

Symbian OS

J2ME 编程指南

Martin de Jode 著
詹建飞 廖雪峰 译

*Programming Java 2
Micro Edition on Symbian OS*



移动开发系列丛书

Symbian OS J2ME 编程指南

Martin de Jode 著

詹建飞 廖雪峰 译

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Symbian OS J2ME 编程指南 / () 乔德 (Jode, M.D.) 著; 詹建飞等译.
—北京: 人民邮电出版社, 2005.10

ISBN 7-115-13686-6

I. S... II. ①乔...②詹... III. JAVA 语言—程序设计—指南 IV. TP312-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 104027 号

版 权 声 明

Programming Java 2 Micro Edition on Symbian OS

Copyright © 2004 Symbian Ltd

All Rights Reserved.

Authorized translation from the English language edition published by John Wiley & Sons, Inc.

本书中文简体字版由 John Wiley & Sons 公司授权人民邮电出版社出版, 专有出版权属于人民邮电出版社。

移动开发系列丛书

Symbian OS J2ME 编程指南

-
- ◆ 著 Martin de Jode
 - 译 詹建飞 廖雪峰
 - 责任编辑 陈冀康
 - ◆ 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>
 - 北京顺义振华印刷厂印刷
 - 新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 800×1000 1/16
 - 印张: 23.5
 - 字数: 563 千字 2005 年 10 月第 1 版
 - 印数: 1—4 000 册 2005 年 10 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2005-1773 号

ISBN 7-115-13686-6/TP · 4806

定价: 49.00 元

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223

内 容 提 要

本书介绍在 Symbian 操作系统上的 J2ME 编程，尤其是针对 MIDP 2.0 的编程。

全书共分 3 个部分，5 个附录。第一部分包括前 5 章，介绍 J2ME 以及配置和简表的意义，然后集中说明新一代 Symbian 操作系统手机上构成 Java 平台的 MIDP 和附加 API。第二部分包括第 6 章和第 7 章，研究编写高质量代码在设计和实现中的考虑。第三部分是第 8 章，介绍 Java 对无线生态系统的战略意义，并对 Java 在 Symbian 操作系统上的发展方向给出大概的描述。附录部门分别介绍了 CLDC 核心库、MIDP 库、使用 Wireless Toolkit 的命令行工具、开发者资源和参考文献，以及 Symbian 系统手机规范。

本书适合于 Symbian 系统下进行 J2ME 应用开发的人员阅读，它能为开发者展示如何最大限度地发挥新一代 Symbian 操作系统手机的功能。本书也可作为 Symbian 系统下 J2ME 编程的教材和参考书。

致 谢

首先我要感谢我的合作者 Alan Newman、Jonathan Allin、Colin Turfus 和 Darren Holland，没有他们的帮助不会有这本书。

我还必须感谢 Symbian 出版社的 Phil Northanm，出版这本书的最初想法就是他提出的。他在本书出版的过程中解决了许多困难。同时感谢他的助理 Freddie Gjertsen 为保证风格和语法的一致性，以及保持整个团队合力向前所做出的努力。

我也十分感激来自 Symbian Java 工程组的评论家们，他们是 Hana Bisada、Roy Hayun、Simon Lewis、Michael Aubert、Ivan Litovski 和 George Sewell。他们都是真正的专家，开发了 Symbian 上的 Java 实现。他们花费了宝贵的时间来保证本书的正确性和质量。

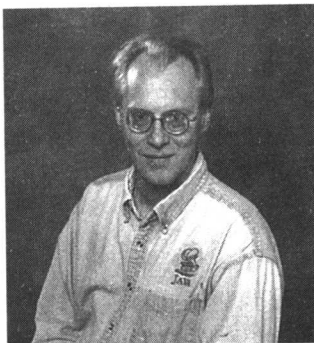
感谢 Rococo 软件公司为我们提供的 JSR82 Impronto 模拟器，特别是 Steven Crane 对第 5 章提出的许多改进意见。也感谢来自 Nokia 的 Jarmo Lahtinen 和 Janne Levula 对运行在 Nokia 6600 上的 MIDP 实现的各种建议。

