



Java技术大系

J2ME

开发精解

詹建飞 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



光盘包含：
● J2ME开发的相关软件
● 本书所有实例代码

Java技术大系

J2ME 开发精解

詹建飞 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书介绍如何在支持 J2ME 的设备上开发 MIDP 应用程序, 尤其针对 MIDP 2.0 编程。同时还深入分析了目前应用较广泛、功能强大的可选 API。

本书主要介绍了 J2ME 平台的体系结构及其内容, 如何使用 Netbeans IDE 4.1 和 Mobility Pack 4.1 开发 MIDlet 及 MIDlet 的应用程序模型, 深入地介绍了 MIDP 2.0 的 5 个重要组成部分(图形用户界面、记录管理系统、游戏开发、通用连接框架、安全模型和 PUSH 注册机制), 以及移动多媒体 API、PDA 可选 API、Java 蓝牙无线技术 API 和移动 3D 图形编程。另外, 本书的附录中还介绍了如何使用 WTK2.2 来开发 MIDlet、Tomcat 5.0 的安装和使用指南, 以及如何使用 Netbeans IDE 4.1 集成第三方 SDK。

本书适合热衷于最新移动开发技术的程序员, 也可以作为 J2ME 开发的教材和参考用书。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

J2ME 开发精解 / 詹建飞编著. —北京: 电子工业出版社, 2006.1

(Java 技术大系)

ISBN 7-121-02210-9

I. J… II. 詹… III. Java 语言—程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 001003 号

责任编辑: 顾慧芳 胡铭娅

印 刷: 北京天宇星印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 26 字数: 546 千字

印 次: 2006 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 49.00 元

凡购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。联系电话: (010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前言

INTRODUCTION

移动开发已经成为了开发者社区最为时髦的名词，但由于其还是一个新兴的领域，所以在嵌入式消费类电子产品上开发应用程序依然充满了神秘的色彩。许多技术人员可能已经习惯了安装各式各样台式机或服务器的应用程序，但是在移动通信设备上安装应用程序，恐怕还很陌生，更不要说为移动通信设备开发应用程序了。目前的移动开发领域方兴未艾，在众多的技术中，由 Sun 公司主推的 J2ME 技术已经成为领跑者，并成为了移动开发领域事实上的标准。

神秘的移动开发技术

2005 年似乎带给了互联网人无限的惊喜，类似阿里巴巴收购 Yahoo 中国这样的大事件层出不穷，这预示着互联网迎来了又一个春天。当互联网走向成熟的时候，一部分先行者已经把目光瞄准了移动互联网，这是一块用户群更加广阔的市场。在移动互联网蓬勃发展的今天，掌握移动开发技术的开发者成为了众多大牌企业高薪聘请的对象。在 J2ME, Symbian, Windows Mobile, BREW 等移动开发技术中，J2ME 占据了绝对的领先地位，凭借其开放、跨平台的特性，已经成为众多开发者追逐的对象。本书正是为那些致力于学习和研究 J2ME 开发技术的开发者所编写的，希望本书的读者在移动开发领域可以比别人先行一步。

相比传统的软件开发技术，如 Web 应用程序、数据库应用，J2ME 还是一门刚刚兴起的技术。由于发展时间较短、学习资料少，开发者初次接触这门技术都有一种无从下手的感觉。CLDC, MIDP, MMAPI 等大量的缩写与规范更是让人摸不着边际。本书正可以为读者揭开 J2ME 平台的神秘面纱，帮助读者系统、全面地掌握这门技术。

作者简介

詹建飞，毕业于北京邮电大学信号与信息处理专业，拥有通信工程学士学位和信号与信息处理专业硕士学位。具有 3 年以上 Java 项目开发经验。2003 年进入 Motorola 中国有限公司担任软件工程师并参加了 JUIX 平台的开发。2004 年创办 J2ME 开发网 (<http://www.j2medev.com>)，目前该网站已经成为国内最大、最专业的 J2ME 开发门户网站。作者通过了 Sun 认证 Java 程序员和 Sun 认证手机应用开发员的两项认证，并担任 SCMD

