

IT 培 训 标 准 系 列 教 材

软件程序员系列

J2ME 无线通信

实用案例教程



新东方IT教育 教材研发室
温尚书 编著



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



IT 培训标准系列教材 软件程序员系列

J2ME 无线通信实用案例教程

新东方 IT 教育 教材研发室

温尚书 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书介绍 Java2 微型版 J2ME 的编程方法,介绍 J2ME 的基本架构和各项标准,并以案例的方式详细介绍 J2ME 的有限连接设备配置(CLDC)和移动信息设备简档(MIDP)的编程。本书内容包括 MIDP 的各个方面,如图形界面编程、事件处理、访问网络资源、持久存储等,并且详细介绍了 Wireless Toolkit 和 JBuilder MobileSet 等工具的使用,使读者可以通过这些工具来提高开发速度。

本书适合具有 Java 编程基础的读者使用,要求读者具有基本的 Java 编程经验。

本书案例丰富,语言简明,适用于有志从事 J2ME 应用开发的广大读者,同时也可作为 J2ME 培训教材使用。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

J2ME 无线通信实用案例教程/温尚书编著. —北京:清华大学出版社,2003.10

(IT 培训标准系列教材)

ISBN 7-302-06986-7

I. J… II. 温… III. 无线电通信—JAVA 语言—程序设计—技术培训—教材 IV. TN92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 070802 号

出 版 者: 清华大学出版社

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

社总机: 010-62770175

地 址: 北京清华大学学研大厦

邮 编: 100084

客户服务: 010-62776969

责任编辑: 魏江江

封面设计: 丛琳

印 装 者: 清华大学印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185 × 260 印张: 24.25 字数: 586 千字

版 次: 2003 年 10 月第 1 版 2004 年 3 月第 2 次印刷

书 号: ISBN 7-302-06986-7/TP · 5153

印 数: 3001 ~ 5000

定 价: 38.00 元

丛书特点

本丛书是为人们掌握 IT 实用技能,适应 IT 实际工作的需要出版的。丛书贯彻以下宗旨:

1. IT 职业技能与认证兼顾

- 面向 IT 职位需求选材,重点在四大流行 IT 职位上,包括电脑美术设计师、网络工程师、软件程序员、数据库管理员。为了让读者更加容易了解 IT 职位的需求,搞清楚每个职位所需具备的实用技能,丛书按照职位划分系列,每个系列面向一个职位,每一本图书针对职位内的一种 IT 技能,独立成册。
- 大部分图书都是由新东方 IT 教育资深任课教师编写,符合教师授课需要和学员学习要求;与新东方面向职位的就业课程密切结合,读者也可以作为自学教材和认证的培训的教材。

2. 合理的知识结构顺序与阶梯式案例教学完美结合

- 按照学习规律安排全书写作顺序,从而让读者易于把握住技术的整体框架和学习的脉络。
- 采用新东方阶梯式案例教学法组织案例写作。丛书的例子分为“示例”和“案例”两种类型,通过“示例”理解技术点,从而掌握软件技术;通过“案例”掌握 IT 实用技能,达到胜任 IT 职位要求的目的。通过阶梯式案例的写法,可使读者实现三个方面能力的转变:
 - 技术深度上的转变,从技术入门到职业技能的提高;
 - 专业化的转变,由非专业到专业;
 - 能力上的转变,真正掌握 IT 技能的学习方法。

3. IT 职位的技能需求更新与软件版本更新

软件版本会更新,而软件的应用变化则相对缓慢,IT 职位的需求很难发生根本性变化,当然,软件版本更新也会促进应用和职位技能的新需求。丛书立足于 IT 职位,让图书的软件版本跟着 IT 职位需要走,综合考虑 IT 职位需求与软件版本这两方面因素来更新图书的版本。

