理解 Android

Telephony 原理剖析与最佳实践



机械工业出版社  
China Machine Press

伴随着《深入理解Android：卷II》的上市，“深入理解Android”系列图书在Android图书市场引起了更大的反响，获得了更好的口碑，已经建立起了自己的品牌。本书继承了该系列图书的所有优点，宏观上将模块的架构和设计思路整理得非常清晰，微观上则将模块的工作机制和实现原理分析得细致入微。无论你是关心Android系统通信功能的应用开发者，还是要对Android系统进行定制或移植的系统工程师，只要能跟随作者的思路，吃透本书的内容，在以后的工作中你都会游刃有余！

—— 51CTO移动开发频道 (<http://mobile.51cto.com/>)

Android为移动设备而生，对于移动设备而言，通信是最重要的功能，同时也是最复杂的功能。对于应用开发工程师而言，如果能深入了解Telephony的通信功能和原理，就能在开发Android应用时选择最优的方式完成相关功能；对于系统工程师而言，通信能力是Android系统平台定制化过程中的重点和难点，它的稳定性和性能直接决定了设备是否能量产。本书从源代码的角度深入分析了Telephony的通信机制和实现原理，对于应用开发工程师和系统开发工程师而言，都是不可多得的参考资料。

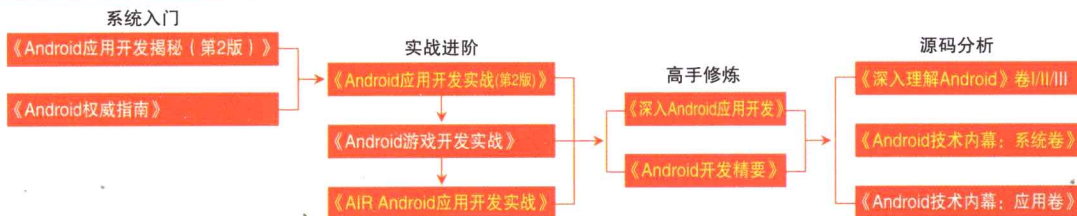
—— 安卓巴士 (<http://www.apkbus.com/>) 做最好的Android开发社区

华章公司出版的“深入理解Android”系列图书以分析Android的源代码为主，包含应用、框架、专题和内核四个部分，本书是专题部分的第一本书。本书的研究重点是Android的Telephony相关模块，它们也是Android体系结构中相对独立的一部分，分析难度较大，因为涉及的面较广，需要掌握的专业知识也较多。青平结合两年多的研究成果，精心总结和整理了这本拥有完整知识框架、条理清晰、理论和实战结合的专题书籍，全方位、多角度向读者展示了Android Telephony体系结构的工作流程和相关原理。同时，该书秉承了“深入理解Android”系列图书高标准、高质量的传统，并展现了作者作为一位川籍软件工程师所拥有的追逐细节的品质和开阔的思路。

—— 邓凡平 《深入理解Android 卷I/卷II》作者



## Android开发者学习路线图



说明：黄色表示已出版



上架指导：程序设计/移动开发

ISBN 978-7-111-40676-1



定价：69.00元

移动开发

Understanding Android Internals  
Principle and Best Practice about Telephony

# 深入理解 Android

Telephony 原理剖析与最佳实践

杨青平◎著



机械工业出版社  
China Machine Press

本书是“深入理解 Android”系列的第 3 本，前两本书的内容和质量在 Android 开发者社群内得到了高度认可，已经树立起该系列图书的品牌。在写作思路和方式上，本书与前两本书一脉相承，对它们的优点进行了继承和发扬；在内容上，本书从从源代码角度深入解析了 Android Telephony 的架构设计与实现原理，深刻揭示了 Android 系统的通信机制。对于 Android 应用开发工程师和系统工程师而言，本书都是难得的研究和学习资料。

