

Unlocking Android

A Developer's Guide

Google Android

揭秘

W.Frank Ableson

[美] Charlie Collins 著

Robi Sen

张波 高朝勤 杨越 等译



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

TURING 图灵程序设计丛书

Unlocking Android

A Developer's Guide

Google
Android

揭秘

W.Frank Ableson

[美] Charlie Collins 著

Robi Sen

张波 高朝勤 杨越 等译

人民邮电出版社
北京



图书在版编目 (C I P) 数据

Google Android揭秘 / (美) 埃布尔森
(Ableson, W. F.), (美) 柯林斯 (Collins, C.), (美)
森 (Sen, R.) 著; 张波等译. — 北京: 人民邮电出版社,
2010.4

(图灵程序设计丛书)

书名原文: Unlocking Android: A Developer's
Guide

ISBN 978-7-115-22251-0

I. ①G… II. ①埃… ②柯… ③森… ④张… III. ①
移动通信—移动电话机—应用程序—程序设计 IV.
①TN929.53

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第030014号

内 容 提 要

这是一本全面介绍 Android 相关知识的图书, 全书分为三个部分, 由浅入深, 从 Android 初级知识, 讲到一些关于核心编程的实用示例, 最后还讨论了一些高级应用程序的话题。在介绍 Android 编程的时候, 各主题都使用了独立的示例来演示, 这些示例也都可单独作为想在 Android 编程中大展拳脚的编程新手或资深开发者的参考。

本书适合 Android 开发人员和技术爱好者阅读。如果能从头到尾读完本书, 读者将对 Android 有深入的了解, 从而能在 Android 开发中大显身手。

图灵程序设计丛书

Google Android揭秘

◆ 著 [美] W. Frank Ableson Charlie Collins Robi Sen
译 张 波 高朝勤 杨 越 等
责任编辑 傅志红
执行编辑 傅尔也

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京艺辉印刷有限公司印刷

◆ 开本: 800×1000 1/16
印张: 22.5
字数: 532千字 2010年4月第1版
印数: 1-4 000册 2010年4月北京第1次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2009-5738号

ISBN 978-7-115-22251-0

定价: 59.00元

读者服务热线: (010)51095186 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

版 权 声 明

Original English language edition, entitled *Unlocking Android: A Developer's Guide* by Frank Ableson, Charlie Collins, and Robi Sen, published by Manning Publications Co., 209 Bruce Park Avenue, Greenwich, CT 06830. Copyright © 2009 by Manning Publications Co.

Simplified Chinese-language edition copyright © 2010 by Posts & Telecom Press. All rights reserved.

本书中文简体字版由 Manning Publications Co.授权人民邮电出版社独家出版。未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有，侵权必究。

译者序

Android是谷歌公司开发的基于Linux平台的开源手机操作系统。它包括操作系统、用户界面和应用程序——一部手机工作所需的全部软件，而且不存在任何阻碍移动产业创新的专有权障碍。谷歌公司与开放手机联盟合作开发了Android，这个联盟由包括中国移动、摩托罗拉、高通、宏达电和T-Mobile在内的30多家技术和无线应用的领军企业组成。谷歌公司希望通过与运营商、设备制造商、开发商和其他有关各方结成深层次的合作伙伴关系，借助建立标准化、开放式的移动电话软件平台，在移动产业内形成一个开放式的生态系统。

本书提供了关于Android平台和Android开发的全面信息，涵盖了Android开发流程中所需的各方面信息，包括Android平台的基本概念、开发环境的搭建和设置、用户界面组件的使用、交互机制、数据存储和检索、电话功能、通知与提醒、Graphic API和多媒体支持。本书还提供了大量示例程序，所有代码都配有详尽的说明，并在最后指导读者创建了一个复杂的应用程序——既是对所学知识的巩固和应用，也是对实际开发的演练。

本书覆盖面广、结构清晰，是一本关于Android开发的全新入门指南。它面向具备基本Java知识的各层次开发人员，无论你是经验丰富的专业程序员，还是初涉编程领域的新手，都可以从本书中获取有价值的信息。书中的示例通用性高，特别适合读者参考使用，读者可以将本书作为一本开发参考手册。

