

初识 C#及其开发环境

C#是微软公司推出的一种语法简洁、类型安全的面向对象的编程语言,开发人员可通过它编写安全可靠,能在.NET上运行的各种应用程序。Visual Studio 2022 是开发 C#应用程序最好的工具,本书中的程序均是通过 Visual Studio 2022 开发环境编译的。

本章知识架构及重点、难点如下。



C#是一种面向对象的编程语言,主要用于开发可以运行在.NET 平台上的应用程序。C#的语言体系 都构建在.NET 框架上,近几年 C#呈现上升趋势,这也说明了 C#语言的简单、现代、面向对象和类型 安全等特点正在被更多人所认同,在 TIOBE 编程语言排行榜上,C#语言也常年排行前列。本节将详细 介绍 C#语言的特点以及 C#与.NET 的关系。

1.1.1 C#语言及其特点

C#由微软公司开发设计,是从 C 和 C++派生来的一种简单、现代、面向对象和类型安全的编程语言,能够与.NET 框架完美结合。C#具有以下突出的特点。

☑ 语法简洁。C#不允许直接操作内存,去掉了指针操作。

- ☑ 彻底的面向对象设计。C#具有面向对象语言所应有的一切特性(封装、继承和多态)。
- ☑ 与 Web 紧密结合。C#支持绝大多数的 Web 标准,例如 HTML、XML、SOAP 等。
- ☑ 强大的安全性机制。可消除软件开发中常见的错误(如语法错误),.NET 提供的垃圾回收器 能够帮助开发者有效地管理内存资源。
- ☑ 兼容性。C#遵循.NET 的公共语言规范 (common language specification, CLS),能够与其他语言开发的组件兼容。
- ☑ 灵活的版本处理技术。C#语言内置了版本控制功能,开发、维护起来更加容易。
- ☑ 完善的错误、异常处理机制,使程序在交付应用时更加健壮。

1.1.2 认识.NET

.NET 是一个免费的开源平台,可以生成不同类型的应用,如使用多种语言、编辑器和库来构建 Web 应用、移动应用、桌面应用、游戏和 IoT 应用等。这些使用.NET 生成的应用既可以是跨平台的, 也可以是针对特定操作系统和设备的。

.NET 最初指的是.NET Framework, 它是.NET 的原始实现方式, 支持在 Windows 系统上运行网站、 桌面应用等。在.NET Framework 4.8 之后, 微软公司将后续的版本更新统一命名为了.NET。现在, .NET 最新的版本是 6.0, 它实际上集成了.NET Framework 和.NET Core, 统一了它们的规范。

本书中所讲的应用主要基于.NET Framework, 它包含两个组件: 公共语言运行时(common language runtime, CLR)和类库。

☑ 公共语言运行时:公共语言运行时负责管理和执行由.NET 编译器编译产生的中间语言代码 (.NET 程序执行原理如图 1.1 所示)。由于公共语言运行库的存在,解决了很多传统编译语言 的一些致命缺点,如垃圾内存回收、安全性检查等。



图 1.1 .NET 程序执行原理

☑ 类库:类库比较好理解,就好比一个大仓库里装满了工具。类库里有很多现成的类,可以拿 来直接使用。例如,文件操作时,可以直接使用类库里的IO类。

1.1.3 C#与.NET 框架

.NET 框架是微软公司推出的一个全新的编程平台,目前的版本是.NET 6.0。C#是专门为与微软公司的.NET Framework 一起使用而设计的(.NET Framework 是一个功能非常丰富的平台,可开发、部署和执行分布式应用程序)。C#就其本身而言只是一种语言,尽管它是用于生成面向.NET 环境的代码,但它本身不是.NET 的一部分。

1.1.4 C#的应用领域

在当前主流开发语言中,C/C++一般用于底层和桌面程序开发,Java 等一般用于 Web 开发,只有 C#几乎可用于所有领域,可在嵌入式、便携式计算机、电视、手机以及其他大量设备上运行。可以说, C#的用途数不胜数,它拥有无可比拟的能力。C#的主要应用领域如下。

