

Java手机/PDA

程序设计入门

王森 编著



CD-ROM Included



電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONIC INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

Java 手机/PDA 程序设计入门

王 森 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 提 要

本书为国内第一本详细介绍最新 Java 手机工业标准 J2ME MIDP 2.0 的专著,探讨如何用 Java 撰写 Java 手机与 Palm OS 上的应用程序。本书也是国内第一本综合讨论 Personal Java 的书籍,探讨如何在 PocketPC、Symbian OS 这两大移动操作系统平台上撰写 Java 应用程序。

本书完整介绍了目前市面上各家手机厂商所提供的手机应用程序开发工具,包括 Nokia、SonyEricsson、Siemens 的开发工具,并深入介绍如何使用 JBuilder 与 NetBeans / Sun Java Studio 来集成各家厂商单独提供的开发工具。通过阅读本书,能够极大地提高移动开发人员的技术能力。

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

Java 手机/PDA 程序设计入门 / 王森编著. —北京:电子工业出版社, 2004.3
ISBN 7-5053-9606-4

I J... II.王... III.①移动通信—JAVA 语言—程序设计②移动通信—通信设备—程序设计
③微型计算机—程序设计 IV.①TN929.5②TP368.33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 002783 号

责任编辑:周 筠 方 舟

责任校对:陈元玉

印 刷:北京增富印刷有限公司

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:787×980 1/16 印张:34 字数:800 千字

印 次:2004 年 3 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:49.00 元(光盘 1 张)

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 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

关于本书的繁简转换

本书系台湾 J2ME 专家王森先生的新作，作者用通俗易懂的语言和丰富的屏幕截图清楚地阐述了手机/PDA 程序设计方法和技巧。在本书的繁简转换过程中，编辑采用的术语转换原则是：针对最常用的大陆惯用术语译法尽量进行转换；其它较为直白、并无习惯问题的术语则尽量保留；对于文中个别字句编辑还进行了小的修改，以符合大陆读者的句式习惯。屏幕截图转换的基本原则是：与程序运行有关的截图尽量重新截取（简体版）；其他一些相对次要的截图（比如展示文件夹内容的截图），只要不影响文中的阐述，则尽量保留原图（繁体版）。另有一些与实机（手机/Pocket PC）操作和程序调试、运行有关的截图，由于条件限制，则没有进行重新截图，直接保留了原图，希望读者阅读的时候留意和体谅。

另外，编辑本着使阅读清晰舒畅的原则，采用了不同的字体代表不同类型的中英文概念。本书所采用的字体小结如下：

- 正文/文件名：宋体/Times New Roman
- 正文中的代码/语言关键字/磁盘路径：Georgia
- 程序代码：Courier new
- 设计模式：Georgia
- 链接/其它：Arial/Arial

本书的编辑工作难免存在不足之处，欢迎广大读者提出意见和建议，以便改进我们今后的出版工作。谢谢！

本书编辑
E-mail: fangzhou@csdn.net

序

每一次，只要随手翻开自己过去写过的文章或书籍，心里就会产生强烈的不满意，“怎么会是过去我曾经自以为是优秀作品呢？”我把这种感觉告诉侯捷老师和李匡正大哥，他们一致很开心地恭喜我：“那就是你进步的证明呀！”

即使很高兴自己每年不断地进步，我更确认的是，原来以前的自己实在不如别人所想象的那般，就算是现在，仍然有更多进步的空间。想到这里，就会以更谦卑的心态来看待与尊重在某些特殊技术领域钻研的朋友们。撰写这本书每个章节时，我都会更加小心，深怕又写出以后让自己很不满意的东西。这本《Java 手机/PDA 程序设计入门》就是这种心态下的一个产物。

这本书是两年前台湾知城数字所出版《Java 手机程序设计入门》的第二版。当时计划在入门篇之后继续出版进阶篇，但由于某些原因，使得出版的计划一直没有实现（据说晃点（注：“晃点”乃台湾方言，意为许诺的事情没有兑现）读者是作者的大忌，在此向大家致歉）。在这本《Java 手机/PDA 程序设计入门》之中，已经将过去本来准备写入进阶篇的内容完整纳入进来，也将原来入门篇的内容重新写过，以期更加流畅。至于原本计划的深入 KVM 的书籍，胡岳伟先生所撰写的《深入嵌入式 Java 虚拟机器（Inside KVM）》（学贯出版社）已是台湾该领域书中精品，我不可能写得比他好，所以放弃了。

