

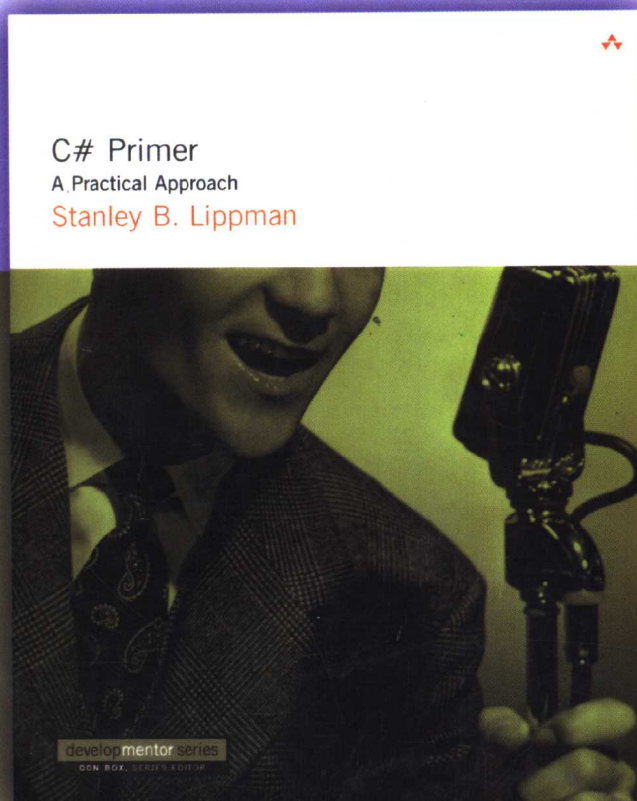


C# Primer 中文版

A Practical Approach

Stanley B. Lippman 著

侯捷 / 陈硕 合译



华中科技大学出版社

<http://press.hust.edu.cn>



C# Primer

(A Practical Approach)

中文版

Stanley B. Lippman 著

侯捷 / 陈硕 合译

C # Primer 中文版
C # Primer
Stanley B. Lippman

Copyright© 2002 Addison Wesley Longman, Inc.

Simplified Chinese Copyright 2003 of the first publication by Huazhong Science and Technology University Press and Pearson Education North Asia Limited.

All rights Reserved.

Published by arrangement with Pearson Education North Asia Limited, a Pearson Education company.

版权所有，翻印必究。

本书封面贴有华中科技大学出版社（原华中理工大学出版社）激光防伪标签，封底贴有“Pearson Education”激光防伪标签，无标签者不得销售。

图书在版编目（CIP）数据

C # Primer 中文版/（美）Stanley B. Lippman 著；侯捷 陈硕 译
- 武汉：华中科技大学出版社，2003 年 9 月
ISBN 7-5609-3006-9

I . C...

II . ①S... ②侯...

III . C 语言-程序设计

IV . TP312

责任编辑：周 筠

出版发行：华中科技大学出版社 （武昌喻家山 邮编：430074）

<http://press.hust.edu.cn>

录 排：华中科技大学惠友科技文印中心

印 刷：湖北新华印务有限公司

开 本：787×1092 1/16 印张：26.5 字数：450 000

版 次：2003 年 9 月第 1 版 印次：2003 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 7-5609-3006-9/TP·512 定价：45.00 元

译序 by 侯捷

历经前期的黯淡经营和后期数十年的蓬勃发展之后，OO（Object Oriented，面向对象）技术已成为学术界和工业界普遍支持与关注的一种软件技术。OO 技术细分为 OOP（Programming）、OOA（Analysis）、OOD（Design）……最基础的自然还是 OOP。谈到 OOP 则不能不谈谈 OOP 语言（Object Oriented Programming Language，面向对象编程语言）。

目前软件业界存在三大主流 OOP 语言：C++、Java、C#。其中以 C++ 历史最久，C# 年纪最轻。就演化而言，愈新的 OOP 语言理应有着对 OO 观念的愈优秀支持（否则缔造者该打屁股©）。这个事实的确展现在上述三大 OOP 语言身上。当然，关键字（keywords）的多寡，以及关键字背后的语言机制的底层实现技术，并不能够总括一切价值——C++、Java、C# 各擅胜场，各有主攻。

