

Powered by



Microsoft®
Windows®CE



CD-ROM
Included



Microsoft® 程序设计系列

内附
Windows CE
平台 SDK

Programming Microsoft® Windows® CE 程序设计

“Doug 的代码证明了他
对 Windows CE 完美的
理解。”

— Charles Petzold,
《Programming
Windows》的作者

编写 Windows CE API
的权威指南

北京大学出版社

Microsoft Press

Microsoft Windows CE

程序设计

[美] Douglas Boling 著

北京博彦科技发展有限公司 译

北京大学出版社

· 北 京 ·

著作权合同登记 图字：01-1999-1926 号

Microsoft Windows CE 程序设计

Douglas Boling

JS/E9/17

本书版权为 Douglas Boling 所有, 1998。(Copyright © 1998 by Douglas Boling. All rights reserved.)

本书中文版由美国 Microsoft 出版社授权北京大学出版社独家出版, 1999。

本书封面贴有北京大学出版社的激光防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 翻印必究。

图书在版编目(CIP)数据

Microsoft Windows CE 程序设计/[美]Douglas Boling 著;北京博彦科技发展有限公司译. —北京: 北京大学出版社, 1999.8

ISBN 7-301-04186-1

I. M… II. ① D… ② 北… III. 窗口软件, Microsoft Windows CE-程序设计 IV. TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 31641 号

书 名: Microsoft Windows CE 程序设计

著作责任者: [美] Douglas Boling 著 北京博彦科技发展有限公司 译

责任编辑: 邱淑清 张 青 徐 谦

标准书号: ISBN 7-301-04186-1/TP·462

出版者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn/cbs.htm>

电 话: 出版部 62752015 发行部 62554140 编辑室 62752021

电子信箱: zpup@pup.pku.edu.cn

排 印 者: 北京大学印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 48 印张 1040 千字

1999 年 8 月第一版 1999 年 8 月第一次印刷

定 价: 99.00 元 (含光盘)

致谢

我曾经听到一些作者说起他们在写作时的艰苦经历。但我对写书仍然没有什么准备。当我开始写作时,我才知道整个小组的努力对于完成一本书是多么重要。我的名字出现在书的封面上,但其中却包含了许多人的不懈努力。

首先,这是 Microsoft Press 中一个很有才能的小组。Kathleen Atkins,本书的项目经理和编辑,是他帮我整理了粗糙的语法和混乱的句子,让它读起比较顺畅。Kathleen,感谢您对我的鼓励和指导,正是因为您才使这本书像现在这样出色。本书的技术编辑,Jim Fuchs,是我在编辑开始阶段的代言人。他的意见对我的帮助很大,让我在技术方面省去了很多麻烦。我还要感谢 Cheryl Penner,原稿的编辑和校对人员;Elizabeth Hansford,主要的排版人员;Michael Victor,是他把我画的图变成了专业的插图。最后,我要感谢 Eric Stroo,是他给我机会并让我来编写这本书。Eric,现在天终于要亮了。

对于技术上的帮助,我要特别感谢 Microsoft Windows CE 开发小组。尤其是 Mike Thomson,是他忍受了我对 Windows CE 技术细节的无休止的询问。Mike 总是能帮我解决问题,是他把我介绍给了小组中的其他成员。他们也给了我很大的帮助,我要感谢 Dave Campbell、Carlos Alayo、Scott Holden、Omar Maabreh、Jeff Kelley 和 Jeff Blum。他们给了我最大的帮助,当然,如果说我在说明他们的解释时将一些错误带到了本书中,这要由我来负责。

您不能在编写这种类型的书时没有相应的硬件。我要感谢 Cheryl Balbach, Scott Nelson 和 Casio 公司对我的帮助。当其他公司拒绝我时, Casio 开始给我帮助,并给我提供了准备发布的和必需的硬件来让我测试代码。感谢 Cheryl,如果您需要执行测试任务,请尽管来找我。我还要感谢 Vadem Ltd 的人们。我在 Vadem 工作时第一次见到了 Windows CE,并且令人惊奇的是,他们让我参与一台计算机的生产,您可以在简介中看到那台计算机。谢谢 Craig Colvin,是他告诉我在 Vadem 的工作方法,而现在他正忙于设计新型而具有创新的 Windows CE 产品;我还要谢谢 John Zhao 董事长和 Henry Fung, CTO;以及其他的员工 Jim Stair 和 Norm Farquhar。谢谢你们在本书落后于预定的时间表时对我所做的一切。我也很感谢 Edmond Ku、Scott Chastain、Ron Butterworth、Anthony Ar-

menta 和 Clio 小组的其他成员。

一个好的朋友是很值得怀念的。当我在 1985 年开始写第一篇文章的时候,Jeff Prosis 帮助我走上了写作生涯。了解了他的诚实、温和的脾气和谦虚的态度以后,您就知道他是一个非常好的人,他把他的所有都奉献给了家庭和他的朋友。感谢 Jeff 所做的一切。