培训讲师，具有丰富的开发和教学经验。作者已出版的译著有《Symbian OS J2ME 开发指南》。

从 J2ME 开发网成立到现在，已经为开发者贡献了大量的原创、经典的开发文档。2005 年 2 月，J2ME 开发网最早加入到 Sun 中国技术社区网站联盟，得到了业界的认可。网站的社区聚集了很多 J2ME 领域的高手，他们从不吝惜为新人解答问题，这也大大推动了 J2ME 开发网的快速发展。作为网站的创始人，J2ME 开发网的目标是做国内最大、最为专业的移动开发门户，内容覆盖 J2ME，Symbian，Windows Mobile 等技术。

本书主要内容

原理分析透彻、案例完整且具有代表性是本书的一大特色。作者始终认为一本好书应该对原理分析透彻，在难点或者开发者容易犯错误的地方多加一些笔墨进行阐述，案例要详细且贴近实践，不能局限于纸上谈兵。J2ME 是由大量规范组成的，如果不掌握这些规范就很难判断项目的可行性，无从下手。本书对 CLDC，MIDP2.0，WMA，MMAPI，JSR 75 和 JSR 82（Java 蓝牙无线技术 API）规范都进行了细致的介绍，可以作为得力的参考手册。作者深知没有什么比经典的、具有代表性的案例更能够帮助开发者快速掌握一门技术了，本书提供的案例一方面对前面的内容进行总结，一方面提高读者的编程能力，对案例代码的关键部分都进行了详细的分析和总结。光盘中附带的实例代码包括**手机通讯录、支持 Push 的短消息应用程序、功能强大的手机照相机、蓝牙通信程序、Java 3D 游戏**等，这些代码具有非常好的实用价值，可以解决你在项目中遇到的难题。

MIDP 2.0 是目前最为流行的 J2ME 开发平台，也是本书讲解的重点。为了提高读者的开发能力、深入学习和掌握 J2ME 的核心技术，还介绍了 WMA、MMAP、JSR 75、Java 无线蓝牙技术和移动 Java 3D 编程。本书共分 8 章，每章的主要内容如下：

第 1 章“揭开 J2ME 平台的神秘面纱”，深入讲解了 J2ME 平台的体系结构，以及 J2ME 在整个 Java 技术平台中的位置，阐述了配置和简表的基本概念。

第 2 章“J2ME 开发入门”，讲述了如何使用 Netbeans IDE 开发 MIDP 应用程序，重点介绍了 MIDlet 的应用程序模型和开发流程。

第 3 章“MIDP 图形用户界面”，讲述了各种高级和低级 UI 组件的使用方法，深入分析了事件处理机制，最后讲解了如何使用 MVC 设计模式实现界面导航。

第 4 章“记录管理系统”，介绍了 MIDP 提供的一个用于持久性数据存储的小型数据库，重点提出了对象序列化和关系映射概念。

第 5 章“游戏开发”，全面而系统地介绍了游戏开发的原理，深入分析了 MIDP 2.0 新增的游戏开发包，并通过一个完善的实例指导读者如何开发手机游戏。

第 6 章“访问网络数据和服务”，介绍了如何使用通用连接框架开发联网应用程序，重点分析了 HTTP 协议。除此之外，本章还介绍了使用 WMA 开发收发短消息的程序。

第7章“MIDP 2.0 安全模型与 PUSH”，介绍了 MIDP 2.0 中新增的两个特性。理解安全模型的概念并掌握 PUSH 注册机制的原理是本章的目标。

第8章“令人兴奋的可选 API”，介绍了当前应用最为广泛的4个可选 API，分别是移动多媒体 API、JSR 75、Java 蓝牙无线技术 API 和移动 Java 3D 编程。