Android是一个新兴的软件开发环境，目前国内关于Android开发的资料非常有限。相信本书的出版可以为Android开发的发展起到积极的推动作用。

本书由张波、高朝勤、杨越、漆振、徐红霞等翻译，由张波进行全书统稿。作为原著作者与中文读者之间的“传话人”，我们希望能把作者要表达的意思用中文完整且准确地传达出来，使更多的读者能从中受益。虽然我们在翻译过程中竭力以信、达、雅为目标，但由于水平有限，书中难免会出现疏漏，恳请广大读者给予批评指正。

序

目前，移动电话和便携式手持设备正在经历一场变革。引发这场变革的因素有很多。一方面，日益强大的便携式设备已经能够处理几年前人们还无法想象的任务。很多人都在使用便携式设备处理各种任务，从浏览网页、看电影到玩3D游戏——甚至还可以打电话！另一方面，消费者也变得越来越精明，他们对这类设备的要求也越来越高。此外，围绕便携式设备形成的软件和应用程序开发市场已经超越了较大型计算平台的市场，并且相对大型设备而言，为这些设备交付应用程序更加简单和高效。

下一代手机已经提供了硬件图形加速、无线连接、数据访问计划、GPS、硬件的扩展和连接、触摸屏等功能。人们正在编写不同的操作系统和应用程序以充分利用这些新功能，而且这些应用程序的交付方式正在悄然经历着革命性的变化——消费者开始能够控制设备的功能，开发人员与消费者之间的联系也变得前所未有的紧密。消费者能获得所需的软件，而开发人员能让自己的产品进入潜力无限的市场。

这次变革预示着更加开放的趋势。这种开放性体现在多个方面：设备功能强大且可被广泛利用，应用程序可由大家开发并方便地投入市场，以及手持设备制造商、网络运营商和软件提供商之间的相互协作。显然，该领域还有很大的改进空间，但我相信在所有的下一代移动平台中，Android的开放理念是无人能及的。

Android是由移动设备行业中的30多家公司（包括硬件制造商、运营商和软件公司）共同研发的操作系统，旨在为市场提供更加优秀的移动电话平台。研发成果包括操作系统本身和配套的应用程序开发环境，开发环境能够在多种设备上运行，并为开发人员提供具有大量特性的一致性环境。这个庞大的Android生态系统最终将包括多种手持设备，在其上构建的大量应用程序和组件，以及多种分发渠道（包括已经存在的Android市场）。

从某些方面来说，为Android编写应用程序类似于基于企业或基于容器的开发。Android并未提供与应用程序运行绑定的整套环境，而是提供一种方法让应用程序可以运行在各种Android环境中。这个环境基于Java工具和技能，缩短了新平台的学习过程，并在一种可控制的语言中融入了开发的简便性和安全性。Android允许你在后台运行服务，并提供了可以与其他应用程序互通有无的组件和数据服务。

简而言之，Android对于应用程序开发人员来说是一种非常优秀的开发环境，而本书将帮助你充分发挥它的潜力。作者将循循善诱地指导你，从开发工具、架构到基本和高級的API，一直

到本机应用程序开发等更加深入的主题。本书将成为你在这个新兴的、激动人心的开放平台上开发应用程序的指路明灯。

Dick Wall

现任Navigenics公司软件工程师

著名Java技术播客The Java Posse的四位主持之一

曾任谷歌公司Android技术推广专家

前 言

我接触的第一个移动应用程序是在零售和制造行业中使用的库存控制程序。那时，这个所谓的“终端”拿在手里实在不轻，并且很昂贵。这种终端有着长长的天线、厚实的键盘和单色的LCD显示器，看上去就像老科幻电影中的道具。

这就是我见到的第一个移动设备，此后，20世纪90年代中后期兴起的Palm Pilot改变了我对移动设备的认识。我参与的第一个大型PalmOS项目是为能够打印日历表、联系人和任务列表的应用程序开发一个IrDA通信库。这种打印机（那时还很新潮呢）拥有一个IrDA端口，能够将你的名片直接扫描传递给其他人。具有讽刺意味的是，我对设计和编写软件的热情始终高于使用设备本身。

很快10年就过去了，而我在这段时间内也有幸参与了一些非常具有挑战性的移动软件项目，项目的客户遍及多种行业。我职业生涯中从事的大部分工作都与我的早期移动开发经验有着千丝万缕的联系，我真是幸福得很。我很喜欢别人问我“……是否可能？”而我经常会告诉他们：“是的！”我很喜欢通过应用移动软件改变企业运营的方式或解决问题的方式。移动技术能够并且将继续改变我们生活、工作和娱乐的方式，而这正是我使用Android以及撰写本书的原因。