还要向 Gaynor Redvers-Mutton 表达我的谢意，他为本书在 John Wiley 的成功出版做出了重大的贡献。

最后，但同样重要的是，必须提到 Symbian 工作部门的学生 Xi Chen 和 Sunny Khaila，他们为这本书做了许多基础工作。除了研读 MIDP 2.0 规范，他们还制作了文中应用实例的早期原型。

序

(Tim Lindholm, Sun 微系统公司 J2ME 平台架构师)



Java 平台在无线设备上的采用率是史无前例的,但更重要的是采用 Java 平台给未来前景带来的变化。

台式机和服务器的历史相对长久,涉及到更多的开发者团队和更活跃的第三方软件市场。相反,直到最近,无线设备都和过去十年具有传奇色彩的大型计算机一样处于封闭状态。为早期的移动电话开发软件的开发者都深藏在手机制造商的实验室里。

随着设备本身计算能力的提升,J2ME 平台应用的发展也发生了全面的改变。在最近这些年,无线设备呈现为一种大规模配置的新的、开放的、网络计算平台。标准软件架构的大范围推出促进了它的有效性,降低了开发应用的难度和成本。

Symbian 已成为创建新的生态系统的重要角色。最新版本的 Symbian 操作系统整合了最新的面向手机的 J2ME 平台: MIDP 2.0。Symbian 操作系统和 MIDP 2.0 共同组成了一个集成的、吸引人的包,并扩展了无线设备的软件栈。

本书侧重于 Symbian 操作系统手机上的 MIDP 编程。它不是仅仅对 API 进行冗长的重复描述,而是通过应用实例来达到实用的目的,挖掘与良好应用设计和优秀性能相关的细节。本书不仅涵盖 MIDP 2.0 编程,也包含了 MIDP 1.0 的内容,以支持许多现有的设备。最后,本书还将探究许多 Symbian 操作系统目前支持或即将支持的标准 J2ME 可选包。实例都是完整的,从安装到真机上的运行。

虽然 MIDP 在 Symbian 操作系统的环境下呈现,但是 MIDP 在全球范围无线设备上的可用性意味着本书的内容并不局限于任何特殊的操作系统。本书也面向所有想更好地利用无线 J2ME 平台的开发者。

译者简介

詹建飞 北京邮电大学通信工程专业毕业，并获得了信号与信息处理硕士学位。他早在 2002 年就开始研究 J2ME 技术，阅读了国外大量的技术文献。2003 年至 2004 年，他参与了 Motorola（中国）电子有限公司个人通信事业部的 JUIX 项目开发工作，担任软件工程师。他酷爱 Java 技术，于 2004 年 8 月份创办了 J2ME 开发网(<http://www.j2medev.com>)。目前 J2ME 开发网已经成为国内最为专业的 J2ME 技术门户之一。他具有 IBM 和 SUN 公司的多项专业技术认证，在业余时间为培训学校讲授 SCMAD 认证课程。他还负责组织翻译 MIDP 文档。可以通过电子邮件 eric.zhan@263.net 与其联系。

廖雪峰 北京邮电大学信息工程专业毕业。他对软件开发有非常浓厚的兴趣，先后学习过 Visual Basic/C/C++ 语言，对 Java 技术尤其感兴趣。他在 SUN 网络社区和 CSDN《开发高手》杂志上发表过多篇文章，曾参与了网易网上商城平台的 J2EE 开发。2004 年，他曾两次获得 BEA 公司原创文章大赛一等奖。他现任西门子手机核心技术部软件开发工程师，主要开发 Java 手机的 MIDP/PBP/PP 平台和相关 JSR 的实现和测试。他本人还拥有讨论 J2EE 技术的站点 <http://www.crackj2ee.com> 和个人 Blog <http://blog.csdn.net/asklxf>。

