

坚果系列



J2ME™

技术手册

J2ME in a Nutshell

O'REILLY®
中国电力出版社

Kim Topley 著
张伶 林琪 译



J2ME™

技术手册

J2ME in a Nutshell

Kim Topley 著

张伶 林琪 译

O'REILLY®

Beijing • Cambridge • Farnham • Köln • Paris • Sebastopol • Taipei • Tokyo

O'Reilly & Associates, Inc. 授权中国电力出版社出版

中国电力出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

J2ME™ 技术手册 / (英) 托普雷 (Topley, K.) 著; 张伶, 林琪译. - 北京: 中国电力出版社, 2003

书名原文: J2ME™ in a Nutshell

ISBN 7-5083-1301-1

I. J... II. ①托... ②张... ③林... III. JAVA 语言 - 程序设计 - 技术手册 IV. TP312-62
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 000573 号

北京市版权局著作权合同登记

图字: 01-2002-2784 号

© 2002 by O'Reilly & Associates, Inc.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly & Associates, Inc. and China Electric Power Press, 2002. Authorized translation of the English edition, 2002 O'Reilly & Associates, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

英文原版由 O'Reilly & Associates, Inc. 出版 2002。

简体中文版由中国电力出版社出版 2002。英文原版的翻译得到 O'Reilly & Associates, Inc. 的授权。此简体中文版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者 —— O'Reilly & Associates, Inc. 的许可。

版权所有, 未得书面许可, 本书的任何部分和全部不得以任何形式重制。

书 名 / J2ME™ 技术手册

书 号 / ISBN 7-5083-1301-1

责任编辑 / 宋宏

封面设计 / Ellie Volckhausen, 张健

出版发行 / 中国电力出版社 (www.infopower.com.cn)

地 址 / 北京三里河路 6 号 (邮政编码 100044)

经 销 / 全国新华书店

印 刷 / 北京市地矿印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 32 印张 477 千字

版 次 / 2004 年 2 月第一版 2004 年 2 月第一次印刷

印 数 / 0001-3000 册

定 价 / 59.00 元 (册)



J2ME™

技术手册

J2ME in a Nutshell

O'Reilly & Associates 公司介绍

为了满足读者对网络 and 软件技术知识的迫切需求,世界著名计算机图书出版机构 O'Reilly & Associates 公司授权中国电力出版社,翻译出版一批该公司久负盛名的英文经典技术专著。

O'Reilly & Associates 公司是世界上在 UNIX、X、Internet 和其他开放系统图书领域具有领导地位的出版公司,同时是联机出版的先锋。

从最畅销的《The Whole Internet User's Guide & Catalog》(被纽约公共图书馆评为二十世纪最重要的 50 本书之一)到 GNN (最早的 Internet 门户和商业网站),再到 WebSite (第一个桌面 PC 的 Web 服务器软件),O'Reilly & Associates 一直处于 Internet 发展的最前沿。

许多书店的反馈表明,O'Reilly & Associates 是最稳定的计算机图书出版商——每一本书都一版再版。与大多数计算机图书出版商相比,O'Reilly & Associates 公司具有深厚的计算机专业背景,这使得 O'Reilly & Associates 形成了一个非常不同于其他出版商的出版方针。O'Reilly & Associates 所有的编辑人员以前都是程序员,或者是顶尖级的技术专家。O'Reilly & Associates 还有许多固定的作者群体——他们本身是相关领域的技术专家、咨询专家,而现在编写著作,O'Reilly & Associates 依靠他们及时地推出图书。因为 O'Reilly & Associates 紧密地与计算机业界联系着,所以 O'Reilly & Associates 知道市场上真正需要什么图书。