如何使用光盘中的代码

光盘中所附的代码都是使用 Netbeans IDE 4.1 中文版开发完成的。读者需要按照本书第2章的介绍来安装 Netbeans IDE 4.1 和 Mobility Pack 4.1。运行 Netbeans IDE 4.1 后，选择【文件】→【打开项目】，找到代码所在的目录即可打开项目。所有代码在 WTK 2.2 下运行正常。

致谢

首先要感谢 Sun 中国技术社区的蒋清野，是他大力推荐我编写本书。在本书的写作过程中还得到了杨仲伟、廖雪峰和魏祖英的帮助，在此向他们表示感谢。其中，杨仲伟编写了第5章和8.4小节；廖雪峰编写了第3章部分内容；魏祖英编写了8.3小节。本书校验过程中得到了好友李帅的支持，他给了我很多不错的建议，同时还要感谢胡辛征和胡铭娅编辑，是他们的辛勤劳动使得这本书这么快和大家见面了。在写作过程中，家人给了我大力的支持，感谢我的父亲，母亲和姐姐。最后，对所有为本书的出版提供了帮助的人员表示深深的谢意。

如果读者在学习本书过程中遇到任何问题，可以登录作者的网站 J2ME 开发网 (<http://www.j2medev.com>) 进行讨论。由于时间仓促和作者的水平有限，书中错误和不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

詹建飞

2006年1月

目 录

CONTENTS

1

第 1 章 揭开 J2ME 平台的神秘面纱..... 1

1.1 介绍 J2ME 平台..... 1

1.1.1 J2ME 的由来..... 1

1.1.2 JCP 与 JSR..... 2

1.1.3 J2ME 与其他 Java 平台..... 3

1.2 J2ME 平台的体系结构..... 4

1.2.1 概述..... 4

1.2.2 配置..... 5

1.2.3 简表..... 5

1.2.4 可选包..... 7

1.3 CLDC 和 MIDP..... 7

1.3.1 CLDC..... 8

1.3.2 MIDP..... 13

1.4 CDC 与相关简表..... 16

1.4.1 CDC 概述..... 16

1.4.2 基于 CDC 的简表..... 17

1.5 小结..... 18

第 2 章 J2ME 开发入门..... 19

2

2.1 使用 Netbeans 开发 MIDP 应用程序..... 20

2.1.1 安装 Netbeans IDE 4.1 和 Mobility Pack 4.1..... 20

2.1.2 使用 Netbeans IDE 开发 MIDP 应用程序..... 22

2.2 MIDP 应用程序环境与开发流程..... 28

2.2.1 MIDP 应用程序环境..... 28

2.2.2 开发流程..... 30

2.3 MIDlet 应用程序模型详解..... 33

2.3.1 javax.microedition.midlet 包..... 33

2.3.2 MIDlet 生命周期..... 34

2.3.3 MIDlet 套件..... 37

3

2.3.4	MIDP 应用程序的属性	39
2.3.5	发布 MIDP 应用程序	44
2.4	Mobility Pack 4.1 新特性	46
2.5	小结	48
第 3 章 MIDP 图形用户界面		49
3.1	MIDP 图形用户界面结构	49
3.2	MIDP 高级图形用户界面	50
3.2.1	TextBox 组件	51
3.2.2	Command 与高级事件处理机制	55
3.2.3	List 组件	57
3.2.4	Form 与 Item	63
3.2.5	Alert 的使用	80
3.2.6	实现一个基本的对话框	82
3.3	低级用户界面 Canvas	88
3.3.1	Canvas 与 Graphics	88
3.3.2	Canvas 的低级事件处理	95
3.3.3	用 Canvas 实现欢迎界面	99
3.4	使用 Netbeans IDE 可视化开发 MIDlet	103
3.5	MVC 模式实现界面导航	108
3.6	小结	116

