

嵌入式系统开发系列图书

聚作者3年手机应用开发实战经验



Java ME

手机应用

开发技术与案例详解

冼进 主编
文扬 编著

技术要点:

- ◆ CLDC和MIDP最新规范介绍
- ◆ Java ME开发工具与开发环境配置
- ◆ LCDUI高级API和低级API
- ◆ MIDP的记录管理系统、网络通信
- ◆ MIDP的音频播放、视频播放
- ◆ 三个完整的手机应用开发案例

光盘内容:

- 书中所有示例文件的源代码
- 相关开发工具及工具包
- 相关资源, 包括开发中用到的图片、视频和音频文件



清华大学出版社

TN929.53

29D

2007

Java ME 手机应用 开发技术与案例详解

冼 进 主编

文 扬 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书基于 Java ME, 系统描述了 Java ME 手机应用开发的各个方面。全书按照 Java ME 程序的开发流程合理编排内容, 分成 3 个部分依次讲述。第 1 部分包括第 1 章~第 5 章, 介绍 Java ME 有关的基础知识, 包括 Java ME 系统概述、基本的 MIDlet 程序结构和开发工具等; 第 2 部分包括第 6 章~第 14 章, 详细介绍 Java ME 开发的高级技术细节, 包括 MIDP 包含的 API、一些可选包等; 第 3 部分属于应用实践部分, 包括第 15 章~第 17 章, 作者介绍了 3 个完整的 Java ME 应用程序实例, 并给出详细的开发流程。本书配套光盘提供了 Java ME 程序开发的常用工具、开发包, 以及书中所有实例文件的源代码。

本书信息知识丰富, 讲解由浅入深、注释详尽, 是一本注重实践应用的 Java ME 开发指南, 适合广大 Java ME 工程技术人员自学与参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 翻印必究。侵权举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目 (CIP) 数据

Java ME 手机应用开发技术与案例详解/洗进, 文扬编著.

—北京: 清华大学出版社, 2007.6

ISBN 978-7-302-15424-2

I. J... II. ①洗...②文... III. ①Java 语言—程序设计②移动通信—通信设备—应用程序—程序设计 IV. TN929.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 085722 号

责任编辑: 何 武

责任校对: 刘雪莲

责任印制: 科 海

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编: 100084

c - service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机: 010-62770175

邮购热线: 010-62786544

投稿咨询: 010-62772015

客户服务: 010-62776969

印 装 者: 北京科普瑞印刷有限责任公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 27.5

字 数: 669 千字

版 次: 2007 年 7 月第 1 版

印 次: 2007 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 1~4 000

定 价: 48.00 元 (ICD)

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010) 82896445 转 8501 产品编号: 023840-01

前 言

随着 Java 技术的飞速发展, Java 根据市场进一步细分为针对企业级应用的 J2EE (Java 2 Enterprise Edition)、针对普通 PC 应用的 J2SE (Java 2 Standard Edition) 和针对嵌入式设备及消费类电子的 J2ME (Java 2 Micro Edition) 这 3 个版本。在 2005 年的 Java ONE 大会上, SUN 公司宣布将 Java 2 中的“2”去掉, 三大平台分别更名为 Java SE、Java EE 和 Java ME。

Java ME 主要针对消费类电子产品设计, 这是一个非常大的市场, 它覆盖了小如日常用品, 如微小的智能卡、机顶盒、各种手持设备等, 大到计算机等设备。像其他版本一样, Java ME 具有很多 Java 技术特性, 主要有:

- 可以在各种支持 Java 的设备上运行。
- 代码短小。
- 充分利用 Java 语言的优势。
- 安全性好。
- 用 Java ME 实现的应用程序可以方便地升级到 Java SE、Java EE。