在出版本书的同时，有更多的系统厂商（中华电信、台湾大哥大、远传电信、东信电信）提供 Java 软件的下载服务，更多的手机厂商（Nokia、SonyEricsson、Motorola、Siemens、BenQ、ASUS 等）在手机之中内建执行 Java 程序的功能，使得 J2ME 从冷门的技术慢慢受到重视。作为 J2ME 的推广者，我当然深切地期盼 J2ME 也会变成一种显学，现在看起来应该离目标不远了。

目前，J2ME 技术已发展到比较成熟的程度，Sun Microsystems 也不断地对 J2ME 技术进行整合与扩充，使得 J2ME 与其相关技术多到不可能只用单独一本书涵盖。这本书的原稿本来达

到 1400 多页，为了符合市场的状况，我忍痛将原稿的前 800 页整理成这本书，而另外的 600 页，将会变成《Java 手机/PDA 程序设计进阶》一书另外出版。这一次应该不会再晃点读者了。☺

即使确定未来一定会把这本书的下一版写得更好，各位手上这本书已是尽了自己当下最大的努力了，可以说是当前我脑袋里对 J2ME 技术知识的“快照”（snapshot）。希望阅读这本书的您，能充分享受到我苦苦翻阅 J2ME 源代码的努力成果。

王 森

sen.wang@taiwan.sun.com

Sun Microsystems, Taiwan

Education Services

Technical Consultant

感谢

感谢台湾 Sun Microsystems 的洪志鹏行销总监 (Michael)、林咸聿小姐 (Sissie)。没有 Michael 提供的教学舞台, 不可能有这本书的出现。没有 Sissie 提供的教学器材, 这本书一样不可能出现。

感谢台湾 Nokia 公司的李建志经理 (Alex)、陈建志经理 (Vincent) 以及诺基亚论坛的石陶 (Elliot) 先生。我总是可以经由他们拿到新的 Java 手机进行测试。台湾如果没有 Nokia 公司中这些懂技术的高层人士, J2ME 的发展肯定逊色不少。

感谢台湾 Borland 公司的李匡正经理 (Tomm)。我总是可以拿到最新的 JBuilder 和 Borland 其它产品进行开发测试。学生时代起, 我就曾忍痛掏钱购买 Borland 产品的学生版, 我想这跟买盗版游戏的心态一样, 自己出钱的, 就会努力地去学好它, 很便宜、甚至免费的东西, 就不会花太多心思在上头。抓了一堆电子书的人, 真的把这些书都看过了吗? 还不如掏些钱买下您手上这本书, 把 J2ME 切实学好。©

感谢曾经上过 Sun Microsystems 官方的 SL-602、SL-603、SL-608, 或是上过我其它 J2ME 课程的所有朋友。没有他们的参与和需求, 本书就不会有那么多题材可写。

感谢曾经写信问我问题的朋友, 没有各式各样的怪问题, 就不会促使我对 J2ME 做进一步的思考。

感谢邱建勋医师 (勋哥), 随时提醒我一个知识传播从业人员应该做到的事情。写这本书时, 每当我觉得无法清楚地表达时, 就会重新画图、想范例, 试图让更多人了解技术的真正涵义。虽然我觉得今后还有很大的提升空间, 但请相信我现在已尽力试图做到最好。

感谢林上杰先生 (Browser) 和许淑怡小姐 (Baby) 友情赞助封面和版面的设计, Browser

说一本好书要卖得好，不能只是内容好，而是从封面到行销每个细节都要面面俱到。我非常赞成他的见解。

感谢我的家人给了我一个无忧无虑的生活环境，以及没有限制的发展空间。如果……如果我的身边有只拉布拉多猎犬或黄金猎犬就好了。可惜这些狗都要用钱才能买到，我反感花钱买狗的感觉，期盼哪天有缘人惠赐我一只，干温（注：台湾方言，意为感谢）！

导 读

本书内容分成两大体系,第 1 部分到第 6 部分讲解 MIDP(Mobile Information Device Profile)技术。第 P 部分则讲解 Personal Java 技术。**MIDP 和 Personal Java 是两个独立的体系,虽然它们都使用 Java 程序语言作为基础,但彼此互不相干,互不隶属。**