2007年秋，我与朋友Troy Mott——他恰巧是Manning（出版本书的出版社）的编辑——又一次谈论了我们已经谈论了很多年的移动市场。这一次，我们迸发了编写一本关于Android的图书的想法。当时的挑战在于Android尚未实际发布。但是，我们从一些预先发布的信息中了解到，该平台的目标是成为开放、强大和流行的平台。我们觉得这些内容足以构成一个有趣且有价值的主题，因此，我们开始考虑本书的大体结构，并坚信该平台最终能够成熟。

不久以后，我们说服了自己（以及Manning）确信上述想法是个好主意，并于2008年初开始付诸行动。除了写书，我们还要面对其他一些棘手的问题，因为这本书的主题在过去几年中一直在变化，显得不可预测。这本书从本质上说写了两次，因为SDK发生了多次变化，并且随着支持Android的电话的出现，人们对该平台的关注和要求也在不断增加。每次出现重大变更时，我们都会重新修改本书的相关部分，有时需要重写整章内容才能与Android平台的最新功能保持一致。

我说“我们”是因为在编写本书的过程中，我和Troy邀请了两名经验丰富的作者加入我们的队伍，他们的专业知识和对该平台的激情在本书中尽显无遗。能够认识Charlie Collins和Robi Sen并与他们合作让我十分愉快。

我主要负责本书的第一部分和第三部分，Charlie和Robi编写了本书的第二部分（介绍了编写

Android应用程序相关的重要基础知识)。感谢他们出色的工作,让我能在第一部分中随意表达我认为Android对于移动领域的意义,并在最后一部分中演示了一些比较高级的应用程序。

我们希望你能够喜欢本书,也希望在今后几年我们共同创造Android平台美好未来的征途中,一起见证本书的价值。

Frank Ableson

致 谢

我们曾天真地认为这本书一年之前就能完成。到最后我们算是领悟到了编写技术书籍的困难所在！在编写本书的过程中，我们遇到了一些紧张的时刻，比如频繁召开电话会议确定如何介绍大量的SDK更新，如何应对Android的无数个发行时间表。幸运的是，Manning的团队很好地作出了决断。

我们要特别感谢为本书出版做出贡献的Manning团队成员。首先，组稿编辑Troy Mott从始至终都在付出努力——从“设想”阶段直到最后达成总体目标；图书编辑Tom Cirtin对于图书结构及内容提出了意见；Karen Tegtmeier在整合项目的过程中完成了大大小小无数的任务；出版人Marjan Bace对本书的影响可以说是无处不在。Marjan始终希望听到审稿人员对本书的反面意见——这样本书才能不断完善，让读者满意。这并不简单，但最终我们还是做到了。

在本书写作“完成”后，下一轮工作又开始了。需要特别感谢3个人：文字编辑Linda Recktenwald从各个方面确保了本书内容的可读性，使文字既不生涩也不至于太文艺化；校对Elizabeth Martin修正了书中一些常识性问题，并给我们带来了幽默和积极的鼓励；技术校对Jesse Dailey验证了本书的技术内容，调整xml的缩进格式，使文本更具可读性。当然，Manning还有许多兢兢业业的幕后工作者为本书的出版付出了辛勤的努力，我们感谢参与其中的每个人。

还要感谢Dick Wall，他审阅了本书并为本书作序。特别要感谢其他审阅人员抽空审读了各次手稿：Bruno Lowagie、Hannu Terävä、Maxim Yudin、Dierk König、Michael Martin、Charles Hudson、Gabor Paller、Scott Webster、Aleksey Nudelman、Horaci Macias、Andrew Oswald、Kevin P. Galligan、Chris Gray和Tyson S. Maxwell。

最后，我们要感谢很有想法且让人鼓舞的MEAP（Manning图书预读服务）订阅者，他们提供了关于本书的反馈信息。他们的意见使本书更加完善。

FRANK ABLESON 的致谢

我要感谢Charlie Collins、Robi Sen和Troy Mott对本书的贡献、协作以及对项目的耐心！还要感谢我的妻子Nikki和我的孩子Julia、Tristan、Natalie、Aidan和Liam，我要跟他们说：我终于解放了。特别要感谢我的儿子Tristan在本书编写过程中给予我的鼓舞，他不断地热心打听我写作的进展，激励我坚持到最后。最后，我要感谢Barry Quiner和Michael Petrin始终如一的鼓励与友谊。

CHARLIE COLLINS 的致谢

首先，我要感谢本书的合著者Frank Ableson和Robi Sen，他们从始至终都在辛勤工作，也是

他们的邀请才让我加入了此行列。本书终于出版了，伙计们；感谢并祝贺你们。此外，我向Manning的每一位工作人员致谢。

我还要感谢开放手机联盟以及Android团队的所有人。像Android这样的开放、简练、专注的移动平台无论对技术领域还是对用户来说都具有无与伦比的价值。虽然它并不是完美无缺的，还有很长的路要走，但是我相信它的方法和协作性是不可低估的。同时，我还要向对在此项目中所使用的开放工具（Ubuntu Linux、OpenOffice、Eclipse、Subversion、GIMP和Java）做出贡献的各方表示感谢。

我还要感谢我的朋友和家人，他们再次宽容我抽出大量本应和他们共度的时光，去专心完成这本“技术”书籍。我最在意的很多亲友可能并不会去看这样的书，就算拿起来恐怕也只会看看这里。假若如此，请接受我的谢意。特别要感谢我的妻子Erin以及我的女儿Skylar和Delaney，她们自始至终的支持和适时伪装出来的激动是我坚持下去的动力。我的父母Earl和Margaret Farmer也给予了我支持。我的山地车/钓鱼/引擎制造搭档Mike Beringson容忍了我一次又一次在电话里拒绝他的邀请。我的邻居们也为我提供了各种方便，他们是Cheatham一家、Thomspon一家、Crowder一家和Haff一家——再次感谢所有人。

ROBI SEN 的致谢

我要感谢Troy Mott和整个团队，以及Manning出版社的所有人，他们的辛勤工作保证了本书的质量。我要感谢另外两位作者，Frank和Charlie，他们是非常出色的搭档并且对我的拖延给予了理解。我还要感谢Jesse Dailey完成了本书的技术编辑工作，要是没有他的协助，第9章中的OpenGL ES示例就无法完成。

最后，我还要感谢我的家人的体谅和支持，为了写书我经常无法与他们一起共度美好时光！

关于本书

本书既不属于“介绍性的”书籍，也不是面面俱到的参考手册。无论是Android新手还是试图在Android Market上销售其应用程序的老练开发人员都可以从本书中获得有用的知识。本书涵盖了一些重要的初级知识，例如什么是Android以及开发环境的安装和使用。然后，本书提供了一些关于核心编程的实用示例，它们对于开发人员来说是很好的参考资料。本书的最后一部分讨论了一些高级应用程序的内容，包括一个使用Web服务器端的现场服务应用程序。最后一章介绍并展示了一个可拿来即用的本机C语言应用程序。

本书适于从头读到尾——这样做是非常有价值的，因为各章的内容都以前面章节内容为基础。但是，如果你只想查找实用的示例，那么本书也具有很好的参考价值，需要特别指出的是，第二部分中的主要子系统和主题都用单独的实用示例来演示。

目标读者

本书面向专业程序员和技术爱好者。其中的很多概念都不需要特定的Java语言知识，但具备Java技能的读者可以充分利用书中的价值，因为Android应用程序是用Java语言编写的。具备C、C++或C#编程知识的读者都可以理解这些示例。

具备Eclipse经验也是很有帮助的，但不是必需的。你可以阅读其他关于Java和Eclipse的参考资料作为本书的补充。

路线图

本书分为三部分。第一部分提供关于平台和开发环境的简介知识。第二部分详细讨论了构建Android应用程序所需的基本技能。第三部分演示了一个适用范围更广的应用程序和一个本机C语言Android应用程序。

第一部分：Android 概述

第一部分介绍Android平台的基本知识，包括架构和开发环境的设置。

第1章讨论Android平台的背景知识和定位，包括与其他流行平台（如BlackBerry、iPhone和Windows Mobile）的比较。完成对平台的介绍之后，第1章还概述了Android应用程序和操作系统环境的高级架构。

第2章指导你逐步完成开发练习，并向你传授使用Android开发环境的诀窍，包括构建应用程

序的重要工具和概念。如果你从未使用过Eclipse或从未编写过Android应用程序，本章将为你继续阅读下一部分打下基础。

第二部分：Android SDK 实战

第二部分主要介绍了Android环境中的重要编程主题。

第3章介绍了基本的Android用户界面组件，包括View和Layout。我们还更加深入地介绍了Activity。它们是Android平台上的屏幕和应用程序的基本组成元素。还讨论了其他一些基本概念，例如处理外部资源、处理事件以及Android应用程序的生命周期。

第4章对第3章中的概念进行了扩展，并通过深入介绍Android Intent演示了屏幕、活动和整个应用程序之间的交互。另外，我们还介绍了Service的概念和用法，它可以处理后台进程。

第5章讨论了在本地存储和检索数据的方法与策略。这一章介绍了文件系统、数据库、SD卡以及Android相关实体（如SharedPreferences和ContentProvider类）的使用。然后，我们开始将基本概念与更贴近现实的细节相结合，例如处理应用程序状态、使用数据库进行持久存储以及使用SQL。

第6章详述如何通过网络来存储和检索数据。在这一章中，我们介绍了网络的基础知识，然后深入讨论了原始网络概念的使用，例如Android上的套接字。然后阐述了如何使用HTTP，并探究了Web服务（例如REST和SOAP）。

第7章概述Android平台上的电话功能。我们介绍了各种基础知识，例如发起和接收电话呼叫，以及一些比较复杂的话题，例如处理SMS消息。我们还介绍了电话属性和帮助类。

第8章介绍如何使用Notification和Alarm。在本章中，我们讨论了如何将各种事件通知给用户，例如接收SMS消息，以及如何管理和设置提醒。

第9章阐述Androids Graphic API的基本知识以及一些比较高级的概念（如使用OpenGL ES库创建复杂的2D和3D图形）。我们还将介绍动画功能。

第10章介绍Android对多媒体的支持，我们将讨论如何播放多媒体以及使用相机和麦克风录制自己的多媒体文件。

第11章将在一个映射示例应用程序中结合使用之前介绍的许多概念，并介绍基于Location的服务。在这一章中，我们将学习如何使用Android上的映射API，包括不同的位置提供程序和可用属性，如何构建和操作与地图相关的屏幕，以及如何使用模拟器中与位置相关的概念。

第三部分：Android 应用程序

第三部分包含两章内容，每一章都借助之前介绍的知识创建了一个比较复杂的应用程序。

第12章将演示一个端到端的Field Service Application。该应用程序支持服务器通信、持久存储、多Activity导航、菜单和签名捕捉。

第13章将探索本机C语言应用程序。Android SDK只能使用Java语言，但是可以为Android编写本机应用程序。本章将指导你为Android构建C语言示例应用程序，包括在Java应用程序连接到C应用程序时使用各种内置库和TCP套接字通信。

附录

附录包含一些不适合放在正文中的信息。附录A将逐步指导你安装开发环境。该附录与第2章相结合，提供了构建Android应用程序所需了解的所有信息。附录B演示如何为Android Market创建应用程序——这个话题对于希望将应用程序用于商业销售的人来说非常重要。

代码约定

本书中的所有源代码都使用等宽字体。对于大多数代码清单，我们都在注释中指出了重要概念，并在正文中使用编号提供了关于代码的额外信息。我们尝试调整了代码的格式（通过添加换行以及使用缩进），使它能很好地适合本书的页面空间。但是，一些很长的代码行有时使用了续行标记。

所有示例的源代码都可以从www.manning.com/UnlockingAndroid或<http://www.manning.com/ableson>获取。^①根目录以及每章的文件夹中都提供了一个readme.txt文件；这些文件提供了关于如何安装和运行代码的详细信息。本书中包含大量的代码示例。较长的代码清单将出现在代码清单标题下方，而较短的代码清单则直接出现在文本行中间。所有代码都使用了等宽字体。

软件需求

Android应用程序的开发可以在Windows XP/Vista环境、Mac OS X（仅限于Intel）环境或Linux环境中完成。附录A详细说明了如何设置Eclipse环境，以及如何为Eclipse安装Android Developer Tools插件。

作者在线

购买本书的读者可以免费访问Manning Publications运营的私有网络论坛，你可以在此发表关于本书的评论，提出技术问题，以及从作者和其他用户处获得帮助。要访问论坛并订阅它，请在浏览器中打开www.manning.com/UnlockingAndroid或者www.manning.com/ableson。该页面提供的信息包括已注册用户如何访问论坛，有哪些可用的帮助，以及使用论坛的规则。