21 世纪是移动计算的时代, 大量的可计算设备组成了我们生活中的网络, 这个网络中, 相当大一部分将会是手机。在前几年, 手机普遍只有几十 KB 甚至只有几 MB 的内存, 而目前, 有的手机甚至具有几 GB 的内存, 这为移动计算奠定了良好的基础。手机的可移动特点, 又使其具备比 PC 更广泛的应用场合。庞大的手机用户数量, 又使手机程序具有广泛的用户群体。

本书的特点

本书从 Java ME 的基本结构入手, 以 Java ME 的 MIDP 规范为主线, 结合实例开发, 系统地介绍了 Java ME 程序开发的各个方面。书中首先介绍 Java ME 的基本结构, 系统阐述了 Java ME 的各个组成部分及基本的 MIDlet 程序的结构, 接着介绍了 Java ME 程序的开发工具和开发调试过程, 然后详细介绍了 Java ME 开发的各个技术细节, 最后循序渐进地介绍了几个开发实例。在讲述过程中, 原理阐述与代码分析相结合, 步骤与注释详尽, 并提供了丰富的 Java ME 应用程序设计范例。

概括来讲, 本书具有如下特点:

- 有关 Java ME 程序开发的内容全面, 涉及一般概念、系统级设计与开发、应用层软件设计与开发的整个流程。
- 内容结构合理、取舍得当, 非常适合初学者和具有一定 Java ME 开发知识的读者学习, 能够使读者建立 Java ME 开发的整体概念, 并且对深入研究 Java ME 开发的某一个方面打下坚实基础。

- 讲解详细，对 Java ME 开发的一些具体步骤有详细的介绍，不但能使读者掌握原理性知识，还可以照本演练。
- 范例丰富、注释详尽，对关键的指令有示例说明，对涉及的代码有详细的注释。
- 内容新颖，所介绍的规范、开发包和开发工具都尽量采用最新的版本。

组织结构

全书按 Java ME 开发的一般过程来编排内容，全书分为 3 个部分，共 17 章，具体内容安排如下：

第 1 部分包括第 1 章~第 5 章，介绍 Java ME 有关的基础知识，包括 Java ME 系统概述、基本的 MIDlet 程序结构和开发工具等内容；第 2 部分包括第 6 章~第 14 章，详细介绍 Java ME 开发的各方面内容，包括 MIDP 所包含的 API、一些可选包等；第 3 部分包括第 15 章~第 17 章，介绍了 3 个 Java ME 应用程序的案例。

在本书的配套光盘中，提供了 Java ME 程序开发的常用工具、开发包与书中所有实例文件的源代码。正因为有了这些工具，使得 Java ME 开发更为方便快捷。

读者对象

本书由浅入深、系统性强，内容翔实、实用易懂，是一本适合广大 Java ME 工程技术开发人员自学与参考的图书。

具体地讲，本书适合以下人员：

- 对 Java ME 开发感兴趣或者刚刚进入 Java ME 开发领域的技术人员。
- 熟悉手机开发，但想转入 Java ME 程序开发的人员。
- 对手机应用感兴趣，希望从事手机下各种应用开发的人员。

尽管本书对初级 Java ME 系统开发人员非常适合，但还是要求读者有一些 Java 开发的经验，这样能够容易读懂用 Java 语言编写的程序代码。

相关的软件

本书所涉及的大部分软件都可以从互联网上免费获得，包括开发所需的一些工具软件或者相关的开发包，比如 WTK、Eclipse 或者 NetBeans 等。书中在介绍相应的开发工具和开发包时，均给出了互联网上的相关下载地址。

编者与致谢

本书由冼进主编，文扬等编著。另外，参与本书编写工作的还有：邹素琼、赵秋云、赵继军、彭艺、曲辉辉、周章、蒋波、徐留旺、曹振宇、张婷、温凌霜、鲁得翠、蒋泽平、魏乐、韩翔、程小英、谭小丽、卢丽娟、李小琼、周宏、罗吉、许翔燕、陈春、张忠、方小马、黄姹英、周明、宋晶、邓勇等，在此一并表示感谢！

本书在编写过程中，得到了很多个人与组织的帮助，在此表示感谢。特别感谢珠海市技术监督局的徐烽，为书中 Web Services 相关内容的编写提供了很大的帮助；哈尔滨工业大学深圳分校的邓晓白查看了大部分章节，并提出了很多宝贵的修改意见；四川大学的胡舟毅也查看了部分章节，并提出了一些中肯的修改意见，特此向他们表示由衷感谢。

配套服务

为充分展现本书的编写特点，帮助读者深刻理解本书的编写意图与内涵，我们建立了本书的读者服务联络方式，它是读者与编者之间交流沟通的直通车。欢迎读者将图书使用过程中的问题与各种探讨、建议反馈给我们，本书编者会竭诚为您服务。我们的 E-mail 是 china_54@tom.com。

编 者

2007 年 2 月

目 录

第 1 部分 入门篇

第 1 章 Java ME 概述	3
1.1 Java 历史回顾	3
1.2 Java 平台概述	4
1.2.1 Java SE 简介	4
1.2.2 Java EE 简介	4
1.2.3 Java ME 简介	5
1.2.4 Smart Card 简介	5
1.3 Java ME 的优势	6
1.4 Java ME 平台架构	6
1.4.1 Configuration	7
1.4.2 Profile	8
1.4.3 Optional Package	8
1.5 Java ME 平台的发展	9
1.5.1 Building Block	9
1.5.2 JTWI	10
1.5.3 MSA	11
1.6 本章小结	12
第 2 章 CLDC 介绍	13
2.1 CLDC 规范	13
2.1.1 CLDC 1.0 规范	13
2.1.2 CLDC 1.1 规范	14
2.1.3 CLDC 1.1 规范的新特性	14
2.2 CLDC 架构与安全	15
2.2.1 CLDC 架构	15
2.2.2 CLDC 的软件要求	15
2.2.3 安全	15
2.3 与 Java 语言规范和虚拟机规范的兼容	16
2.3.1 与 Java 语言规范的兼容	16
2.3.2 与 Java 虚拟机规范的兼容	17

2.3.3 类文件验证	17
2.4 本章小结	18
第3章 MIDP 介绍	19
3.1 MIDP 规范	19
3.1.1 MIDP 1.0 规范	19
3.1.2 MIDP 2.0 规范	20
3.1.3 MIDP 2.1 规范	20
3.2 MIDP 架构与软件要求	20
3.2.1 MIDP 架构	20
3.2.2 MIDP 的软件要求	21
3.3 MIDP 2.0 的新特性	21
3.4 MIDP 2.1 的新特性	22
3.5 本章小结	22
第4章 MIDP 应用程序	24
4.1 MIDlet 程序的生命周期	24
4.1.1 第一个 MIDlet 程序	24
4.1.2 MIDlet 的生命周期	25
4.1.3 程序的分析	26
4.2 MIDlet 程序的管理	28
4.2.1 第二个 MIDlet 程序	28
4.2.2 MIDlet 程序自己管理生命周期	29
4.3 MIDlet 程序的部署	31
4.3.1 MIDlet suite	31
4.3.2 JAD 文件与 manifest.mf 文件的属性	32
4.3.3 下载 MIDlet suite 到手机运行	35
4.4 本章小结	35
第5章 Java ME 开发工具	36
5.1 Java ME 开发工具概述	36
5.2 Java Wireless Toolkit	36
5.2.1 Java Wireless Toolkit 介绍与安装	36
5.2.2 Java Wireless Toolkit 的使用	37
5.2.3 Java Wireless Toolkit 的模拟器	41
5.2.4 MIDlet 程序的打包与 OTA 下载	43
5.3 IntelliJ	48
5.3.1 IntelliJ 介绍	48
5.3.2 IntelliJ 的使用	48