作者简介

Martin de jode

Martin 是毕业于约克大学的物理学士。在工业界呆了很短一段时间后，他回到学术界，在艾塞克斯大学从事非线性光学领域的研究。Martin 花了 8 年时间在伦敦医药学院研究用激光治疗癌症，获得博士学位。在这段时间内他对用 Fortran 语言采用 Monte Carlo 仿真模拟光和生物组织的相互作用产生了浓厚兴趣。

Martin 在取得城市大学的面向对象软件系统硕士学位后，于 2000 年加入 Symbian。作为 Symbian Java 开发者网络的一名 Java 开发者咨询师，他的工作是为 Symbian Java 开发者社团提供支持。除了撰写与 Personal Java 和 J2ME 相关的技术论文，Martin 还开发了众多应用工具和应用范例，以展示如何充分利用 Symbian 的 Java 平台。其他的活动包括负责针对 Symbian 操作系统上的 Java 开展培训和讲座，以及跟踪 J2ME JSR 的发展。

工作之余，Martin 是板球的狂热爱好者，他几乎花了大半辈子在家乡附近的俱乐部里玩竞技板球。

Jonathan Allin

Jonathan 是 Symbian 的 Java 技术产品经理。他的任务是保证 Symbian 操作系统为手机提供一流的 Java 平台，负责制定 Symbian 的 Java 策略、执行计划，以及维护合作伙伴关系和 Java 与其他开发环境的关系。Jonathan 是 *Wireless Java for Symbian Device* 一书的第一作者，他还编写了 *Professional Symbian Programming* 一书中的 *Developing with Java* 一章。他还在无线 Java 领域定期发表文章，优化手机上的 Java 代码。

Jonathan 是电子工程专业的硕士和生物医学博士。在 Acorn Computers 公司工作时获得了 MBA 学位，期间为学校开发计算机软件。在 1999 年加入 Symbian 之前，他为 Origin BV 工作了 3 年，在此培养了对 Java 的兴趣，并对 Java 在企业中发挥的作用尤为关注。

Jonathan 的妻子 Lauren 是一名社会工作者兼 3 个孩子的母亲。他们的 3 个孩子是 Benjamin、Daniel 和 Victoria，他们分别对橄榄球、音乐和曲棍球感兴趣。Java 使 Jonathan 感到计算不仅是有用的，还可以是有趣的、给人娱乐的。

Darren Holland

Darren 在 2002 年加入 Symbian。他 1995 年获得计算系统技术的学士学位，然后开始了用 C++ 开发电话计费系统和企业传真软件的职业生涯。他在 1999 年开始用 Java 开发。

Darren 十分感激 Symbian IS 部门的同事，他们在费用应用程序原型的开发过程中提供了充分的支持，保证所需的资源和基础设施的到位。更重要的是，他们支持项目的延期并给予鼓励，最终保证了成功。他特别感谢 Olivia Hawkins、Belen Ares Paredes 和 Tarek Meliti 的贡献。

Darren 还要感谢妻子 Solene 长期的支持，在他面临很大压力时给予他生活上的照顾。此外，不管 Darren 多么喜欢工作他总是更愿意去航行。

Alan Newman

Alan Newman 是一位技术咨询师兼自由写作者，他和妻子 Abi 以及他 2003 年夏天出世的儿子 Freddie 一起住在 Brighton。Alan 在 8 岁时得到了他的第一部电脑——Sinclair ZX81，从此开始了他的编程生涯。