我的写作生涯开始于 PC Magazine。在这里,我要感谢 Michael Miller、Jake Kirchner、Bill Howard 和 Gail Shaffer。其他人虽然不再直接与杂志有关,但是我仍然认为他们是 PC Magazine 的一部分,他们是 Bill Machrone、Trudy Neuhaus 和 Dale Lewallen。

另外,我要感谢两位专家——Charles Petzold 和 Ray Duncan。他们和 Jeff Prosis 一起编写了这个地球上最好的技术书籍。

还要感谢 Microsoft Systems Journal 和 Microsoft Interactive Developer 中的工作人员, Eric Maffei、Josh Trupin 和 Gretchen Bilson。需要特别感谢的是 Joe Flanigan,是他把我介绍给了 Microsoft 中 Windows CE 开发小组的成员。

我同样要感谢许多音乐团体,是他们帮助我在 PC 前渡过了漫长的时间。他们是 Beach Boys、Cranberries、Alan Parson's Project、Toad the Wet Sprocket、Eagles 和 Dire Straits,当然并不限于他们。还要感谢 Southland 公司,7-Eleven franchise 的拥有者,她发明了 Big Gulp,以及更有效的 Super Big Gulp 和 Double Gulp。还要感谢 Coca-Cola 公司提供的饮料。特别要提到的是,如果说还有一个人的名字应该写到书的封面上的话,那就是我的妻子, Nancy Jane Hendricks Boling。她忍受了一年的单身母亲生活,因为我把所有时间都耗费在 PC 和写这本书时用到的 Windows CE 设备上。谢谢您, Nancy。我知道仅说一声谢谢是不能弥补过去的一年的。我爱您,虽然您的名字没有出现在书的封面上,但我将把这本书奉献给您。我还必须提到另外两位家庭成员——我们的儿子 Andy,他今年两岁半,还有 Sam,他是我在编写第九章时出生的。Andy 正在成长为一个好的兄长。而 Sam,他有最令人陶醉的笑容。同时要感谢 Amy Sekeras 对 Andy 和 Sam 的无微不至的照顾。

最后,我无法用语言表达我对父母的感激之情, Ronald 和 Jane Boling。妈妈和爸爸,您们是我所知道的、所遇到的,甚至听说过的最好的父母。您们是我的生活中的目标,我要以您们为榜样来对待我的孩子,就像您们对 Rob、Chris、Jay 和我一样。我对有您们这样的父母感到非常自豪。

简介

我是在 1996 年秋 Microsoft Windows CE 发行之前开始了解这个软件的。作为一个多年的 Windows 程序员,我被这个操作系统深深地吸引了。这个操作系统将著名的 Windows API 应用到一个更小、更节省能源的操作系统上。用于这个小的计算机上的 API 的精髓部分能使成千上万的 Windows 程序员为一个全新的系统类编写应用程序。然而,也有一些小的差别,使编写 Windows CE 代码与编写 Windows 98 或 Windows NT 代码略有不同,我在本书中要说明的也正是这些不同。

Windows CE 是什么?

Windows CE 是最新、最小型,也是争论最多的一个非常有趣的 Microsoft Windows 操作系统。Windows CE 的设计思路是一种小型的、基于 ROM 的、具有 Win32 子集 API 的操作系统。Windows CE 将 Windows API 扩展到了那些认为 Windows 98 和 Windows NT 的体积太大的市场和计算机中。

对于需要与 DOS、Windows 2.x 和 Windows 3.x 向后兼容的用户来说,Windows 98 是一个伟大的操作系统。尽管它也有缺点,但它在这个困难的任务面前取得了令人惊讶的成功。另一方面,Windows NT 是企业编写的。它为取得高的可靠性和坚固性而牺牲了兼容性和大小。