- ☑ 游戏开发。
- ☑ 桌面应用系统开发。
- ☑ 智能手机程序开发。
- ☑ 多媒体系统开发。
- ☑ 网络系统开发。
- ☑ 操作系统平台开发。
- ☑ Web 应用开发。
- ☑ WebAPI。
- ☑ 云原生应用。
- ☑ 物联网。
- ☑ 机器学习。

C#无处不在,它可应用于任何地方、任何领域,世界各地的客户(在许多不同的行业中)都依赖 C#+.NET 来解决他们遇到的业务难题,如图 1.2 和图 1.3 所示。

	FORZA HORIZON5	istack overflow
Chipotle INET Core Azure 在不到 20 分钟内,我就在 INET Core 中创建了一个工作原型、部署到 Azure,并且正确设置了仅限,我们还最大量的时间来们讨论有效转送 验可以依赖的思论和论论,而是维定了一个工作情况未在几分中内地的 决策。而无辜预先依赖这些经验。"- Mike Smith: 首席软件开发人员	Forza Horizon 5 NET Azure Cache for Redis Azure Kubernetes Service Azure Storage 《极限発意: 地平线》 新列曲 Turn 10 Studios 和 Playground Games 开发、 并由 Xbox Game Studios 发行。该系列随着每个新游戏的推出而越来越受到 欢迎。随着大功潮道。支持它的需简数器或效的推出而越来越受到 别weiy游戏递供支持的 NET 服务的容器和 Azure Kubernetes 服务来应对这 一挑战。	Stack Overflow .NET Core ASP.NET "Microsoft 技术让我们的工作变得轻松,它确实有效,在此过程中,我们节 省了几个月的开发时间,** 系统管理员 George Beech
了解详细信息 >	了解详细信息 >	了解详细信息 >



Tencent 腾讯 Tencent Siemens Healthineers Alaska Airlines .NET Core ASP.NET .NET Core ASP.NET Azure Azure Cosmos DB Xamarin Azure DevOps Azure Functions Azure Kubernetes Service 阿拉斯加航空公司每年为超过 1700 万客户提供服务,其航线跨越三个国家; 地区的 60 个城市。为了巩固其在使用领先技术方面打造的美誉,该公司正 在完善以移动为中心的客户和员工体验。 "Microsoft 在设计 .NET Core 时考虑到了微服务体系结构,这一点恰好适合 我们的重新设计规划。" - 高级软件架构师 Shanyou Zhang "NET Core 是一项令人惊叹的技术。使用 .NET Core,我们的客户现在可以 在各种设备上运行软件。它还为我们提供了有关云中的撮作成本的强大优 势,因为我们可以便用它在 Linux 计算机上运行一些工作负载。"- Thomas Gossler,Digital Ecosystem Platform 首席架构师 了解详细信息 > 了解详细信息 > 了解详细信息 >

图 1.3 使用 C#+.NET 的客户 2

1.2 安装与卸载 Visual Studio 2022



Visual Studio 2022 是微软公司为了配合.NET 战略推出的 IDE 开发环境,也是目前开发 C#程序最新的工具,本节将对 Visual Studio 2022 的安装与卸载过程进行详细讲解。

1.2.1 安装 Visual Studio 2022 的必备条件

安装 Visual Studio 2022 之前,需要先检查计算机的软硬件配置是否满足 Visual Studio 2022 开发环境的安装要求,如表 1.1 所示。

名 称	说 明
处理器	2.0GHz 双核处理器,建议使用四核处理器或者更高
RAM	4GB RAM,建议使用 16GB RAM
可用硬盘空间	系统盘上最少需要 10GB 的可用空间(典型安装需要 20~50GB 可用空间),建议在固态硬
	盐上安装
墙佐至公乃所雪为丁	Windows 10 1909版本以上、Windows 11 21H2版本以上、Windows Server 2016、Windows
採旧系统及所而作了	Server 2019、Windows Server 2022; 另外必须使用 64 位操作系统