最后,希望本丛书能够让广大读者从中获益。

总 序

新东方教育集团董事长 俞敏洪

当今社会是一个需要技能的社会,新东方最初的主要方向就是培训学生英语方面的技能,因为良好的英语技能对于工作、前途都起着非常重要的作用。在过去的几年里,新东方的英语培训取得了长足的发展和辉煌的成就,每年培训几十万学生,并且在全世界建立了十几所分校。大量的新东方学员经过新东方培训后取得了出国深造的资格。但是在世界上除了英语技能,还有许多其他的技能,对提高人们的生活水平和质量起着更加重要的作用,电脑技能就是其中之一。在现代化的技术世界中,电脑已经成为人们生活的一个重要内容。有知识的人离不开英语,但是更离不开电脑,电脑已经成为人们日常学习和工作必不可少的一部分。不可否认,电脑的发展使这个世界更加简单化、条理化、明了化。

新东方一直把为人们谋取更好的工作、更好的生活质量作为目标,所以在英语培训取得了一定的成就以后,新东方一直在思考是否能在电脑方面为学员提供一点帮助,能够像英语一样,经过一定的培训也能让大家获得更好的电脑技能。出于这样的思考,新东方于1999年创立了电脑培训部。经过几年的发展,电脑培训部由原来只有20多台电脑的小小培训部发展到了现在有数百台电脑的培训中心。在发展过程中,电脑培训部得到了微软、联想、Adobe、Macromedia等世界著名电脑公司的培训授权。迄今为止,新东方电脑培训已经为社会培训了上万名学员,为众多公司及企事业输送了大量的电脑专业人才,有些人经过新东方电脑培训部的培训,在国外的电脑公司也找到了理想的工作。

提到新东方电脑培训部,首先必须提到的是我的朋友、新东方董事会成员、新东方电脑培训部的创始人王强老师。王强自1996年回国创业,力推美语思维教学法,使新东方成千上万的学生在口语方面取得了长足的进步。但王强老师实际上还是一位电脑专家,来新东方以前是美国贝尔通讯研究所的软件工程师,曾在贝尔获得过优秀软件工程师的称号。回国后王强老师尽管转入英语教学领域,但对电脑的热情始终不减,力推电脑培训部的建设,终于在1999年使新东方电脑培训部得以成立。

另外一位我要介绍的人是新东方电脑培训部的第一任主任周怀军老师。周怀军在来电脑培训部负责具体业务之前,已经移民加拿大,并在加拿大一家计算机公司找到了一份收入不错的工作。但是他有感于新东方的创业精神,有感于自己想要干一番事业的理念,毅然放弃了在加拿大的职位,放弃了在加拿大和家人团聚的机会,从电脑培训部成立的第一天干起,四年中一直忘我地工作,奠定了电脑培训部发展的基础,确立了电脑培训部的发展思路。正是由于周怀军踏实肯干,对什么事情都勤勤恳恳、认真负责的精神,才使新东方电脑培训部由最初的几十台计算机的规模发展到了现在的几百台计算机的培训中心,学生也由几十人发展到了上万人。由于种种原因,周怀军已经从新东方出去自己创业,我对他的创业十分支持并祝愿他取得更大的成功。当初我就是走上了独立创业的道路,才有了新东方的今天。同时,周怀军依然是新东方电脑培训部的股东,是我很好的朋友,对新东方有着真诚的热爱。

2002年,新东方电脑培训部升级为新东方电脑培训公司,现任公司总经理吴雷老师是我不得不说的另外一位新东方重要人物。吴雷毕业于北京联合大学,是一所不算有名的大学。但吴雷是一位非常聪慧、能干而又吃苦耐劳的人,并且有着很好的商业判断能力。在中国的商业圈凭着自己的智慧取得了很好的成就后,他于1998年进入了世界著名的耶鲁大学商学院深造。1999年,他与新东方另一位著名老师钱永强一起回到新东方,帮助新东方参与了和联想公司合作的谈判,和钱永强一起创建了新东方教育在线 TOL24.COM,正式成为了新东方管理团队的重要成员。2001年,吴雷老师回到耶鲁去完成在商学院未竟的学业,2002年以优异成绩毕业。本来吴雷可以留在北美工作,取得比在国内更丰厚的报酬,但出于对新东方的热爱和对国内商机的独到眼光使他毫不犹豫地回到了中国,再次加入到了新东方火热的事业之中。