在 C#（及其背后不可不提的 .NET Framework）问世不算太久的今天，我很高兴翻译完成这部由知名作家 Stanley B. Lippman 所写的《C# Primer》的中文版。这是一本轻量级小书，以 8 章 400 页的篇幅介绍了 C# 语法、OOP 概念，部分 .NET Framework、C#/.NET Framework 环境下的 Windows/Web 程序开发方法，以及 CLR（共通语言运行层）之中关于动态型别系统的一些技术内容。这些都是众多 C# 语言书很可触及的主题，谈不上独特（第 8 章也许稍微独特些）。本书也不是一本面面俱到的 C# 或 .NET Framework Library 百科全书。

是的，这本书就是一碟小菜。作者以其个人在技术写作上的丰富经验，为读者组织出一个容易亲近、容易学习的架构和一些有趣的样例。

这是我个人翻译过的第四本 Stanley B. Lippman 著作（前三本是《C++ Primer》、《Inside the C++ Object Model》和《Essential C++》）。Lippman 的写作向来有“大处着眼，小处不甚严谨”的特性，这个特性在本书依然存在。部分原因和 C# 的年轻

有关——或者说应该说主要和 .NET Framework Library 的年轻有关! 由于规格 (spec.) 上的变化, 导致书中内容偶与目前最新版本有所出入。译者在翻译过程中力求实际履踏书中样例细节, 并将验证结果补充上来, 弥补原书小节不矜的缺点, 以及大环境激烈变动下的遗憾。当然啦, 履踏工作很难保证滴水不漏。

本书由我和陈硕先生合译。陈硕负责初译与术语转换, 我负责其余一切。中译本 (尤其是后半部) 对原书有相当补充, 以译注方式呈现, 这些全归功于陈硕先生的勤奋和认真, 以及游刃有余的实务能力。书中亦保留了对原书的某些勘误标记, 例如“原书有误, 已更改如上”等等说明, 为的是方便可能的中英对照读者, 使他们不至于一时困惑。本书勘误表由侯捷网站维护, 网址见文末。

对于从未踏入 Object Oriented Programming (面向对象编程) 领域的人们, 任何一种 OOPL 都不易学习。因为相较于 Procedural-Based Programming (过程编程), 这是一种思考模式上的大扭转。然而 OO 技术是大势所趋, 早进入胜过晚进入, 晚进入胜过不进入。路途多艰, 唯勤是岸。

对于已经拥有 OOP 经验的人们, 学习 C# 则是件轻松不过的事。C++、Java、C# 三者的语法和编程概念, 绝大部分彼此兼容。精一而通三, 我常这么说◎

网络论坛上, 最容易引发众多讨论并且最容易撩拨民粹情绪的帖子, 莫如侈言语言的优劣和前途。在 Java、C# 相继进入原本 C++ 擅专的领域之后, 这样的讨论不时可见, 日复一日。在一个容许并承认多元价值的世界里, 这类口水之争实在没有意义, 冗长而踊跃的发言涵盖不了本质的苍白。并非语言的比较没有价值, 而是语言的价值没得比较。

人们总是“就已知学未知”。我自己, 身为一个对 C++ 和 Java 都颇有经验的程序员, 很希望看到诸如《C# for C++ Programmers》或《C# for Java Programmers》这样的书籍, 可使我这般背景的人, 藉由不同语言的特性之间的专注比较, 快速而印象深刻地掌握新技术。当然, 我的这种背景涵盖不了所有 C# 学习者, 所以《C# Primer》自有其价值。

侯捷 2003.04.17 于台湾新竹

jjhou@jjhou.com

<http://www.jjhou.com> (繁体) <http://jjhou.csdn.net> (简体)

译序 by 陈硕

正如您所知道的，.NET 是 Microsoft 的战略核心技术，而 C# 又是 .NET 的核心语言。如何快速稳健地步入 .NET 开发领域？我想学习 C# 语言将是首选途径，而您手上这本《C# Primer 中文版》正是学习 C# 的优质教材。

本书作者 Stanley B. Lippman 拥有浓厚的 C++ 历史背景¹，既有深厚的技术实力，又有非凡的写作能力，善于运用平实的文字、精致的例子，将概念讲解透彻，让读者迅速领悟。这本新作也有 Lippman 的一贯特点，可视为《C++ Primer》的姊妹篇——当然本书的身材娇小得多。