表 1.1 安装 Visual Studio 2022 所需的必备条件

1.2.2 下载 Visual Studio 2022

下面以 Visual Studio 2022 社区版为例,讲解其下载和安装过程。

在浏览器中输入地址 https://www.visualstudio.com/zh-hans/downloads/, 打开图 1.4 所示的下载页面, 单击社区版下面的"免费下载"按钮,即可下载 Visual Studio 2022 社区版。

C#从入门到精通(第7版)



图 1.4 下载 Visual Studio 2022

1.2.3 安装 Visual Studio 2022

安装 Visual Studio 2022 开发环境的操作步骤如下。

(1) 双击下载的 VisualStudioSetup.exe 文件,开始安装。

(2)首先会弹出图 1.5 所示的安装提示窗口,单击"继续"按钮。

(3)程序加载完成后,会自动跳转到安装选择窗口,如图 1.6 所示。选中"ASP.NET 和 Web 开发"和".NET 桌面 开发"复选框(其他复选框可自行选择),在下面的"位置" 处选择安装路径,这里不建议安装在系统盘上,可选择其他磁 盘进行安装。设置完成后,单击"安装"按钮。

		×
Visual Studio	Installer	
开始之前,我们需到	要设置某些选项,以便你配置安装。	
若要了解有关隐私的谅 继续即表示你同意 Mid	<mark>细信息,请参阅</mark> Microsoft 隐私声明。 rosoft 软件许可条款。	
	单击"继续"按钮	
	維续(C)]

图 1.5 Visual Studio 2022 安装提示



图 1.6 Visual Studio 2022 安装选择窗口

(4) 跳转到图 1.7 所示的安装进度窗口,等待一段时间后,即可安装完成。

Visual Studio Installer _{टह्र गम}	2 R - 0 ×
Visual Studio Community 2022 Current 正在下載并验证: 3.73 GB/431 GB (366 KB/₱) 正在安映泡: 639/684 80% Microsoft.VisualCpp.CodeAnalysis.Extensions 國 安根后風动 发行说明	开发人员新闻 Join us November 8 for the Launch of Visual Studio 2022 On behalf of our entire team, we are excited to a 2021年10月12日 Visual Studio 2022 Preview 4 is now available We are excited to announce the fourth preview re 2021年9月16日 Announcing .NET 6 Release Candidate 1 We are happy to release .NET 6 Release Candidat 2021年9月16日 童君更多 Microsoft 开发者新闻

图 1.7 Visual Studio 2022 安装进度窗口

(5) 在系统"开始"菜单中找到 Visual Studio 2022 程序, 启动 Visual Studio 2022, 如图 1.8 所示。



图 1.8 启动 Visual Studio 2022 程序

如果是第一次启动,会出现图 1.9 所示的提示框,单击"以后再说。"超链接,进入 Visual Studio 2022 开发环境的"开始使用"窗口,如图 1.10 所示。

×		Visual Studio 2022		- 🗆 X	
Visual Studio		打开最近使用的内容(图)	开始	使用	
欢迎使用! 连接到所有开发人员服务。		使用 Visual Studio 时,你打开的任何项目、文件夹或文件都将显示在此处供你共 速访问。 可固定任何烦繁打开的对象,使其始终位于列表顶部。	<u>↓</u>	<mark>克隆存储库(C)</mark> 从 GitHub 或 Azure DevOps 等联机存储库获取 代码	
登录并使用 Azure 信用额度,将代码发布到专用 Git 存储库,同步 设置并解锁 IDE。 详细 了 ⁴⁰	*		ď	* 打开项目或解决方案(P) 打开本地 Visual Studio 项目或.sln 文件	
単击"以后再说。"超链接			ľ	→ 打开本地文件夹(E) 身筋和編輯任何文件夹中的代码	
没有账 ¹ ? 注册 以后再说。					Ť
				继续但无需代码(<u>W)</u> →	