Windows CE 不与 MS-DOS 或 Windows 向后兼容。它也不是为企业计算而设计的全能操作系统。相反,Windows CE 是一个轻量级、多线程、带有可选图形用户界面的操作系统,它的优势在于小的尺寸、Win32 API 子集和对多平台的支持能力。

基于 Windows CE 的产品

第一个为 Windows CE 设计的产品是手持的“管理者”类型的设备,这些设备有 480×240 或 640×240 屏幕和很好的键盘。这些被称为“手持 PC”的设备,首先是在 Fall Comdex 96 上展示的。在 Fall Comdex 97 发布了一种得到大幅度改进的操作系统,Windows CE

2.0,它以一种熟悉的方式结合了更新的硬件——这一次,它的屏幕大小改为 640×240 ,并且有了一个较大的键盘。

在 1998 年的 Consumer Electronics Show 上,Microsoft 宣布了两种新的平台:掌上 PC 和汽车 PC。掌上 PC 针对的是现在被 Palm Pilot 垄断的使用输入笔的管理者市场。这种掌上 PC 的大小有照片那么大, 240×320 的屏幕并使用笔式输入方式。现在市场上已经有了相当数量的掌上 PC。图 1 展示了掌上 PC(这里是 Casio E-10)和手持 PC(这里是 Casio A-20)。

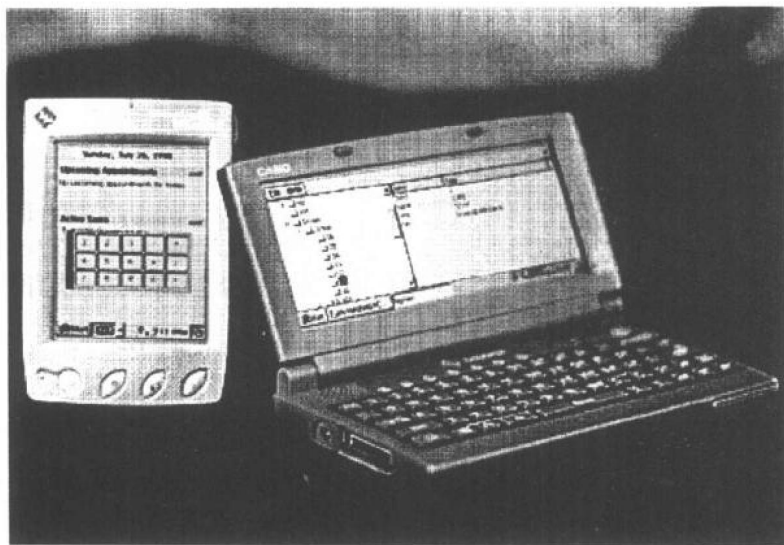


图 1 Casio E-10 掌上 PC 和 Casio A-20 手持 PC

就在本书要出版时,Microsoft 已经提出了手持 PC 专业版。这是一种大大增强了的,具有新的应用程序的手持 PC,它使用了最新版本的操作系统,Windows CE 2.11^①。这种产品将 Windows CE 的压缩特性带到了膝上型电脑中。将 Windows CE 应用到膝上电脑中的优点有很多。首先,Handheld PC Pro 的电池工作时间至少为 10 小时,比与 PC 兼容的膝上型电脑的平均 2~3 小时要长得多。其次,Windows CE 产品的尺寸和重量对用户也要友好得多,系统厚度只有 1 英寸,重量不超过 3 英磅。即使是尺寸很小,但一个 Handheld PC Pro 仍有一个大的 VGA 屏幕和一个正常人即可使用的键盘。图 2 所示的 Vadem Clio Handheld PC Pro 是将 Windows CE 应用在新平台中的一个例子。该系统可以作为一个标准的膝上型电脑或“翻转”为一个输入板模式的设备。这个设备就是 Windows CE 如何扩展到新的系统类型的范例。

^① Windows CE 2.11 是带有微小改变的 Windows CE 2.10。



图2 Vadem Clio Handheld PC Pro

我在本书中提到的 Handheld PC Pro 是基于操作系统的 Windows CE 2.1 版本来说的,因为平台名称 Handheld PC Pro 是在设计过程的末期才定下来的。实际上,我知道一种代码为 Jupiter 的正在开发中的 Handheld PC Pro。然而,在书中不能使用代码名,因此它的操作系统版本必须满足要求。

其他平台——汽车 PC, Web TV 机顶盒和为特殊任务而设计的嵌入式平台,现在已经有了产品,或者将要在以后的几个月中出现。Windows CE 让人吃惊的是它的操作系统的灵活性,这就使它能在各种类型的设计中保留相同的、基本的和著名的 Win32 API。

您为什么要读这本书?