本书虽名为“Primer”，却不只是一本初级入门书（姓高的人不一定长得很高 ☺），适合具备一定编程基础（至少理解循环、函数等基本概念）的读者。如果您正好具备这样的基础而又想踏进 C# 这个新领域，我想这本《C# Primer 中文版》是非常好的选择，它能引领您迅速步入实际的 C# 开发之中。当然，学习 C#/.NET 只凭一本书是不够的。

我本人便是凭借本书踏入 C#（或说 .NET）这番新天地。在阅读和学习的过程中，Visual Studio .NET 的随机帮助和本书的配套代码始终是我的最佳伙伴。建议您在阅读时千万别忘了它们。作者在序言中介绍了 C# 的学习方法和本书的内容组织，精彩内容不可错过 ☺。

书籍的翻译是我未曾有过的人生经历。这是一件辛苦的工作，特别是翻译

¹ Stanley B. Lippman 在贝尔实验室工作时，是第一代 C++ 编译器的主创人员之一，亦曾在迪斯尼梦工场从事动画设计，目前领导 Microsoft 新一代 C++ 编译器（VC8）的开发。曾经撰写数十篇 C++ 相关论文，出版数本深具影响的 C++ 专著，包括《C++ Primer》、《Inside the C++ Object Model》和《Essential C++》。

Lippman 的作品，更需打起十二分精神。曾经听朋友开玩笑说，读 Lippman 的原文书，如果看了十来页还没有发现错误，那一定是看得不够仔细 ☺。翻译过程中挑出的原书数十处错误，令我对此戏言体会颇深。不时出些无伤大雅的小错，简直成了 Lippman 书籍的一个特色。中文版读者朋友将比我幸运得多，因为本书将以比原文书更好的面貌呈现在您眼前。

翻译期间向侯捷先生请教讨论，受益匪浅。我是这本译作的第一个受惠者，侯先生是我首先要感谢的人。感谢您给我的机会，我十分荣幸！同时我要感谢华中科技大学出版社的周筠老师，感谢您时时刻刻的教导与关怀。我还要感谢学校实验室的周盛林老师，多谢您容忍我的电脑占用您实验室的空间达半年之久，让我置身清静的学习环境。我要特别感谢好友黄瑾和邹永强为本书的后期制作提供了诸多宝贵意见，多谢二位！最后，谢谢所有关心我的朋友。

愿您有一个良好的阅读体验！

陈硕 2003.01.31 于北京师范大学

chenshuo@chenshuo.com

前 言

C# 是一门崭新的编程语言，它由 Microsoft 发明，并伴随着 Visual Studio.NET 开发工具而被引入人们视野。如今已有一百多万行 C# 代码被用于实现 .NET class framework。本书涵盖 C# 语言本身以及它在 .NET class framework 编程领域中的应用，并阐述其应用领域，如 ASP.NET 和 XML 等等。

书中素材通常以如下方式呈现：给定一个任务，然后以一二种方法实现出来，同时并介绍语言特性或 class framework 相关种种。这么做的目的在于示范如何利用 C# 语言和 class framework 来解决问题，而不单单只是条列语言特性和 class framework API。

C# 的学习可分为两个步骤：(1) 学习 C# 语言细节；(2) 熟悉 .NET class framework。这两个步骤体现于本书的组织结构上。

第一步，我们先学习语言，包括 class（类）、interface（接口）继承、delegates（委托）等语言机制，以及像“统一型别系统”（unified type system）、value 型别与 reference 型别、装箱（boxing）等底层概念。前四章涵盖这些内容。

第二步，熟悉 .NET class framework，特别是 Windows/Web 程序设计，以及对 XML 的支持。这是本书后四章的焦点所在。

这本书读下来，你的 C# 编程技能应该会有一个飞跃的进步。此外，你还会熟悉 .NET class framework 的部分精彩内容。书中所有程序代码可自本人公司的主页下载（www.objectwrite.com）。

您也可以直接给我电子邮件：slippman@objectwrite.com。

本书组织

本书由八个互有关联的长章节组成。前四章关注 C# 语言，着眼于语言内建特性、class 机制、class 继承、interface 继承等等。余下四章带你探究 .NET class framework 所支持的诸多应用领域。