图 1.9 启动 Visual Studio 2022

图 1.10 Visual Studio 2022 "开始使用"窗口

1.2.4 卸载 Visual Studio 2022

卸载 Visual Studio 2022 开发环境的操作步骤如下。

(1) 在 Windows 10 操作系统中,依次选择"控制面板"→"程序"→"程序和功能",在打开的 窗口中选中"Visual Studio Community 2022"选项,如图 1.11 所示。

☑ 程序和功能		-		×
← → × ↑ 🖬 «程 >	程序 > ひ			م
文件(E) 编辑(E) 查看(V)]	L D			
控制面板主页 查看已安装的更新 ● 由田式关闭 Windows The	卸载或更改程序 著要知载程序,请从 2 单击"卸载"	按钮	或"修复"。	
♥ 后用或大约 Windows 幼鹿	组织 ▼ 卸載 更改 名称	选中ì	该选项	?
	Visual Studio Community 2022	10.0.10	Microsoft Microsoft	t Cor t Cor
	Microsoft Corporation 产品版本: 17.3	3.5		

C#从入门到精通(第7版)

图 1.11 "卸载或更改程序"窗口

(2) 单击"卸载"按钮,进入 Visual Studio 2022 的卸载窗口,如图 1.12 所示。单击"确定"按钮,即可卸载 Visual Studio 2022。

Visual Studio Installe	۶r				2 &	-	
				开发人员 Cool feature A few weeks 2022年10月3	5 in Visual Studio 2 ago, I gave a prese 31日)22 ntation at	. a confe
	卸载 Visual Studio 即带如载以下产品:			Learning Ser Studio We're introd	ies: Get started with	i GitHub ir Jearn abo	n Visual vut Git,
	Visual Studio Community 2022 D:\Program Files\Microsoft Visual Studio\2022\Community 单击"确定"继续。		単击"句 Visual S	角定"按约 tudio 202 2022年10月3	钮,卸载 2 环境 ^{25日}	J've writt	en with
		确定(0) 取消(<u>A</u>)	查看更多 Mi	crosoft 开发者新闻。		

图 1.12 Visual Studio 2022 的卸载窗口

1.3 熟悉 Visual Studio 2022 开发环境



本节将对 Visual Studio 2022 开发环境中的菜单栏、工具栏、"解决方案资源管理器"窗口、"工具 箱"窗口、"属性"窗口、"错误列表"窗口等进行介绍。

1.3.1 创建项目

8

创建控制台应用程序的操作步骤如下。

(1) 选择"开始"→"所有程序"→Visual Studio 2022 菜单,进入 Visual Studio 2022 开发环境的

"开始使用"窗口,单击"创建新项目"选项,如图 1.13 所示。

Visual Studio 2022	- o x
打开最近使用的内容(B)	开始使用
使用 Visual Studio 时,你打开的任何项目、文件夹或文件都将显示在此处供你快速访问。 可固定任何感擎打开的对象,使其始终位于列表顶宽。	→ 克隆存储库(<u>C</u>) 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 项目或 .sln 文件
	行开本地文件夹(E) 导航和编辑任何文件夹中的代码
	* 创建新项目(N) 选择具有代码基架的项目模板以开始
	继续但无需代码(₩) →

图 1.13 Visual Studio 2022 "开始使用"窗口

(2) 进入"创建新项目"窗口,在右侧选择"控制台应用(.NET Framework)"选项,单击"下一步"按钮,如图 1.14 所示。



图 1.14 "创建新项目"窗口

说明 在图 1.14 中选择"Windows 窗体应用(.NET Framework)",即可创建 Windows 窗体应用程序。 (3)进入"配置新项目"窗口,该窗口中输入程序名称,并选择保存路径和使用的.NET 框架版 C#从入门到精通(第7版)

本,然后单击"创建"按钮,即可创建一个控制台应用程序,如图1.15所示。

配置新项目		
控制台应用(.NET Frame	ework) C# Windows 控制台	
项目名称(N)	● 输入控制台应用程序名称	
ConsoleApp1		
位置(L) C:\Users\小科\source\repos	● 选择程序保存路径	
解决方案名称(M) 🕦		
ConsoleApp1		
✓ 将解决方案和项目放在同一目录中	ÞD	
框架(F)		
.NET Framework 4.6	● 选择.NET 框架版本	
		● 单击"创建"按钮, 创建控制台应用程序
		上一步(B) 创建(C)

