VB.NET 编程入门

麦中凡 何玉洁 李 烨 编著

北京航空航天大学出版社
http://www.buaapress.com.cn

VB.NET 编程入门

麦中凡　何玉洁　李　烨　编著

北京航空航天大学出版社

内容简介

为适应网络计算机应用发展，微软公司于2000年6月推出了下一代应用开发环境Microsoft. NET。VB. NET是VB在. NET环境下的自然延伸。VB .NET不是如同VB5.0到VB6.0的简单扩充。它从概念上把带有面向对象色彩的VB过程式语言改造成为完全面向对象的VB。本书就是为广大VB业者转向VB. NET编写的。

本书深入浅出地介绍了面向对象编程的基本概念、网络编程的构件编程思想以及支持网络编程的. NET环境和构件编程技术。对于网络应用专业人员、Java业者，本书也是一个极好的参考教材，可以了解到网络编程和传统编程实质性的差别。

图书在版编目(CIP)数据

VB. NET编程入门/麦中凡等编著. —北京：北京航空航天大学出版社，2003.2

ISBN 7-81077-247-3

Ⅰ. V… Ⅱ. 麦… Ⅲ. BASIC语言—程序设计—教材 Ⅳ. TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第083366号

VB. NET编程入门

麦中凡 何玉洁 李 烨 编著

责任编辑 陶金福

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路37号(100083) 发行部电话：010-82317024 传真：010-82328026

http://www.buaapress.com.cn

E-mail：bhpress@263.net

北京松源印刷公司印装 各地书店经销

*

开本：787×1 092 1/16 印张：18.75 字数：480千字

2003年2月第1版 2003年2月第1次印刷 印数：5 000册

ISBN 7-81077-247-3 定价：29.00元

序　言

Visual Basic 编程语言自 1991 年问世以来已有 12 年。当时微软以可视化来改善编程语言的环境，使在 Windows 平台上开发应用变得很容易。微软最初的想法并不打算要求编程语言有很强的表达能力，而是由平台提供强有力的支持。图形用户界面配合大量库函数/自过程和微软的产品，VB 可以很容易地编出事件驱动的一般应用程序。至 1993 年的 VB 3.0，它已成为 Windows 环境下最快速的编程工具。微软引入“主观编程”(subjective programming)概念，为应用编程带来划时代的影响。开发一个令人满意的 Windows 应用只需三步：(1) 创建直观的用户界面；(2) 设置直观界面诸属性；(3) 编写事件驱动的代码。菜单和一些高级用户界面性能已成为 VB 中的一部分，尤其适合编制各种查询报表的编程工作。

与此同时基于网络技术的客户/服务器应用模式飞速发展，更加需要面向对象技术的支持。为了适应这些发展，在底层，微软推出 Windows 95 和 Windows NT；在上层，VB 4.0 也对象化。但是，由于和窗体、控件紧密结合，在语言的表示上没有面向对象的类、继承、多态等关键字，因而，用户只能以简单对象编程。窗体本身就是对象，从工具箱拿出的控件就是对象的实例；添加的模块(子程序、函数，也就是方法)除了增加公有、私有关键字外，和原来的 VB 编程没有太大的区别，只是概念全部改换成对象。这也许对习惯于命令式语言的程序员过渡到面向对象有好处，但是离真正的面向对象编程相去还甚远。事实上，VB 借以支持的控件、构件的系统实现全是 C++/C 编写的，好在它在同一操作系统之下。二进制码的控件、构件可以共享，这就种下了与语言无关的种子。

随后，微软发展的 DLL(动态连接库)、OLE(对象链接与嵌入)以及 COM(构件对象模型)技术，使得应用程序只要写 COM 构件的 API(应用编程接口)就可以使用操作系统扩充的功能、远程调用和进行数据库访问。

1995 年网络计算已臻成熟，微软以 ActiveX 控件使 VB 5.0(1997 年)能嵌入 Web 页面。VB 在网页上的别名叫：VBScript，从而 VB 也成为 Windows 环境下的网络编程语言。1999 年开发了与 DCOM(分布式构件对象模型)配合良好的 VB 6.0，特别是客户端的 Web 应用，单个站点可以得到互联网上其他站点的服务。然而 Web 页面自浏览得到各孤立的信息岛上的服务并不是网络计算的特征；而网络计算的特征是可以跨项目(应用)、跨平台、跨 Internet 协作。由于 VB 没有类表示，没有类继承、多态、自由线程、属性元数据等机制，很难支持传递出去的应用代码能在异地执行，即使是微软的操作系统。VB 6.0 走到了尽头。