第 1 章 涵盖语言基础及 .NET class framework 提供的一些基础 classes。本章的讨论以一个小程序的设计为主轴，介绍诸如命名空间（namespaces）、异常处理（exception handling）、统一型别系统（unified type system）等概念。

第 2 章 涵盖构建 class 所需的一些基本元素，包括访问许可（access permission）、常量（const）成员和只读（readonly）成员之间的区别、特殊函数如索引器（indexers）和属性（properties）等等。我们还要学习“成员初始化”的不同策略、操作符重载（operator overloading）规则及转换操作符（conversion operators）。最后还要看看 delegate（委托）型别，这种型别用起来像是“用以指向函数”之万用指针。

第 3、4 章 涵盖 class 的继承和 interface 的继承。前者使我们得以定义一整族“覆写（override）某一公共接口”的特化型别，例如抽象的 WebRequest 基类和“与特定协议相关的”HttpWebRequest 子类。后者可以为彼此不相关的 classes 提供公共服务或共享的特征属性（attribute）。例如 IDisposable 接口用于释放资源。持有数据库连接（database connections）的 class 和持有 window handles 的 class 往往都会实现 IDisposable，尽管它们在其他方面并无关联。

第 5 章 带你 .NET class library 做一次大范围巡礼，看看 I/O（包括文件和目录的操作）、正则表达式（regular expressions）、sockets（网络套接口）、thread（线程）、WebRequest 和 WebResponse 等 classes 阶层体系，以及对 ADO.NET 和“建立数据库连接”的简短介绍、XML 的使用等等。

第 6、7 章 介绍 Windows Forms 和 Web Forms 的拖放式（drag-and-drop）开发。第 7 章聚焦于 ASP.NET 和 Web 页面的生命周期（life cycle）。这两章有大量例子谈及如何使用预制控件（prebuilt controls），以及如何以事件处理器（event handlers）和用户互动（互操作）。

第 8 章（最后一章）提供了一份“.NET 共通语言运行层（Common Language Runtime, CLR）开发人员指南”。本章主要着眼于装配件（Assemblies）、型别反射（type reflection）和 Attributes（特征属性）。本章末尾还摘要介绍了所有 .NET 语言的最终编译结果——中间语言（intermediate language）。

为程序员而写

本书并不假设你已经了解 C++、Visual Basic 或 Java，但假设你曾经以某种语言写过程序。也就是说，我假设你不知道 C# 的循环语句 `foreach` 的确切语法，但我认为你知道什么是“循环”。尽管我会阐述如何在 C# 中调用一个函数，我还是假设你听得懂“调用一个函数”是什么意思。本书不要求你有面向对象编程知识，你也不需要了解早期版本的 ASP 和 ADO。

有些人（特别是一些很聪明的人）认为，在 .NET 中，程序语言相对于（语言所附着的）底层 CLR（Common Language Runtime，共通语言运行层）来说，处于次要位置，就像陆地漂浮于地质构造板块之上一样。我不同意这种说法。我们借助语言来表达自己的选择直接影响到我们的程序设计。本书实际上把 C# 设想为最佳的 .NET 编程语言。

本书由八个互有关联的长章节组成，前四章重点在于 C# 语言本身，着眼于内建的语言特性、class 机制、class 继承、interface 继承。后四章带你探究 .NET class framework 支援的各个应用领域，如正则表达式（regular expressions）、threading（线程）、sockets、Windows Forms、ASP.NET、Common Language Runtime（CLR，共通语言运行层）等等。

中文版字面规范

`type`（型别）名称、`object`（对象）名称、关键字等等，均以 Courier New 字体表示，例如 `int`（语言内建型别）、`Console`（Framework 中定义的一个 class）、`maxCount`（一笔数据成员或函数内的一个局部对象）、`foreach`（内建的循环语句之一）、`WriteLine()`（函数名称，后紧跟一对圆括弧）。某个概念第一次被引入时，以斜体表示，例如 *garbage collection*（垃圾回收）或 *data encapsulation*（数据封装）。这些安排都是为了让正文更加容易阅读。

致谢

本书在许多无形的帮助下得以完成。我首先要向我的妻子 Beth 和两个孩子 Daniel、Anna 表示最衷心的感谢。为了让本书顺利完成，我手上已经攒了一大把因推迟这次或那次家庭旅行而签下的欠条。感谢你们的忍耐和谅解，感谢你们不曾频繁地问我是否已经完成了这本书。