图 1.15 "配置新项目"窗口

1.3.2 菜单栏

10

菜单栏显示了所有可用的 Visual Studio 2022 命令,除了"文件""编辑""视图""窗口""帮助" 菜单,还提供编程专用的功能菜单,如"项目""生成""调试""测试""工具"等,如图 1.16 所示。 每个菜单项都包含若干个菜单命令,分别执行不同的操作,例如,"调试"菜单包括调试程序的各

种命令,如"开始调试""开始执行(不调试)""新建断点"等,如图 1.17 所示。

												调访	t(D) 团队(M)	TSVN	工具(T)	Visua
													窗口(W)			Þ
												•	开始调试(S)		F5	
												⊳	开始执行(不调试	;)(H)	Ctrl+F5	
													性能探查器(F)		Alt+F2	
												e ³⁰	附加到进程(P)…		Ctrl+Alt	:+P
													其他调试目标(H)		÷
													探查器			Þ
												*	逐语句(S)		F11	
												3	逐过程(O)		F10	
													切换断点(G)		F9	
													新建断点(B)			Þ
											 	89	删除所有断点(D)	Ctrl+Sh	ift+F9
00	文件(E)	编辑(E)	视图(⊻)	Git(<u>G</u>) 项目	(P)	生成(B)	调试(<u>D</u>)	P	Test	-	\times	ø	选项(O)			
	测试(<u>S</u>)	分析(<u>N</u>)	工具(I)	扩展(X) 窗	f□(W)	帮助(<u>H</u>))					2	ConsoleApp1	重性		

图 1.16 Visual Studio 2022 菜单栏

图 1.17 "调试"菜单

1.3.3 工具栏

为了操作更方便、快捷,菜单项中常用的命令按功能分组分别放入相应的工具栏中。通过工具栏 可以快速访问常用的菜单命令。常用的工具栏有标准工具栏和调试工具栏,下面分别介绍。

(1)标准工具栏包括大多数常用的命令按钮,如新建项目、添加新项、打开文件、保存、全部保存等,如图 1.18 所示。



图 1.18 Visual Studio 2022 标准工具栏

(2) 调试工具栏包括对应用程序进行调试的快捷按钮,如图 1.19 所示。



(4) 按 F10 键实现逐过程调试程序。

1.3.4 "解决方案资源管理器"窗口

"解决方案资源管理器"窗口(见图 1.20)提供了项目及 文件的视图,并且提供对项目和文件相关命令的便捷访问。与 此窗口关联的工具栏提供了适用于列表中突出显示项的常用命 令。若要访问"解决方案资源管理器",可以选择"视图"→"解 决方案资源管理器"命令打开。

1.3.5 "工具箱"窗口

"工具箱"窗口是 Visual Studio 2022 的重要工具,每一个开发人员都必须对这个工具非常熟悉。 工具箱提供了进行 C#程序开发所必需的控件。通过工具箱,开发人员可以方便地进行可视化的窗体设



图 1.19 Visual Studio 2022 调试工具栏



图 1.20 "解决方案资源管理器" 窗口

11

计,简化了程序设计的工作量,提高了工作效率。根据控件功能的不同,将工具箱划分为10个栏目, 如图 1.21 所示。

单击某个栏目,显示该栏目下的所有控件,如图 1.22 所示。当需要某个控件时,可以通过双击所需要的控件直接将控件加载到 Windows 窗体中,也可以先单击选择需要的控件,再将其拖曳到 Windows 窗体上。



图 1.21

"工具箱"窗口

E CheckedListBox ComboBox DateTimePicker A Label

工具箱

搜索工具箱

指针

▷ 所有 Windows 窗体

Button

✓ CheckBox

图 1.22 展开后的"工具箱"窗口

 $\square \times$

Q

说明

12

"工具箱"窗口在 Windows 窗体应用程序或者 ASP.NET 网站应用程序才会显示,在控制台应 用程序中没有"工具箱"窗口,图 1.21 中显示的是 Windows 窗体应用程序中的"工具箱"窗口。

