

第 1 章 C 语言基础知识

C 语言是一门面向过程的程序设计语言,具有简洁、高效、灵活、可移植性强等特点,被广泛应用于硬件驱动程序和系统应用软件的开发。本章介绍 C 语言的发展历程,特点,开发工具,简单程序的编写、编译及运行。本章涉及的案例与知识要点如图 1-1 所示。

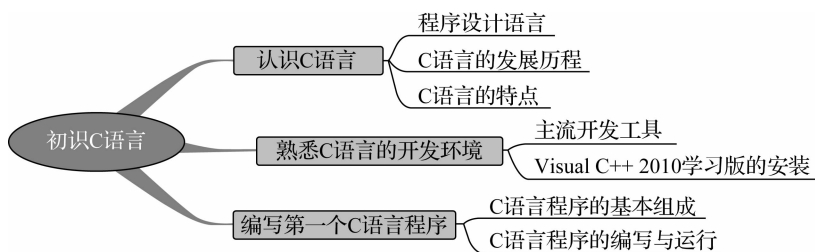


图 1-1 第 1 章案例与知识要点



学习目标

- (1) 了解 C 语言的发展历程和特点。
- (2) 了解 C 语言的主流开发工具。
- (3) 熟悉 Visual C++ 2010 学习版的安装和使用方法。
- (4) 掌握 C 语言程序的基本组成、编写和运行方法。

案例 1: 认识 C 语言



案例描述

小王是一名高校计算机专业的新生,他知道很多应用软件都是用 C 语言开发出来的。他决定简单了解一下程序设计语言、C 语言的发展历程和特点。



案例实现

1. 程序设计语言

程序设计语言是人与计算机之间通信的语言,又称计算机语言。计算机语言的种类很多,根据功能和实现方式大致可分为三大类,即机器语言、汇编语言和高级语言。

1) 机器语言

用二进制代码指令表达,不需要翻译就直接被计算机识别的语言称为机器语言。机器语言具有运算效率高,可移植性差,不便于记忆和识别等特点。

2) 汇编语言

汇编语言是用英文字母和数字表示指令的计算机语言,又称符号语言。汇编语言具有效率高,但十分依赖于机器硬件,移植性不好等特点。

3) 高级语言

高级语言是一种接近人类自然语言的程序设计语言。高级语言具有易于理解、记忆和使用,可移植性良好等特点。

2. C 语言的发展历程

由于汇编语言程序依赖于计算机硬件,可读性和可移植性极差,而一般的高级语言难以实现对计算机硬件的直接操作,于是人们开发出了兼有汇编语言和高级语言特性的 C 语言。

1963 年,剑桥大学将 ALGOL 60 语言(A 语言)发展成为 CPL(combined programming language)。

1967 年,剑桥大学的马丁·理查兹对 CPL 语言进行了简化,发展出了 BCPL 语言。

1970 年,美国贝尔实验室的肯·汤普森对 BCPL 进行了修改,并将其命名为 B 语言,之后他用 B 语言重写了 UNIX 操作系统。

1972 年,美国贝尔实验室的丹尼斯·里奇在 B 语言的基础上设计出了一种新的语言,他取了 BCPL 的第二个字母作为这种语言的名字,这就是 C 语言。

1973 年,C 语言的主体完成。汤普森和里奇用它完全重写了 UNIX 操作系统。

1978 年,布赖恩·凯尼汉和丹尼斯·里奇出版了第一版 *The C Programming Language*。

1982 年,C 语言的标准建立,从而逐渐使 C 语言成为世界上流传最广泛的高级程序设计语言。

3. C 语言的特点

C 语言的诸多特点使得它发展迅速,并得到了广泛的应用。归纳起来,C 语言主要具有下列特点。

1) 简洁紧凑、灵活方便

C 语言一共有 32 个关键字,9 种控制语句,程序书写形式自由,区分大小写。结合了高级语言的基本结构和语句及低级语言的实用性。C 语言可以像汇编语言一样对位、字节和地址进行操作,这三者是计算机最基本的工作单元。

2) 运算符丰富

C 语言共有 34 种运算符。C 语言把括号、赋值、强制类型转换等都作为运算符处理,使得 C 语言的运算类型极其丰富,表达式类型多样化,可以实现在其他高级语言中难以实现的运算。