经过几年的发展,新东方电脑培训积累了大量的理论和实际操作经验。周怀军老师在两年前就开始把电脑部积累的这些经验编写成了书,把电脑方面从低级到高级各个领域方面的经验汇集成册,我感到非常高兴。新东方在英语方面已经出版了很多的图书,电脑书籍的出版填补了新东方图书出版的一个空白,必将对大家尤其是广大电脑爱好者起到强大而明确的指导作用。如今,吴雷老师更是雄心勃勃,要把新东方的电脑培训和新东方的电脑图书推上一个更高的世界舞台,我感到非常兴奋。也为新东方整个教育集团以胡敏总裁为首的新一代管理团队的战略眼光和雄心壮志而深感欣慰。同时,我要向清华大学出版社表示衷心的感谢。清华大学出版社是全国著名的出版社,敢于与新东方这样的民间机构合作,表明了清华大学出版社的心胸与远见。

每个人都在刻画着自己的人生轨迹,每个人都在寻找着自己的奋斗目标,如果一个人连自己的人生目标都不知道,连自己这辈子应该干些什么都不清楚,那生活就会变得平庸和无聊。一个人明确了自己的人生目标,再用英语和电脑把自己武装起来,那就如虎添翼,在社会中成功的机会就会更高,成功的速度也会更快。英语是使你走向世界的必不可少的工具,电脑是使你管理现代化和接受新思想必不可少的工具。我衷心希望所有看到这篇序言的人,都能够在学习和生活中努力掌握这两项技能,让它们一同伴随着你向人生的终极目标前进!

2003年3月

序 言

几年前,当手机开始出现的时候,只是少数人用于展示其地位的道具。恐怕当时谁也没有想到,这个当时对老百姓而言只有在黑帮电影里才能看到的又大又重的东西,在短短几年间,竟然已经成了大众的必需品。正所谓“昔日王谢堂前燕,飞入寻常百姓家”。据报道,今年中国的手机用户已经超过了固定电话用户。而手机也从最初的通信工具,演变成今天的一个多功能的电子设备。通话功能只不过是手机最基本的功能,而除了通话外,手机短信、游戏、记事簿、上网功能等已经成为了用户购买手机产品时的重要参考。甚至,有些商家已经推出了具有照相功能的手机。如果某一天,你的朋友用他的手机来扫描图片,你也应该不会感到惊讶。

PDA(个人数字助理)在前几年还是一个不为大众所了解的东西。它为大众所了解,多半是通过某公司的广告:“手机、呼机、商务通,一个都不能少”,现在,呼机已经快要成文物了,而手机和 PDA 却在近几年得到长足的发展,并且这两个原来相互独立的产品,已经呈现出越来越明显的合并趋势,它们之间的界限也越来越模糊。

手机与 PDA 的发展,只是近年无线通信技术快速发展的一个缩影。无线通信技术已经成为近几年 IT 技术中发展的热点。

说到无线通信业的发展,本书的主角——J2ME,也该隆重登场了。J2ME(Java 2 Micro Edition)是 Java 家族中的一个成员,作为家族中的小弟弟,它一直处在其他明星产品的阴影之下,直到近来才逐渐走向前台,为人所认识。当 Java 被发明出来时,它最初的设计目的是为了家用电器的控制,但是,阴差阳错,由于 Internet 技术的发展,使得 Java 成为了最受欢迎的网络编程语言,或者反过来说,Java 技术的应用推进了 Internet 的发展,正是由于 Java Applet 的应用,使得原来死板的网页变得灵动鲜活起来,并且得到因特网用户喜爱。由此,Java 的发展也慢慢偏离了设计者的初衷。当然,这个结果是 Java 的发明者所始料未及而又乐意看到的。1998 年, Sun 公司成立了一个名为 Spotless 的项目组,开始研究将 Java 技术应用到资源有限的电子设备上,在 Motorola 等厂商的推动下,这个研究项目组发布了商业化的产品——KVM,并于 1999 年 6 月推出了 J2ME,而且重新划分了 Java 的体系结构,这就是 J2EE(Java 2 Enterprise Edition)、J2SE(Java 2 Standard Edition)以及 J2ME(Java 2 Micro Edition)。而 J2ME 所面向的目标设备,就是手机、PDA、传呼机、电视机顶盒乃至洗衣机、微波炉等电子设备。但是,由于 J2ME 面向的设备在电源、处理器、内存等方面存在很大的差别,即使对于同一种产品,不同的型号和不同的生产厂商的实现方法也有很大的差距,因此, Sun 并没有给 J2ME 制订一个技术规范,而是根据目标设备的处理能力、存储大小等,将它们划分为两个范畴:有限连接设备和连接设备,并在此基础上发展出了两个规范,即 CLDC(有限连接设备配置)和 CDC(连接设备配置)。目前,针对有限连接设备的技术已经得到长足的发展,并在此基础上推出了 MIDP(移动信息设备简档),而架构于 CLDC 上的主要面向 PDA 的另一个简档——PDAP,目前正在研发中,相信不久读者即可看到。而本书主要就以 CLDC 和 MIDP 这两个规范来讲述 J2ME 编程。