1.3.6 "属性"窗口

"属性"窗口是 Visual Studio 2022 中另一个重要的工具,如图 1.23 所示。该窗口为 C#程序的开 发提供了简单的属性修改方式。对 Windows 窗体中的各个控件属性都可以由"属性"窗口设置完成。 "属性"窗口不仅提供了属性的设置及修改功能,还提供了事件的管理功能。"属性"窗口可以管理控 件的事件,方便编程时对事件的处理。

属性	
button1 System.Windo	ows.Forms.But 👻
🔡 💱 🖓 🗲 🏓	
ImageKey	(无) 🔺
ImageList	(无)
RightToLeft	No
Text	button1 🗸
TextAlign	MiddleCente
TextImageRelation	Overlay
UseMnemonic	True
LicoViewalShilaPack(True
Text	
与控件关联的文本。	

图 1.23 "属性" 窗口

另外,"属性"窗口采用了两种方式管理属性和方法,分别为按分类方式和按字母顺序方式。读 者可以根据自己的习惯采用不同的方式。该窗口的下方还有简单的帮助,方便开发人员对控件的属 性进行操作和修改,"属性"窗口的左侧是属性名称,相对应的右侧是属性值。

1.3.7 "错误列表"窗口

"错误列表"窗口为代码中的错误提供了即时的提示和可能的解决方法。例如,当某句代码结束时忘记了输入分号,错误列表中会显示图 1.24 所示的错误。错误列表就好像是一个错误提示器, 它可以将程序中的错误代码及时显示给开发人员,并通过提示信息找到相应的错误代码。

错误	列表 👓				
整	个解决方	案	▼ 😢 错误 1 🚺	警告 0 🚺 消息 0	× *.
搜索	错误列表	ŧ			<i>-</i> م
.4	代码	说明	项目	文件	行 💧
۲	<u>CS1002</u>	应輸入;	WindowsForn	nsApp1 Form1.cs	17 👻
错误	影列表 辅	出			

图 1.24 "错误列表"窗口

说明

双击错误列表中的某项, Visual Studio 2022 开发环境会自动定位到发生错误的代码。

1.4 实践与练习

基础练习 1: 有关 C#的描述,以下正确的选项是 ()。 B. C#程序书写自由,一个语句可以写在多行上 A. C#是一种面向对象的编程语言 D. C#中字母大小写通用 C. C#程序的基本单位是方法 基础练习 2: 解决方案文件的扩展名为 ()。 C. .exe A. .cs B. .sln D. .csproj 基础练习 3: 以下选项中,对 C#特点的描述不正确的是 ()。 B. 可以直接对硬件操作 A. 具有丰富的运算符和数据类型 C. 语法限制非常严格,程序设计自由度小 D. 具有良好的移植性 基础练习 4: C#是由安德斯·海尔斯伯格在 C 和 C++基础上衍生出来的一种面向对象的编程语言, 它借鉴了()的特点,与 COM (组件对象模型)直接集成,并且新增了许多功能及语法。 A. VC++ B. Delphi C. Java D. VB 基础练习 5: 可以在 () 中设置窗体及窗体上各控件的属性。 A. "代码编辑器"窗口 B."工具箱"窗口 C. "属性"窗口 D. "解决方案资源管理器"窗口 基础练习 6: 要想在窗体上添加控件,可以使用 ()。 B. "工具箱" 窗口 A. "代码编辑器" 窗口 C. "属性"窗口 D. "解决方案资源管理器" 窗口 基础练习 7: 面向对象语言的主要特点不包括 ()。 C. 多态 A. 封装 B. 继承 D. 安全 基础练习 8: 在 Visual Studio 2022 中, 按())快捷键可以运行程序。 C. F10 A. F5 B. F9 D. F11