4

第 4 章 记录管理系统		117
4.1	介绍记录管理系统	117
4.1.1	数据持久性	117
4.1.2	MIDP 设备的内存分类	118
4.1.3	记录管理系统概述	118
4.1.4	记录管理系统的体系结构	119
4.2	操作 RecordStore 中的数据	120
4.2.1	RecordStore 对象	120
4.2.2	操作 RecordStore 对象的数据	122
4.3	使用 RecordEnumeration 接口	131
4.3.1	为什么不使用 for 循环	131
4.3.2	RecordEnumeration 接口	135
4.4	RMS 高级应用	143

4.4.1 基于 CLDC 实现序列化	143
4.4.2 索引与缓存	151
4.4.3 MIDP 2.0 新特性——共享 RecordStore 对象	155
4.5 小结	159

第 5 章 游戏开发 160

5.1 使用 MIDP 2.0 游戏开发包	160
5.1.1 无线游戏开发与 MIDP 2.0 游戏开发包	160
5.1.2 GameCanvas 类与游戏开发基本框架	162
5.1.3 处理用户输入	171
5.1.4 Layer 类	178
5.1.5 Sprite 类	179
5.1.6 TiledLayer 类	188
5.1.7 LayerManager 类	191
5.2 范例游戏	197
5.2.1 游戏创意	197
5.2.2 辅助工具类	198
5.2.3 设计主角	201
5.2.4 设计敌人	206
5.2.5 创建背景	210
5.2.6 构建游戏世界	212
5.3 无线游戏开发的高级话题	217
5.3.1 如何让游戏看上去更好	217
5.3.2 开发可移植的无线游戏	219
5.3.3 开发易于扩展的无线游戏	221
5.3.4 对无线游戏的几点建议	222
5.4 小结	223

第 6 章 访问网络数据和服务 224

6.1 通用连接框架概述	224
6.1.1 通用连接框架体系结构	225
6.1.2 Connection 类型	226
6.1.3 使用通用连接框架	228
6.2 使用 HTTP 协议访问网络数据和服务	230
6.2.1 HTTP 协议简介	230

	6.2.2 使用 HTTP 协议访问网络数据和服务	231
	6.3 使用 socket 开发 MIDP 低级联网应用程序	263
	6.4 无线消息 API	272
	6.4.1 概述	272
	6.4.2 使用 WMA	274
	6.4.3 案例学习: SMS MIDlet	275
	6.5 使用 Netbeans IDE 开发端到端的企业应用	282
	6.6 小结	284
7	第 7 章 MIDP 2.0 安全模型与 PUSH	285
	7.1 MIDP2.0 安全模型	285
	7.1.1 许可 (Permission)	285
	7.1.2 保护域	290
	7.1.3 代码签名	292
	7.2 PUSH 注册	293
	7.2.1 概述	293
	7.2.2 PUSH 注册编程	294
	7.3 小结	308
8	第 8 章 令人兴奋的可选 API	309
	8.1 移动多媒体 API	309
	8.1.1 概述	309
	8.1.2 使用 MMAPi	314
	8.1.3 音频和视频播放	319
	8.1.4 捕获图像	320
	8.1.5 总结	331
	8.2 PDA 简表 (JSR 75)	332
	8.2.1 FileConnection API	332
	8.2.2 个人信息管理 API	341
	8.3 移动 3D 图形 API (JSR 184)	344
	8.3.1 JSR 184 概述	344
	8.3.2 了解 3D 编程所使用的数学方法	345
	8.3.3 使用立即模式建立模型	348
	8.3.4 渲染模型	356
	8.3.5 移动、旋转物体	360

8.3.6	使用保留模式建立模型.....	363
8.3.7	小结	365
8.4	Java 蓝牙无线技术 API	365
8.4.1	蓝牙技术概述.....	365
8.4.2	Java 蓝牙无线技术 API	368
8.4.3	JSR 82 的安全性	378
8.4.4	基于蓝牙的聊天程序.....	380
8.4.5	小结	392
附录 A	使用 WTK2.2 开发 MIDP 应用程序.....	393
附录 B	Tomcat 5.0 安装和使用指南	396
附录 C	Netbeans IDE 集成第三方 SDK.....	399