5.4 JBuilder	59
5.4.1 JBuilder 介绍与配置	59
5.4.2 JBuilder 的使用	62
5.5 Eclipse	68
5.5.1 Eclipse 介绍与配置	68
5.5.2 Eclipse 的使用	75
5.6 NetBeans	82
5.6.1 NetBeans 介绍与配置	82
5.6.2 NetBeans 的使用	83
5.7 本章小结	90

第 2 部分 进阶篇

第 6 章 LCDUI 概论	93
6.1 为何不使用 AWT/SWING	93
6.2 LCDUI 体系结构	94
6.2.1 LCDUI 体系结构	94
6.2.2 高级 API	94
6.2.3 低级 API	94
6.3 Display 类	95
6.4 Displayable 类	96
6.5 Command 类	97
6.6 CommandListener 类	100
6.7 Ticker 类	102
6.8 本章小结	104
第 7 章 LCDUI 高级 API	105
7.1 Screen 类	105
7.2 Alert 类	105
7.3 Choice 接口	111
7.4 List 类	112
7.5 TextBox 类	126
7.6 Form 类	132
7.7 Item 类	136
7.8 StringItem 类	137
7.9 ItemCommandListener 接口	139
7.10 外观模式	144
7.11 ImageItem 类	144

7.12 布局.....	146
7.13 Spacer 类.....	150
7.14 TextField 类.....	151
7.15 DateField 类.....	154
7.16 ChoiceGroup 类.....	159
7.17 ItemStateListener 接口.....	161
7.18 Gauge 类.....	164
7.19 本章小结.....	167
第 8 章 LCDUI 低级 API	169
8.1 Canvas 类.....	169
8.1.1 Canvas 类简介.....	169
8.1.2 按键事件.....	171
8.1.3 触摸事件.....	176
8.1.4 屏幕事件.....	177
8.2 Graphics 类.....	181
8.2.1 Graphics 类的坐标系与像素.....	181
8.2.2 利用 Graphics 类绘制图形.....	181
8.2.3 颜色.....	186
8.2.4 线条风格.....	187
8.2.5 利用 Graphics 类绘制文字.....	189
8.2.6 图像与双缓冲.....	193
8.2.7 坐标变换.....	195
8.2.8 裁减.....	196
8.3 Canvas 类绘图.....	198
8.3.1 重绘事件.....	198
8.3.2 第一个例子.....	203
8.3.3 第二个例子.....	206
8.4 本章小结.....	209
第 9 章 游戏开发.....	210
9.1 MIDP 游戏开发包.....	210
9.2 GameCanvas 类.....	211
9.2.1 GameCanvas 类绘制图形.....	211
9.2.2 键盘状态查询.....	214
9.3 Sprite 类.....	217
9.3.1 Sprite 类的绘制.....	217
9.3.2 参考像素.....	224
9.3.3 变换.....	227

9.4 TiledLayer 类	231
9.5 LayerManager 类.....	237
9.6 碰撞检测	243
9.7 本章小结	246
第 10 章 MIDP 的记录管理系统	247
10.1 记录管理系统介绍	247
10.2 记录存储的创建与删除	248
10.3 记录的操作	251
10.3.1 添加与读取记录	251
10.3.2 修改与删除记录	253
10.3.3 添加非 byte 类型数据	255
10.4 获得记录存储的信息	261
10.5 监视记录存储	262
10.6 遍历记录存储中的记录	264
10.7 本章小结	274
第 11 章 MIDP 的网络通信	276
11.1 MIDP 网络通信简介	276
11.2 基于 Http 协议的网络通信	277
11.3 基于 Socket 协议的网络通信	282
11.3.1 手机与 PC 之间的基于 Socket 协议的网络通信	282
11.3.2 手机与手机之间的基于 Socket 协议的网络通信	286
11.4 基于 Datagram 协议的网络通信	288
11.5 本章小结	292
第 12 章 MIDP 的音频播放	293
12.1 MIDP 音频播放简介	293
12.2 音调播放	294
12.3 音调序列播放与 Player 对象的状态	296
12.4 音乐播放	300
12.5 音乐播放控制	302
12.6 音乐播放状态变化事件	305
12.7 声音的录制	308
12.8 本章小结	313
第 13 章 MIDP 的视频播放	314
13.1 MIDP 视频播放简介	314
13.2 使用 Item 组件进行视频播放	315