全书共 13 章，分为五部分：第一部分（1~3 章），首先介绍了智能手机的系统结构、Android 系统的架构、Telephony 框架的结构，然后详细介绍了 Android 源代码编译环境和阅读环境的搭建方法，以及阅读本书要做的技术准备；第二部分（4~6 章），对 Android 的通话功能进行了深入的分析，包括对通话流程的分析、对主动拨号和来电流程的分析、对通话应用机制的分析，以及对手机通信功能在框架层和应用层中的实现机制的分析；第三部分（7~9 章），对 Android 的通信功能进行了深入的分析，包括对网络服务状态的运行机制的分析、对 Android 手机上网的实现机制的分析，以及对短息发送和接收流程的分析；第四部分（10~12 章），对 Android RIL 的工作机制进行了深入的分析，包括对框架层中的 RILJ 运行机制的分析、对 RILC 系统结构及 LibRIL 运行机制的分析，以及对 Reference-RIL 框架的原理的分析；第五部分（13 章），分析了 Telephony 模块所提供的系统服务，包括系统服务的注册入口以及调用系统服务接口的实例。

**封底无防伪标均为盗版**

**版权所有，侵权必究**

**本书法律顾问 北京市展达律师事务所**

### **图书在版编目（CIP）数据**

深入理解 Android：Telephony 原理剖析与最佳实践 / 杨青平著. —北京：机械工业出版社，2013.1

ISBN 978-7-111-40676-1

I . 深… II . 杨… III . 移动终端—应用程序—程序设计 IV . TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 291003 号

机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

责任编辑：孙海亮

三河市杨庄长鸣印刷装订厂印刷

2013 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

186mm×240 mm·22 印张

标准书号：ISBN 978-7-111-40676-1

定价：69.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

客服热线：（010）88378991；88361066

购书热线：（010）68326294；88379649；68995259

投稿热线：（010）88379604

读者信箱：hzjsj@hzbook.com



## 推 荐 序

时至今日，移动互联网对人们的影响已无须多言，开放的 Android 更加快了移动互联网的繁荣，也带动了整个产业链的发展。因为 Android，智能手机已不再是高高在上的贵族，并开始迅速走入平常百姓家。Android 智能手机的爆发式发展和逐步从功能手机转向 Android 智能手机的厂商，催生了大量的从业人员需求，熟悉 Android 智能手机开发，特别是熟悉 Android Telephony 开发的技术人员越来越受到市场的青睐。

Telephony 模块作为一个智能手机的核心部件，是区别移动 OS 与桌面 OS 的重要标志。虽然 Android 脱胎于 Linux，但是在普通 Linux 中并不存在，对于很多从 Java 或者 Linux 开发转型而来的人员来说，Telephony 显得陌生而神秘，而且 Telephony 由于其固有的通信复杂度，以及与环境 and 硬件的较大关联性，一直是 Android 智能手机开发中的硬骨头，也是所有智能手机项目所必须克服的一个堡垒。在此之前，市面上还没有专门讲解 Telephony 的书籍，现在由于青平的倾力奉献，完成了这本高度专业化的书籍。本书以实际代码为例，结合青平一直以来在 Telephony 领域的实战经验，娓娓道来，详细介绍了 Telephony 的系统架构和运行机制。相信本书一定能成为您深入理解 Telephony 的一把钥匙。

最后，在此还要表示对青平的谢意和敬意，谢谢他长期以来为 ThunderSoft 作出的努力和贡献。同时对青平在长期繁忙的工作之余，挤出所有的业余时间完成了这本书所表现出来的毅力和决心表示由衷的敬意，也以 ThunderSoft 有这样的员工而自豪。

中科创达软件科技（北京）有限公司成都分公司总经理 常卫生  
于成都

## 前言



随着 ICT 技术的推广和发展，在三网融合、智慧的地球（物联网）等概念风行的形势下，手机终端技术的发展和进步可谓日新月异；Android 经受住了市场的考验，并占据了较大的市场份额，从手机芯片厂家、手机生产厂家到各种应用开发公司、互联网公司，逐步形成了以 Android 系统平台为核心的上下游产业链。正是由于 Android 源代码的开源，各大手机厂商才能通过深度定制 Android 系统平台，在降低研发成本的同时，快速推出具有自身特色的 Android 智能手机产品。因此，各大手机厂家在推出新版本 Android 系统平台手机上投入了较多的研发成本，其中不乏 SamSung、Motorola 等国际知名公司；国内如小米手机、联发科、展讯等也都有自己的 Android 研发团队。