第 1 章

揭开 J2ME 平台的神秘面纱

本章要点

- ◆ 理解 J2ME 平台的由来
- ◆ 掌握 J2ME 平台的体系结构
- ◆ 掌握配置、简表和可选包的概念
- ◆ 整体把握 CLDC 与 MIDP
- ◆ 熟悉 CDC 及相关的简表

1.1 介绍 J2ME 平台

J2ME 平台为嵌入式消费类电子产品，如移动电话、PDA、电视机顶盒等提供了一个通用的开发平台。长期以来，移动终端设备（如移动电话）出厂后就处于封闭的状态，很少有办法在其软件和硬件环境上为其定制一些应用程序。为这些移动终端开发应用程序的开发者大多工作在大厂商的实验室内，人数有限。这导致移动开发技术不能很好地在开发者中传播，使技术和开发者之间隔了一层神秘的面纱。本节将介绍 J2ME 的由来、相关概念，以及 J2ME 在整个 Java 平台的地位。

1.1.1 J2ME 的由来

J2ME 的全称是 Java 2 Platform Micro Edition，即 Java 2 平台微型版。为了更好地让大家理解 J2ME 的形成，首先介绍两个项目：Spotless 和 KVM。Spotless 是 Sun 公司实验室内部的一个研究型项目，它运行的目标平台是 PalmOS。Spotless 并非一个商业产品，因此

Sun 公司并不对此软件提供支持和服务,甚至不会保证其运行的正确性。事实上,它更像是实现那些才华横溢的开发者的新奇想法的工具。与 Spotless 不同,KVM 是 Sun 公司的一个可授权的产品,它可以被移植到很多平台上。KVM 是从 Spotless 项目中派生出来的,当初 KJava 项目组采用了 Spotless 的某个版本的软件,并以此为基础开发了 KVM。

1998 年 5 月,KVM 的演示版在 Sun 的实验室展示给众人。Motorola 公司对这个项目表现出了浓厚的兴趣,促使 KVM 从研究项目转向了产品化。KVM 之父 Antero Taivalsaari 也从 Sun 的实验室走出来领导了 KVM 产品组的开发。Sun 和 Motorola 都意识到,如果想在移动 Java 领域创造出成功的标准和产品,那么必须广泛地吸引业界的知名厂商加入到这个标准体系之中。出乎意料的是,没用多久,以 Nokia, Siemens 等移动电话制造商为代表的众多公司先后加入到了标准化进程中。随着 CLDC 1.0 规范的发布,J2ME 走上了历史舞台。Sun 公司不负众望,随后发布了 MIDP 1.0 规范,这就像一颗重磅炸弹震动了整个 Java 开发社区。借助 MIDP 1.0 提供的图形用户界面开发包就能够为移动电话开发应用程序,这让人感到十分神奇。

我们知道 Java 语言的前身是一种称为 Oak 的编程语言,Oak 就是工作在一种称为 Star7 的便携式家用控制器上。该控制器带有一个 LCD 触摸屏,内置了无线联网和红外通信的功能,同时它还具备 PDA 的功能,如日程表等。现如今,J2ME 重新进入嵌入式消费类电子产品领域,这不得不说是 Java 语言的回归。

1.1.2 JCP 与 JSR

Java 技术一直在不断地发展和进步,J2ME 作为 Java 技术的一部分自然也不例外。那么 J2ME 技术是如何发展的呢?这需要介绍一下 JCP(Java Community Process)和 JSR(Java Specification Request)。

JCP 的主要职责在于维护 Java 技术的发展。JCP 是一个开放的组织,任何人都可以加入。它的主要工作是在 JCP 程序的控制下确保 Java 技术的标准化、稳定性及跨平台的兼容性。通过 JCP 的努力,可以保证 Java 应用程序运行在多种平台上,从桌面电脑到嵌入式消费类电子产品。重要的是,JCP 组织不断地制定出平台规范,以满足全世界范围内依赖 Java 技术的组织和开发者的迫切需求。