在网络计算的竞争式发展中，微软没有走 Java 平台无关的路，而是提出自己的网络

计算平台。Microsoft. NET 以丰富的编程支持、易于和历史软件集成、充分友好的用户界面及应用界面开发工具等传统的优势与基于 Java 规范的新兴市场相抗衡。

Microsoft. NET 的基本思想是从微软中间语言(类似于 Java 的字节代码语言)往下,精心打造支持网络编程的基础设施,即. NET Framework 编程框架,并在短期内把所有成功的微软产品都换成. NET 版。

中间语言是微软用各种语言(VB、C++、JScript)开发 Web 应用的经验总结(主要是 C++)和提高。它摒弃了这些语言不利于网络计算的机制(但保留与它们的接口),增加了网络计算的类型安全、执行说明等机制。中间语言的外在表示(人们易识、易用)就是 C# 编程语言。

微软提供各种常用语言到中间语言的编译,操作系统只支持统一的中间代码运行系统。这样,就得到了与编程语言无关的平台,不强迫用户必须使用 Java。

. NET 平台于 2000 年 6 月发布之后,VB 的用户当然要转向. NET 平台。显然,VB 6.0 要换成 VB. NET 版本,这里就有一个问题:小改还是大改? 如果保留 VB 6.0 原样,只改成能在. NET 平台上运行的新版,如前所述它的表达能力太差,网络计算进一步发展,它很快就会被淘汰;因此,只能较大改动,将 C# 支持网络编程的功能基本覆盖才好。但是,又有问题了:C# 和 VB. NET 功能相当,同时推出两个新语言就没有必要。如果只是打算过渡一下,最后留下 C#! 那么,VB 用户何不一下跳到 C# 以求长存? 编者以为有以下理由。

VB. NET 按上限去做也是微软. NET 计划的三个宗旨:XML、Web 服务和用户环境之一。C# 是各用户在 Web 应用中的交集,在 VB 和 C# 交集之外的 VB 专有部分是用户多年的经验积累,不能都扔掉。这些经验之所以未纳入 C#,只因为和机器耦合较紧密(不利于 Web 的分布性,但在本机上确实方便)。还有一些是在风格上和 C++、Java 相去甚远(但不妨碍 Web 应用)。所以,VB. NET 不仅不会被淘汰,而是大有发展空间:VB 用户按自己方式做 Web 应用,发展自己的经验,说不定将来还有出头之日。

这样 VB. NET 就成为远非 VB 初衷的庞大的语言,改动实在太大。除 C# 绝大多数机制保留(公共语言运行时已经有,实现不难)外,还有 VB 使用的大量经验(这由 VB . NET编译做,不影响所谓的受管中间代码),以至于 VB. NET 的关键字就有 135 个,加上保留字符共 154 个,微软在网上发表的"Visual Basic Language Specification"和"Visual Basic Language Reference"均有数百页。它的确是一个使用方便、表达能力强大的语言。

本书是为有过 VB 编程经验的人员编写的,哪怕是用过 VB 3.0。它仍然是 VB 人员转向 VB. NET 的入门教材——一个大、中型语言的教材。如果把入门和精通所需的内容都放在一本书里,其厚度约近千页,这对于入门者和深造者都不方便。本书只重入门,有 C++、Java 编程经验者转向 VB. NET,阅读本书也很容易。

本书内容是突出 VB. NET 的特点和它与 VB 6.0 的差别以及如何使用各种应用,使读者尽早得到使用. NET Framework 做网络编程的概念;在语法陈述上不像其他教程那样完整、系统,有兴趣的读者可以到以下网址:

Ms_help://MS. MSDNVS. 2052/vbls7/html

Ms_help://MS. MSDNVS. 2052/vblr7/html

查询 VB. NET 的规范和参考手册。

本书共 17 章，前 16 章可分为三部分：第 1 章到第 4 章是第一部分，主要介绍基本概念和基础知识；第 5 章到第 11 章是第二部分，主要介绍 VB. NET 的基本组成和特点，这部分是开发 VB. NET 程序的基础；第 12 章到第 16 章是第三部分，主要介绍. NET 环境中的一些应用技术。具体如下：

第 1 章是 VB. NET 产生的背景，介绍微软. NET 计划，为新一代计算提供良好的平台，核心是要给出一个编程框架，即. NET Framework。这个框架的核心技术是实现公共类型系统的公共语言运行。公共类型系统支持对象/构件编程，支持接口/协议通信，所有编程语言都要遵从公共语言类型规范。这个框架是从界面(Web Forms、Win Forms)到微软的各种支持编程构件、工具的大集成，VB. NET 要在其上使用，需要做较大的扩充。

第 2 章是 VB. NET 语法上扩充的部分，以与 VB 6. 0 对比的方式介绍 VB. NET 的扩充。还有少量语法和大量语义扩充(面向对象/构件、继承、组装等概念)在以后章节中将陆续介绍。

第 3 章是面向对象基本概念。VB. NET 相对 VB6. 0 来说，在面向对象方面进行了很大的改进，要利用好 VB. NET 的新特点，必须要清楚面向对象的概念。本章就面向对象的封装、抽象、继承、接口和构件进行了较全面的介绍。

第 4 章介绍了. NET 的受管运行环境。受管在. NET 框架中是一个非常重要的概念。在通用语言运行环境中运行并完全受其控制的任何对象，包括代码、数据和指针，都是受管对象。本章用一个简单例子说明在受管运行环境下的运行过程，包括编译选项和受管执行过程。

第 5 章是 VB. NET 中的面向对象程序设计，介绍在 VB. NET 中如何定义类、如何创建和销毁对象以及定义和实现接口、继承、委派等的方法。

第 6 章是公共类型系统，介绍 VB. NET 中公共类型系统所包含的基本元素，特别介绍了值类型和引用，同时介绍了在公共类型系统中定义对象、性质、构造子、定制类型(或叫结构)、枚举类型、接口的方法。

第 7 章是使用类型，介绍如何利用公共类型系统的知识来进行程序设计；介绍在开发 Microsoft . NET Framework 应用程序时如何有效地使用类型，包括使用属性来控制可见性以及继承类型，说明装匣(boxing)和脱匣(unboxing)操作的概念以及类型运算符、类型转换的概念和方法；同时，讨论了如何构建接口来支持方法和性质以及如何使接口的设计更有效。

第 8 章是字符串、数组和集组，用例子介绍了 VB. NET 中的字符串、数组和集组的使用，以及这些对象中所包含的方法和方法的使用。

第 9 章是委派和事件，介绍委派的概念以及 VB. NET 对委派的支持。委派主要是为了替代函数指针的功能；与函数指针不同的是，委派是安全、可靠的。本章介绍了单路委派和多路委派的概念。

第 10 章是内存和资源管理，介绍对内存资源以及其他资源的管理.. NET Framework 通用语言运行时的一个显著特点是运行时动态地处理对象内存资源的分配和释放。自动内存管理通常可以增强代码的质量，提高代码的安全。本章主要介绍的是自动垃圾收集技术。

第 11 章是数据流和文件，介绍了流的概念以及基本的文件输入和输出操作。

第 12 章是使用 Windows Form。本章用一个例子介绍了开发 Windows Form 应用程序的方法，包括如何定义菜单和使用控件；并介绍了控件的性质、方法的定义和使用；还介绍了窗体的方法、事件以及如何继承一个窗体。

第 13 章是构建 Web 应用程序，介绍了如何创建 Web Form 应用程序，如何构建和使用 Web 服务。.NET 环境使创建 Web 应用程序非常方便和快捷。

第 14 章是使用 ADO. NET，介绍如何使用 ADO. NET 开发访问数据库的应用程序；介绍 ADO. NET 与 XML 的集成。ADO. NET 提供了对多种数据源的访问能力。

第 15 章是开发和使用构件。构件技术是近几年发展起来的一项新技术。它使软件开发模式从面向对象发展过渡到面向构件模式。本章介绍了如何在 VB. NET 中构建通用的构件、简单的控制台客户程序以及在 Windows Form 和 ASP. NET 客户端程序中使用已建好的构件的方法。