在获得商业学位之后，他以分析师的身份在 NHS 工作，并将所在部门原先需要手动输入数据的任务自动化。之后他于 1998 年进入银行界，为纽约 Republic National 银行编写贸易入关和借贷抵押管理系统程序。这期间他对学习 Java 及其与 Internet 之间的交互性产生了兴趣。然后，他花了一年时间创办与体育相关的 Internet 杂志 Sportal.com。随后，他建立了自己的公司 Sensible Development，该公司开发并运营多玩家的足球管理者游戏。该游戏可以在 www.effeffelle.com 上找到。

他倡导语言平实，以尽力避免用户在面对技术问题时面露迷茫之色。他相信技术不应该支配消费者的生活以及商业任务，而应该改善它们。

Colin Turfus

Colin 毕业于苏格兰的 Dundee 大学，获得数学和物理双学士学位，并获得剑桥大学的应用数学博士学位。他曾在英国和韩国的大学考察并演讲，发表过若干关于流体动力学和计算天体物理学的论文。在韩国开发基于内联网的数学教学资源以及讲授 Internet 技术的过程中，培养了他对 Java 编程的兴趣。

在 1998 年夏天 Symbian 建立的初期，他就加入了该组织，参与建立 Symbian 开发者网络，现在已成为该部门的负责人。他也是 *Wireless Java for Symbian Device* 的作者之一。

Colin 的爱好包括长跑、爬山和古典吉他。他与韩国的 Keum-ye 结婚。他们有 3 个女儿：Selina、Sonya 和 Emily。

开放带来创新

一个开放的、面向智能手机的操作系统成功与否，与操作系统底层的软件和硬件功能通过附加软件和硬件访问、修改和配置的程度息息相关。Java MIDP 1.0 只能对 Symbian 操作系统的基本功能进行有限的访问。Java MIDP 2.0 将其开发得更充分。本书将带给您有关 Symbian 操作系统上 Java MIDP 2.0 编程的最新信息。由于 Java MIDP 2.0 智能手机在 2004 年开始大量面世，我们目睹了手机的第三波高潮的来临。

第一波高潮是以语音业务为主的手机。手机厂商已经在这类手机的核心性能上最大地实现了它的奇妙之处——提供良好的移动语音通信。后续的产品在便携性、电池寿命、可靠性、信号处理、语音质量、人体工程、价格和可用性方面进行了改进。在这个过程中，手机成为历史上最成功的电子消费品。

第二波高潮由带来丰富体验的手机为主导。与先前只能在嘴与耳之间传递声音不同，这些手机能提供更加丰富的体验。高分辨率的彩屏能呈现生动形象的数据，高保真的音频系统能通过铃声和音频文件播放高质量的音乐。这些手机将多媒体与信息、通信相结合，达到生动的效果。

但是最好的还在接踵而来。手机的第三波高潮来自它们的开放性。开放性是一个抽象的概念，但是对开发者而言却有着巨大而密切的关系。关键的驱动力在于现今手机日趋发展的智能（软硬件的灵活性）能被附加的软硬件所访问。手机上可用的应用和业务范围不再局限于出厂时的状态，这意味着新的应用和业务可以在之后添加。手机的功能可以被运营商加以“剪裁”来满足消费者的需求，消费者也可以继续通过定制来反映特殊的需求和喜好。

Symbian 生态系统

开放型手机允许更大范围的公司和个人为智能手机的价值和吸引力做出贡献。手机对终端用户的吸引力不再局限于手机生产过程所牵涉的各个环节。空中下载和其他后期绑定机制使其他公司和个人可以尝试许多新的想法，直接向用户发布他们的应用和业务。这些想法可能在生产时并不被认为可行，但是，开放型手机的优势在于给所有这些创新的想法更多的时间和机会来发展为有效可用的应用，从而方便用户的生活——无论是通过空中与 PC 机建立同步、查看交通情况或是玩 3D 游戏和编辑照片。

当一部手机上的附加业务被另一部手机重用时，开放型手机的真正能力才得以提升。这使大量第三方的开发者开始涌现。这些第三方不再受制于任何一款手机，或者任一家手机厂商。而且，