JSR 是早期提议和最终发布的 Java 平台规范的具体描述。通常,一个新的 JSR 的提出是为了增加或者规范 Java 平台的功能。某个具体的 JSR 由专家组共同来制定,工作由组长协调。例如,CLDC 1.0(Connected Limited Device Configuration, JSR 30)由 Sun 公司的 Antero Taivalsaari 担任组长,同时专家组的成员还包括 Siemens, Motorola, Nokia, Symbian 等。J2ME 平台规范是在 JSR 68 中定义的,规范组长是 Sun 公司的 Jon Courtney。

JSR 完成后,相关的规范及 Java API 会在 JCP 的官方网站(<http://jcp.org>)发布。设备制造商可以在自己的产品中实现某个 JSR,如 MIDP 2.0(JSR 118)。但是这些都必须要通过

过 TCK (Technology Compatibility kit) 测试以确保技术兼容性。

1.1.3 J2ME 与其他 Java 平台

Java 技术是一系列产品的集合, 目前主要包括 Java2 平台标准版 (Java 2 platform Standard Edition, J2SE)、Java 2 平台企业版 (Java 2 platform Enterprise Edition, J2EE)、Java 2 平台微型版 (Java 2 platform Micro edition, J2ME) 和 Java 卡平台。Java 技术的体系结构如图 1-1 所示。

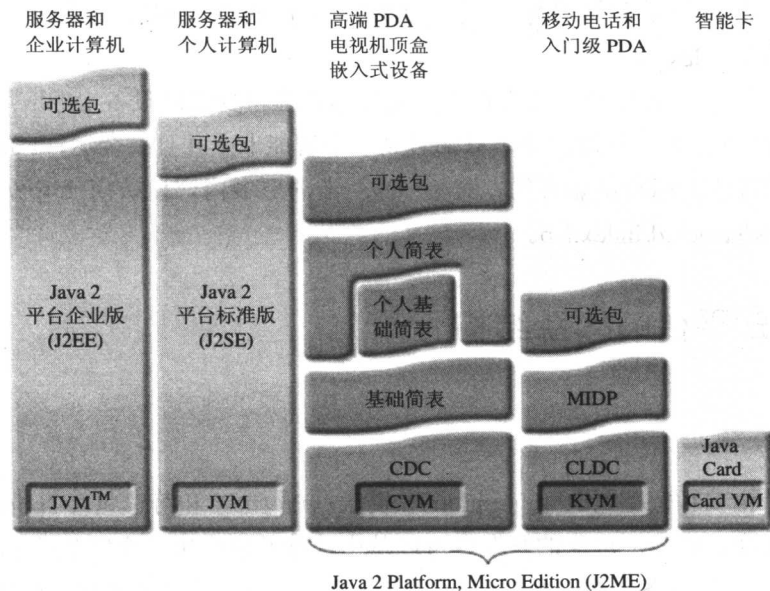


图 1-1 Java 技术的体系结构

J2ME 是 Java 技术的组成部分, 所以熟悉 Java 技术的整体组成及各部分的特性显得非常重要。因为这样你可以清楚不同版本 Java 平台的面向对象的及其主要的功能。

- J2SE 为基于桌面电脑的应用程序开发提供了完备的开发环境, 同时为 J2EE 平台和 Java Web 服务提供了基础。在 J2SE 平台中包含两个主要的产品: JRE (J2SE Runtime Environment) 和 JDK (J2SE Development Kit)。JRE 提供了运行 Applet 和 Java 应用程序所需的 Java API、虚拟机和其他重要组件。JRE 不包括用于开发 Applet 或者 Java 应用程序的工具, 如编译器和调试器。JDK 是 JRE 的超集, 包括 JRE 的全部内容, 并且给开发者提供开发 Applet 和 Java 应用程序的工具。关于 J2SE 平台的更多内容请访问 <http://java.sun.com/j2se/index.jsp>。
- J2EE 为开发基于组件的多层应用程序提供了标准。J2EE 平台通过提供标准化、模块化的组件来简化企业级应用程序的开发。J2SE 的很多优秀特性, 如 JDBC、XML