我也要感谢 you-niversity.com 的 Cato Segal 和 Shimon Cohen，他们赠给我一件大方的礼物——时间和鼓励。愿力量与你们同在。我还要向 Eric Gunnerson、Peter Drayton 和 Don Box 表示感谢，他们都曾扮演鞭策者的角色。

我愿向 Elena Driskill 深深地致谢两次。第一次感谢她的礼物——第 6 章出现的那几幅可爱素描；第二次感谢她慷慨允许我复制这些画。

自 1986 年《C++ Primer》第一版起，Deborah Lafferty 就一直担任我的编辑。她一直是判断力和洞察力的永恒来源，我要深深感谢她对本书写作过程中从头至尾的鼓励和督促。

我要特别感谢 Stephanie Hiebert 和 Steve Hall。近二十年来我的所有出版品的最后负责人都是 Stephanie，她使本书更出色。而当我被难以控制的版面弄得灰心丧气时，Steve 助我重新振作起来。在此谨向两位表示敬意。

以下这些同行在审阅本书原稿时提出了无数极具见地的意见和建议：Indira Dhingra（特别感谢他审阅了最终草稿）、Cay Horstmann、Eugene Kain、Jeff Kwak、Michael Lierheimer、Drew Nathanson、Clovis Tondo、Damien Watkins。

本书部分原稿曾在世界各地举办的课程和演讲中试用过，这些地点包括 Sydney、Amsterdam、Munich、Tel Aviv、Orlando、San Francisco、San Jose。感谢每一位反馈信息的人。

资源

Visual Studio.NET 的说明文档是供你时时查阅的最丰富资源。无论进行何种 C#/.NET 程序开发, .NET Framework reference 都是必不可缺的资源。

《MSDN Magazine》的相关文章和专栏也是丰富的信息来源, 每期杂志都带给我深刻的印象。这本杂志可于 <http://msdn.microsoft.com/msdnmag> 在线阅读。

另一个丰富的信息来源是 DevelopMentor 主办的 DOTNET 邮件组, 可自 <http://discuss.develop.com> 订阅。

Jeffrey Richter、Don Box、Aaron Skonnard 和 Jeff Prosise 所写的关于 .NET (或 Aaron 写的关于 XML) 的任何作品, 都应该被视为“必要的基础读物”。截至目前, 他们的多数作品都还仅仅出现于《MSDN Magazine》上。

以下是我曾经参考或觉得有帮助的书:

- *Active Server Pages+*, by Richard Anderson, Alex Homer, Rob Howard, and Dave Sussman, Wrox Press, Birmingham, England, 2000.
- *C# Essentials*, by Ben Albahari, Peter Drayton, and Brad Merrill, O'Reilly, Cambridge, MA, 2001.
- *C# Programming*, by Burton Harvey, Simon Robinson, Julian Templeman, and Karli Watson, Wrox Press, Birmingham, England, 2000.
- *Essential XML: Beyond Markup*, by Don Box, Aaron Skonnard, and John Lam, Addison-Wesley, Boston, 2000.
- *Microsoft C# Language Specifications*, Microsoft Press, Redmond, WA, 2001.
- *A Programmer's Introduction to C#*, 2nd Edition, by Eric Gunnerson, Apress, Berkeley, CA, 2001.

Stanley Lippman
Los Angeles
November 18, 2001
www.objectwrite.com

C# 环境设置

文 / 图：陈硕

这篇短文说明 C# 开发工具 Visual C# .NET 的安装与环境设置，协助读者搭建一个学习的环境。少少的页数或许便可节省部分读者的摸索时间。

为完整使用本书内容，您的操作系统应为 Windows 2000 Professional、Windows 2000 Server 或 Windows XP Professional 其中之一。Windows XP Home 没有 IIS，无法执行 ASP.NET，故不在考虑之列。Windows 95/98/ME 和 Windows NT 都无法安装 Visual C# .NET。

您最好拥有一套 Visual C# .NET，任何版本（Standard、Professional、Enterprise）均可，因为本书主要以 Visual C# .NET 为开发环境。但如果您手头暂时没有 Visual C# .NET，也不会对学习 C# 造成太大妨碍，稍后详述。