如果您已经熟悉 J2SE 平台上 AWT 或 SWING 的程序开发,那么 Personal Java 对您来说不是个新玩意儿,您一定可以很快地上手。而 MIDP 是一种全新的应用程序设计架构,过去没有接触过的朋友必须从头学习。**不管学习 Personal Java 或是 MIDP,学习 MIDP 或 Personal Java 程序设计前最好先对整个 J2ME 的体系与架构有非常清晰的概念。建议不管新手或是老鸟,最好先将第 0 部分看过一次,吸收最新的 J2ME 信息。**

如果您的目的是开发 PocketPC (Windows CE) 或 Symbian OS (Nokia 9210、SonyEricsson P800) 上的 Java 应用程序,那么 Personal Java 是比较好的选择。您可以直接从第 P 部分开始阅读。

如果您想开发市面上 Java 手机或 Palm OS 上的 Java 应用程序,则必须采用 MIDP 技术。本书介绍的是最新的 MIDP 2.0 技术,在台湾第一款可以买到且支持 MIDP 2.0 的机种应该是 Nokia 6600,本书的所有范例都放到 Nokia 6600 上测试过,因此保证可以在模拟器和实机上正常运行。未来将会有更多支持 MIDP 2.0 功能的手机。

在撰写本书时,市面上的手机大多采用“MIDP 1.0 加上特殊功能 API”的情况,因此本书介绍的很多功能都无法适用于目前市面上的手机,但是基本的概念是一样的。在此建议您,如果您想针对某台手机开发 MIDP 应用程序,又期待能够发挥其最大的功能,那么请使用各家厂商所提供的专属开发工具进行开发。在本书第 2 部分,第 8 章介绍了各家厂商的开发工具。

如果您希望您的程序可以在各种手机上执行,那么请使用 Sun 官方提供的 J2ME Wireless

Toolkit。要开发支持 MIDP 1.0 的手机兼容程序，请使用 J2ME Wireless Toolkit 1.0.x，使用 **J2ME Wireless Toolkit 1.0.x** 开发的程序可以在目前市面的所有手机上执行，而且理论上可以兼容于支持 **MIDP 2.0** 的手机（向下兼容）。如果您的目的是开发支持 MIDP 2.0 的手机兼容程序，请使用 J2ME Wireless Toolkit 2.0.x，使用 **J2ME Wireless Toolkit 2.0.x** 开发的程序只能在支持 **MIDP 2.0** 的手机上运作。在本书出版时，J2ME Wireless Toolkit 2.1.x 版已经可以下载了，J2ME Wireless Toolkit 2.1.x 可以让开发人员选择要开发 MIDP 1.0 或 2.0 的应用程序，使用起来更为方便，开发人员可以不必再同时安装 J2ME Wireless Toolkit 1.0.x 与 J2ME Wireless Toolkit 2.0.x，就可以在同一个工具中开发 MIDP 1.0 或 MIDP 2.0 的应用程序。

在大部分的情况下，支持 Personal Java 的机种几乎都支持 MIDP（Nokia 9210、SonyEricsson P800、PocketPC 请找 <http://me4se.org>）。Personal Java 在某种条件下，提供的功能比 MIDP 丰富，但是采用 MIDP 有比较好的可移植性，每款 Java 手机都必定能够执行 MIDP 应用程序。

如果您对本书有任何批评与建议，请寄信到 sen.wang@taiwan.sun.com，您的挑剔和严格的批评都是让这本书变得更好的原动力。J2ME 真算得上是一个相对冷门的东西，如果您知道如何增加这本书的销售量，也请您不吝赐教，本人必定奉上《Java 手机/PDA 程序设计进阶》一本。

任何关于本书的最新信息，或是 J2ME 技术的讨论，请多上 <http://www.javaworld.com.tw>，会有很多高手帮您解答。

期盼您在 J2ME 的世界里愉快地旅行。

目 录

第 0 部分 概论	1
第 1 章 J2ME 概论	3
1.1 本章目的	3
1.2 参考资源与书目	3
1.3 Java 平台的划分	4
1.4 各种 Java 平台的不同之处	6
1.5 J2ME 技术架构	6
1.6 J2ME 的最底层——Configuration	8
1.7 各类型设备依其特性加以划分——Profile	9
1.8 厂商选择性实现——Optional Packages	12
1.9 建构区块——Building Block	15
1.10 J2ME 工业标准——JTWI	16
1.11 结束语	18
第 2 章 J2ME 程序的撰写	19
2.1 本章目的	19
2.2 参考资源与书目	19
2.3 Java 平台的演进	20
2.4 为何采用 J2ME	22
2.5 Java 虚拟机器	23
2.6 各种平台 Java 程序的开发	24
2.7 预先审核	25
2.8 MIDP 应用程序的部署	27
2.9 J2ME 应用程序执行环境	29
2.10 J2ME 与企业软件(J2EE)的结合	30
2.11 JINI 技术	31
2.12 STK 技术	32