《Microsoft Windows CE 程序设计》是为任何一个要为 Windows CE 设计应用程序的人而编写的。对那些使用 Windows CE 的为特定的应用程序编写嵌入系统的程序员和对将现有的 Windows 应用程序进行移植或编写全新程序的程序员来说,都可以使用本书来使他们的任务变得更加容易。

对于嵌入式系统的程序员来说,可能不像 Windows 程序员那样熟悉 Win 32 API,他们可以通过阅读本书的第一部分来熟悉 Windows 编程。这一部分与 Charles Petzold 著《Windows 程序设计》(第 5 版)(北京大学出版社,1999)不同,它不是一个全面的指南,它只为读者提供了阅读其他章节的基本信息。同样,它可以帮助嵌入式系统程序员开发复杂程度一般但具备很好的使用性的 Windows CE 程序。

有经验的 Windows 程序员可以用本书学习 Windows CE、Windows NT 和 Windows 98 中所用 Win32 API 的不同之处。熟悉 Win32 编程的程序员会认识到 Windows 98 API 和 Windows NT API 的细微区别。Windows CE 和它的两个兄弟之间的区别就大多了。Windows CE 的小体积就意味着它不支持 Win32 模块中重复的 API,甚至根本就不支持某些 Win32 API。另一方面,由于 Windows CE 的独特设置,它将 Win32 API 功能扩展到了在书中包含的一些领域中。

本书的编写方法是通过实例来进行教学。在本书中,我写了很多 Windows CE 示例程序,每个程序的源代码都打印出来了。程序的源代码和编译好的程序(这些程序可以用于 Windows CE 支持的多种处理器)包括在与本书配套的光盘中。

本书中的所有例子都直接写为 API 形式,这就是所谓的“Petzold”编程方法。由于本书的目的是让读者学会编写 Windows CE 程序,所以在示例中将避免使用像 MFC 这样的类库,使用这样的类库会使编写 Windows CE 程序的独特本质变得模糊不清。一些人也许会说,Windows CE 中 MFC 的实用性消除了对 Windows API 的直接了解。我相信相反的想法是正确的。对 Windows API 的了解会使对 MFC 的使用更加有效。同样,我相信对操作系统的深刻了解也能大幅度简化应用程序的调试。

关于 MFC

一个简单的事实是,Windows CE 系统不是最好的用于像 MFC 那样的通用目的类库的平台。Windows CE 设备的较慢的处理器和小的内存容量会让使用 MFC 充满问题。绝大多数 Windows CE 系统在它们的 ROM 中不包含 MFC 类库。这就意味着 MFC 和 MFC 所需要的 OLE32 DLL 必须被下载到系统中,掌上 PC 的第一版甚至不支持 MFC。

有人说,在 Windows CE 中也可以使用 MFC。如果您为某个已知的在 ROM 中应该有 MFC 和 OLE32 DLL 的系统写了一个客户程序,那么,您就可以使用 MFC。对于这些特定的应用程序,您也许要使用 MFC,但这仅限于您知道目标环境,并且系统已经为完成工作而配置了适量的内存。

Windows CE 开发工具

阅读本书的读者应该了解 C 语言,并且至少要对 Microsoft 的 Windows 比较熟悉。所有的代码都是用 Microsoft 的 Visual C++ 5.0 和 Windows NT 4.0 下用于 Windows CE 的 Windows CE Visual C++ 完成的。

要编译本书中的示例程序,您需要在标准的 IBM 兼容 PC 上运行的 Microsoft Visual C++ 5.0(它是集成开发环境(IDE)DevStudio 的一部分)。您同样需要 Microsoft Visual C++ for Windows CE,它不是一个单独的产品,而是 Visual C++ 5.0 的一个附加项,Visual C++ 5.0 编译器合并了一些组件,用这些组件能生成用于 Windows CE 支持的不同 CPU