为一种手机开发的应用可以整合到其他后生产的手机上，包括不同厂商的产品。这取决于底层操作系统是否相同。开放性标准驱动着一种有效的研发周期，无数公司可以在 Symbian 这一生态系统中，寻找功能、技巧、体验和成功的最佳平衡点。

Symbian 操作系统手机

目前的 Symbian 操作系统手机基于以下对 C++ 和 Java 编程人员开放的用户界面：Series 80 平台（Nokia 9200 Communicator 系列），Series 90 平台（Nokia 7700），Series 60（Nokia 6660、6620、7650、3650、3660、3620、N-Gage、Siemens SX1 和 Sendo X）和 UIQ（Sony Ericsson P800、P900、BenQ P30、Motorola A920 和 A925）。Nokia 6600 是第一款支持 Java MIDP 2.0 的智能手机。下面将看到关于这些用户界面家族的简要概述。

数字键盘手机

这些手机是为习惯单手使用的用户设计的，需要一个灵活的用户界面以便简单地通过操纵杆、软键、滚轮或任何组合来导航。来自 Series 60 的类似例子，除了上面列出的之外，还有松下和三星也被授予牌照。富士通为进入 NTT DoCoMo 的 FOMA 网络的一系列手机开发了一组用户界面：F2102v、F2051 和 F900i。下图是 Siemens 的 SX1。



触屏手机

这些手机比以往手机有着更大的屏幕，可以完全省去数字键盘。更大的屏幕有利于观看内容和在行动中工作，而且基于笔的互动给用户和开发者带来新的契机。现在这种形式的最好例子是 UIQ，Sony Ericsson P800 和 P900 以及 BenQ P30 和 Motorola 的 A920 和 A925 都采用了这个平台。P800、P900 和 P30 都将全屏访问和传统的数字键相结合，而 Motorola 的智能手机则完全放弃了数字键盘。下图是 Sony Ericsson 的 P900。



Landscape 屏幕手机

这些手机有着所有 Symbian 操作系统手机中最大的屏幕，可以包含一个完全的键盘也可同时包含一个触屏。这种手机可以使开发者带来更多吸引人的企业应用。目前这种样式的例子是 Series 80 平台，它是 Nokia 9200 Communicator 系列的基础，并被用到了 Nokia 9210i 和 Nokia 9290 上。基于 Series 90 平台，Nokia 7700 是一款没有键盘的触屏手机，它更适用于高级的多媒体应用。



当你准备利用从本书中学到的 Java 编程技术时，你将需要一个对可用手机、用户界面和工具的总览。你可以从 www.symbian.com/developer 获得有关合作网站、其他书籍、白皮书和示例代码的最新信息。如果你正在开发任何可用在 Symbian 操作系统手机上的技术，你可以在 www.symbian.com/partners 上找到更多关于合作的信息。

我们希望你可以从 Symbian 操作系统的编程体验中获得快乐和商业成功。

关于本书

2001年,第一本介绍 Symbian 操作系统上的 Java 的书籍出版了。Jonathan Allin 的 *Wireless Java for Symbian Device* 深入地阐述了 Symbian 操作系统上的 PersonalJava 程序开发。近两年来,嵌入式 Java 以及 Symbian 的实现在诸多方面发生了变化,因此我们决定出版一本新书,以帮助开发人员在采用最新版本 Symbian 操作系统的手机上开发 Java 程序。

本书无意取代 Jonathan Allin 的 *Wireless Java for Symbian Device*, 该书已经彻底解决了 Symbian 的 PersonalJava 实现,并成为在 Symbian 设备(诸如 Nokia9200、Sony Ericsson P800 和 P900)上开发 Java 程序的权威性指南。而本书覆盖的是不同的领域,它关注 Symbian 操作系统上的 MIDP 编程,尤其是 MIDP 2.0。