2.13	Java Ring	32
2.14	结束语	33
第3章 Personal Java 概论		35
3.1	本章目的	35
3.2	参考资源与书目	35
3.3	何谓 Personal Java	36
3.4	如何开发 Personal Java 应用程序	38
3.5	实机上 Personal Java 应用程序的执行	38
3.6	结束语	39
第1部分 MIDP 入门		41
第4章 MIDP 程序设计基础——谈生命周期		43
4.1	本章目的	43
4.2	参考资源与书目	43
4.3	名词定义	44
4.4	何谓应用程序管理器	45
4.5	JAD 与 JAR	47
4.6	JAD 与 JAR 的内容	48
4.7	MIDP 执行环境	50
4.8	功能与资源	51
4.9	权限确认与连接外部资源	52
4.10	描述文件与清单文件内含的属性与属性值	53
4.11	必需属性值和选择性属性值	55
4.12	MIDlet 的基本程序结构	58
4.13	MIDlet 该有的起始行为	59
4.14	MIDlet 的生命周期	61
4.15	MIDlet 管理自己的生命周期	66
4.16	结束语	67
第5章 MIDP 程序设计进阶——CLDC 与 MIDP 工具类		69
5.1	本章目的	69
5.2	参考资源与书目	69
5.3	系统参数的提取	71
5.4	字符串与基本类型的转换	72
5.5	随机数	74
5.6	执行时间的测量	78
5.7	日期处理	78

5.8 Thread 的使用	89
5.9 Timer 与 TimerTask 的使用	90
5.10 MIDlet 生命周期补遗	99
5.11 Collection 类的使用	101
5.12 最佳化	106
5.13 结束语	110
第 2 部分 开发工具	113
第 6 章 手动开发 MIDP 应用程序——使用 Ant	115
6.1 本章目的	115
6.2 参考资源与书目	115
6.3 JDK 的安装	116
6.4 J2ME Wireless Toolkit 的安装	116
6.5 手机程序开发流程	117
6.6 撰写程序代码	119
6.7 项目的目录结构	120
6.8 商用手机程序建构流程	125
6.9 结束语	141
第 7 章 MIDP for Palm	143
7.1 本章目的	143
7.2 参考资源与书目	143
7.3 POSE 的安装与使用	143
7.4 安装 MIDP for Palm OS	146
7.5 MIDP for Palm 的运作原理	147
7.6 Java HQ	148
7.7 如果打算将来与 J2ME Wireless Toolkit 配合	150
7.8 将 MIDP 应用程序转换成 PRC 文件	151
7.9 辅助调试工具(Developer.prc)	153
7.10 MIDP for Palm OS 的中文问题解决方案	155
7.11 进阶——多平台解决方案	156
7.12 结束语	158
第 8 章 高级开发工具	159
8.1 本章目的	159
8.2 参考资源与书目	159
8.3 J2ME Wireless Toolkit	160
8.4 J2ME Wireless Toolkit 的内容	160

8.5 使用 J2ME Wireless Toolkit	162
8.6 开启旧项目	163
8.7 连接 POSE	165
8.8 开发新项目	167
8.9 直接执行 MIDlet	172
8.10 包装成 JAR	173
8.11 让 J2ME Wireless Toolkit 具有混淆的功能	174
8.12 其它功能	175
8.13 SonyEricsson J2ME SDK	176
8.14 Siemens Mobility Toolkits(SMTK)	177
8.15 Siemens Mobility Toolkits 的安装	177
8.16 Nokia Developer's Suite 以及各款手机专属 SDK	180
8.17 Nokia Developer's Suite 以及专属 SDK 的安装	186
8.18 结束语	187
第 9 章 集成开发工具	189
9.1 本章目的	189
9.2 参考资源与书目	189
9.3 Borland JBuilder	190
9.4 调整 JBuilder	191
9.5 使用 JBuilder 开发 MIDP 应用程序	196
9.6 NetBeans / Sun ONE Studio	202
9.7 调整 NetBeans / Sun ONE Studio	205
9.8 使用 NetBeans / Sun ONE Studio 开发 MIDP 应用程序	208
9.9 结束语	212
第 3 部分 用户界面	213
第 10 章 LCDUI——简介	215
10.1 本章目的	215
10.2 参考资源与书目	215
10.3 为何不采用 AWT 或 SWING	215
10.4 软件与硬件的交互方式	216
10.5 LCDUI 包的设计	218
10.6 LCDUI 包的体系	219
10.7 事件处理	220
10.8 Command 类	223
10.9 Command 的类型	225