解析、CORBA，都在 J2EE 平台得到了广泛的应用。J2EE 提供了丰富的组件，如 Web 层的 Java Server Pages/Servlet，逻辑层的 Enterprise JavaBeans 等，本书将主要使用 Web 层的组件作为服务器端的开发工具。关于 J2EE 平台的更多内容请访问 <http://java.sun.com/j2ee/index.jsp>。

- J2ME 为运行在嵌入式消费类电子产品的设备，如移动电话、PDA、游戏终端之上的应用程序提供了一个健壮的、灵活的环境。与 J2SE、J2EE 和 Java Card 一样，J2ME 同样包含一个小型的虚拟机和一系列的 Java API。J2ME 还提供了灵活的图形用户界面、健壮的安全模型、广泛的联网协议支持。目前 J2ME 平台已经部署到上亿个的设备上，前景非常看好。关于 J2ME 平台的更多内容请访问 <http://java.sun.com/j2me/index.jsp>。
- Java 卡为运行在智能卡或者内存和处理器都非常受限的设备上的应用程序提供了安全的环境。多个应用程序可以部署到一个智能卡上并且安全运行。Java 卡技术与现存的智能卡标准是兼容的，关于 Java 卡的更多内容请访问 <http://java.sun.com/products/javacard/index.jsp>。

1.2 J2ME 平台的体系结构

1.2.1 概述

J2ME 平台由多种配置 (Configuration)、简表 (Profile) 和可选包 (Optional Package) 组成。平台的实现者和应用程序的开发者可以从中选择并组合出一个完整的 Java 运行环境来满足特定范围内的设备需求。每种组合都应该使这一系列设备的内存、处理器和 I/O 能力达到最优化。J2ME 专家组之所以采取这种灵活的设计结构主要是为了满足市场上不同种类的嵌入式设备的需求，这些设备在软件和硬件特性上都存在巨大的差异，一种规范很难将它们统一起来。我们来看看 J2ME 平台的体系结构，如图 1-2 所示。

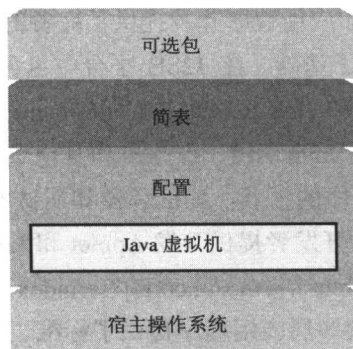


图 1-2 J2ME 平台的体系结构

宿主操作系统位于 J2ME 运行环境的最低层，操作系统可以是 Linux, Symbian 或者 PalmOS，这充分体现了 Java 语言跨平台的特性。配置由 Java 虚拟机和一系列的 API 集合组成，为某一范围内的嵌入式设备提供基本的功能，这些设备通常在硬件和软件上具有类似的特性。目前，J2ME 平台主要包含两个配置：连接设备配置（Connected Device Configuration, CDC）和连接受限设备配置（Connected Limited Device Configuration, CLDC）。为了给目标设备提供完整的运行环境，配置必须和简表（Profile）组合。简表位于配置之上，为运行环境提供高层的 API，例如，应用程序模型和图形用户界面等。目前，CLDC 上采用最广泛的简表是移动信息设备简表（Mobile Information Device Profile, MIDP），这也是本书重点讲述的内容。基于 CLDC 与 MIDP 的 J2ME 平台主要面对的目标设备是移动电话。J2ME 平台可以通过添加可选包（Optional Package）进行扩展，可选包是针对特殊的技术的实现，因此它定位的是特定范围的设备，而不适合作为一项特性定义在 MIDP 中。比较常见的可选包有无线消息 API（Wireless Messaging API, JSR120）、移动多媒体 API（Mobile Media API, JSR 135）和 Web 服务 API（Web Service API, JSR 172）。随着移动终端设备内存和处理能力的提高，越来越多的可选包被添加到具体的 J2ME 平台上，这是一件让开发者非常兴奋的事情。