本书主要介绍 CLDC 和 MIDP 编程,并以案例的方式详细介绍 MIDP 中的几个主要的功能: MIDlet 基础、图形用户界面编程、事件处理、持久存储、网络通信等,同时介绍了开发 J2ME 应用程序的两个主流开发工具: Sun Wireless Toolkit 和 Borland JBuilder MobileSet。本书要求读者对 Java 编程有一定的基础,熟悉 Java 的基本语法。另外,本书所有的环境均以 Windows 2000 Server 为基础,对于 Windows 2000 系列的其他版本设置方式是一致的;但对于 Windows 的其他操作系统可能有些差异。在此统一说明。

J2ME 是一门方兴未艾的技术,它还处于不断的发展之中,相对于我们的近邻日本和韩国,它在我国的发展还只能算是萌芽阶段,但是,它的发展是不可估量的。希望本书能吸引越来越多的程序员投入到这个前途无限的事业中来,推动中国的无线应用技术的发展。

新东方 IT 教育教材研发室
2002 年 9 月

目 录

第 1 章 无线设备与 J2ME	1
1.1 无线通信(Wireless Communication)浪潮	1
1.2 J2ME 与 Java	1
1.2.1 J2ME 的发展	1
1.2.2 CLDC	2
1.2.3 MIDP	4
1.2.4 KVM	6
1.2.5 J2ME/J2SE/J2EE 的关系	6
1.2.6 为什么选择 J2ME	7
1.3 小结	7
第 2 章 J2ME 编程初体验	8
2.1 下载相关软件	8
2.1.1 下载 JSDK	8
2.1.2 下载 CLDC	10
2.1.3 下载 MIDP	10
2.1.4 下载 Wireless Toolkit	11
2.2 安装配置 SDK	11
2.3 安装 CLDC	13
2.4 安装 MIDP	14
2.5 安装 J2ME Wireless Toolkit	15
2.6 编写第一个 J2ME 程序	17
2.6.1 编写一个简单的演示程序——HelloWorld.java	17
案例 2-1: MIDlet 演示	17
2.6.2 利用 javac 编译	18
2.6.3 用 preverify 验证类文件	19
2.6.4 运行 HelloWorld	19
2.6.5 MIDlet 的基本架构	20
2.7 小结	20
第 3 章 CLDC 库	21
3.1 CLDC 概述	21
3.2 K 虚拟机(KVM)	22
3.3 KVM 中的类文件验证机制	23
3.4 CLDC 虚拟机所支持的类文件格式	24