13.3	使用 Canvas 类进行视频播放.....	322
13.4	视频播放状态.....	324
13.5	视频播放控制.....	326
13.6	截取视频播放画面.....	332
13.7	本章小结.....	336
第 14 章	MIDP 的安全策略和推注册机制.....	337
14.1	MIDP 的安全策略.....	337
14.2	MIDP 的推注册机制.....	346
14.2.1	推注册概述.....	346
14.2.2	基于时间的推注册应用程序.....	346
14.2.3	基于入站连接的推注册应用程序.....	349
14.3	本章小结.....	357
 第 3 部分 应用篇 		
第 15 章	机票预订系统.....	361
15.1	机票预订系统简介.....	361
15.2	数据库设计.....	364
15.3	JSP 简介.....	366
15.3.1	JSP 概述.....	366
15.3.2	Resin 服务器的使用.....	366
15.3.3	JSP 的运行.....	367
15.3.4	代码分析.....	368
15.4	MySQL 数据库简介.....	370
15.4.1	MySQL 数据库简介.....	370
15.4.2	MySQL 数据库的安装与配置.....	371
15.4.3	MySQL 数据库的使用.....	380
15.5	代码分析.....	384
15.5.1	程序整体设计.....	384
15.5.2	获得用户选择的时间.....	385
15.5.3	客户端和服务端的交互方式.....	386
15.5.4	通过 XML 传送和处理数据.....	387
15.6	本章小结.....	391
第 16 章	旅游信息系统.....	392
16.1	旅游信息系统简介.....	392
16.2	数据库设计.....	394

16.3	Servlet 简介.....	395
16.3.1	Servlet 概述.....	395
16.3.2	Servlet 的简介和运行.....	395
16.4	代码分析.....	398
16.4.1	程序整体设计.....	398
16.4.2	客户端和服务端的交互.....	399
16.4.3	客户端获得和处理数据.....	400
16.4.4	中文问题的解决.....	404
16.4.5	回退.....	404
16.5	本章小结.....	407
第 17 章	新闻查看系统.....	408
17.1	新闻查看系统简介.....	408
17.2	数据库设计.....	410
17.3	代码分析.....	410
17.3.1	程序整体设计.....	410
17.3.2	Web Services 的实现.....	411
17.3.3	处理暂停.....	423
17.4	本章小结.....	424
参考文献		425

第 1 部分

入 门 篇

- 第 1 章 Java ME 概述
- 第 2 章 CLDC 介绍
- 第 3 章 MIDP 介绍
- 第 4 章 MIDP 应用程序
- 第 5 章 Java ME 开发工具

第 1 章

Java ME 概述

知识点

- 回顾 Java 历史
- 介绍 Java 的三大平台
- 了解 Java ME 平台的总体情况

本章导读

作为本书的第 1 章,本章将给予读者一个对于 Java ME 的总体印象。通过对 Java 历史的回顾,读者可以看出 Java 天生就是很适合进行嵌入式开发的。而本章对于 Java ME 平台的整体介绍,则能够使读者对 Java ME 平台有一个足够的整体上的了解。

1.1 Java 历史回顾

Java 的历史最早可以追溯到 1991 年 SUN 公司内部一个名为 Green 的项目。Green 项目起初的目的是为家用消费电子产品开发一个分布式代码系统,这样就可以通过 E-mail 对电冰箱、微波炉等家用电器进行控制和信息交流。最初,项目组成员准备采用 C++,但在开发过程中,他们认为 C++ 十分复杂,安全性差,尤其面对软硬件环境纷繁复杂的嵌入式开发环境时,C++ 的可移植性差的弱点表现得尤为突出。于是,在 1991 年 6 月,项目组决定开发一个新的语言,这就是 Java 语言的前身。