目录

前言	1
----------	---

第一部分 J2ME 平台 API 简介

第一章 简介	11
--------------	----

什么是 J2ME 平台?	11
J2ME 规范	16
J2ME 及其他 Java 平台	17

第二章 CLDC	20
----------------	----

CLDC Java 虚拟机	20
CLDC 类库	29
KVM 调试	38
高级 KVM 特性	43

第三章 MIDP 与 MIDlet	55
-------------------------	----

MIDP 概述	55
---------------	----

MIDP Java 平台	59
MIDlet 与 MIDlet 套件	60
MIDlet 执行环境与生命期	68
开发 MIDlet	73
MIDlet 的发送与安装	89
第四章 MIDlet 用户界面	97
用户界面概述	98
高级用户界面 API	102
第五章 低级 MIDlet 用户界面 API	157
Canvas 类	157
绘制与 Graphics 类	161
Graphics 属性	163
绘制直线与弧形	166
转换 Graphics 坐标原点	173
一个简单的动画 MIDlet	175
图形剪切	178
输出文本	182
图 像	188
事件处理	193
多线程与用户界面	198
第六章 无线 Java：联网与持久存储	202
小型设备的联网体系结构	203
套接字	206
数据报	212
HTTP 连接	217
持久存储	233

第七章 CDC 及其简表	255
CDC	255

第八章 J2ME 命令行工具	268
cvm: 连接设备配置虚拟机	268
kdp: KVM 调试代理	274
kvm: 千字节虚拟机	276
midp: MID 简表运行环境	279
emulator: J2ME Wireless Toolkit 仿真器	283
preverify: KVM 类预校验器	288
MakeMIDPApp: 将 JAD 转换成 PRC 的工具	291
MEKeyTool: 公共密钥证书管理工具	293

第九章 J2ME 编程环境	297
J2ME Wireless Toolkit	298
MIDP for PalmOS	313
J2ME 与 Forte for Java	324
其他集成开发环境	331

第二部分 API 速查参考

如何使用速查参考	335
----------------	-----

第十章 J2ME 包和类	344
J2ME 包	344
不在 J2ME 中的 J2SE 包	345
J2ME 包内容	346

第十一章 java.io	371
第十二章 java.lang	386
第十三章 java.util	415
第十四章 javax.microedition.io	428
第十五章 javax.microedition.lcdui	441
第十六章 javax.microedition.midlet	474
第十七章 javax.microedition.rms	478
第十八章 类、方法与字段索引	489
词汇表	501

前言

本书是一本关于J2ME™ (Java™ 2 Micro Edition, Java 2小型版) 的速查参考手册, 它所面向的是那些为内存资源和处理器能力有限的设备编写应用的编程人员, 这些设备包括蜂窝电话、个人数字助理 (PDA) 和机顶盒等。本书第一部分对组成J2ME平台的两种不同配置环境——CLDC (Connected Limited Device Configuration, 有限连接设备配置) 和CDC (Connected Device Configuration, 连接设备配置) 分别做了概略性介绍, 此外还介绍了在其基础之上的一些简表, 如MIDP (Mobile Information Device Profile, 移动信息设备简表), 该简表为对蜂窝电话和类似设备进行编程提供了所需的API。在此之后有一个速查参考部分, 其中详细列出了CLDC和MIDP API中的各个类, 同时还附有一些表, 其中显示了各配置和简表中哪些Java包和类可用。

建议将此书与以下畅销书结合起来阅读, 即David Flanagan编写的《Java in a Nutshell》以及Jim Farley、David Flanagan和William Crawford合作撰写的《Java Enterprise in a Nutshell》(以上两本书均由O'Reilly公司出版)。《Java in a Nutshell》介绍了Java编程语言本身, 并对J2SE (Java 2 Standard Edition, Java 2标准版) 平台中的核心包和类提供了一个API速查参考。与之相似, 《Java Enterprise in a Nutshell》则对J2EE (Java 2 Enterprise Edition, Java 2企业版) 中的API提供了速查参考。CDC及其简表实际上即为J2SE API的大子集, 有鉴于此, 本书不再赘述这些API速查参考资源, 有关内容可参见《Java in a Nutshell》, 至于RMI简表, 则请参阅《Java Enterprise in a Nutshell》。

本书的内容组织

本书前九章对J2ME平台以及Sun J2ME参考实现所提供的命令行工具做了描述,另外还介绍了编写J2ME应用时可用到的一些可视开发环境。具体如下:

第一章, 简介

本章介绍了J2ME平台以及配置和简表的概念,同时将J2ME与其他一些用于小型设备的Java平台做了比较。

第二章, CLDC

本章介绍了CLDC,对用于无线设备和PDA的J2ME简表而言,这是其基础构建块。本章在开始部分介绍了CLDC与J2SE平台核心库的区别,然后对KVM做了深入探讨,KVM是一种对资源要求很少的虚拟机,被应用在Sun公司的CLDC参考实现中。

第三章, MIDP 与 MIDlet

本章介绍了MIDlet,它相当于无线Java领域的applet。MIDlet是MIDP的一部分,这也是本章与后面三章所要讨论的主题。在此介绍了MIDlet的生命周期,并通过一个简单示例做了相应分析。这一章的最后讨论了典型的移动设备需要提供给用户的功能,从而使用户能够实现MIDlet的下载、安装、管理和删除。

第四章, MIDlet 用户界面

从只有很小的黑白显示器并只提供寥寥几行文本空间的蜂窝电话、到带有很大的多色显示屏的PDA都可运行MIDlet。为了将MIDlet从运行它的各种特定设备中独立出来,MIDP中包括了一个高级API,它提供了简单的输入与输出控件,并提供了有关功能来将这些控件加以结合,从而创建类似于窗体的界面。本章详细介绍了这一高级API,并给出了一些可以在蜂窝电话或PDA上运行的MIDlet示例。

第五章, 低级MIDlet 用户界面API

本章介绍了另一个用户界面API,它为移动设备的屏幕以及输入设备提供了更低级的访问。这里详细介绍了此API;对于带有不同用户界面功能的设备,可能会编写出一些无法在这些设备之间移植的代码,本章则说明了如何避免这种情况。

第六章, 无线Java: 联网与持久存储

联网是移动设备的主要特征。本章第一部分将介绍GCF(Generic Connection Framework,通用连接框架),它提供了对各种联网API进行访问的基础,在此包括可选的协议[如套接字(socket)和数据报(datagram)]以及所有MIDP实现都必须支持的HTTP。本章还提供了一个简单示例来展示如何从Web站点获取信

息，从而说明移动设备上HTTP的使用，另外还指出了当在内存有限的环境下工作时如何避免可能引发的有关问题。本章的第二部分对在移动设备上保存信息的功能做了介绍，另外还对前面的HTTP示例进行了扩展，使其可对从Web站点取得的信息实现持久存储。

第七章，CDC 及其简表

本章讨论了CDC及其简表，它是为另一类设备而设计的，这些设备有2MB以上的内存可用于Java平台。本章从Sun公司的CDC参考实现以及CVM（用于CDC设备的虚拟机）开始讲解，然后简要地介绍了目前所定义的基于CDC的简表。

第八章，J2ME 命令行工具

本章所包括的内容涉及到CLDC和CDC参考实现所提供的命令行工具，以及面向PalmOS产品的MIDP。

第九章，J2ME 编程环境

本章介绍了J2ME无线工具包（wireless toolkit），它是由Sun公司提供的开发环境，用以创建和测试MIDlet，在此需要使用一个蜂窝电话仿真器，可通过对其定制来仿真不同种类的蜂窝电话和基于PalmOS的手持电话。本章还介绍了如何结合Sun公司的Forte for Java IDE，通过使用无线工具包创建一个完整的开发环境。另外本章还介绍了许多可选的第三方产品，它们也可提供类似的功能。

前九章是对J2ME教程式的介绍，重点强调了无线设备，而这正是J2ME技术目前最流行的应用。不过，本书的核心仍是API速查参考，因此从第十章到第十八章都是有关API的简明而详细的参考信息，在此均以最适用的形式加以提供。请注意，在阅读参考部分之前，务必要先读一读它前面的“如何使用速查参考”，它会告诉你如何最有效地利用这部分资源。