的代码。通过普通零售渠道买不到 Visual C++ for Windows CE,但您可以在 Microsoft 的 Web 站点上直接获取订购信息。最后,您需要一个用于 Windows CE 的平台 SDK。这些平台 SDK 提供了用于每个 Windows CE 平台的自定义包含文件,这些平台 SDK 可以从 Microsoft 的 Web 站点免费获得。为了方便起见,在写本书的时候,我将这个平台 SDK 包含在与本书配套的光盘中。

尽管开发 Windows CE 程序不是绝对需要 Windows NT 4.0,但我强烈建议用它作为开发环境。虽然可以通过 Windows 98 编译和下载 Windows CE 程序,但是集成开发环境 (IDE) 的很多特性,例如,Windows CE 仿真和远程调试在 Windows 98 中就不支持。

除了一些在工具菜单中列出的新工具外,Windows CE 的 Visual C++ 没有改变 Visual C++ 的外观,安装用于 Windows CE 的 Visual C++ 也不会妨碍您为其他 Windows 操作系统编写程序。在安装用于 Windows CE 的 Visual C++ 以后,在您创建新 Win 32 程序时,它就会在平台列表中添加新的 Windows CE 目标,例如 WCE MIPS、WCE SH 和 WCE x86Em。同样,Windows CE MFC AppWizard 也将被添加到新工程列表中来帮助创建用于 Windows CE 的 MFC 程序。

目标系统

您不需要用 Windows CE 目标设备来体验本书中的示例程序。对于不同的平台 SDK,这里有一个 Windows CE 仿真器,这个仿真器允许您在 Windows NT 下进行基本的 Windows CE 程序的测试工作。当您想进行最初的调试工作以确保程序能启动、创建适当的窗口、对菜单选择进行了反应等时,这个仿真器是非常好用的。然而,这个仿真器也有一些局限性,并且这里没有进行替换以便让目标 Windows CE 系统来对应用程序进行最终的调试和测试。

在决定用什么 Windows CE 硬件进行测试时,您应该考虑一些因素。首先要考虑的就是,如果该程序将是一个商业产品,那么您至少要为每个目标 CPU 购买一个系统。您要对每个目标 CPU 进行测试,因为尽管源代码可能相同,但是可执行文件在大小上可能会有不同,这样对每个目标 CPU 的内存分配情况也会不同。

绝大多数程序都是专为手持 PC 或掌上 PC 所设计的,而不是同时为它们设计的。虽然手持 PC 和掌上 PC 的基本操作系统都是 Windows CE,但其内部的硬件却差别很大。掌上 PC 对内存有严格的限制,它的屏幕很小,面向的对象不同,没有键盘,而这对于手持 PC 和 Handheld PC Pro 都是不能接受的。掌上 PC 的其他一些局限,如不能打印和没有 TrueType 字体支持,这也使它的系统环境与手持 PC 有所不同。

在本书中,我演示的程序能在手持 PC、Handheld PC Pro 或掌上 PC 上运行。目的是让这里的课程对于所有平台都适用。然而,在某些情况下,不同的屏幕尺寸意味着示例程序会在某个特定的系统下运行得更好。此时我会指出它们的区别以及它们存在的原

因。例如,某些控件可能只存在于某一个平台上,或者存在于其他平台上。两个平台的外壳——手持 PC 或掌上 PC——也不同,并且需要单独讲述。最后,Windows CE 中的一个小的特性集在小一些的掌上 PC 平台上是不支持的。

光盘上有什么?

配套光盘中包含了本书所有示例的源代码。我同时也为 Microsoft DevStudio 提供了工程文件,这样您就可以打开预先配置的工程。除非另有说明,示例都与 Windows CE 2.0 兼容,这样它们就可以在现有的大多数 Windows CE 系统上运行。第十三章“外壳编程——第二部分”包含了为 Windows CE 2.01 编译的示例程序,所以它们在现在的手持 PC 上不能执行。还有一些例子,例如,第十二章中的控制台程序,它们是专为 Handheld PC Pro 和其他在 Windows CE 2.10 下运行的设备编写的。

当您为一个特定平台编译程序时,要记住这也许与以前的 Windows CE 不兼容。例如,Microsoft 将 Windows CE 2.0 的静态链接库中的一些 C 库支持转移到了用于 Windows CE 2.01 的操作系统,即掌上 PC。这虽然减小了可执行程序的大小,但是使得掌上 PC 编译的代码将不能在一个运行 Windows CE 2.0 的手持 PC 上运行。然而,您仍可以为运行 Windows CE 2.0 的手持 PC 编写代码,然后让它在掌上 PC 中运行。