3.5	CLDC 库与 J2SE 库	24
3.5.1	系统类	24
3.5.2	数据类型类	25
3.5.3	集合类	26
3.5.4	输入/输出类	26
3.5.5	日期和时间类	27
3.5.6	异常类和错误类	27
3.5.7	网络类	29
	案例 3-1: Socket 通信服务端程序	32
	案例 3-2: Socket 通信客户端程序	34
3.5.8	附加的工具类	35
3.6	小结	36
第 4 章	进一步认识 MIDlet	37
4.1	什么是 MIDlet	37
4.2	MIDlet 生命周期	38
4.3	MIDlet 中的方法	39
4.4	MIDlet 套件(suite)	40
	案例 4-1: 一个简单的清单文件	41
4.5	Java 应用管理器	42
4.6	取得应用描述文件中的 MIDlet 属性	42
	案例 4-2: 取得清单文件和应用描述文件中的属性	43
4.7	将多个 MIDlet 打包到 MIDlet 套件中	45
	案例 4-3: 一个用于 MIDlet 套件演示的 MIDlet	45
4.8	小结	47
第 5 章	用户界面设计	48
5.1	MIDP 用户界面 API 的架构	48
5.2	高级用户界面	49
5.3	低级用户界面	50
5.4	事件处理简介	51
5.5	lcdui 包	51
5.6	高级用户界面 API 编程	53
5.6.1	Screen 类	53
	案例 5-1: Screen 的简单演示	53
5.6.2	Alert 类	55
	案例 5-2: Alert 演示	56
5.6.3	TextBox 类	59
	案例 5-3: TextBox 演示	59
5.6.4	List 类	61

案例 5-4: 互斥型列表(Exclusive List)的使用	63
案例 5-5: 多选型列表(Multiple List)的使用	66
5.6.5 Ticker 类	68
案例 5-6: Ticker 组件的使用	68
5.6.6 Form 类	70
案例 5-7: ChoiceGroup 的使用(互斥型)	71
案例 5-8: ChoiceGroup 的使用(多选型)	73
案例 5-9: DateField 的使用	75
案例 5-10: TIME 模式的 DateField	76
案例 5-11: DATE_TIME 模式的 DateField	77
案例 5-12: Gauge 的使用	80
案例 5-13: Image 的使用	82
案例 5-14: ImageItem 的使用	85
案例 5-15: StringItem 的使用	88
案例 5-16: 用于登录的 TextField	89
5.7 低级用户界面 API 编程	91
案例 5-17: 在屏幕上画字符串	91
案例 5-18: 在 MIDlet 中设置字体	93
5.7.1 在屏幕上画线	96
案例 5-19: 在屏幕上画线	96
5.7.2 绘制和填充(圆角)矩形	97
案例 5-20: 绘制矩形	98
5.7.3 绘制和填充弧	100
案例 5-21: 利用弧来表示不同的市场占有率	100
5.7.4 图像	102
5.8 小结	102
第 6 章 事件处理	103
6.1 事件处理基础	103
6.2 高级事件处理	104
6.2.1 Command	104
案例 6-1: Command 的使用	106
6.2.2 通过软按键(Soft Button)使用 Command	108
案例 6-2: 通过软按键使用 Command	108
6.2.3 通过菜单(menu)使用 Command	109
6.2.4 建立一个 ItemStateListener	112
案例 6-3: 使用 ItemStateListener 处理事件	113
6.2.5 处理 ChoiceGroup 状态改变事件	115
案例 6-4: 处理 ChoiceGroup 的状态改变事件	115

6.2.6	处理 DateField/TextField 状态改变事件	117
	案例 6-5: 处理 DateField/TextField 的状态改变事件	117
6.2.7	处理 Gauge 状态改变事件	121
6.3	低级事件处理	121
6.3.1	按键事件	122
	案例 6-6: 按键事件的处理	122
6.3.2	指针(Pointer)事件	125
	案例 6-7: 处理指针(Pointer)事件	126
6.3.3	Canvas 显示事件	129
6.4	小结	130
第 7 章	利用移动设备访问网络	131
7.1	无线网络的特点	131
7.2	通用连接框架(GCF)在 MIDP 中的实现	131
7.3	HTTP 通信	132
7.3.1	HTTP 通信模式	132
7.3.2	HTTP 连接	133
	案例 7-1: 在 MIDlet 中使用 HTTP 连接	133
7.3.3	HttpConnection 接口	139
7.3.4	MIDlet 与 Servlet 的通信	142
	案例 7-2: 利用浏览器来访问 Servlet	142
	案例 7-3: 利用 MIDlet 来调用 Servlet	145
7.3.5	MIDlet 和 JSP 的通信	154
	案例 7-4: 掌握 MIDlet 与 JSP 的通信	154
7.3.6	在 MIDlet 中使用 Session(会话)	158
	案例 7-5: 在 MIDlet 中使用 Session	160
7.4	访问 JSP/Servlet 时中文问题的解决方法	166
	案例 7-6: 解决 JSP/Servlet 中的中文乱码问题	169
7.5	小结	179
第 8 章	在移动设备中保存数据	180
8.1	记录管理系统 RMS	180
8.2	记录存储的操作	181
	案例 8-1: 新建记录存储	183
8.3	使用记录	185
8.3.1	向记录存储中加入记录	185
	案例 8-2: 向记录存储增加记录	186
8.3.2	从记录存储中取出记录	188
	案例 8-3: 从记录存储中获得数据	188
8.3.3	从记录存储中删除记录	190