第 16 章是部署与版本控制。.NET 的部署与版本控制技术真正解决了恼人的动态链接库的注册和版本问题，方便了应用程序的移植。本章介绍了部署简单应用程序的方法以及部署共享组件、版本化组件、强命名组件等的方法。

第 17 章简短地介绍了 VB 原有使用者升级到 VB. NET 的要点、好处以及三种升级的方法。

本书成书的过程中微软中国公司为我们提供了大量资料。本书的许多内容和例题直接取自微软 VB. NET 培训教材。为了慎重，我们还在机器上试运行过。在此成书之际，我们衷心感谢微软中国公司领导和员工的大力帮助。

本书由麦中凡组织编写，定制了全书的结构和选材，并亲自编写了 1、2、3 章。何玉洁完成 4～11 章，李烨完成 12～17 章。夏小丹、程勇、胡斌也参与了编排、校订、调试程序及试运行工作。最后又请陶伟博士做了全书校订。由于希望以最少的篇幅使 VB 业者转向 VB .NET中型语言，内容取舍选材可能有不当之处，欢迎批评指正。我们的通信地址：mids@buaa. edu. cn。

编　者

2002 年 10 月

目　录

目录

第 1 章

VB. NET 产生的背景

我们已经进入到网络计算时代。网络计算(network computing)是 C/S 分布式服务器计算(client/server distributed computing)在 Internet 上的自然延伸,但它是一革命性的转变。计算资源的分布域,从局域/广域网扩大到全世界,也就是世界上无数的服务器(应用服务提供商 ASP 提供),为客户(client)提供客户需要的任何服务,应用系统(程序)就是使用服务。软件就是服务(software is services)! 所谓服务,不单是编个应用功能特征让你下载,作为你的应用程序的一部分;更重要的是提供租赁服务,连下载都不必要,到时开机运行,回复你所要求的计算结果。这些功能特征软件所有权归应用服务提供商——ASP 拥有。所以,只收运行的使用费,如同我们打电话只交电话费一样。使用者从不关心电话交换机的软件如何工作,如何改进,如何维护,那都是该软件拥有者(电话局)的事。

可以设想网络计算带来的巨大美好前景,全世界计算资源快速实时共享,可以使我们的应用系统以最快的速度开发出来。若我们开发一个应用系统,先设计出应用模型,按模型联上各 APS 的功能软件,填平补齐少量自编软件,调试后即交付,而且更改极其容易(重新联上另一些更好的软件)。这样 IT 技术就可以完全面向业务,支持业务改进,从而增加该业务单位竞争力。几年来,电子商务、电子政务的应用已经初步显示出网络计算的巨大威力,节省了大量出差、磋商、催款、催货的社会劳动。申请和批复一个重大项目,除了决策者或领导的思考时间之外,其他手续可在几分钟完成。然而,网络计算只是刚刚开始。无论是应用模式及其表示法和实现网络计算的各种协议,还是开发这类软件的编程语言、运行平台和开发工具都处在发展之中。以现有的语言、支持环境和工具开发出的应用费时费力不说,还只能实现被动 Web 服务的孤岛,完全信息共享则要求各孤岛上的信息能交互、协作、安全、可靠地为用户服务。因此,各大软件厂商都为开发新一代应用提供自己的解决方案。VB. NET 编程语言就是微软公司网络服务的总体解决方案上的编程语言之一,为此,我们先介绍微软. NET 计划及其对编程语言的要求。

本章从 Microsoft . NET 计划开始,分 4 节逐步展开. NET 平台的构成,说明. NET 解决方案的基本思想以及为此提出的对新一代编程语言的要求;最后介绍微软扩充 VB . NET的策略。