3) 数据结构丰富

C语言的数据类型有整型、实型、字符型、数组类型、指针类型、结构体类型、共用体类型等,能用来实现各种复杂数据类型的运算,并引入了指针的概念,使程序效率更高。另外,C语言具有强大的图形功能,支持多种显示器和驱动器,且计算功能、逻辑判断功能强大。

4) 允许直接访问物理地址,直接对硬件进行操作

C语言允许直接访问物理地址,直接对硬件进行操作,因此既具有高级语言的功能,又具有低级语言的许多功能,能像汇编语言一样对位、字节和地址进行操作,可以用来写系统软件。

5) 可移植性好

在不同机器上的C语言编译程序,其86%的代码是公共的,因此C语言的编译程序便于移植。

6) 生成目标代码质量高,程序执行效率高

C语言描述问题比汇编语言迅速,工作量小,可读性好,易于调试、修改和移植,而代码质量与汇编语言相当。C语言一般只比汇编程序生成的目标代码效率低10%~20%。

虽然C语言具有很多优点,但和其他任何一种程序设计语言一样,它也有自身的缺点,如数据的封装性不好、对平台库依赖较多、语法限制不太严格等。但总体来说,C语言的优点远远超过了它的缺点。

案例2:熟悉C语言的开发环境



案例描述

小王初步了解C语言后,想学习C语言程序设计,他决定了解一下C语言主流的开发工具,然后选择一款作为自己的开发环境。



案例实现

1. 主流开发工具

1) Visual C++ 2010

Visual C++ 2010是微软公司推出的C、C++可视化开发工具,可实现C语言程序的编辑、编译、调试和运行。考虑到全国计算机等级考试的上机考试软件为Visual C++ 2010,因此本书选用Visual C++ 2010学习版作为C程序的开发环境。

2) Visual Studio

Visual Studio(VS)是由微软公司发布的集成开发环境,支持C/C++、C#、F#、Visual Basic等多种程序语言的开发和测试,功能十分强大。常用的版本有Visual Studio 2010、

Visual Studio 2012、Visual Studio 2013 等,截至本书成书时最新版本为 Visual Studio 2019。

3)Eclipse

Eclipse 是一种被广泛使用的免费跨平台 IDE,最初由 IBM 公司开发,目前由开源社区的 Eclipse 基金会负责管理和维护。Eclipse 本身是一个轻量级的 IDE,用户可以根据需要安装多种不同的插件来扩展 Eclipse 的功能。

4)Vim

Vim 是一款功能非常强大的文本编辑器,它是 UNIX 系统上 Vi 编辑器的升级版。和 Code::Blocks 及 Eclipse 类似,Vim 也支持通过插件扩展自己的功能。Vim 不仅可用于编写程序,还适用于几乎所有需要文本编辑的场合,因其强大的插件功能,以及高效、方便的编辑特性,Vim 被称为“程序员的编辑器”。由于 Vim 配置多种插件时可以实现几乎和 IDE 同样的功能,因此,Vim 有时也被编程人员直接当作 IDE 来使用。

5)Code::Blocks

Code::Blocks 是一个免费的跨平台 IDE,支持 C/C++ 和 Fortan 程序的开发。Code::Blocks 本身并不包含编译器和调试器,仅提供了一些基本的工具,用来帮助编程人员从命令行中解放出来,使编程人员享受更友好的代码编辑界面。Code::Blocks 的最大特点是它支持通过插件的方式对 IDE 自身功能进行扩展,这使得 Code::Blocks 具有很强的灵活性,方便用户使用。