10.10 通用事件处理——CommandListener	227
10.11 关于 Ticker 类	229
10.12 关于 Displayable 类	231
10.13 结束语	233
第 11 章 LCDUI 入门——高级 API	235
11.1 本章目的	235
11.2 参考资源与书目	235
11.3 关于 Screen 类及其体系	235
11.4 List	236
11.5 Choice 接口带给 List 的功能	243
11.6 TextBox	245
11.7 AlertType	250
11.8 Alert	252
11.9 结束语	257
第 12 章 LCDUI 入门——低级 API	259
12.1 本章目的	259
12.2 参考资源与书目	259
12.3 低级 API 与低级事件	260
12.4 重绘事件	260
12.5 坐标系	262
12.6 像素 (Pixel)	262
12.7 Graphics 入门	263
12.8 直线与笔触	265
12.9 矩形与圆角矩形	267
12.10 弧形	271
12.11 三角形	273
12.12 Canvas 与屏幕事件处理	274
12.13 键盘事件处理	277
12.14 键盘响应	280
12.15 触控屏幕的事件处理	284
12.16 低级事件和高级事件同时出现时	285
12.17 结束语	287
第 13 章 LCDUI 进阶——高级 API	289
13.1 本章目的	289
13.2 参考资源与书目	289
13.3 关于 Form 与 Item	290

13.4	StringItem	292
13.5	Item 与 Command——ItemCommandListener 的处理	294
13.6	ImageItem	298
13.7	Spacer	302
13.8	ChoiceGroup	303
13.9	Item 内部状态改变时——ItemStateListener	305
13.10	TextField	308
13.11	Gauge	309
13.12	DateField	313
13.13	Alert 与 Gauge	316
13.14	Alert 与 Image 的关系	321
13.15	结束语	323
第 14 章	LCDUI 进阶——低级 API	325
14.1	本章目的	325
14.2	参考资源与书目	325
14.3	关于重绘事件	326
14.4	游戏程序的基本结构	327
14.5	线程的结束	331
14.6	时间的控制	333
14.7	关于 Display 类	336
14.8	关于 Image 类	340
14.9	Graphics 进阶	341
14.10	绘制图片、文字以及锚点的作用	345
14.11	关于 Font 类	347
14.12	结束语	349
第 15 章	流程控制的设计模式	351
15.1	本章目的	351
15.2	参考资源与书目	351
15.3	系统分析与设计	352
15.4	流程控制器	353
15.5	画面的设计	354
15.6	完成流程控制器	359
15.7	MIDlet 主程序的设计	361
15.8	结束语	362

第 4 部分 游戏设计	363
第 16 章 Game API 入门	365
16.1 本章目的	365
16.2 参考资源与书目	365
16.3 Game API 的结构体系	366
16.4 使用 GameCanvas	367
16.5 抓取键盘状态	371
16.6 LayerManager 与 Layer 的关系	374
16.7 Sprite 的结构	377
16.8 使用 Sprite	378
16.9 LayerManager 与 Layer 的交互	387
16.10 结束语	389
第 17 章 Game API 进阶	391
17.1 本章目的	391
17.2 参考资源与书目	391
17.3 TiledLayer 的结构	392
17.4 使用 TiledLayer	393
17.5 封装 Sprite	400
17.6 Sprite 的绘制	405
17.7 Sprite 的旋转	408
17.8 碰撞侦测	414
17.9 结束语	420
第 5 部分 数据库程序设计	421
第 18 章 MIDP 数据库程序设计入门	423
18.1 本章目的	423
18.2 参考资源与书目	424
18.3 记录管理系统概观	424
18.4 记录仓储的开启、关闭与删除	426
18.5 记录仓储的相关信息	430
18.6 数据的增加、修改以及删除	434
18.7 复合数据类型的处理方式	439
18.8 结束语	443
第 19 章 MIDP 数据库程序设计进阶	445
19.1 本章目的	445