目前国内市场上针对 Android 的书籍很多，但这些书籍中，绝大多数是基于 Android SDK 在应用层的开发进行讲解的。针对 Android 系统级的源代码分析的书籍，主要是邓凡平著的《深入理解 Android：卷 I》和《深入理解 Android：卷 II》，但深入理解 Android Telephony 的书籍国内目前还是空白。而 Telephony 基本通信功能是手机中的核心，在定制 Android 手机的过程中也不例外，手机离开了基本通信能力，如通话、短彩信、手机上网等功能，也就失去了它本身的意义。

在 Android 手机定制化的过程中，Telephony 涉及的范围和内容也非常多，从应用层到框架层，再到 RIL 与 Modem 无线通信模块的交互，所有部分均有不同程度的定制和优化，因此，在 Android 手机平台定制化研发的过程中，需要对 Android Telephony 有全面而深入的理解。



本书以 Android 4.0.3 源代码为基础,全面、深入地解析了 Android Telephony 涉及的主要内容,其中包括 Call 通话、ServiceState 接入网络服务状态、DataConnection 手机上网数据连接以及 SMS&MMS 短信和彩信的应用等,并且详细解析了 Android RIL<sup>⊖</sup>的运行机制。

## 读者对象

本书主要适合于以下读者。

### (1) Android 应用的普通开发者

对于 Android 应用开发工程师来说,本书中关于发起通话呼叫、接收到新的来电、发送短信、接收新短信、手机上网等 Telephony 涉及的通信能力的介绍,能帮助他们在编写 Android 应用程序时,选择最优方式完成多种场景的应用。比如如何发起通话呼叫、如何发送短信、如何监听或接收新来电或新短信的通知等,都是 Android 应用程序需要处理的消息和事件。

### (2) Android 系统平台的定制开发者

Android Telephony 涉及的通信能力,常常是 Android 系统平台定制化过程中的重点和难点,它的可用性和稳定性决定了手机产品是否能成功量产。本书全面、深入地讲解了 Android Telephony 涉及的通信能力的实现流程和机制。

### (3) 对 Android 源代码有浓厚兴趣的读者

Android 源代码中汇集了很多国外专家和优秀工程师的设计思想和理念,本书对 Android Telephony 源代码中的关键设计模式、设计思路做了详细分析,读者可拓展思考和训练,以提升自己的设计水平和编码能力。

### (4) 开设相关课程的大专院校的师生

从搭建 Android 的编译环境到分析源代码的过程,本书由浅入深地进行了讲解,阅读本书可帮助读者提升 Linux 操作系统的动手能力、Java 语言的编码能力、UML 的阅读能力和理解常见的设计模式,了解 Android 系统平台定制的主要工作内容。

## 如何阅读本书

全书分为 5 个部分,共 13 章:

---

<sup>⊖</sup> RIL 即 Radio Interface Layer,中文释意为无线通信接口抽象层。

第一部分（第 1~3 章）首先介绍 Android 和智能手机的框架结构，帮助读者了解一些手机的发展历程；然后讲解 Android 源代码的编译环境搭建过程，并普及 Android 中的一些技术基础。

第二部分（第 4~6 章）详解 Android Telephony 通话功能。首先整体认识通话功能在整个 Android 系统平台所处的位置，及每层的主要作用；然后分析通话的关键流程，主要体现在主动拨号流程和来电流程的过程分析；最后解析通话功能在应用层和框架层中的实现机制和逻辑。

第三部分（第 7~9 章）详解 ServiceState（网络服务状态）、DataConnection（手机上网数据连接）、SMS 和 MMS 的业务实现流程，以及在应用层和框架层中的关键处理逻辑和实现机制。

第四部分（第 10~12 章）首先讲解 Android RIL 框架结构和关键业务流程，然后详细解析 RILJ、RILC 和 Reference-RIL 的运行机制。

第五部分（第 13 章）讲解 Telephony 模块所提供的系统服务，包括系统服务的注册入口以及调用系统服务接口的实例。

如果你是一名 Android 经验丰富的资深用户，能够快速搭建 Android 源代码编译环境以及掌握了 Android 开发的基础知识和技巧，那么可以跳过第一部分，直接阅读后面四部分；但是如果你是一名 Android 初学者，请一定从第 1 章的基础理论知识开始学习。