2. Visual C++ 2010 学习版的安装

(1)下载软件安装包,启动安装程序(安装过程需要联网)。弹出图 1-2 所示的软件安装界面,在该界面中单击“Visual C++ 2010 学习版”选项。



图 1-2 Visual C++ 2010 学习版安装主界面

(2)弹出图 1-3 所示的“欢迎使用安装程序”界面,直接单击“下一步”按钮。



图 1-3 “欢迎使用安装程序”界面

(3)弹出“许可条款”界面,选中“我已阅读并接受许可条款”单选按钮,如图 1-4 所示,单击“下一步”按钮。



图 1-4 “许可条款”界面

(4)弹出图 1-5 所示的“安装选项”界面,选择要安装的可选产品,然后单击“下一步”按钮。



图 1-5 “安装选项”界面

(5)弹出图 1-6 所示的“目标文件夹”界面,在这里用户可以设置软件的安装路径(不建议安装在系统 C 盘),设置完成后单击“安装”按钮。

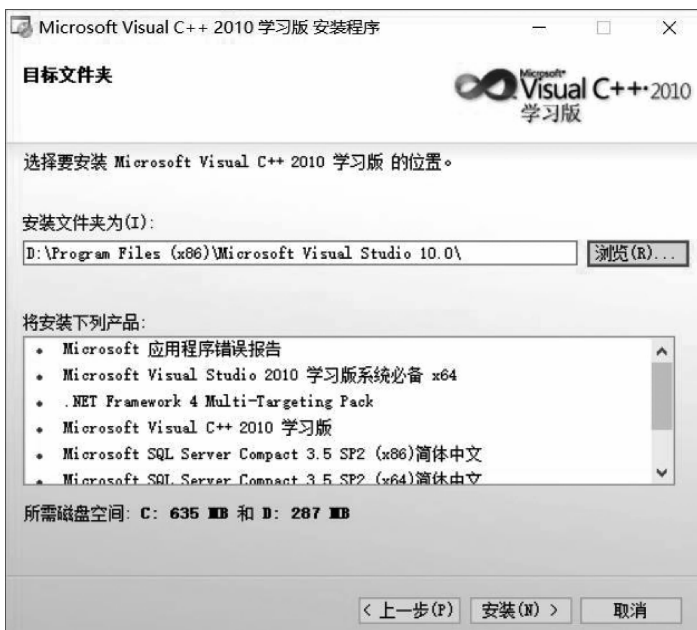


图 1-6 “目标文件夹”界面

(6) 随即进入“安装进度”界面,开始程序安装,如图 1-7 所示。

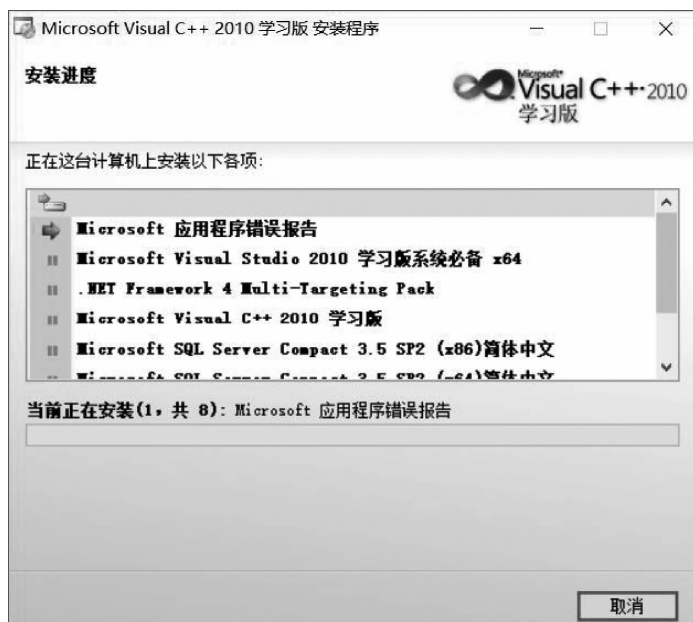


图 1-7 “安装进度”界面

(7) 等待程序安装完成,弹出“安装完成”界面,如图 1-8 所示。单击“退出”按钮退出安装界面。



图 1-8 “安装完成”界面

(8)安装完成后,还需要进行相应的激活。在“开始”菜单中找到“Microsoft Visual Studio 2010 Express”选项并单击,如图 1-9 所示。



图 1-9 单击“Microsoft Visual Studio 2010 Express”选项

(9)随即打开“Microsoft Visual C++ 2010 学习版”主界面,选择“帮助”→“注册产品”选项,如图 1-10 所示。



图 1-10 选择“帮助”→“注册产品”选项

(10)随即弹出图 1-11 所示的“Microsoft Visual C++ 2010 学习版”对话框,找到安装包中的产品密钥并将其输入“注册密钥”文本框中,单击“立即注册”按钮即可完成激活操作。