1.1 Microsoft. NET 计划

2000 年 6 月微软公司推出 Web 服务解决方案的 Microsoft. NET 计划。其内容是提

供一个全新的 Microsoft. NET 平台，整合微软公司已经开发出的产品和服务，并且兼容第三方在. NET平台上开发的服务（如图 1. 1 所示）。其目的是将开发和使用者的注意力，从单独的站点和与互联网连接的各种设备，转移到各种计算机、设备和服务相互协作的工作架构之上，从而能提供功能更全面的 Web 服务的解决方案，在合作、协调、集成的理念上充分利用 Internet 上的所有资源。也就是说，微软的绝大多数产品的下一版都加上“. NET”，成为. NET 平台上的产品和服务。这是微软公司孤注一掷的大动作，旨在使下一代网络计算能和基于 Java 的网络计算平台一争高下。公司估计完成这个重大的转变，包括广大用户都能以网络计算的理念使用计算机和各种设备（PDA，短消息及语音接入）约需 10 年。斯时可以做到“信息无处不在，信息随时可以处理”。

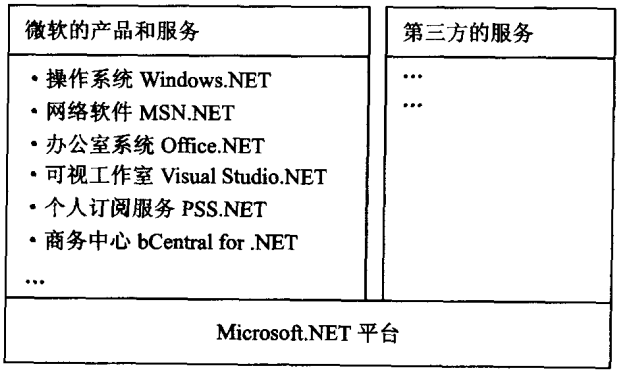

图 1. 1　Microsoft. NET

从图 1. 1 中可以看出核心的转变在于 Microsoft. NET 平台。

1. 2　Microsoft. NET 平台

. NET 平台是在操作系统之上支持应用程序开发、运行的框架和给各种工具提供的服务，除操作系统外可以分为四类，其结构如图 1. 2 所示。

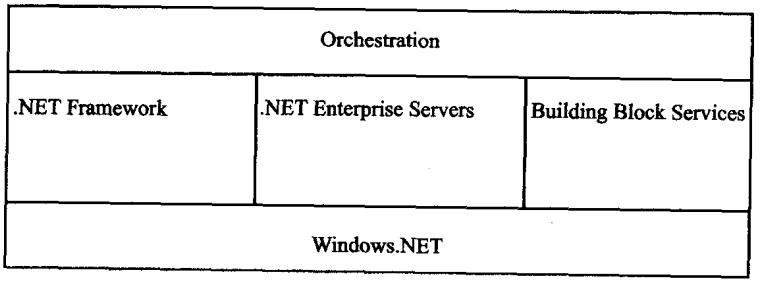

图 1. 2　Microsoft. NET 平台

● Windows. NET　它是微软各种支持 Web 服务（程序）的操作系统的统称，包括 Windows CE、Windows ME、Windows 2000、Windows XP。目前 Windows XP 最接近 Windows . NET。

● . NET Framework　它是. NET 平台最核心的部分，支持 Web 服务应用程序的开

发和运行。

● .NET Enterprise Servers　它是支持企业级应用系统的一组工具。它们作为服务器为 Web 开发和运行企业级应用系统服务，其实就是微软系统支持工具的新版本，如表 1.1 所列。

表 1.1　微软系统支持工具的新版本

SQL Server 2000	提供互联网上通过 XML 访问数据库功能
Biztalk Server 2000	提供企业应用集成 EAI
Host Integration Server 2000	提供包括与遗留系统集成的服务
Exchange 2000 Enterprise Server	基于消息的协作技术
Application Center 2000	基于 Web 的部署管理技术
Internet Security & Acceleration Server 2000	提供安全、快速、可管理的连接功能，集成多层防火墙和高速 Web 缓存
Commerce Server 2000	快速建造在线电子商务服务器
Moble Information Server 2001	提供移动解决方案所需可伸缩平台

● Building Block Services(建造块服务)　要保证 Web 应用程序的正常运行，就需要一些公共的 Web 服务。这些服务可运行在公司的内部服务器上，为内部其他站点访问；也可以以 Internet 方式发布和访问。这些服务可以从任何支持 SOAP 协议的平台上访问。服务内容有：