案例 8-4: 从记录存储中删除记录	190
8.3.4 修改记录存储内的记录	191
案例 8-5: 修改记录存储内的数据	191
8.3.5 监听记录存储内记录的变化	193
案例 8-6: 处理记录存储中的记录改变事件	193
8.4 记录的过滤和排序	198
8.4.1 用 RecordEnumeration 从记录存储中读取记录	198
案例 8-7: 利用枚举器来读取记录存储中的数据	200
8.4.2 用 RecordFilter 过滤记录	203
案例 8-8: 定义一个过滤器	203
8.4.3 对记录进行排序	206
案例 8-9: 自定义 Comparator 对记录进行排序	206
8.5 RMS 高级应用	210
案例 8-10: 记录存储中读写不同数据类型的数据	211
8.6 综合案例——手机电话簿	216
8.6.1 “联系人”类	216
8.6.2 “记录存储”类	217
8.6.3 电话簿菜单	225
8.6.4 新增联系人	228
8.6.5 列出所有联系人	230
8.6.6 列出联系人详细信息	232
8.6.7 维护联系人信息	234
8.6.8 删除联系人信息	235
8.6.9 查询	237
8.7 小结	239
第 9 章 让移动用户使用 MIDP 应用程序	240
9.1 Java 应用管理器	240
9.2 配置 Web 服务器(以 Tomcat 为例)	241
9.3 将 MIDlet 套件下载到 MIDP 模拟器	241
9.3.1 -install	242
9.3.2 -list	243
9.3.3 -run	243
9.3.4 -remove	244
9.3.5 -transient	244
9.3.6 -autotest	245
9.3.7 -storageNames	245
9.3.8 MIDP 模拟器中对 MIDlet 套件的管理	245
9.4 使用 Wireless Toolkit 的 JAM 功能	247

9.5 小结	248
第 10 章 项目案例	249
10.1 项目案例 1——用 lcdui 编写 TicTacToe 游戏	249
10.2 项目案例 2——运动会查询系统	263
10.2.1 数据库设计	263
10.2.2 Servlet 和 MIDlet 程序	264
10.3 小结	291
第 11 章 将 MIDlet 程序移植到 Palm 上	292
11.1 Palm 与 POSE	292
11.2 安装 MIDP4Palm	293
11.2.1 安装 MIDP4Palm 到 Palm	293
11.2.2 将 MIDP4Palm 安装到 POSE 上	295
11.2.3 参数设置	296
11.3 将 J2ME 应用转换成 Palm 应用	299
11.3.1 用图形工具进行转换	300
11.3.2 用命令行进行转换	301
11.4 在 Palm 上安装运行 J2ME 程序	304
11.5 小结	305
第 12 章 使用 Wireless Toolkit 和 JBuilder 来开发 MIDlet	306
12.1 Wireless Toolkit 的使用	306
12.1.1 Wireless Toolkit 目录结构	306
12.1.2 Wireless Toolkit 自带的模拟器	307
12.1.3 模拟器的参数设置和功能设置	310
12.1.4 使用 Wireless Toolkit 开发 J2ME 程序	313
案例 12-1: 使用 Wireless Toolkit 来开发 J2ME 程序	313
12.1.5 在命令行中使用 Wireless Toolkit	317
案例 12-2: 在命令行中使用 Wireless Toolkit	317
12.2 JBuilder MobileSet 的使用	321
12.2.1 安装 JBuilder MobileSet	322
12.2.2 配置 JBuilder	323
12.2.3 新建 MIDP 项目	325
12.2.4 开发图形用户界面	327
案例 12-3: 利用 JBuilder MobileSet 开发 MIDlet 图形用户界面程序	327
12.2.5 开发 MIDlet	329
案例 12-4: 利用 JBuilder MobileSet 开发 MIDlet	329
12.2.6 调试、编译和运行 MIDlet	332
12.2.7 将 J2ME 应用打包	333