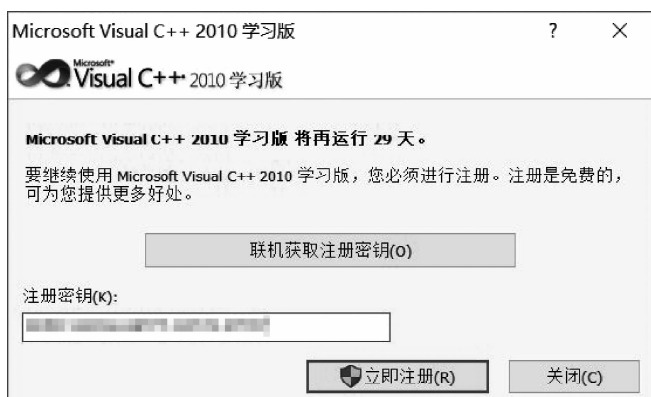


图 1-11 输入产品密钥

案例 3: 编写第一个 C 语言程序



案例描述

安装了 Visual C++ 2010 学习版后, 小王决定编写一个简单的 C 语言程序, 熟悉 C 语言程序结构及上机编程的步骤。



相关知识

为了对 C 程序有个初步的认识, 先看一个简单的 C 程序:

```
#include <stdio.h> // 标准输入/输出函数的头文件
#include <stdlib.h> // system()函数的头文件
int main() // 主函数
{
    printf("我的第一个 C 程序\n"); // 在屏幕上显示一句话
    system("pause"); // 暂停屏幕, 便于观察结果, 按任意键退出
    return 0; // 退出程序
}
```

程序说明如下。

1. C 程序基本组成结构

```
#include <stdio.h> /* 包含头文件 */
int main() /* 主函数首部 */
```

```

{
    /* {}之间的代码为主函数体 */
    变量声明语句;
    执行语句序列;
    return 0;
}

```

2. 预处理命令(包含头文件)

C 语言本身不提供输入输出语句。输入输出的操作是通过调用库函数 printf() 和 scanf() 等完成。在使用 printf() 和 scanf() 时,需要使用预处理命令 #include <stdio. h> 或 #include "stdio. h"。

3. main 函数

C 语言程序由函数构成。一个 C 语言程序至少包含一个 main 函数(又称主函数),也可以包含一个 main 函数和若干个其他函数。函数是 C 语言程序的基本单位。一个 C 语言程序总是从 main 函数开始执行,而不论其在程序中的什么位置。

4. 函数的组成

C 语言函数由函数首部和函数体两部分组成。

(1)函数首部是函数的第一行,一般包括函数类型、函数名、圆括号和函数参数(可以缺省),如 int main()。

(2)函数体是函数首部下一对“{}”括起来的部分。函数体一般包括声明部分(定义本函数所使用的变量)和执行部分(由若干条语句组成的命令序列)。

5. 程序书写格式

(1)所有语句都必须以“;”结束,表示语句的结束。

(2)程序行的书写格式自由,1 行可以写多条语句,1 条语句也可分写在多行上。



6. 注释

可以使用“/* ... */”和“//”对 C 语言程序中的任何部分进行注释。注释内容不会被编译器编译。注释可提高程序的可读性,使用注释是编程人员的良好习惯。

(1)“/* ... */”是块注释,可注释多行,“/*”和“*/”必须成对出现将注释内容括起来,且“/”和“*”,以及“*”和“/”之间不能有空格,否则会出错。

(2)“//”是行注释,只注释当前行。

测试
等级考试真题



案例实现

1. 启动 Visual C++ 2010 开发环境

执行“开始”→“程序”→Microsoft Visual C++ 2010→Microsoft Visual C++ 2010 命令。启动 Visual C++ 2010,其启动界面如图 1-12 所示。