相关书籍

O'Reilly & Associates公司出版了有关Java编程的一整套系列书籍。这些书包括：《Java in a Nutshell》（译注1）和《Java Enterprise in a Nutshell》，前面已经提到过，它们都是本书的姊妹篇。

O'Reilly所出版的Java书目可见于站点<http://java.oreilly.com>。其中J2ME编程人员特别关注的书包括：

译注1：本书提及的O'Reilly Java书籍，大部分中文版已由中国电力出版社引进出版。详情请访问：<http://www.infopower.com.cn>。

《Java in a Nutshell》, David Flanagan 著

这是一本 Java 语言教程, 并对核心 Java 类提供了完备的 API 参考。如果你倾向于使用基于 CDC 的简表, 那么这本书尤其适用, 这是因为相应的 API 非常适合于 J2SE。

《Java Enterprise in a Nutshell》, Jim Farley、William Crawford 和 David Flanagan 合著

这是一本关于 Java 企业级 API 的教程和 API 参考, 其中包括 RMI (Remote Method Invocation, 远程方法调用)。如果你倾向于使用 RMI 简表, 那么将对本书很感兴趣。

《Java Network Programming》, Elliotte Rusty Harold 著

这是一本描述 J2SE 联网 API 的书。

《Java I/O》, Elliotte Rusty Harold 著

这本书介绍了 Java 平台的输入输出体系结构。如果需要使用 MIDP 的联网与持久存储功能, 那么对这本书的正确理解至关重要。

《Java Threads》, Scott Oaks 和 Henry Wong 合著

这本书描述了如何使用 Java 的内置多线程功能, 这些功能在 J2ME 平台上也可用。

《Learning Wireless Java》, Qusay Mahmoud 著

这是一本关于无线 Java 的书, 它还展示了在目前可用的一些支持 Java 的蜂窝电话上如何安装 MIDlet。

J2ME 编程网络资源

本书是一本速查参考书, 用它可以快速地访问经常用到的信息。但它并不是一本包罗万象的 J2ME 参考书, 除了前面罗列的一些书外, 网上还有一些很有价值的关于 J2ME 的电子资源。

Sun 公司关于 Java 的资源在站点 <http://java.sun.com> 上可以找到。此站点中包括组成 J2ME 平台的一些产品的主页链接。这些主页有:

<http://java.sun.com/j2me/>

里面有关于 J2ME 平台的一般信息。

<http://java.sun.com/products/cldc/>

里面有 CLDC 规范以及可供下载的参考实现。

<http://java.sun.com/products/midp/>

在此提供 MIDP 规范。

<http://java.sun.com/projects/cdc/>

在此包括有关 CDC 的规范及其参考实现。

下面这一网页非常有用，它是获得最新文档的入口。

<http://java.sun.com/j2me/docs/>

特别为 Java 开发者准备的站点是 <http://developer.java.sun.com>。此开发者站点中的大部分内容都有口令保护，要想访问其中的信息需要事先注册（免费的）。站点中有一个有关 KVM 的论坛，当然在这里也可以对有关无线开发和 J2ME 的更宽泛的内容展开讨论。注册成功后，就可以访问下面的 URL 地址来加入论坛：

<http://forum.java.sun.com/forum.jsp?forum=50>

Sun 公司还有一个面向无线 Java 开发的站点：

<http://wireless.java.sun.com>

此外还有一个用于 KVM 和 MIDP 讨论的邮件列表，你可以订阅或在以下站点浏览：

<http://archives.java.sun.com/archives/kvm-interest.html>

要想获得最新的文档或寻找关于 J2ME 的相关信息和开发工具，Bill Day 的 J2ME 站点同样也非常有用：

<http://www.billday.com/j2me/>

J2ME 当前的实现并不提供 XML 或加密支持。但在某些实现中，对于其中某一种或以上二者的支持往往非常重要。要解决这个问题，可以在站点：<http://www.kxml.org> 找到一个适用于 J2ME 的开放源码的 XML 产品。同样在站点 <http://www.bouncycastle.org> 上也有一个开放源码的轻型加密产品。