Manning承诺提供一个平台来支持读者与读者以及读者与作者之间的对话。但作者并未就参与此对话做出任何承诺，他们对AO的贡献是自愿的（也是无偿的）。我们建议你向作者提出一些有挑战性的问题，以免他们失去参与的兴趣。

在本书出版之后，可以从出版社的网站来访问作者在线论坛和之前讨论的存档。

^① 本页源代码也可从图灵网站（www.turingbook.com）本书主页免费注册下载。——编者注

目 录

第一部分 Android 概述

第 1 章 Android 简介	2
1.1 Android 简介	2
1.1.1 Android 平台	3
1.1.2 Android 的市场	4
1.1.3 Android 许可	7
1.2 Android 的栈组成	8
1.3 开始 Android 开发	11
1.3.1 Android 的 Intent	11
1.3.2 激活 Android	14
1.3.3 AndroidManifest.xml	20
1.3.4 将应用程序映射到进程	22
1.4 一个 Android 应用程序	22
1.5 小结	26
第 2 章 开发环境	27
2.1 Android SDK	27
2.1.1 应用程序编程接口	28
2.1.2 核心 Android 包	28
2.1.3 可选包	29
2.2 完美契合	29
2.2.1 Java 透视图	30
2.2.2 DDMS 透视图	32
2.2.3 命令行工具	34
2.3 在 Eclipse 中构建 Android 应用程序	36
2.3.1 Android Project Wizard	37
2.3.2 Android 示例应用程序代码	37
2.3.3 生成应用程序	42
2.4 Android Emulator	43
2.4.1 皮肤	44
2.4.2 网络速度	44

2.4.3 模拟器配置文件	46
2.5 调试	47
2.6 小结	48

第二部 Android SDK 实战

第 3 章 用户界面	50
3.1 创建活动	51
3.1.1 创建 Activity 类	52
3.1.2 探讨活动的生命周期	57
3.2 使用视图	60
3.2.1 通用视图	60
3.2.2 使用 ListView	63
3.2.3 利用 Handler 和 Message 实现多任务	66
3.2.4 创建自定义视图	67
3.2.5 理解布局	69
3.2.6 处理焦点	71
3.2.7 掌握事件	72
3.3 使用资源	73
3.3.1 支持的资源类型	73
3.3.2 在 Java 中引用资源	74
3.3.3 通过 XML 资源定义视图和布局	76
3.3.4 值的外化	78
3.3.5 提供动画	81
3.4 理解 AndroidManifest 文件	81
3.5 小结	84
第 4 章 Intent 与服务	85
4.1 使用 Intent 类	86
4.1.1 定义 Intent	86
4.1.2 解析 Intent	89

4.1.3 匹配自定义 URI	92	6.3 使用服务器套接字进行通信	155
4.1.4 使用 Android 提供的活动	96	6.4 使用 HTTP	158
4.2 使用广播接收器进行侦听	97	6.4.1 简单 HTTP 和 Java.net	158
4.2.1 扩展 Intent 概念	97	6.4.2 使用 HttpClient 的健壮 HTTP	160
4.2.2 创建接收器	98	6.4.3 创建 HTTP 和 HTTPS 帮助类	161
4.3 构建服务	99	6.5 Web 服务	167
4.3.1 服务的两用性	100	6.5.1 POX——将它与 HTTP 和 XML 结合在一起	168
4.3.2 创建可运行后台任务的服务	100	6.5.2 REST	170
4.4 实现进程间通信	103	6.5.3 用还是不用 SOAP, 这是个 问题	173
4.4.1 Android 接口定义语言	104	6.6 小结	174
4.4.2 公开远程接口	106	第 7 章 电话技术	175
4.4.3 绑定到服务	106	7.1 电话技术背景与术语	176
4.4.4 启动服务与绑定服务	108	7.2 访问电话技术信息	177
4.4.5 服务的生命周期	109	7.2.1 获取电话技术属性	177
4.4.6 Binder 类和 Parcelable 接口	110	7.2.2 获取电话状态信息	179
4.5 小结	111	7.3 与电话交互	181
第 5 章 存储和检索数据	112	7.3.1 使用 Intent 打电话	181
5.1 使用首选项	112	7.3.2 有用的电话号码相关实用工具	182
5.1.1 使用 SharedPreferences	113	7.3.3 拦截电话	184
5.1.2 首选项访问权限	116	7.4 处理消息传递: SMS	185
5.2 使用文件系统	119	7.4.1 发送 SMS 消息	185
5.2.1 创建文件	119	7.4.2 接收 SMS 消息	187
5.2.2 访问文件	120	7.5 小结	188
5.2.3 作为原始资源的文件	121	第 8 章 通知与提醒	189
5.2.4 XML 文件资源	122	8.1 Toast 简介	189
5.2.5 通过 SD 卡实现外部存储	124	8.2 通知简介	192
5.3 将数据持久存储到数据库中	127	8.3 提醒	195
5.3.1 构建和访问数据库	128	8.4 小结	201
5.3.2 使用 sqlite3 工具	132	第 9 章 图形与动画	202
5.4 使用 ContentProvider 类	133	9.1 在 Android 中绘制图形	202
5.4.1 理解 URI 表示和操作记录	135	9.2 动画	206
5.4.2 创建 ContentProvider	142	9.2.1 以编程方式创建动画	209
5.5 小结	148	9.2.2 面向嵌入式系统的 OpenGL 简介	213
第 6 章 联网与 Web 服务	150	9.3 小结	224
6.1 联网概述	152	第 10 章 多媒体	225
6.1.1 联网基础知识	152	10.1 多媒体与 OpenCORE 简介	225
6.1.2 客户端与服务器	153		
6.2 检查网络状态	154		