图 1-12 Visual C++ 2010 学习版启动界面

2. 新建项目

单击“新建项目”链接,然后在弹出的对话框中选择 Visual C++ 选项下的空项目,输入名称及保存位置,如图 1-13 所示。

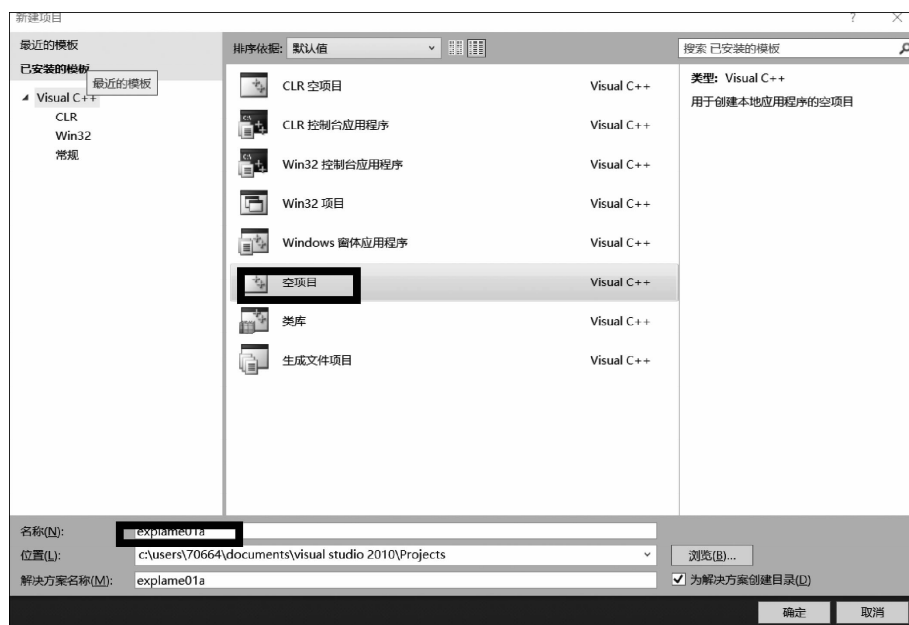


图 1-13 新建项目

3. 新建项

在左侧“解决方案资源管理器”窗格中,右击“源文件”选项,然后在弹出的快捷菜单中选择“添加”→“新建项”选项,如图 1-14 所示。

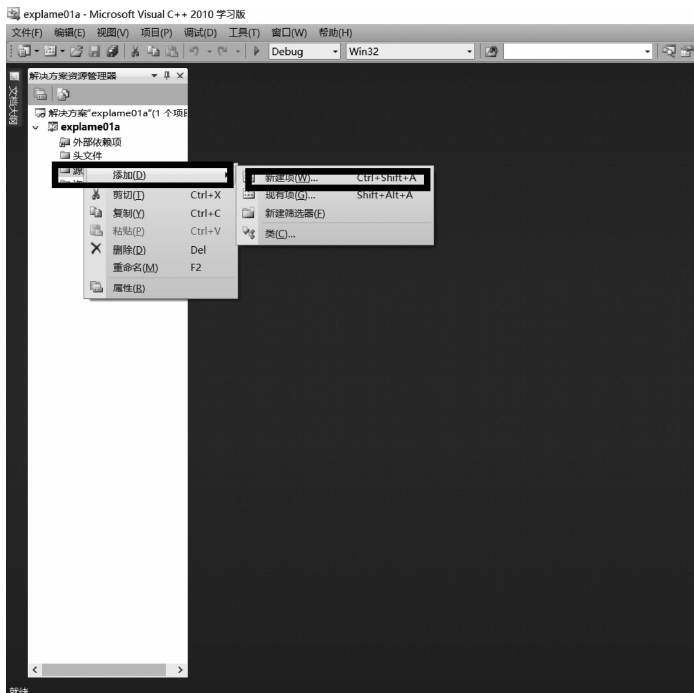


图 1-14 选择“添加”→“新建项”选项

4. 添加“C++ 文件(.cpp)”