关于支持 J2ME 的蜂窝电话和 PDA 的信息可在如下站点找到：

<http://www.javamobiles.com>

在线示例

本书中的所有示例均可在站点 <http://www.oreilly.com/catalog/j2meanut/> 中找到并下载。而且在该站点还可查看本书是否已发布了重要声明和勘误表。

书中的示例代码有两种不同的目录结构,当然源码是同样的源码,只是组织形式不同而已。目录 `src` 中的源码以纵向形式组织,如果使用诸如 Sun 公司的 Forte for Java 等开发环境来创建与运行示例,这种组织形式无疑是非常方便的。同样,如果决定使用 J2ME 无线工具包(此工具包要求其源码文件以另一种方式组织),你就需要使用 `wtksrc` 目录下的示例了。Sun 公司在站点 <http://java.sun.com/products/j2metoolkit/> 中提供了 J2ME 无线工具包的免费下载。

本书中对一些示例的描述是以使用 J2ME 无线工具包为前提的。对于用无线工具包编写的示例源码,第三章中提供了如何加以使用的有关介绍,第九章则介绍了如何使用采用 Forte for Java 编写的源代码。

排版约定

本书使用下列排版约定:

斜体 (*Italic*)

用以突出强调初次使用的术语。命令、email 地址、URL、FTP 站点、文件与目录名、新闻组也用斜体表示。

等宽字体 (`Constant width`)

用于所有的 Java 代码,以及在编程中需要输入的所有内容,如关键字、数据类型、常量、方法名、变量、类名、接口名等。

等宽斜体 (`Constant width italic`)

用于函数参数名,该字体通常情况下还作为占位符使用,用以指示程序中的某元素应当用一个实际值取代。

建议与评论

本书的内容都经过测试,尽管我们做了最大的努力,但错误和疏忽仍然是在所难免的。如果你发现有什么错误,或者是对将来的版本有什么建议,请通过下面的地址告诉我们:

美国:

O'Reilly & Associates, Inc.
1005 Gravenstein Highway North
Sebastopol, CA 95472

中国:

100080 北京市海淀区知春路 49 号希格玛公寓 B 座 809 室
奥莱理软件（北京）有限公司

询问技术问题或对本书的评论，请发电子邮件到:

info@mail.oreilly.com.cn

最后，您可以在 WWW 上找到我们:

http://www.oreilly.com

http://www.oreilly.com.cn

致谢

本书是以畅销书《Java in a Nutshell》的风格为基础编写的。曾有两本书指引我踏入 Java 世界并畅游其中，其中之一就是此书。所以我首先要郑重感谢《Java in a Nutshell》的作者 David Flanagan，感谢他将我引入 Java 世界，感谢他在我创作本书时提供的帮助与建议。

还要感谢 Mike Loukides 和 Bob Eckstein，尽管我的写作大纲非常粗劣，但他们还是为我提供了写这本书的机会，让我得以实现长久以来的愿望——为 O'Reilly 写作。Bob 同时还是本书的编辑，他在阅读完本书后对书中的每一章都提出了颇有见地的意见。正因为他以及 O'Reilly 出版小组其他同仁的辛勤工作才使得本书增色不少。还要向 Leanne Soylemez 特别致谢，是他将本书的写作计划安排得与我的假期计划相吻合；感谢为本书绘制图表的 Robert Rormano，他把工作完成得像专业绘图员一样好；感谢技术审校 Marc Loy（他与 Bob Eckstein 共同撰写了由 O'Reilly 出版的《Java Swing》）和 Tom Keihl，感谢他们的帮助与建设性意见。

我在 2000 年 ~ 2001 年的圣诞节和新年假期中完成了本书最后几章以及后面参考部分的写作。这段假期本应与家人一起度过，全家人一起吃火鸡，品尝圣诞布丁，喝啤酒，享受与儿子在一起玩耍的天伦之乐，而我却忙于写作。因此要感谢 Berys, Andrew 还有 Katie 对我的理解，让我在这一段令人激动的假期里能够全身心地投入到研究当中，并在我写完本书之后，又热情地将我邀入家庭的欢娱当中。