请注意，以下叙述安装步骤时，为了与稍后的“具体安装方法”相对应，步骤编号有所跳跃。请首先确定采用何种安装方式（完整安装或简化安装），再依据安装顺序中的步骤号，至“具体安装方法”一节查询具体操作。如果您拥有 Visual C# .NET（或 Visual Studio .NET），建议采用“完整安装”。

完整安装

- 第 0 步：针对 Windows 2000 操作系统，请安装 Service Pack 2（含）以上版本。Windows XP 用户可省略本步骤。撰写本文时已可下载 Windows 2000 的 Service Pack 3，下载地址为（请注意选择语种）：

<http://www.microsoft.com/Windows2000/downloads/servicepacks/sp3/download.asp>

- 第 1 步：安装 IIS（Internet Information Services）。IIS 是执行 ASP.NET 的必备条件。IIS 位于 Windows 安装光盘上。
- 第 2 步：安装 Visual C# .NET。
- 第 5 步：安装 MSDE（Microsoft SQL Server Desktop Engine）。本书第 7 章谈到访问 SQL 数据库，如果您未曾安装 SQL Server 2000，可使用 MSDE。
- 第 6 步：安装 QuickStart 示例网页。本书第 5 章用到的 Northwind 数据库正是来自这个样例。

如果您手上没有 Visual C# .NET，可采取以下简化安装方式，这样也能学习到书中 IDE（集成开发环境）之外的全部内容。

简化安装

- 第 0 步：针对 Windows 2000 系统，安装 Service Pack 2 以上版本和 Internet Explorer 6 以上版本。Windows XP 用户可省略这一步骤。Internet Explorer 6 sp1 可从此处下载：

<http://www.microsoft.com/windows/ie/downloads/critical/ie6sp1/download.asp>

- 第 1 步：安装 IIS（Internet Information Services）。
- 第 3 步：安装 .NET Framework SDK。其简体中文版（涵括简体中文之 help 文件）可从这里下载：

<http://www.microsoft.com/china/msdn/downloads/msdncompositedoc.asp>

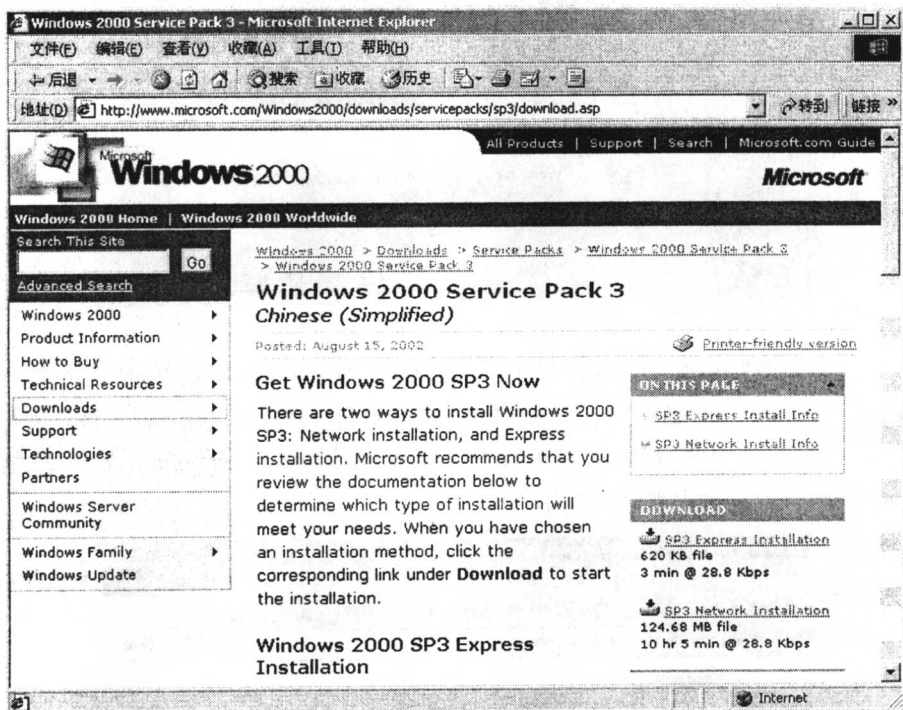
- 第 4 步：安装 MDAC（Microsoft Data Access Components）2.6 以上版本。下载地址是：<http://www.microsoft.com/data/download.htm>。撰写本文时，MDAC 2.7 简体中文版已可下载。
- 第 5 步：安装 MSDE。MSDE 附属于 .NET Framework SDK，无须另外下载。
- 第 6 步：安装 QuickStart 示例网页。