## 勘误和支持

由于笔者的水平有限，加之编写时间仓促，书中难免会出现一些错误或者不准确的地方，恳请读者批评指正。为此，笔者特意创建一个在线支持博客 [http://blog.163.com/yqp\\_mail/](http://blog.163.com/yqp_mail/)。您可以将书中的错误或是遇到的任何问题留言给我，我将尽量在线上为读者提供最满意的解答。如果您有更多的宝贵意见，也欢迎发送邮件至邮箱 [yqp\\_mail@163.com](mailto:yqp_mail@163.com)。期待能够得到大家的真挚反馈。

## 致谢

感谢 Android 技术专家邓凡平，在你的引荐下才促成了这本书的合作与出版。

感谢机械工业出版社华章公司的编辑杨福川和白宇，在这半年里是你们始终支持着我的写作，因为有了你们的鼓励和帮助我才能顺利完成全部书稿。



感谢 ThunderSoft 中科创达公司<sup>⊖</sup>，这是一家创业型、学习型和成长型的软件公司。在这里工作，有机会与 Android 亲密接触，能够在 Android 涉及的各个方面不断学习、总结和分享；感谢 ThunderSoft 成都分公司领导常衡生先生和曾俊汉先生的鼓励和支持，因为有了你们的帮助，我才能有更多的时间和精力去完成全部书稿的写作；感谢 ThunderSoft 公司的同事刘斌、任洪亮等人在本书的写作过程中给予的大力支持。

感谢我的妻子，在本书的写作过程中，我几乎放弃了所有晚上和周末的休息时间，妻子给了我极大的关心和体贴，让我无后顾之忧，专注写作。

最后感谢我的爸爸、妈妈，你们将我培养成人，从小学、初中、高中到大学，乃至到我工作后，你们都时时刻刻关心和帮助着我，在本书的写作过程中你们同样给了我极大的关心和帮助。

谨以此书献给我最亲爱的家人，以及众多热爱 Android 的朋友们！

杨青平

于成都

---

⊖ ThunderSoft 中科创达，提供 Android 核心技术和整体解决方案的软件公司，公司主页 <http://www.thundersoft.com>。

# 目 录



## 推荐序 前 言

## 第一部分 基础篇

### 第 1 章 初识 Android / 2

- 1.1 智能手机的系统结构 / 2
- 1.2 Android 系统架构 / 3
  - 1.2.1 应用层 / 3
  - 1.2.2 应用框架层 / 4
  - 1.2.3 系统运行库层 / 5
  - 1.2.4 核心层 / 6
- 1.3 Android Telephony 框架结构 / 6
  - 1.3.1 系统运行库层的 HAL 层 / 7
  - 1.3.2 简析 HAL 结构 / 8
  - 1.3.3 Android 为什么引入 HAL / 9

### 1.3.4 Android 中 HAL 的运行结构 / 9

## 1.4 本章小结 / 10

## 第 2 章 搭建 Android 源代码编译环境 / 11

### 2.1 Ubuntu Linux 操作系统及工具安装 / 11

#### 2.1.1 PC 配置建议 / 12

#### 2.1.2 Ubuntu 安装光盘的制作 / 12

#### 2.1.3 Ubuntu 安装过程 / 12

#### 2.1.4 Ubuntu 系统工具包更新升级 / 14

#### 2.1.5 Java 运行环境 JDK 安装及配置 / 15

#### 2.1.6 Android SDK 的下载和配置 / 16

#### 2.1.7 使用 Android SDK 启动虚拟设备 / 17

### 2.2 Android 源代码下载及编译过程 / 19

#### 2.2.1 工作目录设置 / 19

#### 2.2.2 源代码下载 / 19

#### 2.2.3 整体编译 Android 源代码 / 19

#### 2.2.4 单个模块按需编译 / 20

#### 2.2.5 编译生成本地 Android SDK / 21

### 2.3 Android 常用工具使用及相关技巧说明 / 21

#### 2.3.1 使用本地编译成功的镜像文件启动 Android 模拟器 / 22

#### 2.3.2 Android 调试工具 adb 的使用方法 / 23

#### 2.3.3 进入 Android 虚拟设备控制台模拟短信、来电等功能 / 23

### 2.4 Eclipse 配置及使用 / 24

#### 2.4.1 Android 开发套件 ADT 下载及配置 / 24

#### 2.4.2 建立 Android 源代码 Java 工程 / 25

#### 2.4.3 格式化 Android Java 源代码 / 26

### 2.5 使用 Source Insight 方便阅读 C/C++ 代码 / 26

#### 2.5.1 安装 Wine / 26

#### 2.5.2 安装 Source Insight / 26

#### 2.5.3 配置 Source Insight C/C++ 工程 / 27

### 2.6 本章小结 / 27

## 第3章 主要技术准备 / 29

- 3.1 何为同步和异步 / 29
- 3.2 Handler 消息处理机制 / 30
  - 3.2.1 Handler 概念分析 / 30
  - 3.2.2 Handler 特性 / 30
  - 3.2.3 常用 Handler 消息处理机制讲解 / 31
  - 3.2.4 Handler 的作用 / 34
- 3.3 AIDL 跨应用服务 / 35
  - 3.3.1 AIDL 概念分析 / 35
  - 3.3.2 AIDL 服务提供方 / 36
  - 3.3.3 AIDL 服务调用方 / 37
- 3.4 广播 / 38
  - 3.4.1 Android 系统中的广播 / 38
  - 3.4.2 Broadcast 接收 / 38
  - 3.4.3 Broadcast 发送 / 39
- 3.5 本章小结 / 39

## 第二部分 Telephony 通话功能

## 第4章 深入解析通话流程 / 42

- 4.1 通话相关主要源代码汇总及简要说明 / 42
- 4.2 电话主动呼叫流程分析 / 44
  - 4.2.1 运行 Android 虚拟设备 / 44
  - 4.2.2 拨号界面 DialtactsActivity 的 onCreate 方法 / 45
  - 4.2.3 DialpadFragment 拨号盘 Tab 表单 / 45
  - 4.2.4 寻找拨号统一入口 OutgoingCallBroadcaster / 47
  - 4.2.5 CallController 拨号 placeCall 方法 / 47
  - 4.2.6 Phone 帮助类 PhoneUtils 静态 placeCall 方法 / 48
  - 4.2.7 通话大管家 CallManager / 50
  - 4.2.8 Phone 对象的 dial 拨号方法 / 50
  - 4.2.9 Call 状态跟踪者 GsmCallTracker / 51

- 4.2.10 RIL 消息的出入口 RIL.java / 52
- 4.2.11 启动通话主界面 InCallScreen / 53
- 4.2.12 拨号流程总结 / 53
- 4.3 电话被动接收来电流程分析 / 55
  - 4.3.1 Android 虚拟设备模拟接收来电 / 56
  - 4.3.2 RegistrantList 消息处理机制 / 57
  - 4.3.3 GsmCallTracker 响应 RIL 的 Call 状态变化通知 / 60
  - 4.3.4 RIL.java 的 getCurrentCalls 方法 / 60
  - 4.3.5 GsmCallTracker 响应消息通知 / 61
  - 4.3.6 handlePollCalls 发出来电通知 / 61
  - 4.3.7 GSMPhone 的通知方法 notifyNewRingingConnection / 62
  - 4.3.8 CallManager 响应来电消息通知 / 62
  - 4.3.9 CallNotifier 响应来电通知 / 63
  - 4.3.10 InCallScreen 展现来电界面 / 64
  - 4.3.11 来电流程总结 / 65
- 4.4 通话关键流程 / 66
  - 4.4.1 建立 Android 通话模型 / 67
  - 4.4.2 AT 命令发送流程 / 68
  - 4.4.3 通话状态变化流程 / 69
  - 4.4.4 本地主动挂断通话流程 / 70
  - 4.4.5 远端断开通话连接流程 / 72
- 4.5 本章小结 / 73

## 第 5 章 深入解析 Telephony 通话应用机制 / 74

- 5.1 Phone 应用的关键代码解析 / 74
- 5.2 认识通话主界面 InCallScreen / 75
  - 5.2.1 InCallScreen 中的主要方法 / 76
  - 5.2.2 单例模式的 Activity 通话界面 / 76
  - 5.2.3 Layout 布局说明 / 77
- 5.3 通话主界面 InCallScreen / 78
  - 5.3.1 onCreate——运行 Activity / 78
  - 5.3.2 onNewIntent——单例 InCallScreen 加载入口 / 80

- 5.3.3 internalResolveIntent——进入 InCallScreen 处理 Intent 的唯一方法 / 81
- 5.3.4 onResume——显示 InCallScreen 通话界面 / 82
- 5.3.5 handleMessage——Handler 消息响应方法 / 84
- 5.3.6 onSuppServiceFailed——显示通话服务失败提示信息 / 85
- 5.3.7 updateScreen——更新通话界面 / 86
- 5.3.8 onDisconnect——断开通话连接 / 88
- 5.3.9 handleOnscreenButtonClick——响应通话控制按钮点击事件 / 90
- 5.3.10 InCallScreen 通话界面运行机制总结 / 91
- 5.4 通话信息展示 CallCard / 92
  - 5.4.1 两路通话布局 View 控件 / 92
  - 5.4.2 updateState——更新 CallCard / 93
  - 5.4.3 displayMainCallStatus——显示 / 更新第一路通话信息 / 95
  - 5.4.4 displayOnHoldCallStatus——显示 / 更新第二路通话信息 / 97
  - 5.4.5 修改通话信息展示的思路及原则 / 98
- 5.5 通话控制 InCallTouchUi / 99
  - 5.5.1 View 布局控件 / 99
  - 5.5.2 updateState——更新 InCallTouchUi / 101
  - 5.5.3 MultiWaveView——来电控制接听、拒接界面 / 102
  - 5.5.4 HeadSet——响应免提事件 / 103
  - 5.5.5 修改来电界面的思路及原则 / 104
- 5.6 通话功能中必不可少的 DTMF / 105
  - 5.6.1 什么是 DTMF / 105
  - 5.6.2 DTMFTwelveKeyDialer 的布局 / 105
  - 5.6.3 如何显示 DTMF 界面 / 106
  - 5.6.4 Tone 音发送流程 / 106
- 5.7 Phone 应用的加载入口 PhoneApp 类 / 108
  - 5.7.1 PhoneApp 类属性及方法 / 108
  - 5.7.2 onCreate——PhoneApp 应用加载入口 / 109
  - 5.7.3 PowerManager——PhoneApp 电源管理 / 110
  - 5.7.4 Sensor——PhoneApp 感应器的应用 / 112
  - 5.7.5 MediaButtonBroadcastReceiver——接收耳机 HOOK 键广播事件 / 115
  - 5.7.6 PhoneAppBroadcastReceiver——接收 Phone 应用杂项广播事件 / 116

- 5.8 Handler 消息处理的幕后工作者 CallNotifier / 118
  - 5.8.1 CallNotifier 的本质 / 118
  - 5.8.2 Handler 消息注册和响应机制 / 119
  - 5.8.3 onNewRingingConnection——接收到新来电的幕后处理 / 119
  - 5.8.4 onPhoneStateChanged——通话状态变化的幕后处理 / 121
  - 5.8.5 onDisconnect——通话连接断开的幕后处理 / 122
- 5.9 本章小结 / 124

## 第 6 章 手机通话功能框架层实现机制 / 125

- 6.1 Telephony Frameworks 层解析 / 125
  - 6.1.1 通话功能相关代码文件 / 125
  - 6.1.2 通话功能关键类 / 126
  - 6.1.3 Telephony 通信能力模型 / 127
- 6.2 GSMPhone 对象详解 / 128
  - 6.2.1 GSMPhone 类层次继承关系 / 128
  - 6.2.2 GSMPhone 类代码结构解析 / 129
  - 6.2.3 PhoneFactory 工厂方法实现类 / 130
  - 6.2.4 PhoneProxy 代理模式实现类 / 131
  - 6.2.5 GSMPhone 类的组合逻辑关系 / 132
  - 6.2.6 GSMPhone 类的 Handler 消息处理机制 / 133
  - 6.2.7 GSMPhone 类通话管理实现机制 / 136
- 6.3 CallTracker 运行机制 / 137
  - 6.3.1 GsmCallTracker 类代码结构解析 / 137
  - 6.3.2 GsmCallTracker 的 Handler 消息处理机制 / 139
  - 6.3.3 GsmCallTracker 与 RIL 对象的交互机制 / 142
- 6.4 以 GsmCall 为核心的通话管理模型 / 145
  - 6.4.1 GsmCall 类代码结构解析 / 146
  - 6.4.2 GsmConnection 类代码结构解析 / 147
  - 6.4.3 DriverCall 与 GsmCall、GsmConnection 的关系 / 149
- 6.5 GsmCallTracker 类的 handlePollCalls 方法处理逻辑 / 153
  - 6.5.1 初始化操作 / 153
  - 6.5.2 更新通话相关信息 / 154