12.3	Wireless Toolkit 与 JBuilder MobileSet 的比较	340
12.4	小结	340
第 13 章	更强劲的界面库——kAWT	341
13.1	kAWT 与 AWT	341
13.2	下载并安装 kAWT	341
13.3	KAWTlet	342
	案例 13-1: 使用 kAWT 的 Frame 来建立图形用户界面	343
13.4	事件处理	345
	案例 13-2: kAWT 中的事件处理	345
13.5	de.kawt 中常用类介绍	350
13.5.1	OptionDialog 类	351
	案例 13-3: OptionDialog 的使用	351
13.5.2	ProgressBar 类	354
	案例 13-4: ProgressBar 的使用	354
13.5.3	TabbedPane 类	355
	案例 13-5: TabbedPane 的使用	357
13.6	小结	359
附录 A	Tomcat 架设	360
A.1	从网上下载 Tomcat	360
A.2	安装 Tomcat	360
A.3	配置虚拟目录	362
A.3.1	设置管理账号	362
A.3.2	应用的目录结构	364
A.3.3	建立应用程序	364
A.3.4	启动应用程序	365
A.3.5	停止应用程序	365
A.3.6	重新装载应用程序	365
A.3.7	删除应用程序	365
A.3.8	通过 server.xml 来建立应用程序	365
附录 B	支持 Java 的无线设备列表	367

第 1 章 无线设备与 J2ME

本章主要介绍目前移动通信技术的发展趋势、移动通信设备的分类、Java 技术在移动通信设备中的应用、J2ME 的发展历史和特点等。

1.1 无线通信(Wireless Communication)浪潮

在几年前,当手机还被称为“大哥大”的时候,恐怕没有人会预测到,这个当时象征着权势与地位的玩意儿在今日会变得满大街都是。当时的手机体积庞大,重量惊人,功能单一,价格昂贵,而手机发展到今天,已经变得轻盈、小巧、功能强大、种类繁多,可以适应不同的消费群体。

PDA(Personal Digital Assistant,个人数字助理)在几年前还是一个陌生的概念,如今,国内外的厂商不断推出新产品,其功能也越来越强大。国内的相关厂商都推出了自己的 PDA 产品,国外公司的产品也进入了中国市场,这些产品的功能越来越强大,而价格也越来越低,恐怕在不久的将来也会像手机一样普及。

PDA 技术的发展日趋成熟,很多手机生产商把 PDA 的很多功能集成到手机里面,使得手机与 PDA 成为一体。2002 年 3 月,在德国汉诺威召开的 CeBIT2002 大会上,最大的亮点就是移动通信设备的推陈出新,更多的厂商推出了更多的无线互联产品,这些产品很多都支持 Java。当然,其中一些也同时兼具手机和部分 PDA 甚至 GPS 的功能。另外还有一个特点就是,无论是手机还是 PDA,均逐渐摒弃了以前单一的黑白两色的显示屏,转而采用彩色的显示屏。关于这些产品的详细信息,有兴趣的读者,请浏览各相关厂商的网站。附录 B 列出目前支持 Java 的无线设备,供有兴趣的读者参考。

手机与 PDA 的发展,只是近年来无线通信业快速发展的一个缩影。正是由于无线通信技术的发展,使得无线通信业成为世界上发展最迅速、最热门的行业。2001 年,全球手机用户超过了 6 亿,而中国的手机用户将会超过美国成为世界最大的用户群。

