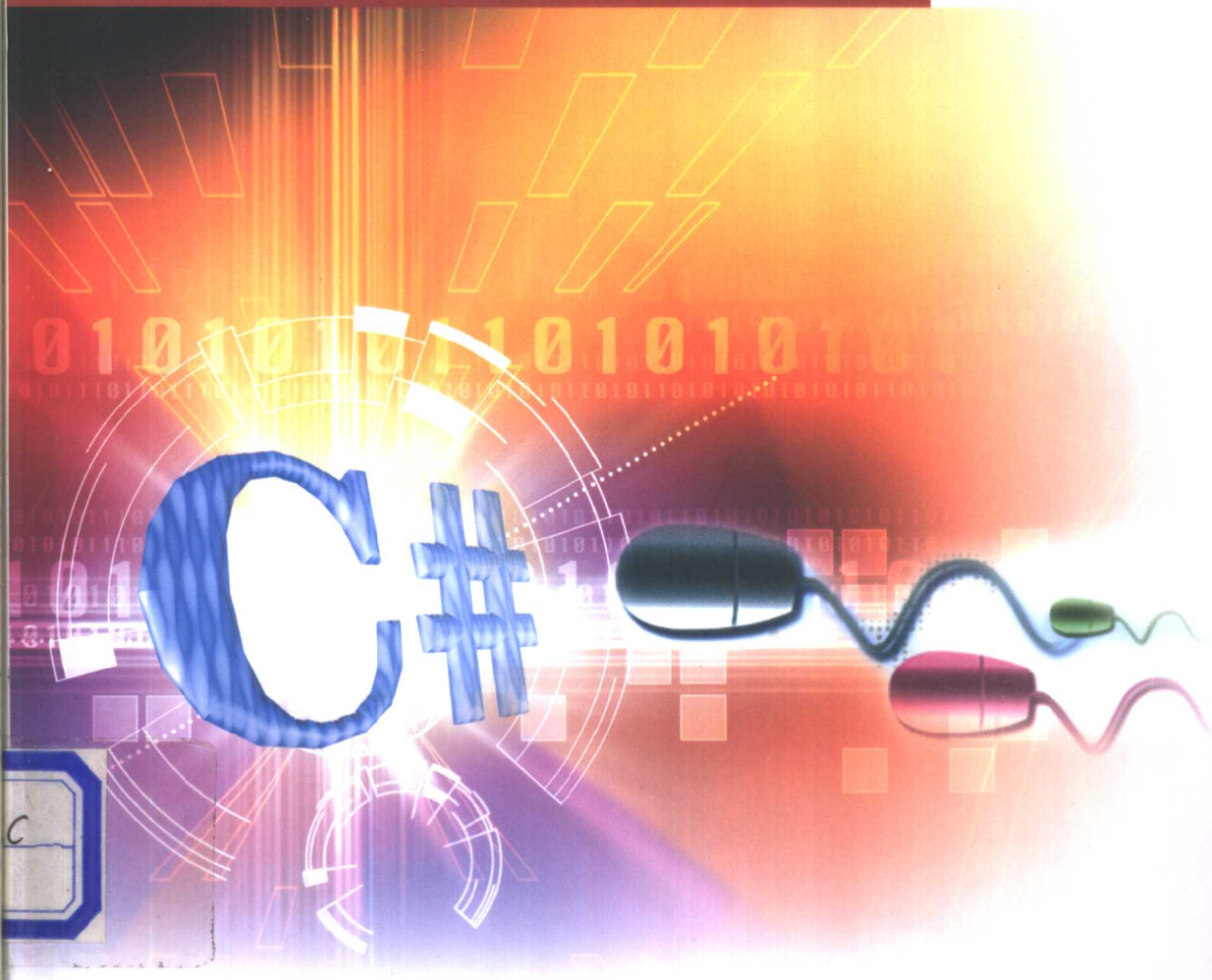
Visual C#.NET 入门与进阶

冉林仓　尹建民　编著



清华大学出版社

Visual C# .NET 入门与进阶

冉林仓　尹建民　编著

清华大学出版社

内 容 简 介

本书是《Visual Basic.NET 入门进阶》、《Visual C++.NET 入门进阶》两书的姊妹篇。作者在 1 年多的时间里，收集、整理、加工、调试了大量 Visual C# 应用程序，并汇集成书。本书共计 17 章，120 多个示例程序，这些程序例子涵盖了 Visual C# 从语言到用户界面和系统编程的方方面面。主要包括：C# 快速入门、C# 控件的创建、按扭控件的创建、列表视图框和下拉列表框的创建、文本编辑框的创建、列表视图和树视图控件的创建、菜单和工具栏控件的创建、选择控件的创建、Tab 和属性页的创建、杂项控件的创建、多媒体和 GDI+ 程序的开发、数据库和 ADO.NET 的应用、杂类编程、COM 互操作性编程、网络编程、系统编程、XML 和 Web Service 等内容。

本书面向 C# 初、中级读者，以大量详实的实例和讲解介绍了使用 C# 如何创建漂亮的 Windows 应用程序界面，以及它在 COM、API、数据库、XML、WebService 方面的应用，本书以帮助读者实际应用为宗旨，力图使读者达到学以致用的目的。

图书在版编目(CIP)数据

Visual C#.NET 入门与进阶/冉林仓，尹建民编著．北京：清华大学出版社．2003
ISBN 7-302-06281-1

Ⅰ.V... Ⅱ.①冉...②尹... Ⅲ.C 语言－程序设计 Ⅳ.TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 005101 号

出 版 者：清华大学出版社(北京清华大学学研大厦，邮编 100084)
http://www.tup.tsinghua.edu.cn
责任编辑：宋 韬
印 刷 者：北京市清华园胶印厂
发 行 者：新华书店总店北京发行所
开 本：787×1092 1/16 **印张**：24.75 **字数**：566 千字
版 次：2003 年 2 月第 1 版 2003 年 2 月第 1 次印刷
书 号：ISBN 7-302-06281-1/TP・4749
印 数：0001～5000
定 价：40.00 元

前　言

本书汇集了 Visual C# 问世以来来自全世界 Visual C# 和 Visual C++ 程序员无偿奉献的源程序，既有短短几行切中要害的关键代码，又有完整应用的实现。这些代码无论对于 Visual C# 的初学者还是老手，以及从事其他语言编程的程序员如 Visual Basic.NET、Delphi.NET、托管 C++，都具有很高的参考价值。读者通过使用这些代码，可以少走一些弯路，从而加快项目的开发进度。不过在使用这些程序的时候，读者一定要尊重程序原创作者的劳动成果，引用时保留程序的出处和作者的姓名。

本书共分 17 章，从 C# 快速入门讲起，使熟悉 C++ 的用户对 C# 有一个初步的了解，从而快速进入 C# 世界。然后通过几个简单的基本实例介绍了如何在 Visual C# .NET环境下创建和使用自己的控件。接着又以大量的控件示例，介绍了它在创建复杂应用程序界面方面的应用，以及它在数据库、多媒体、图形操作、网络编程、组件编程方面的应用。这些例子生动详实、深入浅出，能够满足各个层次读者朋友的需要，并能从根本上提高读者的编程和应用水平。

本书的代码主要来自 www.codeproject.com、www.codeguru.com 、msdn.microsoft.com 以及 www.vcdj.com 等网站。这些代码可能还存在一些 Bug，读者遇到一些问题不妨访问这些网站，查询代码是否更新。也可以直接和源码的作者进行交流。

书中为了查阅方便，大部分的程序都给出了完整的源码，对于个别特复杂的功能实现，由于代码过长，仅给出使用代码的方法。详细的实现代码可以参考上述网站或者从作者主页 Http://www.microran2002.com/下载。

本书主要由冉林仓、尹建民编写，另外参加本书编写的还有薛年喜、曹爱东、曹东兴、郝钢、刘元成、王献州、朱江伟、李书领、贾金木、朱枫、李记增、台双良、李升奇、谢希军、胡天国、罗培荣、崔勇、易攀峰、樊立新、贾百成、赵大茗、于海、贾新萍、彭珍瑞、张利萍、徐辉、孙长华、陈永运等人，在此，对于他们的辛勤的劳动表示忠心的感谢，同时对于那些无偿奉献源码的作者，表示深深的敬意。

作　者

2003 年 1 月

目　录

第1章 C#快速入门

1.1 C#简介

计算机技术普及以来，大约每隔10年，开发人员就必须花费时间和精力去学习一种新的语言。早在20世纪80年代，编程人员为了适应Unix的开发，必须掌握C语言的编程；到了90年代，整个PC世界成了Windows的天下，编程人员不得不又去适应C++。进入21世纪，在未来的10年中，将是微软公司.NET的世界，编程人员为了适应.NET框架的编程，将不得不去面对C#（拼作CSharp）。C#是未来10年最重要的开发工具，它源于C++，但是它全面超越了C++，同时它比Java、Visual Basic、Delphi出现的晚，作为一种全新的开发工具，它汲取了这些语言的精华，成为一种非常优秀的快速应用开发工具。

很多开发人员都希望有一种语言能够像Visual Basic那样简单，容易编写和维护；同时他们也希望这种语言能够提供C++强大的功能和灵活性。对于这些开发者而言，C#是他们最好的选择。C#是微软公司在2000年6月推出的全新开发工具，它提供了C++强大的功能和Visual Basic的简单性。同时C#还具有以下一些优点：类型安全、自动垃圾回收、类型声明简化、版本和伸缩性支持。这些优点使得项目的开发速度大大加快，而且变得异常容易，特别是对于COM+和Web Service的开发。

也许还有不少开发人员在抱怨，C#是一个基于.NET框架的开发工具，它和以往的开发工具是不兼容的，也就是说它的运行必须需要.NET框架支持，而迄今为止还没有一个操作系统预先安装了.NET框架，为了运行.NET应用程序，客户端必须安装一个接近120 MB的.NET框架环境。这的确是一个现实，不过所幸的是，微软公司已经把发展的重心移向了.NET，微软公司不再提供Windows 98的销售（.NET框架运行需要Windows 2000版本以上的操作系统支持）和售后服务。Windows XP将是微软公司未来的主流操作系统，在已经发布的Windows XP的Service Pack 1中，.NET框架将可以作为可选项目安装，Windows XP的服务器版Windows.NET Server和Windows XP的升级版本Longhorn，以及后面Black Comb操作系统将把.NET框架作为标准组件安装。而且Borland公司也已经发布了他们基于.NET框架的Delphi版本。.NET框架环境可以从微软公司的网站免费下载，而且按照微软公司官方所言，未来的Windows环境将基于.NET，所以开发人员无须担心他们的产品是否被市场所认可和接受。

下面分9个部分，分别对C#的特点进行描述，以便用户对C#有一个宏观上的认识。

1.1.1 简单性 (Simplicity)——C# 与 C++ 简单性的比较

使用 C++ 最大的烦恼莫过于操作符的使用,它一会儿要求使用"→",一会儿又使用"::",还有使用"."操作符。为了正确的使用操作符,用户不得不去跟踪每一个类变量的声明。在 C# 中就不同了,C# 没有那么多类成员操作符,它只有一个"."操作符,无论是一个名称空间、一个类、一个结构、枚举变量、引用等,都使用"."操作符,没有其他操作符。

使用 C++ 和 C 的另外一个难点是数据类型的精确声明,在 C++ 中用户不得不指出字符串是 Unicode 或是 Ansi 类型字符串,在 C# 中,一个 Unicode 字符本身就是一个 Char 类型的字符,它没有 wchar _ t 字符,也没有 unsigned char 、singed char;64 位整数类型对应的是 long 类型,在 C# 中没有_ int64。

使用 C++ 和 C 还有一个难点就是把整数作为布尔类型来使用,这样往往会导致很多赋值错误,特别是使用"="和"=="操作符的时候。在 C# 中,一个布尔类型只能为 true 或者 false,而不能把它转换成其他类型,也就是说整数类型或者引用的对象不能被检测为 true 或者 false。它只能和零值进行比较,这样也避免了许多混淆,使程序的可读性大大增强。如下面例 1-1 所示。

[例 1-1] 在 C++ 中,可以使用下面代码。

```
int i;
if(i){
    ...
}
```

而在 C# 中,只能使用下面语句代替。

```
int i;
if(i! =0){
    ...
}
```

另外一个比较好的改进是对 switch 语句的使用。在 C++ 中代码的运行会通过 case 语句执行,除非它遇到一个 break 语句。如下面例 1-2 所示。

[例 1-2] switch 在 C++ 中斯用。

```
    switch(i)
{
case 1:
    FunctionA();
case 2:
    FunctionB();
}
```

在 C++ 代码中,如果 i 为 1,那么程序将先后执行 FunctionA 和 FunctionB,如果不想让它执行 FunctionB 函数,则必须在 FunctionA 函数调用之后执行 break 语句。

而在 C# 语法中，它和 Visual Basic 基本上是一致的，当 i 为 1 时，程序并不会执行 FunctionB，它隐含执行了一个 break 语句。如果用户希望代码执行了 FunctionA 之后接着执行 FunctionB，那么它就必须执行一个 goto case 2，该语句如下例 1－3 所示。

［例 1－3］　在 C# 中的 case 语句。

```
switch(i)
    {
case 1:
    FunctionA();
    goto case 2;
case 2:
    FunctionB();
    }
```

1.1.2　一致性（Consistency）——C# 与 C++ 一致性的比较

在 C# 语言中，无论数据类型是一个类、一个结构、一个数组或者一个基本元素，类型系统都将把它视为一个对象（Object），这些对象被包含到一个名称空间之中，它不再需要 C++ 中的包含文件，例如，下面例 1－4 的 C++ 声明。

［例 1－4］　C++ 的包含语句。

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
```

在 C# 中将使用 using 语句引用一个特定的名称空间，通过它用户可以存取该空间所有的类和对象，如下面代码所示。

```
using system;
```

有了这个包含语句，在使用这个名称空间的类和对象的时候，不必书写名称空间的名字，可以直接使用这个名称空间下面的类和对象。如例 1－5 代码所示。

［例 1－5］　名称空间的使用。

```
using system;
Console.WriteLine(S" Hi,Hello World! ");
```

和

```
using system;
System.Console.WriteLine(S" Hi,Hello World! ");
```

是一样的。

一个完整基于控制台的 Hello World 的应用程序如例 1－6 所示。

［例 1－6］　C# 的 HelloWorld 程序。

```
using system;
```

```
class helloWorld{
    Public static int Main(String[] args)
    Console.WriteLine(S" Hi,Hello World! ");
    return 0;
}
```

熟悉 Java 语言的用户，很快就会发现，这段 C# 代码和 Java 语言有很多相似之处，程序没有脱离类存在的全局变量和全局函数，C++ 的全局函数或者全局变量必须作为一个类成员形式存在，程序的静态入口函数为 Main，一个应用程序只能有一个 Main 函数，而且大小写敏感。

如果用户需要重用这个类，可以把代码变换成如例 1－7 所示的样子。

[例 1－7] C# 的代码重用。

```
using system;
namespace CSharpTutor
{
    class helloWorld{
    Public static int SayHi(String[] args)
        Console.WriteLine(S" Hi,Hello World! ");
        return 0;
    }
}
```

然后用户可以把这个文件编译成为一个动态链接库文件，使用这个动态链接库时，可以把它包含到其他项目的程序中。使用的方法如例 1－8 所示。

[例 1－8] 使用动态链接库。

```
using system;
using CSharpTutor;

    class Caller{
    Public static int Main(String[] args)
        helloWorld.SayHi();
        return 0;
}
```

最后需要指出的是，如果用户编码时在两个名称空间中有两个类的名称是一样的，C# 允许用户分别为它们定义一个别名，而不必书写类型的全部名称，即可以省去名称空间的书写。例如，下面的例 1－9，假定创建了一个类 NS1.NS2.ClassA。

[例 1－9] 重名类的使用。

```
namespace NS1.NS2{
class ClassA{
    }
```

```
}
```

然后再从上面的 ClassA 派生一个新类。

```
Namespace NS3{
    class ClassB:NS1.NS2.ClassA{
    }
}
```

显然这个构造的名字声明显得特别长，为了简化代码的书写，可以为 NS1.NS2.ClassA 起一个别名 A，如下面代码例 1－10 所示。

［例 1－10］　别名的使用。

```
Namespace NS3{
    using A= NS1.NS2.ClassA;
    class ClassB:A{
    }
}
```

显然这个简化后的书写方式方便很多了，当然用户也可以为 NS1.NS2 起一个别名。代码如下：

```
Namespace NS3{
    using A= NS1.NS2;
    class ClassB:A.ClassA{
    }
}
```

1.1.3　全新化——C# 相对于 C++、Java 全新在哪里

作为脱胎于 C++ 的一种语言，C# 和 Java 一样对 C++ 进行了改进，其中最激动人心之处莫过于垃圾自动回收了。作为一个编程的常识，用户都知道当某一个变量不再引用时，应该清理它占用的内存。在 C++ 中对于一些局部变量或者系统分配的变量，系统会自动回收它占用的内存，例如，基于堆分配的变量。但是系统不会自行释放用户自己分配的内存，由于用户忘记释放内存造成的内存泄漏，在一定程度上会给程序的稳定性造成隐患。C# 能够自动回收用户分配的内存，用户可以大胆分配内存，而不用关心它的释放，而且 C# 实现了类型安全，确保应用程序的稳定性。当然类型安全也使代码可读性大大增强，更有利于团队的开发。

C# 比 C++ 有更丰富的错误处理模型，在程序编写的过程中可能会遇到大量的未检查的 HRESULTs，也就是说程序中有大量的函数运行后返回了一个结果值，但是程序并没有对运行的结果进行有效的检查处理，这样任何一个调用的失败，都会造成一连串的连锁反应，程序会弹出一个丑陋的错误对话框，以示错误。为了改进这一状况，C# 提供了对包括 throw、try…Catch、try…finally 关键词的内在支持。在 C++ 中，也有类似的关键词，不过它们都是通过宏来实现的。

作为一种现代化的语言,往往需要它能够更加贴近实际的现实生活。例如,基于财务方面和基于时间的数据类型,尽管实现起来十分简单,但是还是有很多语言忽视了这方面的需求。C# 和 SQL 语言提供了对 decimal、string 数据类型的内在支持,而且它还允许在用户创建和现有类型一样高效的原始类型。

C# 提供了更加现代的调试方法,在以往的 C++ 程序中,用户往往经常需要使用 # ifdef 和 # endif 关键字。这样一部分代码只能运行在调试阶段。用户最终可以生成调试版本和发行版本。发行版本的一些函数调用将执行一些空操作。C# 提供的条件关键字可以根据定义的标记决定程序的流向。例如,以上面例 1 - 7 CSharpTutor 名称空间为例,这里向它加入一个条件编译语句,如下例所示。

[例 1 - 11] 条件编译的使用。

```
using system;
namespace CSharpTutor
{
    class helloWorld{
        [condition(" DEBUG" )]
Public static void SayHi(String[ ] args)
        Console. WriteLine(S" Hi,Hello World! " );
        return ;
    }
}
```

注意:条件函数只能是 void 类型,就像上面书写的那样,客户端程序需要加上 # define DEBUG。

```
using system;
using CSharpTutor;
# define DEBUG
    class Caller{
    Public static int Main(String[ ] args)
        helloWorld. SayHi( );
        return 0;
    }
```

这种方法比使用 # ifdef 语句更直观,而且可以按照两个编译方式生成不同的代码。

1.1.4 面向对象 (Object Oriented)——C# 对 C++ 的扬弃

C# 是一个面向对象的语言,但是它抛弃了 C++ 多重继承,却提供了对 COM + 虚拟对象系统的内在支持,封装、多态、继承也被保留了下来。

C# 没有全局函数、全局变量、常量的概念,不过可以使用创建类的静态成员来代替它们,这样一方面增强了代码的可读性,同时也避免了许多命名冲突。

说起命名冲突,很容易使人想起函数的重载和虚函数。默认情况下 C# 的方法不是

虚函数，除非用户在方法的前面加上 vitual 修饰符。这样，几乎不可能因为意外而重载一个方法，很容易提供一个正确的版本，而且 VTable 的增长并不快。C# 中的类成员可以定义为 private、protected、public 或者 internal。用户可以对它们的封装实现完全的控制。

在 C# 中，方法和操作符都可以被重载，使用的语法也比 C++ 容易的多，用户不能重载一个全局的操作符函数，重载只能限定于局部范围内。下面的例 1－12 就是一个函数重载的例子。

［例 1－12］　函数的重载。

```
interface ITest
{
void f();
void f(int x);
void f(ref int x);
void f(out int x);
int f(int x,int y);
int f(string s);
}
```

1.1.5　类型安全——C# 数组的应用

类型安全可以提高程序的健壮性，例如，所有动态分配的对象和数组都被初始化为 0，对于一些局部变量，尽管 C# 不会自动对它们实现自动的初始化，但是如果用户在使用这些变量之前，没有对其进行初始化赋值，在编译时就会产生警告错误。当使用一个数组时，同样系统会自动实现范围检查防止数组越界，而且同 C++ 和 C 语言不一样的是，在 C# 中用户不能存取没有分配的内存。

在 C# 中，用户不能创建一个无效的引用，所有的 cast 操作都必须是安全的，用户不能在一个 interger 和 reference 类型之间进行 cast 转换。C# 的自动垃圾回收能够确保程序代码不会出现内存泄漏，与此相关的是数据溢出检查，数值运算和转化如果超出了目标变量的表示范围都将是不允许的。除非用户出于某种原因想让某一个变量溢出，这时可以显式地禁止这种溢出检查。

前面说过，C# 和 C++ 中支持的数据类型是不一样的，例如，在 C# 中 char 类型是 16 位的，而在 C++ 中则为 8 位。一些有用的数据类型如 string 和 decimal 也被集成到语言中。C# 与 C++ 之间另外一个最大的不同就是数组的使用。

C# 的数组是一种托管类型，该类型是引用而不是数值，这样能够实现垃圾回收。声明数组的方法有多种，包括多维数组（rectangular）和数组的数组（jagged）。注意，下面的例子中方括号出现在类型的后面，而不像某些语言，出现在变量名的后面。

［例 1－13］　数组的声明。

```
int[] intArray;                    //简单数组
int [,,] int Array;                //三维数组
int [][] intArray;                 //一个数组的数组即 jagged 数组
```

```
int [][,,][,] intArray;                    //复合数组
```

数组实际上也是对象，当用户第一次声明数组时，数组并没有确切的大小，正因为这个原因，用户必须在声明之后对它进行创建，例如，一个大小为 5 的简单数组可以采用下面的方法创建。

```
int [] intArray = new int[5];
```

如果用户执行两次同样的操作，数组大小会自动重新分配，例如：

```
int [] intArray;
intArray = new int[5];
intArray = new int[15];
```

这样 intArray 数组中的元素个数就达到了 15 个，实例化一个二维数组的方法可以采用下面的代码。

```
int [,] intArray = new int [3,4];
```

实例化一个 jagged 数组稍微麻烦些，用户可以这样声明一个 jagged 数组 int [3][4]，语句如下：

```
int [][] intArray = new int[3][];
for(int a = 0; a < intArray.Length;a ++ ){
    intArray[a] = new intArray[4];
}
```

当然用户还可以在一行之内实现数组的创建和初始化，语句如下：

```
int [] intArray = new int[5]{1,2,3,4,5};
string[] strAray = new string[3]{" BeiJing " ," ShangHai " ," GuangZhou " };
int [,] intArray = new [3,2] { {1,2},{3,4},{5,6}};
int [][] intArray = new [][]{new int[]{2,3,4},new int []{5,6,7}};
```

用户也可以省去 new 操作符，甚至可以直接使用隐含的大小初始化数组。如下面的代码所示。

```
int [] intArray = {1,2,3,4,5};
```

在 C# 中数组被视为一个对象，而且也是作为对象来处理的，不是作为可标识地址的字节流来处理的。数组能够实现自动垃圾回收，使用完数组之后，用户不用考虑数组元素的释放。所有的数组都是基于 C# 的 System.Array 类创建的，用户可以把它看成一个集合对象，可以使用它的 Length 属性或者 GetLength 方法，对数组的元素进行遍历。System.Array 本身还提供了复制、排序和检索方法。下面的代码即可实现数组的遍历输出。

```
int[] intArray = {2,4,5,6,7,8,9};
for(int i = 0;i < intArray.Length;i ++ ){
    System.Console.WriteLine(intArray[i]);
}
```

C# 也有一个类似于 Visual Basic 的 foreach 操作符，通过它可以实现数组的遍历。