- 个人身份识别服务——建立在 pass port 服务之上；
- 通知和消息传送——包括电子邮件、传真、语音邮件；
- 个性化服务——控制消息和通知发送方式和时间；
- XML 存储——互联网上的数据存储；
- 日历服务——可与其他提供实时数据服务结合；
- 目录/查找服务——查找服务和人员；
- 动态交付服务——多供货商协作服务不下载安装。

● Orchestration(大合奏)　它是一个基于 XML 的、面向应用的、集成和自动化处理的技术。微软 Biztalk Server 2000 就可以实现跨项目、跨操作系统、跨防火墙的集成与通信。Orchestration在 Biztalk 的基础上组合了一系列工具，把 COM 构件、MSMQ 构件、脚本构件、Biztalk 传递以及第三方主机应用的各种技术组合起来，提供定义业务流程环境，产生基于 XML 的 XLANG 代码，并监控管理业务流程的状态，实现完整的过程流语义以及“Any to Any”集成和长事务。

1.3　.NET Framework

.NET Framework(框架)是.NET 平台上的核心技术，完全体现了微软 Web 服务解决方案的基本思想。

● 它是微软 Windows DNA(分布式互联网应用)技术的继续,即不用 Java 平台,只要是微软的 Windows 平台即可开发 N 层的分布式互联网应用。

● 任何编程语言只要能编写面向对象程序都可以借 DNA(现在是. NET Framework)写出 Web 应用,即与编程语言无关。

● 微软提供自己的中间语言 MSIL(不同于 Java 的字节代码)。无论是解释执行的编程语言(VB)还是编译型语言(VC/VC++)都翻译为中间语言代码执行。因此跨应用程序、跨项目的代码可高度交互协作完成新的计算。

● 借助微软 Active Data Object(ADO)在 Windows 上实现数据库的通用数据访问。

● 借助 XML 语言在应用程序之间实现数据共享,并传输 ADO+。

● 借助 COM+/DCOM(分布式构件对象模型)访问 UNIX 上的应用程序或其他多种虚拟存储(MVS)系统。

● 借助 MSMQ 访问其他平台上的消息队列。

● 借助 COMTI(COM 事务集成器)执行任何 MVS 系统上的客户信息控制系统(CICS)或信息管理系统(IMS)的事务。

● 以 MLS 浏览器可识别的脚本语言 ASP 作为编程框架,嵌入任何编程语言编制的 Web 程序。

简单地说,微软在 Windows 基本平台上建造了一个编制、运行分布式计算程序或 Web 程序的平台。除了在互联网上必须用 XML 及相关协议外,任何编程语言都可以借助. NET Framework 编出 Web 应用,并为此提供了良好的用户界面。

. NET Framework 从底层的内存管理到构件组装一直到前端的用户界面的各个层次上为应用开发者提供了所有可能的支持。. NET Framework 的组成部分如图 1.3 所示。请注意图中最上层的各种语言和最下部的 Windows 操作系统不属于. NET Framework,画出它们只是便于理解。

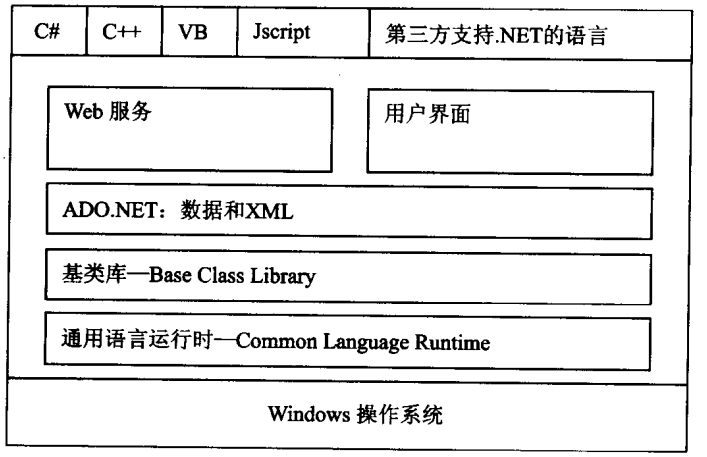

图 1.3 . NET Framework 的组成

现逐一解释如下:

● 用户界面 图右第二栏的用户界面,由 System. WinForms 和 System. Drawing 两部分组成,它们都是系统类。