随着因特网的快速发展,它已成为我们生活中不可缺少的一部分。我们通过因特网收发邮件、在网上聊天、从网上获取所需的资料、在网上购物……而移动通信设备的不断发展,使我们可以摆脱 PC 的束缚,实现移动访问因特网。虽然我们无法准确描述因特网可能发生的变化,但是可以预见,移动通信设备和无线通信设备的发展将会大大改变因特网的现状。

1.2 J2ME 与 Java

1.2.1 J2ME 的发展

Java 语言的前身是 Oak,当时它的设计目的是用于洗衣机、电视机顶盒等消费电子产

品,但是一直没有得到大的发展。因特网的发展,却在无意中成全了 Java,使它很快成为因特网上广为流行的编程语言。

1998年1月,Sun实验室启动了一个名为 Spotless 项目,来研究将 Java 技术应用于那些资源有限的设备上。在项目的初期,Spotless 仅仅是一个研究项目,但是在摩托罗拉等公司的推动下,此项目不久成为一个商业产品,并由此产生了 Spotless 虚拟机(Virtual Machine)的商业化版本——KVM(K Virtual Machine 或 Kjava Virtual Machine)。

1999年6月,Sun正式向 Java 团体推出 J2ME,并重新划分了 Java 2 的体系结构:Java 2 Enterprise Edition(Java 2 企业版,J2EE)、Java 2 Standard Edition(Java 2 标准版,J2SE)和 Java 2 微型版(Java 2 Micro Edition,J2ME)。J2EE 主要面向企业应用的开发者,J2SE 主要面向桌面应用的开发者,而 J2ME 主要面向的是消费产品和嵌入式设备应用的开发者。

J2ME、J2SE、J2EE,这三者构成了 Java 的完整架构,至此,Java 已经由单纯的编程语言发展到一种平台的高度。这三者的结合,可以将从服务器到台式机到移动设备的应用开发集中到一种技术之下。就开发人员而言,这也是一个福音,使原本致力于单一领域的开发人员能将其技能发挥到跨越不同设备和应用的领域。

J2ME 试图支持 PDA、手机、传呼机、电视机顶盒、远程遥控装置以及其他的嵌入式设备,然而,相同类型的设备可能来自不同的生产厂商,要想为这些形形色色的设备定义一种最优化的技术显然是不可能的。但是,为了保证这些设备之间的互操作性,标准化是必需的。鉴于这些设备的复杂性,Sun 并没有为 J2ME 定义一个技术规范,而是参照这些设备,首先根据处理器性能、存储能力划分成两部分——连接设备(Connected Device)和有限连接设备(Connected Limited Device),暂时不考虑设备的用途,然后在此基础上,再按照不同的功能,在合作伙伴的协助下作纵深的分类。

1999年,Sun 针对低端消费电子产品发布了两个规范:CLDC 和 MIDP。CLDC 是有限连接设备配置(Connected, Limited Device Configuration)的简写,所谓“配置(Configuration)”是指 Java 虚拟机和为特定的设备提供运行环境的最小类库集和 API。CLDC 的目的是为小型、互连、资源有限的设备定义 Java 平台的“最低标准”,如上所述,并没有定位于特定的设备,只针对低端消费电子产品。而 MIDP 是移动信息设备简档(Mobile Information Device Profile)的简写,所谓“简档”(Profile)是指由某个或几个从事特定的设备生产的厂商制定的一系列 API。MIDP 建立在 CLDC 之上,定义了附加的 API 和移动通信设备所需的技术。

另外,与 CLDC 对应的还有一个为高端消费电子产品而设计的 CDC(Connected Device Configuration,连接设备配置)规范,CLDC 是包含在 CDC 中的。本书只讲述 CLDC 和 MIDP 部分的内容,而不涉及 CDC 的内容。关于 CLDC 和 MIDP 的内容,在后续的章节中还会详细地讲解。

1.2.2 CLDC

CLDC 致力于有限连接的设备,即低端消费电子产品。CLDC 目标设备的典型例子包括手机、PDA 等。这类设备的一个重要特点就是设备是个人的、可移动的、有限互联的(间断的),一般由电池供电。CLDC 包括一些来自 J2SE 里的类以及一些特定的扩展类。CLDC 的类和接口的基本情况请参看表 1-1(斜体字表示接口)。