10.2	播放音频	226	12.3.3	FieldService Activity, 第2部分	275
10.3	播放视频	228	12.3.4	设置	276
10.4	捕捉媒体	230	12.3.5	数据结构	278
10.4.1	了解相机	230	12.4	深入剖析代码	286
10.4.2	捕捉音频	235	12.4.1	RefreshJobs	286
10.5	小结	238	12.4.2	ManageJobs	289
第 11 章	位置服务	239	12.4.3	ShowJob	292
11.1	在模拟器中模拟位置	241	12.4.4	CloseJob	296
11.1.1	使用 DDMS 工具发送坐标	241	12.5	服务器代码	302
11.1.2	GPS 交换格式	243	12.5.1	调度程序用户界面	302
11.1.3	Google Earth Keyhole 标记语言	245	12.5.2	数据库	303
11.2	使用 LocationManager 和 LocationProvider	246	12.5.3	PHP 调度程序代码	303
11.2.1	使用 LocationManager 访问位置数据	247	12.5.4	PHP 移动集成代码	304
11.2.2	使用 LocationProvider	249	12.6	小结	305
11.2.3	使用 LocationListener 接收位置更新	250	第 13 章	Android 高级编程	306
11.3	处理地图	253	13.1	Android/Linux: 接合	306
11.3.1	扩展 MapActivity	253	13.1.1	工具链	307
11.3.2	使用 MapView	254	13.1.2	构建应用程序	307
11.3.3	使用 Overlay 将数据放在 地图上	256	13.1.3	安装和运行应用程序	308
11.4	使用 Geocoder 转换位置和地址	259	13.1.4	构建脚本	310
11.5	小结	262	13.2	更好的方法	311
	第三部分 Android 应用程序		13.2.1	static 标记	311
第 12 章	全面应用: Field Service Application	264	13.2.2	链接	313
12.1	Field Service Application 的需求	265	13.2.3	退出, 而不是返回	314
12.1.1	基本需求	265	13.2.4	启动代码	315
12.1.2	数据模型	266	13.3	现在几点了	317
12.1.3	应用程序架构与集成	267	13.3.1	Daytime Server 应用程序	318
12.2	Android 应用程序之旅	268	13.3.2	daytime.c	318
12.2.1	应用程序流	268	13.3.3	SQLite 数据库	320
12.2.2	代码路线图	269	13.3.4	编译并运行 Daytime Server	322
12.2.3	AndroidManifest.xml	271	13.4	Daytime Client	324
12.3	Android 代码	271	13.4.1	活动	324
12.3.1	Splash Activity	271	13.4.2	套接字客户机	325
12.3.2	FieldService Activity, 第1部分	273	13.4.3	测试 Daytime Client	326
			13.5	小结	327
			附录 A	安装 Android SDK	329
			附录 B	在 Android 设备上签名和安装 应用程序	336