- 6.5.3 根据最新的通话状态发出通知 / 158
- 6.5.4 更新手机状态 / 158
- 6.6 GsmCallTracker 通话连接断开的处理机制 / 160
  - 6.6.1 本地主动挂断通话的处理机制 / 160
  - 6.6.2 远端断开通话连接的处理机制 / 162
- 6.7 Android 虚拟设备上验证 GSM 制式手机的通话模型 / 164
  - 6.7.1 增加日志输出 / 164
  - 6.7.2 运行 Android 虚拟设备并分析日志 / 166
- 6.8 通话大管家 CallManager / 168
  - 6.8.1 CallManager 的本质 / 168
  - 6.8.2 Handler 消息注册及运行机制 / 169
  - 6.8.3 如何获取通话基本信息 / 170
- 6.9 通话计时实例分析 / 171
  - 6.9.1 记录通话的开始时间 / 171
  - 6.9.2 记录通话的结束时间 / 171
  - 6.9.3 Phone 应用计算通话时长 / 171
- 6.10 Handler 消息处理机制 / 173
  - 6.10.1 Handler 消息的注册过程 / 173
  - 6.10.2 Handler 消息的接收和响应过程 / 174
- 6.11 实战——来电防火墙 / 175
  - 6.11.1 应用原理分析 / 175
  - 6.11.2 在 onNewRingConnection 方法加入拦截请求 / 176
- 6.12 本章小结 / 176

### 第三部分 Telephony 通信功能

## 第 7 章 网络服务状态运行机制 / 180

- 7.1 什么是 ServiceState / 180
- 7.2 初识 ServiceState 实体类 / 180
  - 7.2.1 ServiceState 类的实质 / 181
  - 7.2.2 ServiceState 类关键常量及属性 / 181

- 7.2.3 ServiceState 类关键方法 / 182
- 7.3 ServiceStateTracker 运行机制详解 / 183
  - 7.3.1 ServiceStateTracker 抽象类为核心的类图 / 184
  - 7.3.2 ServiceStateTracker 代码结构 / 184
  - 7.3.3 ServiceStateTracker 的 Handler 消息处理机制 / 186
  - 7.3.4 ServiceStateTracker 与 RIL 对象的交互机制 / 189
- 7.4 handlePollStateResult 方法处理逻辑 / 192
  - 7.4.1 RIL 返回查询结果的异常判断和处理 / 192
  - 7.4.2 处理 4 个不同网络服务查询返回的结果 / 192
  - 7.4.3 用 pollStateDone 方法完成收尾工作 / 195
- 7.5 ServiceState 最佳实践 / 197
  - 7.5.1 获取运营商信息 / 197
  - 7.5.2 通知栏手机信号实时变化 / 198
- 7.6 实战——飞行模式的实现 / 200
  - 7.6.1 飞行模式的设置入口 / 200
  - 7.6.2 Radio 无线通信模块的开启或关闭 / 202
- 7.7 本章小结 / 203

## 第 8 章 Android 手机上网实现机制 / 204

- 8.1 Android 网络整体结构 / 204
- 8.2 什么是 DataConnection / 205
  - 8.2.1 DataConnection 类定义及子类 / 205
  - 8.2.2 DataConnection 类关键属性 / 206
  - 8.2.3 DataConnection 类的方法 / 207
  - 8.2.4 5 个数据连接对象的状态转换 / 207
- 8.3 StateMachine 状态机 / 208
  - 8.3.1 State 设计模式 / 209
  - 8.3.2 StateMachine 核心类 / 209
  - 8.3.3 StateMachine 运行机制 / 210
  - 8.3.4 DataConnection 使用 State 模式的运行机制 / 211
- 8.4 什么是 APN / 212
  - 8.4.1 APN 配置关键字段 / 212