Symbian 的 Java 实现已经发展了许多年,从 5.0 版本的 Symbian 操作系统上基于 JDK 1.1.4 的实现,到 6.0 版本 Symbian 上的 PersonalJava,到现在的 7.0 版本 Symbian 以及后续的版本上的基于 CLDC/MIDP 的 Java2 微缩版(Java2 Micro Edition, J2ME)实现。最新一代的 Symbian 操作系统手机支持 MIDP 2.0 加上一系列额外的可选的 API (Application Programming Interface, 应用编程接口),全部都遵循 JCP 组织(Java Community Process)的 Java 规范需求(Java Specification Request, JSR)。

基于最新版 Symbian 操作系统的手机,如 Nokia 6600 和索尼爱立信 P900,都支持 MIDP 2.0 以及无线消息 API (JSR120)、Java 蓝牙 API (JSR82)的实现,Nokia 的 6600 还支持移动媒体 API (JSR135)。

本书不仅与 MIDP 2.0 有关,它还将通过提供实用、深入的 J2ME 编程指导,为开发者展示如何最大限度地发挥新一代 Symbian 操作系统手机的功能。除了彻底讨论 MIDP,它还包含了对诸如索尼爱立信 P900 和 Nokia 6600 手机上可选 J2ME API 的详细说明。

我们将通过在真机上测试的具体例子来阐述 MIDP 2.0 的新特性和可选 API。除了大量的例子代码,本书还包含了一章开发完整应用的例子以供研究。通过这种方法,开发者将更深入地理解真机上运行的代码。在规范允许的可选功能部分,我们将指出该功能是否被 Symbian 手机支持。同时还将指出已知的错误和可能的解决方法。此外,我们还将为读者提供大量与 Symbian 相关的实用经验,从而向他们展示如何编写出适合受限设备的高效代码。为了更加完善,本书将讨论 Java 在无线领域所能提供的东西以及它如何丰富无线价值链。最后还给出我们对 Java 在将来的 Symbian 操作系统中如何演进的见解。

在本书的撰写过程中,我们希望给开发者足够的信息,以便他们在 Symbian 操作系统上充分利用 J2ME,使他们能够提供吸引人的内容来丰富无线生态系统。

本书分为以下 3 个部分。

- 第一部分：J2ME 和 MIDP。
- 第二部分：为智能手机编写高质量的代码。
- 第三部分：无线 Java 市场的发展。

在第一部分中，我们介绍 J2ME 以及配置和简表的意义。然后集中说明新一代 Symbian 操作系统手机上构成 Java 平台的 MIDP 和附加 API。

第二部分研究编写高质量代码在设计和实现中的考虑，注重简洁和效率。

最后的部分关注 Java 对无线生态系统的战略意义，并对 Java 在 Symbian 操作系统上可能的发展方向进行简单的介绍。

本书适合的读者

本书的目标是已经在无线领域内或有兴趣进入该领域的 Java 开发者，以及那些希望知道 J2ME 在最新 Symbian 操作系统手机上能取得哪些成果的人们。本书为 J2ME 新手提供足够的入门信息和例子，以便他们了解 MIDP 编程；为有经验的 MIDP 程序员提供 MIDP 2.0 的新特性和 API 的详尽讲解。

体例约定

为了使读者从书中获得最大的收获并追踪最新动态，本书采用许多简单的约定。

当列出代码或者文件内容时，采用以下约定：

```
SocketConnection conn = (SocketConnection)Connector.open(url);
DataOutputStream out = conn.openDataOutputStream();
byte[] buf= request.getBytes();
out.write(buf);
out.flush();
out.close();
```

像这样显示命令行：

```
C:\WTK20\apps\Example\src>javac -d tmpclasses -bootclasspath %MIDPAPI%
-classpath %J2MECLASSPATH% *.java
```