除了示例程序以外,光盘上还有一些 Windows CE 程序员感兴趣的文件夹。手持 PC 和掌上 PC 的平台 SDK 已经包含在这张光盘上了。但遗憾的是,在本书出版时,Handheld PC Pro 的 SDK 还没有完成,像其他 SDK 平台一样,它也可以从 Microsoft 的 Web 站点上免费获得。请仔细阅读光盘上的 Readme 文件,了解光盘上还有什么其他最新信息。

其他资源

尽管我试图让本书成为一本能包括 Windows CE 编程方方面面的书籍,但是,一本书不可能包含所有的内容。John Murray 编写的《Inside Windows CE》是本书很好的补充,在书中,它介绍了 Windows CE 的来历,了解这些信息对于理解为什么 Windows CE 被设计成这样是很重要的。一旦您了解了为什么,就会很容易地推断出解决问题的方式和时间。Murray 的书很了不起,这不仅因为您可以学到有关 Windows CE 的知识,而且因为它是一本寓教于乐的书籍。

要了解更多有关 Windows 编程的信息,在这里我向您推荐一本经典的书籍,Charles Petzold 著《Windows 程序设计》(第 5 版)(北京大学出版社,1999)。这本书是迄今为止学习 Windows 编程最好的书。Charles Petzold 用大量的示例说明了如何解决那些尽管常见但却有一定难度的 Windows 问题。如果要学习更多有关 Win32 核心 API 的内容,我向您推荐 Jeff Richter 著《Advanced Windows》。Jeff 在这本书中涵盖了极其详细的与过程、

线程和内存管理有关的内容。如果要学习更多有关 MFC 编程的内容,没有比 Jeff Prossie 的《Programming Windows 95 with MFC》更好的书了。这本书是“Petzold”风格的 MFC 编程方面的书,它是 MFC 程序员的基础读物。

信息反馈

尽管我尽量使本书中的内容更加准确,但是您还是会发现一些错误。如果您发现了本书的问题或对本书下一版的改进有很好的建议,请把您的想法发至 CEBook@DelValle.com。我不能保证会答复所有的建议,但是我会阅读每一条建议。

Doug Boling
Tahoe, 加利福尼亚
1998 年 8 月

目录

致谢	9
简介	11

第一部分 Windows 编程基础

第一章 Hello Windows CE	1
1.1 WINDOWS CE 有何独特之处?	1
1.1.1 Windows CE 设备中的资源很少	2
1.1.2 Unicode	2
1.1.3 新的控件	2
1.2 仍然是 WINDOWS 编程	3
1.2.1 窗口类	4
1.2.2 第一个程序	5
1.2.3 Hungarian 表示法	11
1.2.4 我的编程风格	12
1.2.5 编译 HelloCE	13
第二章 屏幕绘图	29
2.1 画图基础	30
2.1.1 有效区域和无效区域	30
2.1.2 设备环境	31
2.2 写文本	32
2.2.1 设备环境属性	33
2.2.2 TextDemo 范例程序	34
2.2.3 字体	40
2.2.4 FontList 范例程序	44
2.3 位图	54
2.3.1 依赖于设备的位图	54

2.3.2 独立于设备的位图	55
2.3.3 DIB 部件	56
2.3.4 绘制位图	58
2.4 线条与形状	60
2.4.1 线条	60
2.4.2 形状	62
2.4.3 Shapes 范例程序	65
第三章 输入：键盘、输入笔和菜单	75
3.1 键盘	75
3.1.1 输入焦点	75
3.1.2 键盘消息	76
3.1.3 键盘函数	81
3.1.4 KeyTrac 示例程序	83
3.2 输入笔和触摸屏	92
3.2.1 输入笔消息	92
3.2.2 TicTac1 示例程序	100
3.3 菜单	110
3.3.1 处理菜单命令	112
3.4 资源	113
3.4.1 资源脚本	113
3.4.2 图标	115
3.4.3 加速键	116
3.4.4 位图	117
3.4.5 字符串	117
3.4.6 TicTac2 示例程序	118
第四章 窗口、控件和对话框	133
4.1 子窗口	133
4.1.1 窗口管理函数	134
4.1.2 滚动条和 FontList2 示例程序	136
4.2 WINDOWS 控件	152
4.2.1 按钮控件	152
4.2.2 编辑控件	155
4.2.3 列表框控件	155
4.2.4 组合框控件	156
4.2.5 静态控件	157
4.2.6 滚动条控件	157