1.2.2 配置

目前，J2ME 平台主要包括两个配置：CLDC 和 CDC。

- CLDC 是两个配置中较小的一个，为具有间断性联网能力、较慢的处理器和有限内存的设备设计的。这些设备包括移动电话、双工呼叫器和入门级的 PDA，它们通常具有 16 位或 32 位的 CPU、128 KB~512 KB 可用于 Java 平台实现和相关应用程序的内存。
- CDC 是为处理能力较强、内存空间更大、联网能力更出色的设备设计的。这些设备包括电视机顶盒、车载娱乐系统、高端 PDA 等。CDC 包含一个具有完备特性的 Java 虚拟机，比 CLDC 更大的 J2SE 平台的子集。CDC 的目标设备通常具有 32 位或者 64 位的处理器，2 MB 以上的可用于 Java 平台实现和相关应用程序的内存空间。

移动终端设备发展非常迅速，上述的硬件区分标准已经不适合现在的移动终端设备。图 1-3 所示的 Nokia 7610 具有 8 MB 以上的内存空间，但是采用的配置依然是 CLDC 1.0。读者应该灵活对待上面的区分标准，毕竟技术与硬件特性都正处于快速的发展阶段中。

1.2.3 简表

CLDC 1.0 规范推出之时并没有引起业界的广泛关注，因为你很难基于 CLDC 开发出有用的应用程序。Sun 随后发布了 MIDP 1.0 规范，整个移动开发社区为之震动。因为 MIDP

为开发者提供了应用程序模型、用户界面、持久性数据存储等高层的 API，这使得为移动终端设备开发可视化应用程序成为可能。



图 1-3 Nokia 7610

简表正是为目标设备提供完备的应用程序运行环境而设计的。下面简单介绍基于 CLDC 和 CDC 的几个重要的简表。

- **移动信息设备简表 (MIDP)** 是为移动电话和入门级 PDA 设计的。它为移动应用程序提供了所需的全部核心功能，包括应用程序模型、用户界面、持久性数据存储、联网能力（在 CLDC 中定义，在 MIDP 中实现）及应用程序管理。目前应用非常广泛的 MIDlet 就是在 MIDP 中定义的。CLDC 与 MIDP 组成的完备 Java 运行环境提升了手持设备的能力，并且最小化了设备内存和电源的消耗。
- **信息模块简表 (Information Module Profile, IMP)** 是 MIDP1.0 的严格子集，它的目标设备是无显示能力和用户输入能力的终端，因此 IMP 中没有定义处理用户界面的包。IMP 中定义的应用程序模型称为 IMlets。IMlets 是继承自 MIDlet，因此它们具有类似的生命周期。几个 IMlets 同样可以打包成一个 IMlet 套件发布。
- **基础简表 (Foundation Profile, FP)** 位于 CDC 基础之上，与 CDC 连接最为紧密。它为运行环境提供了联网能力，但是它并没有包含图形用户界面工具。
- **个人简表 (Personal Profile, PP)** 是为那些需要完备图形用户界面，以及 Applet 支持的设备设计的，包括高级 PDA、游戏控制台和通信器类型的设备。PP 提供了用于开发用户界面的完备的 AWT 组件，出色地支持了 Applet 应用程序模型。个人简表不但替代了 PersonalJava 技术，而且为 PersonalJava 向 J2ME 平台迁移提供了路径。
- **个人基础简表 (Personal Basic Profile, PBP)** 是个人简表的子集，为联网设备提供了应用程序环境。通常它的目标设备支持基本的图形表达能力，有些特殊的应用程序还可能需要特定的图形处理工具，如电视机顶盒和车载娱乐系统。个人基础简表和个人简表都是以 CDC 和 FP 为基础的。