URL 被写为：www.symbian.com/developer。

目

录

第一部分 J2ME 和 MIDP

第 1 章 J2ME 简介	3
1.1 配置和简表	3
1.1.1 体系结构	3
1.1.2 配置	4
1.1.3 简表	5
1.2 CLDC 与 MIDP	6
1.2.1 CLDC	6
1.2.2 MIDP	9
1.3 CDC 和个人简表	12
1.3.1 CDC	12
1.3.2 个人简表	14
1.4 Symbian 操作系统上的 J2ME	15
1.5 小结	16
第 2 章 从这里开始	17
2.1 MIDP 简介	17
2.1.1 MIDP 模型和生命周期	17
2.1.2 用户界面	21
2.1.3 RMS 存储	33
2.2 Helloworld 增强版	34
2.2.1 概览	34
2.2.2 MIDlet 类: Helloworld.java	35
2.2.3 GameCanvas 类: MyGame-Canvas.java	37
2.2.4 Sprite 类: MySprite.java	39
2.2.5 Paused Message 类: MyPausedCanvas.java	40
2.3 MIDP 工具简介	41

2.3.1 开发工具	41
2.3.2 集成开发环境	51
2.3.3 设备模拟器	58
2.4 安装并运行一个 MIDlet	63
2.4.1 传送 MIDlet 到设备	63
2.4.2 安装 MIDlet	65
2.5 Symbian 系统手机的 MIDP	67
2.6 小结	67
第 3 章 MIDP 2.0 和 JTWI	68
3.1 JTWI 简介	68
3.1.1 JTWI 的组成 JSR	68
3.1.2 JTWI 规范需求	69
3.1.3 可发布的 JTWI	69
3.1.4 Symbian 和 JTWI	70
3.2 Symbian 操作系统上的 CLDC	70
3.3 MIDP 2.0	71
3.3.1 MIDP 2.0 的新特性	71
3.3.2 安全模型	72
3.3.3 OTA 预配置	80
3.3.4 连接框架	80
3.3.5 Push 注册	88
3.3.6 LCDUI 的扩展	91
3.3.7 游戏开发包	97
3.3.8 媒体 API	107
3.3.9 其他新特性	108
3.4 JTWI 中可选的 J2ME API	116
3.4.1 移动媒体 API	116
3.4.2 Symbian 操作系统上的 MMAPI	135
3.4.3 MMAPI 和 MIDP 2.0 安全	

模型	140	4.10 小结	183
3.4.4 无线消息 API	141	第 5 章 MIDP 2.0 案例学习	184
3.5 MIDP 2.0 和 Symbian 操作系统电话	151	5.1 概述	184
3.6 小结	151	5.2 费用应用程序	185
第 4 章 蓝牙无线技术 Java API	153	5.2.1 开发环境	185
4.1 蓝牙简介	153	5.2.2 需求概览	186
4.2 蓝牙 API 简介	153	5.2.3 Expense MIDlet	187
4.2.1 蓝牙协议栈	154	5.2.4 自定义 Item	188
4.2.2 简表	154	5.2.5 记录存储	196
4.2.3 JSR 82 的需求	154	5.2.6 同步	200
4.2.4 Java 蓝牙包	155	5.2.7 实现 Web 服务器组件	207
4.3 蓝牙 API 编程	155	5.2.8 创建 MIDlet	208
4.3.1 注册服务	155	5.2.9 小结	210
4.3.2 设备发现	159	5.3 赛车游戏示例	210
4.3.3 服务发现	162	5.3.1 Background 类	211
4.3.4 连接到一个服务	165	5.3.2 Puddle 类	212
4.3.5 连接到一个服务: 快速和繁琐 的方法	166	5.3.3 StartFinish 类	213
4.3.6 获得一个缓存的设备	166	5.3.4 Car 类	214
4.4 L2CAP 协议	167	5.3.5 RacerLayerManager 类	215
4.4.1 简介	167	5.3.6 RacerMIDlet 类	219
4.4.2 最大传输单元	167	5.4 Picture Puzzle 游戏	220
4.4.3 创建一个 L2CAP 服务器	167	5.4.1 GameMIDlet 类	221
4.4.4 建立一个客户端连接	168	5.4.2 ChoiceForm 类	225
4.5 安全	169	5.4.3 Capturer 类	227
4.5.1 认证	169	5.4.4 CaptureCanvas 类	229
4.5.2 授权	169	5.4.5 ImageNameBox 类	230
4.5.3 加密	170	5.4.6 PuzzleCanvas 类	231
4.6 Java 蓝牙 API 和 MIDP 2.0 的安全 模型	170	5.4.7 RMSHandler 类	235
4.7 示例代码	171	5.4.8 小结	238
4.8 开发工具	179	第二部分 为智能手机编写高质量代码	
4.8.1 Rococo Impronto 模拟器	180	第 6 章 使 Java 代码可移植	241
4.8.2 Nokia J2ME 2.0 开发者套件	181	6.1 概述	241
4.8.3 Symbian SDK 和蓝牙	182	6.2 设计模式	242
4.8.4 为 Java 蓝牙开发选择工具	182	6.2.1 模型-视图-控制器设计模式	242
4.9 Java 蓝牙 API 和 Symbian 系统	182	6.2.2 模型-视图设计模式	243