具体安装方法

下面以 Windows 2000 为平台，以 Visual C# .NET Standard 为对象，讲解具体安装步骤。建议您泡上一杯好茶，安装过程可能要耗去一个多小时。

- 第 0 步：安装 Windows 2000 Service Pack 3，如果已经安装有 Service Pack 2，或如果您使用 Windows XP，可跳过这一步。

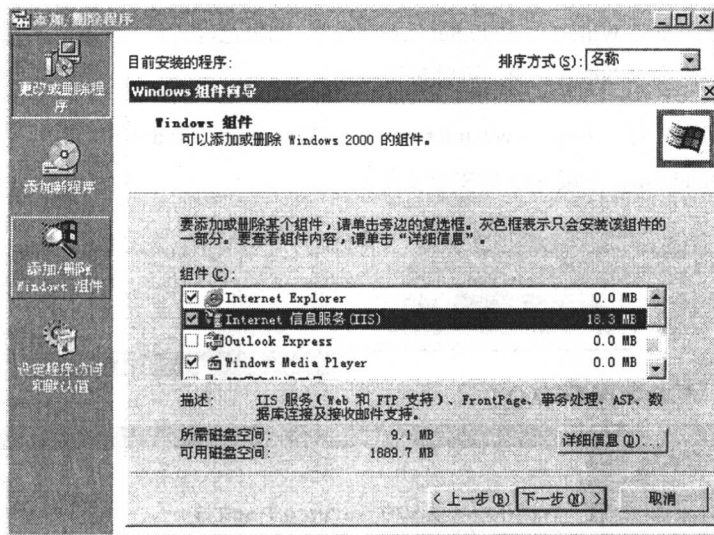
请访问网址：<http://www.microsoft.com/Windows2000/downloads/servicepacks/sp3/download.asp>，下载 SP3 的安装文件：



如果您用的是 Windows 2000，而且没有 Visual C# .NET，那么还需要安装 Internet Explorer 6.0。请访问网址：<http://www.microsoft.com/windows/ie/downloads/critical/ie6sp1/download.asp>，下载 IE6 的安装文件。

- 第 1 步：安装 IIS (Internet Information Services)

启动“开始”菜单\设置\控制面板\添加或删除程序，会出现如下窗口：

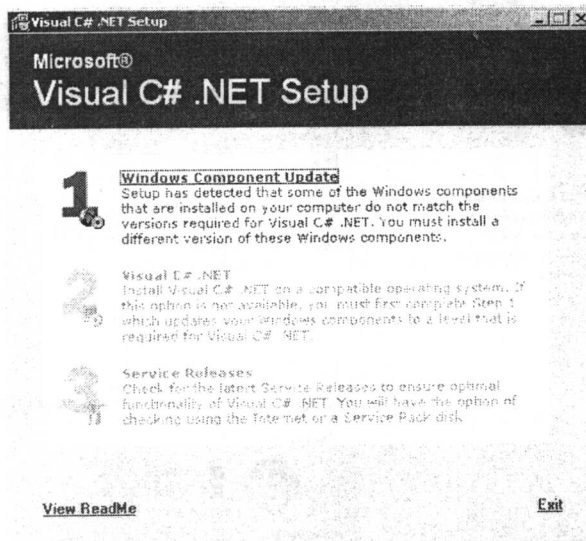


选取“添加/删除 Windows 组件”，在新出现的“Windows 组件向导”窗口中选择“Internet 信息服务(IIS)”，按“下一步”按钮。然后根据提示，一路安装下去，即可完成 IIS 的安装。安装好之后启动 Internet Explorer，输入网址 <http://localhost/>，会出现以下画面：



● 第 2 步：安装 Visual C# .NET

1. 启动 Visual C# .NET 安装程序, 先进行 Windows Component Update (组件升级):



2. 接受 “End User License Agreement” (用户协议同意书), 进入下一安装步骤。
3. 进行 Windows 组件升级, 这时可能要求更换安装光盘。完成组件升级之后, 可能需要重新启动计算机。
4. 安装 Visual C# .NET:

