第1章

.NET 简介及其开发环境

学习目标:

- 认识.NET 平台与 C#语言;
- 了解.NET、.NET Framework、Visual Studio 及 C#语言之间的关系;
- 掌握开发环境搭建过程;
- 掌握 HelloWorld 程序的编写;
- 理解和掌握.NET 程序运行与调试过程。

1.1 .NET 简介

.NET 平台是由微软公司推出的应用程序开发平台,用来构建和运行 Microsoft Windows 和 Web 应用程序。对.NET 可以从两个方面理解。首先,.NET 是一个开发平台。 它对微软公司之前的主要开发平台进行了集成,提供了一套全新的 Windows 平台。例如, 在.NET 平台下不仅可以进行 Visual Basic、C++程序的开发,还可以使用特别为.NET 平台 开发的 C#语言进行编程。.NET 平台要做到的就是消除互连环境中不同软硬件以及服务的 差异,使得不同设备和系统都可以相互通信,并使得不同的程序和服务之间都可以相互调 用。其次,.NET 是一组规范。.NET 平台本身就基于一系列规范,其中有些规范是由微软 公司以外的其他组织维护的。例如,定义 C#及 Visual Basic 语言的规范、定义数据交换格 式的规范等。

.NET 平台的核心是.NET Framework, 它为.NET 平台下应用程序的运行提供基本框架。.NET Framework 是微软公司推出的一套类库, 被称为.NET 框架, 此框架最大的优点 是支持 C#语言。

Visual Studio 是目前最流行的.NET 应用程序集成开发环境。.NET 平台是建立在开放体系结构基础之上的,应用程序开发人员也可以使用其他开发工具。在.NET 架构中,.NET Framework、C#及 Visual Studio 三者之间关系如图 1-1 所示。





.NET Framework 是运行.NET 应用程序的基础,而 Visual Studio 是开发.NET 应用程序的集成开发环境(Integrated Development Environment, IDE), Visual Studio 的运行要以.NET Framework 为基础。可以这样比喻三者的关系,.NET Framework 是.NET 程序运行的幕后操纵者;而 Visual Studio 是前台具体的操作者,如同.NET Framework 的外壳。

C#与.NET 的关系体现在两个方面:第一,C#的设计目的就是用来开发在.NET Framework 中运行的代码,因此,.NET Framework 是 C#程序的运行环境;第二,C#的编程库是.NET Framework 类库,即 C#的数据类型和操作类都来自于.NET 类库。

1.1.1 .NET Framework

.NET Framework 是微软公司为开发应用程序而创建的一个框架。使用.NET Framework 可以创建桌面应用程序、Web 应用程序、Web 服务及其他各种类型的应用程序。

.NET Framework 具有两个主要组件:公共语言运行库和.NET Framework 类库。

(1)公共语言运行库是.NET Framework 的基础。可以将运行库看作一个在执行时管理 代码的代理,它提供内存管理、线程管理、远程处理等核心服务,并且还强制实施严格的 类型安全以及可提高安全性和可靠性的其他形式的代码准确性。事实上,代码管理的概念 是运行库的基本原则。以运行库为目标的代码称为托管代码,而不以运行库为目标的代码 称为非托管代码。

(2).NET Framework 类库是一个综合性的面向对象的可重用类型集合,可以使用它开 发多种应用程序,这些应用程序包括传统的命令行或图形用户界面应用程序,也包括创新 的应用程序,如 Web 窗体和 XML Web Services。

1.1.2 C#

C#是专门为.NET 设计的面向 Internet 和企业级应用的新一代编程语言,C#具有安全、稳定、简单、优雅等特点,是由C语言和C++语言衍生的面向对象的编程语言,读作C Sharp。C#语言的特点如下。

1. 语法简洁

C#抛弃了 C 和 C++的指针,不允许代码直接操作内存。

C#自动计算数组或集合的长度,有效地避免了内存地址或数组下标越界的问题。

C#统一了对结构型、类及其成员的引用操作符,只有一个".",使代码书写更简单。

C#没有全局方法,也没有全局变量,这使代码具有更好的可读性,也减少了因命名而造成的冲突。

2. 完全面向对象设计

C#使用根类型 Object 统一所有数据类型,通过装箱和拆箱机制完成对象操作或数据类型转换; C#只允许单一继承,不允许一个类从多个基类派生,从根本上避免了类型定义的混乱问题。

3. 与 Web 紧密结合

C#统一了传统的命令行、Windows 应用程序及 Web 应用程序的开发模式。同时,微软 公司又推出了 WPF、WCF 等技术,这些技术使得 C#不仅能开发普通应用程序,还能在网络 通信、动画制作、游戏开发、图像处理、多媒体应用、移动设备领域等发挥重要作用。

4. 完善的安全性与错误处理

在安全性方面,C#提供了完整的类型安全机制。例如,对象的成员变量由编译器负责 初始化,而其他局部变量未经初始化则不允许使用,编译器也会进行自动检查并提示;CLR 提供垃圾回收、类型安全检查、内部代码信任机制等,允许管理员或用户根据自己的 ID 配置安全等级,借助 CLR 这一特性,可以进一步确保 C#应用程序的安全性。

在错误处理上,C#借助 Visual Studio 的智能感知技术,可以消除在程序编写过程中的 许多常见错误;C#还提供统一的异常类 Exception 管理程序在运行过程中产生的错误。

5. 良好的可扩展性

C#应用程序能跨语言、跨平台、跨互联网互相调用;C#语言允许自定义数据类型,以 扩展元数据。

1.1.3 Visual Studio

Visual Studio 是目前最流行的 Windows 平台应用程序的集成开发环境,包括整个软件 生命周期中所需要的大部分工具,简称 VS。

Visual Studio 的发展历史如表 1-1 所示。

	-AC I I	Visual Staalo H	
名 称	内部版本	发布日期	支持.NET Framework 版本
Visual Studio .NET 2002	7.0	2002-02-13	1.0
Visual Studio .NET 2003	7.1	2003-04-24	1.1
Visual Studio 2005	8.0	2005-11-07	2.0
Visual Studio 2008	9.0	2007-11-19	2.0, 3.0, 3.5
Visual Studio 2010	10.0	2010-04-12	2.0, 3.0, 3.5, 4.0
Viewal Studio 2012 DTM	11.0	2012 08 25	2.0, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 4.5.1,
	11.0	2012-08-23	4.5.2, 4.6, 4.6.1, 4.6.2
Vigual Studio 2013	12.0	2013 10 17	2.0, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 4.5.1,
visual studio 2015	12.0	2013-10-17	4.5.2、4.6、4.6.1、4.6.2
Visual Studio 2015	14.0	2014-11-10	2.0, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 4.5.1,
visual Studio 2015	14.0	2014-11-10	4.5.2, 4.6, 4.6.1, 4.6.2
Visual Studio 2015 RTM	14.0	2015-07-21	2.0, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 4.5.1,
	14.0	2013-07-21	4.5.2, 4.6, 4.6.1, 4.6.2
Visual Studio 2017	15.0	2017-03-08	4.6, 4.6.1, 4.6.2, 4.7, 4.7.1, 4.7.2, 4.8
Visual Studio 2019	16.0	2019-04-02	4.6, 4.6.1, 4.6.2, 4.7, 4.7.1, 4.7.2, 4.8
Vigual Studio 2022	17.1	2022 01 05	.NET Framework 全系列、.NET Core 全系
visual Studio 2022	17.1	2022-01-03	列、.NET 5.0、.NET 6.0

表 1-1 Visual Studio 的发展历史

Visual Studio 的特点如下所述。

(1) 轻松创建简单、易用的应用程序,自定义窗口布局,为开发提供了一些便利。

(2)集成多种控件,这些控件涵盖了 Web 应用、数据库应用等领域,使开发工作更加 简便、快速。

(3) 高级的调试、配置、自动化和手工测试工具。

(4) 代码编辑器支持代码彩色显示、智能感知、语法校对等功能。



(5) 提供内置的可视化数据库工具,使开发数据库应用程序更加方便。

1.2 搭建开发环境

开发.NET 程序,首先要搭建开发环境,本书使用 Visual Studio 2022 作为开发工具。 .NET Framework 可在微软公司官网(网址详见前言二维码)下载 Community 2022 版本,下载后根据安装向导界面提示进行安装,安装后重新启动计算机。安装步骤如下所述。

(1) 双击可执行文件 VisualstudioSetup.exe, 启动如图 1-2 所示的 Visual Studio Installer 安装程序向导。

	2 R -	
Visual Studio Installer		
已安装		
Current	开发人员新闻	
📢 Visual Studio Community 2022	Code Assessment with.NET.Upgrade Ass 安装(I) We are thrilled to announce the latest enl	istant hancer
17.10.3 功能强大的 IDE、供学生、开放湿代码参与者和个人免费使用	変多 ▼ Keep Visual Studio automatically updated secure through Microsoft Undate	1.and
注可条款 发行出明	Visual Studio is coming to Microsoft Upd 2024年6月19日	atel W
	Easily mavigate code delegates while debu Delegates are everywhere in modern cod	ugging le; a de
	2004年6月18日 正有更多 Microsot 开发者如同	
		-
	需要帮助? 师告单 Microsoft <u>22人员社</u> 划 <u>Visual Studio</u> 支班 原系我们。	15. NG 8
	安装程序版本 3.10.2154.60269	

图 1-2 Visual Studio Installer 安装程序向导

(2) 单击"安装"按钮,进入如图 1-3 所示的安装界面。选中".NET 桌面开发"等复选框,然后单击"安装"按钮开始安装。

正在安装 - Visual Studio Community 2022 - 17.9.5 工作品荷 单个细件 语言包 安装位置	×
Web Mar (2)	安装详细信息
ASPNET W Wb 方式 の ASPNET Web 定用程序。 Docker 支持的容器生成 Web 应用程序。	 .NET 桌面开发 已包含 .NET 桌面开放工具 .NET Framework 4.7.2 开放工具
桌面应用和移动应用 (4)	✓ C#和 Visual Basic ▼ 可选
NET AUDIt-jolatform App UI 开发 使用 C# 型 NET MAUI 从始今基本代码序生成 Android, IOS, Windows 粗 Mac 应用。	 ○ 用于 NET 的开发工具 ○ NET Framework 4.8 开发工具 ○ Entity Framework 6 工具 ○ NET 分析工具 ○ Intellicode ○ Intellicode
使用 C++ 約倉庫开发 使用所括工具(包括 MSVC, Clang, CMake 或 MSBuild)生成 道用于 Windows 的現代 C++ 应用。 種件。 程件。	22 決計測式路 22 Uve Share 22 MLNET Model Builder 23 AET Framework 4.8.1 开发工具 3 GitHub Copilot F # 臺田田言文符
游戏 (2)	PreEmptive Protection - Dotfuscator NET Framework 4.6.2-4.7.1 开发工具
位置 C\Program Files\Microsoft Visual Studio\2022\Community 更完	移除(R)不受支持的组件
继续操作即表示你简意所这 Koual Studio 版字的 <u>注意证。</u> 我们还提供通过 Visual Studio 下载其他软件的功能。此软件单独进行许可,如 <u>第二方公告</u> 或其随 附的许可证中所述。樊雄即表示你同意这些许可证。	要求的总空间 8.67 GB 下载时安装 • 安装(1)

图 1-3 安装界面

4

(3) 安装完成, 如图 1-4 所示。

新有安装都是最新的 。		开发人员新闻
		Introducing the new Conilat experience in Vi
Visual Studio Community 2022	修改(M)	Studio GitHub Copilat your AL neuroted coding com
1/.9.6 1493年前IDE 供学生 耳动语外网络与老和今人会要使用	后动(L)	2024年4月9日
2008年2月1日日 97日4571年2月1日7月1日1八元以6月 发行说明	2.⇒ ▼	How to use Comments to Prompt GitHub Co
		A step-by-step guide to use comments as pr
		2024年4月4日
		How to Install GitHub Copilot in Visual Studie A step-by-step guide to enable the AI-power
		2024年4月2日
		查看更多 Microsoft 开发者新闻
		需要帮助? 请查看 <u>Microsoft 开发人员社区</u> 8 过 <u>Visual Studio 支持</u> 联系我们。

图 1-4 安装完成

1.3 编程初试

1.3.1 编写 HelloWorld 程序

开发.NET 项目的一般步骤是: 创建解决方案, 在解决方案中创建项目, 然后在项目生成的代码页中编写代码后运行, 查看运行结果。如果程序代码有错误, 需要排错后再重新运行。下面以控制台项目 HelloWorld 为例介绍编程过程。

1. 新建解决方案

打开 Visual Studio 2022,如图 1-5 所示,选择"创建新项目"选项,将打开"创建新项目"对话框,在搜索框中输入"解决方案",选择"空白解决方案"选项,如图 1-6 所示。

Visual Studio 2022	- 🗆 X
打开最近使用的内容(R)	开始使用
使用 Visual Studio 时,你打开的任何项目、文件夹成文件都将显示在此处供你快速访问。 可固定任何频繁打开的对象,使其始终位于列表顶部。	→ 克隆存储库(C) 从 GitHub 或 Azure DevOps 等联机存储库获取 代码
	「打开项目或解决方案(P) 打开本地 Visual Studio 項目載 .sln 文件
	行开本地文件夹(F) 导航和编辑任何文件夹中的代码
	* 创建新项目(N) 选择具有代码基础的项目模板以开始
	继续但无需代码(W) →
图 1-5 Visual Studio 2022 社	初始界面

.NET 简介及其开发环境

第 1 章

创建新证日				-	
的建剂场口	解决方案		× •		全部清除
最近使用的项目模板(R)	所有语言(L)	- 所有平台(P)	٠	所有项目类型(T)	
将在此处显示最近访问的模板列表。	空白解决方案 创建不包含项目的 其他	空解决方案			
		未找到你要查找的内容 安装多个工具和功能	?		

图 1-6 创建空白解决方案

在打开的"配置新项目"窗口中,自定义解决方案名称并选择保存位置(这里命名为 Solution1,位置为"C:\示例代码\chapter01\"),单击"创建"按钮,创建一个空白解决方 案,如图 1-7 所示。

	-		×
毗直新坝目			
空白解决方案 弄地			
解决方案名称(N)			
Solution1			
位置(1)			
C:\示例代码\chapter01\			
		1000-000	

图 1-7 配置空白解决方案

2. 新建项目

在如图 1-8 所示的新建的解决方案上,右击,在弹出的快捷菜单中选择"添加"→"新 建项目"选项。在如图 1-9 所示的"添加新项目"对话框中选择"控制台应用(.NET Framework)"选项,打开"配置新项目"对话框,如图 1-10 所示。自定义项目名称(这里 命名为 HelloWorld),单击"创建"按钮,创建一个控制台项目。

		分析和代码清理(A) 管理解除力解放 PuGet 根本 管理解除力解放 PuGet 根本 Fight Radiet Fight Radiet 新始本の方面完成管理解後回	ボン方法法定支援 ボン方法法定支援 ボット 一回 日 ア・ ボール・ ボール・ ボール・ ボール・ ボール・ ボール・ 「ロー Ctrl+左禁头 (N)	< ۹ • هـ (Bitic)
	新建筑目(N) 現有攻目(E) 現有時(站(B) 証 新時誌(IV) Ctrl+Shift+A	 ※約20) ※ 部連告は日 ※ 部連告はまた(G) ※ 部連告(F) 	•) Ctrl+V	
	□ 我有项(G)Shift+Alt+A ● 新聞師決方案文件共(D) 安勝配言文件(I) □ New EditorConfig	 ●子 重命名(M) □ 短期洗整路径(U) ○ 在文件资源管理扱中打开文件) □ 在約時中打开 □ 百約時中打开 	F2 R(X)	
		■107/10007/000日 ● 第1日(R)	Alt+Enter	
_			解决方案资源管理器 Git 要政	5

图 1-8 新建项目



图 1-9 新建控制台应用项目

配置新项目		
控制台应用(.NET Framework) C# Windows 控制台		
项目名称(J)		
HelloWorld		
位置(L)		
C:\示例代码\chapter01\Solution1		
框架(F)		
.NET Framework 4.7.2 *		
	上一步(B) 創建(C)	
图 1-10 配置控制台应用项目		

.NET 简介及其开发环境

注意:

① 在输入项目的保存位置时,如果指定的文件夹不存在, Visual Studio 会自动创建。

② Visual Studio 2022 提供了控制台应用程序、Windows 窗体应用程序等各种类型应用 程序的模板。控制台应用程序是指通过命令行运行的控制台应用,此种应用程序通过 DOS 环境下的命令行与用户进行交互。Windows 窗体应用程序将在第4章讲解。

3. 编写程序代码

控制台项目创建完成后会自动添加 Program 类,并自动生成一段程序代码,如图 1-11 所示。代码中可以看到 Main()方法,Main()方法是程序的入口,程序执行时从 Main()方法 开始,可在 Main()方法中编写程序代码。



图 1-11 控制台应用项目

【示例代码: chapter01\Solution1\HelloWorld】

```
1 using System;
2 using System.Collections.Generic;
3 using System.Linq;
4 using System.Text;
5 using System.Threading.Tasks;
6 namespace HelloWorld
7 {
8 class Program
9 {
10 static void Main(string[] args)
11 {
```

8

```
12 Console.WriteLine("HelloWorld");
	//用于向控制台输出字符串"HelloWorld!"
13 Console.ReadLine(); //用于暂停程序
14 }
15 }
16 }
```

【分析】

(1) 第1~5行:程序集中引用的命名空间。在编辑 C#程序时,如果要使用.NET Framework 中的类,必须引入相应的命名空间。例如,在本实例中第1行的"using System;" 表示引入 System 命名空间中的类。System 命名空间是.NET 最基本的命名空间,包含最基本的类的声明与实现。

(2) 第6行: 声明一个新命名空间,名称为 HelloWorld,新命名空间从第7行花括号 开始,一直到第16行花括号结束。注意,花括号{}必须成对匹配,否则将出现编译错误。 C#语言使用命名空间控制源程序代码的范围,以加强源程序代码的组织管理。例如,本行 中的 namespace 是 C#关键字,用来声明命名空间,HelloWorld 是自定义的命名空间名称。 Visual Studio 在创建应用程序项目时,自动使用项目名称设置命名空间的名称。

(3) 第8行:关键字 class 用于声明一个类, Program 是类的名称,类的成员从第9行 花括号开始,直到第15行花括号结束。C#是一个完全面向对象的语言,C#语言必须封装 在类之中,一个程序至少包括一个自定义类。

(4) 第10行: 定义了一个 Main()方法,该方法是程序的入口,方法的成员从第11行 花括号开始,一直到第14行花括号结束,该方法包含两行语句。C#控制台应用程序必须 包含一个 Main()方法,在运行时,首先从 Main()方法的第1条语句开始执行,当最后一条 语句被执行后,程序结束运行。本实例中的"Console.WriteLine("HelloWorld!");"就是一条 语句,表示调用 System 命名空间中 Console 类的 WriteLine()方法,把字符串输出到控制台。 Console 类包含了与控制台相关的输入输出方法,除 WriteLine()方法外,还有 ReadLine() 等方法,ReadLine()方法表示从键盘缓冲区读取一行字符,本实例中使用 ReadLine()方法用 于使程序暂停。

注意:

① 在编写程序代码时,要充分利用智能感知功能快速输入源程序代码,以避免输入 错误。例如,在程序第12行中,在输入"Console."之后,系统将自动显示 Console 的所 有成员列表,先滚动浏览该列表框或按W键,快速定位到WriteLine,再按空格键,由系 统自动完成WriteLine 的选择和输入。

② C#语言严格区分大小写字母,因此输入代码时注意不要混淆大小写字母。

③ 在编写控制台应用程序时,一般会使用 Console.ReadLine()暂停程序,如果不编写 此行代码,可以使用 Ctrl+F5 组合键,使程序不带调试直接运行,运行结束后控制台窗口 不会关闭,按任意键后可以关闭。

④ 在编码时要注意代码的规范性和可读性,可以使用 Ctrl+K 组合键和 Ctrl+D 组合键, 自动调整代码进行缩进。 · 第1章

4. 运行程序

选择"调试"→"启动调试"命令(或按 F5 键)可进行保存和运行,如果程序出现 了错误,相应的编译结果及错误信息会分别显示在 错误列表中。Shift+F5 组合键用于结束运行。对于 控制台类型的应用程序来说,其基本的输入输出都

是在一个命令行窗口中实现的。HelloWorld 程序运 行结果如图 1-12 所示。

■ C:\示例代码\chapter01\	_		\times
HelloWorld			^
图 1-12 HelloWorld	1程序	云石名	「里

5. 排错

如果程序代码有错误,可在如图 1-13 所示的错误列表中双击错误信息,定位到可能出 错的语句,排除错误后,重新运行即可。

错误列表							
整个解决方案	- 😢 错误	1 整告 0	● 消息 0 👋	生	成 + IntelliSense		•
代码 说明	明功	页目	文件	行	禁止显示状态	Ŧ	
	ionsole"未包 He "WriLinete" E义	elloWorld I	Program.cs	13	活动		

图 1-13 错误列表

1.3.2 使用 Visual Studio 的技巧

在使用 VS 时有很多小技巧,可以简便开发过程。下面简单介绍其中的一些技巧。

1. MSDN 帮助

MSDN (Microsoft Developer Network) 是微软公司面向软件开发者提供的一种信息服 务,包含联机帮助文件和技术文献。按F1键可以启动在线帮助程序,如图1-14所示。

Microsoft Developer Network	연귯	MSDN 订阅	获取工具
技术 ~ 下载 ~ 计划 ~	社区 🗸 文档 🗸 示例		P
			J
 MSDN Library 	您所做的主题如下所示。但此主题未包含在此单中。 切换率	■ 您有何建	义?
► Design Tools		" 📙 打印	
 ▶ 开发工具和语言 	Console 尖口	▼ 号出(0)	
▶ .NET 开发	其他版本 ✔	< 共享	
▶ Office 开发			
 Microsoft Azure 	2013/12/13	本文内容	
▶ 服务器和企业开发	此 API 支持 .NET Framework 基础结构,但不适合在代码中直接使用。	继承层次组	钠
 Windows Live 	表示控制台应用程序的标准输入流、输出流和错误流,无法继承此类。	语法	
▶ Web 开发		属性	
 Windows Assessment and 	继承层次结构	方法	
Deployment Kit(ADK)	System.Object	备注	
▶ Windows 开发	System.Console	版本信息	
		平台	

图 1-14 MSDN 帮助

2. 显示行号

选择"工具"→"选项"命令,将显示如图 1-15 所示的"选项"对话框,在"文本编 辑器"→C#项中,选中"行号"复选框,可以在代码前面显示行号,便于调试和排错。

10