项目组最开始将目标定在数字电视市场,但是,由于市场不成熟,并没有引起大的反响。后来,项目组将目标定位在互联网上,于 1995 年 5 月 23 日正式向全世界推出了 Java 语言。Java 的推出迅速引起了轰动,“一次编写,到处运行”的特性使人耳目一新。短短数年,Java 已经造成了深远的影响,获得了市场的广泛认可。

回顾 Java 的历史,可以看出:Java 天生就是非常适合嵌入式开发的;“一次编写,到处运行”的特性在软硬件环境纷繁复杂的嵌入式设备开发环境下非常具有实用价值。

1.2 Java 平台概述

随着 Java 的飞速发展，SUN 公司趁热打铁，于 1998 年推出了 Java2，将 Java 平台细分为 J2SE、J2EE 和 J2ME 三大平台，分别对应于不同的应用。在 2005 年的 Java ONE 大会上，SUN 公司宣布将 Java2 中的 2 去掉，三大平台分别更名为 Java SE、Java EE 和 Java ME。三大平台的关系如图 1-1 所示。

在图 1-1 中，越位于外圈的平台所涵盖的领域就越大，支持的基本数据类型就越完整，核心类库也就越大；反之，越位于内圈的平台所涵盖的领域就越小，支持的基本数据类型就越不完整，核心类库也就越小。

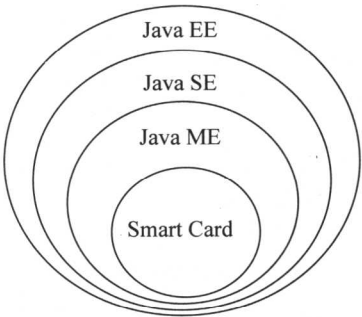


图 1-1 Java 三大平台的关系

1.2.1 Java SE 简介

Java SE 是 Java Standard Edition 的简称。该版本实现了所有 Java 标准规范中所定义的核心类库，支持所有的 Java 基本类型。Java SE 定位在桌面环境和两层 CS（Client-Server）程序的应用上。Java SE 是 Java 三大平台的基础，其结构如图 1-2 所示。

Java Language		Java Language											
JDK	Tools & Tool APIs	java	javac	javadoc	apt	jar	javap	JPDA		jconsole			
		Security	Int'l	RMI	IDL	Deploy	Monitoring	Troubleshoot	Scripting	JVM TI			
	Deployment Technologies	Deployment			Java Web Start				Java Plug-in				
		AWT			Swing				Java 2D				
JRE	User Interface Toolkits	Accessibility		Drag n Drop		Input Methods		Image I/O		Print Service		Sound	
		IDL	JDBC™		JNDI™		RMI	RMI-IIOP		Scripting			
	Integration Libraries	Beans		Intl Support		I/O		JMX		JNI		Math	
		Networking		Override Mechanism		Security		Serialization		Extension Mechanism		XML JAXP	
Java Virtual Machine	lang and util Base Libraries	lang and util		Collections		Concurrency Utilities		JAR		Logging		Management	
		Preferences API		Ref Objects		Reflection		Regular Expressions		Versioning	Zip	Instrument	
	Platforms	Java Hotspot™ Client VM						Java Hotspot™ Server VM					
		Solaris™			Linux			Windows			Other		

图 1-2 Java SE 结构

1.2.2 Java EE 简介

Java EE 是 Java Enterprise Edition 的简称。该版本除了支持所有的 Java SE 核心类库外，还增加了许多支持商业应用的扩充类库，同样支持所有的 Java 基本类型，定位在三层 BS（Browser-Server）程序的应用上。Java EE 结构如图 1-3 所示。