4.2.7 CtlView 示例程序	157
4.3 对话框	188
4.3.1 对话框资源模板	189
4.3.2 创建对话框	191
4.3.3 对话框过程	193
4.3.4 无模式对话框	196
4.3.5 属性表	197
4.3.6 通用对话框	203
4.3.7 DlgDemo 示例程序	204
4.4 结论	238

第二部分 Windows CE 基础

第五章 通用控件和 Windows CE	239
5.1 编写通用控件	239
5.2 通用控件	241
5.2.1 命令栏	241
5.2.2 CmdBar 示例程序	252
5.2.3 命令带区	266
5.2.4 CmdBand 示例程序	275
5.2.5 月历控件	289
5.2.6 日期和时间选择器控件	291
5.2.7 查看列表控件	294
5.2.8 LView 示例程序	296
5.3 其他通用控件	315
5.4 不支持的通用控件	316
第六章 内存管理	317
6.1 内存基础知识	317
6.1.1 关于 RAM	317
6.1.2 关于 ROM	318
6.1.3 关于虚拟内存	318
6.1.4 Windows CE 地址空间	319
6.1.5 应用程序的地址空间	323
6.2 内存分配的不同类型	326
6.2.1 虚拟内存	326
6.2.2 堆	331
6.2.3 本地堆	332
6.2.4 单独的堆	333

6.2.5 堆栈	335
6.2.6 静态数据	336
6.2.7 字符串资源	338
6.2.8 选择正确的内存类型	339
6.2.9 管理低内存状态	339
第七章 文件、数据库和注册表	343
7.1 WINDOWS CE 文件系统	344
7.1.1 对象存储库与其他存储介质的对比	345
7.1.2 标准文件 I/O	345
7.1.3 创建和打开文件	346
7.1.4 读取和写入	347
7.1.5 FileView 示例程序	353
7.1.6 内存映射文件和对象	370
7.1.7 查看文件系统	374
7.2 数据库	379
7.2.1 基本定义	379
7.2.2 数据库 API	380
7.2.3 AlbumDB 示例程序	396
7.3 注册表	427
7.3.1 注册表结构	427
7.3.2 注册表 API	428
7.3.3 RegView 示例程序	432
7.4 结论	449
第八章 进程与线程	451
8.1 进程	451
8.1.1 创建进程	452
8.1.2 终止进程	455
8.1.3 其他进程	455
8.2 线程	456
8.2.1 系统调度	457
8.2.2 千万不要这样做!	458
8.2.3 创建线程	459
8.2.4 线程本地存储器	462
8.3 同步	464
8.3.1 事件	464
8.3.2 等待	466

8.3.3 互斥体	469
8.3.4 临界区域	470
8.3.5 互锁变量访问	471
8.4 进程间通信	472
8.4.1 查找其他进程	473
8.4.2 XTALK 示例程序	474
8.5 异常处理	487
8.5.1 __try, __except 块	487
8.5.2 __try, __finally 块	490

第三部分 通信

第九章 串行通信	493
9.1 基本驱动程序	493
9.1.1 驱动程序名	494
9.1.2 列举活动的驱动程序	494
9.1.3 读写设备驱动程序	497
9.2 基本串行通信	499
9.2.1 打开和关闭串行端口	499
9.2.2 读写串行端口	500
9.2.3 异步串行 I/O	501
9.2.4 配置串行端口	502
9.2.5 设置端口超时值	504
9.2.6 查询串行驱动程序的性能	506
9.2.7 控制串行端口	507
9.2.8 清除错误并查询状态	508
9.2.9 保持活动	509
9.3 红外端口	510
9.3.1 原始 IR	510
9.3.2 IrComm	512
9.4 CECHAT 范例程序	513
第十章 Windows 网络和 IrSock	531
10.1 WINDOWS 网络支持	531
10.1.1 WNet 函数	532
10.1.2 ListNet 示例程序	542
10.2 基本套接字	549
10.2.1 初始化 WinSock DLL	550
10.2.2 流式套接字	551