6.2.3 设计模式的实际应用	244	7.14 LifeTime 案例学习	276
6.2.4 小结	246	7.14.1 优化 LifeCanvas 类	278
6.3 移植问题	246	7.14.2 优化 LifeEngine 类	280
6.3.1 低级图形内容	246	7.14.3 优化工具: 思想转换	280
6.3.2 输入方式的不同	248	7.14.4 实现 GenerationMap 类	285
6.3.3 高级用户界面组件	248	7.14.5 再看递归	288
6.3.4 适应私有 API 和可选 API	249	7.14.6 小结	289
6.3.5 下载限制	250	7.15 算术操作	290
6.3.6 堆内存	250	7.16 设计模式	291
6.4 小结	251	7.16.1 缓存	291
第 7 章 编写优化代码	252	7.16.2 从数据库缓存结果	292
7.1 概述	252	7.16.3 早实例化或者懒实例化	292
7.2 从哪里开始	252	7.16.4 大颗粒操作	293
7.3 基准	253	7.17 内存管理	293
7.4 通用优化规则	254	7.17.1 垃圾收集器	293
7.5 反馈与响应	255	7.17.2 内存泄漏	293
7.6 创建对象	255	7.17.3 使用防御性编码来处理内存 溢出错误	293
7.7 方法修饰符和内联	256	7.18 JIT 与 DAC 编译器	294
7.8 字符串	258	7.18.1 JIT 编译器	294
7.8.1 字符串比较	259	7.18.2 Java HotSpot 技术和动态适 应编译	294
7.8.2 字符串串联	259	7.19 混淆器	295
7.8.3 在哈希表中使用字符串作为 键值	260	7.20 小结	296
7.8.4 StringBuffer 内存陷阱	261		
7.9 使用容器	262	第三部分 无线 Java 市场的发展	
7.10 如何不这样做	263	第 8 章 市场、机遇和 Symbian 的计划	299
7.11 复制数组	264	8.1 概述	299
7.12 循环的思考	265	8.2 无线 Java 市场	299
7.12.1 循环控制条件	265	8.2.1 市场规模	299
7.12.2 递归	265	8.2.2 Java 的重要性	301
7.12.3 栈空间大小和递归深度的 限制	267	8.2.3 企业级市场和正确配置 Java	302
7.12.4 更多例子	267	8.3 满足市场需求	303
7.12.5 轮循	269	8.4 提供高级服务	304
7.13 图形	269	8.5 为什么选择 Java	307
7.13.1 Popcorn 绘画示例	270	8.5.1 安全	308
7.13.2 碰撞检测	275		