在弹出的对话框中,选择“C++ 文件(.cpp)”选项并输入文件名,单击“添加”按钮,如图 1-15 所示。

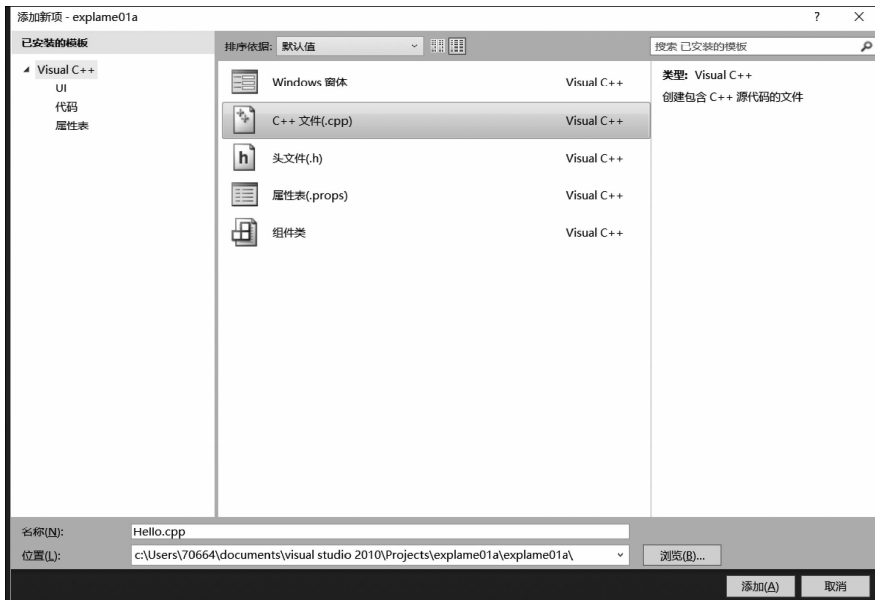


图 1-15 添加文件

5. 对源程序进行编译

(1) 首先编写源程序, 在 Visual C++ 2010 学习版编辑区域中输入程序, 如图 1-16 所示。



图 1-16 编写源程序

(2) 对其编译和运行。依次选择“调试”→“启动调试”选项或按 F5 键开始编译, 如图 1-17 所示。也可以不启用调试模式, 按 Ctrl+F5 快捷键开始编译并运行程序。

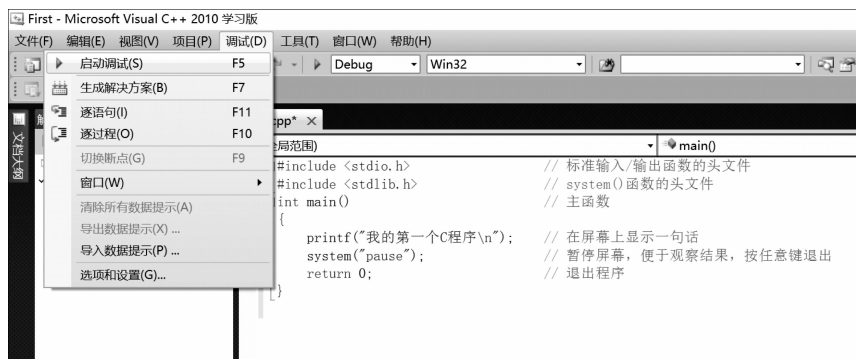


图 1-17 编译源程序

编译过程中如果出现语法错误, 进行修改, 然后再编译、运行程序, 直到不再提示编译失败。如果不出现错误, 会得到一个后缀为 .exe 的可执行文件。

6. 执行程序

当编译程序无误后, 就会自动运行并显示运行结果, 如图 1-18 所示。

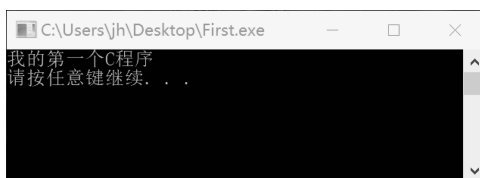


图 1-18 运行结果

**同步训练****一、选择题**

1. 以下叙述中正确的是()。

- A. C 语言程序中注释部分可以出现在程序中任意合适的位置
- B. “{”和“}”只能作为函数体的定界符
- C. 构成 C 语言程序的基本单位是函数,所有函数名都可以由用户命名
- D. 分号是 C 语句之间的分隔符,不是语句的一部分

2. 一个 C 语言程序的执行是从()。

- A. main 函数开始,到 main 函数结束
- B. 第一个函数开始,到最后一个函数结束
- C. main 函数开始,到最后一个函数结束
- D. 第一个函数开始,到 main 函数结束

3. 一个 C 语言程序由()。

- A. 一个主程序和若干子程序组成
- B. 函数组成
- C. 若干过程组成
- D. 若干子程序组成

4. C 语言规定,在一个源程序中,main 函数()。

- A. 必须在最开始的位置
- B. 必须在系统调用的库函数的后面
- C. 可以在任意位置
- D. 必须在最后

5. C 语言源程序的文件扩展名是()。

- A. .c
- B. .txt
- C. .exe
- D. .obj

6. C 语言可执行程序文件的扩展名是()。

- A. .c
- B. .txt
- C. .exe
- D. .obj

二、程序题

1. 安装 Visual C++ 2010,并在此环境下编写程序,实现在屏幕上显示“时间抓住了是黄金,抓不住是流水!”。

2. 输入并运行程序,写出运行结果。

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int a,b,sum;
    a=123;
    b=100;
    sum=a+b;
    printf("sum is %d\n",sum);
}
```

3. 编程实现在屏幕上显示如下文字。

```
* * * * *
    Very Good!
* * * * *
```

4. 通过调试,将下面的程序修改为正确的程序。

```
#include {stdio.h}
int main
{
    int a=6;
    b=8;c;
    c=a * b;
    printf(' %d',c);
    return 0;
}
```

5. 修改下列程序使其能够正确运行。

```
int main();
{
    char c
    getchar(c);
    printf(" %s",c);
    return 0;
}
```