

## C 语言概述

C 语言是国际上广泛流行的高级语言,其功能强大、使用灵活,既可用于编写应用软件,又可用于编写系统软件。本项目主要介绍 C 语言发展历史及特点,Dev-C++ 5.10 软件安装及 C 语言程序编译运行的步骤,C 语言程序的结构,算法的特性及表示方法。通过案例练习使学生掌握使用 Dev-C++ 5.10 软件编译运行 C 语言程序的步骤及传统流程图、N-S 流程图及伪代码表示算法的方法,科普高铁知识,提升学生的民族自尊心和自豪感,弘扬创新精神。

### 学习目标

#### ◇ 知识目标

- (1) 了解 C 语言发展简史。
- (2) 掌握 C 语言特点。
- (3) 掌握安装 Dev-C++ 5.10 的步骤。
- (4) 掌握在 Dev-C++ 5.10 上运行 C 语言程序的步骤。
- (5) 掌握 C 语言程序的结构。
- (6) 掌握 C 语言程序编译运行步骤。
- (7) 掌握算法的特性。
- (8) 掌握使用传统流程图、N-S 流程图及伪代码表示算法的方法。

#### ◇ 能力目标

- (1) 能够在 Dev-C++ 5.10 上运行 C 语言程序。
- (2) 具备 C 语言程序解决实际问题的能力。
- (3) 能够使用传统流程图、N-S 流程图及伪代码等工具表示算法。

#### ◇ 素养目标

- (1) 培养学生团队合作、探索创新的能力。
- (2) 践行职业精神,培养良好的职业品格和行为习惯。
- (3) 塑造学生严谨认真的工匠品质。
- (4) 科普高铁知识,弘扬创新精神,提升学生的民族自尊心和自豪感。

### 项目描述

#### 应用 C 语言程序实际问题

在实际生活中,经常会遇到一些计算问题,如计算两个数的和、计算圆的面积、计算增长率等。此类问题可以借助 C 语言程序进行分析和计算。下面通过一个案例,练习一下如何应用 C 语言程序分析实际问题。

**【案例】** 中国高铁经过多年的发展,形成了自己独特的交通文化体系。其营业里程数屡创新高,表 1-1 是 2016—2023 年我国高铁的营业里程数。

表 1-1 2016—2023 年我国高铁的营业里程数

| 年 份  | 营业里程数/万 km | 年 份  | 营业里程数/万 km |
|------|------------|------|------------|
| 2016 | 2          | 2020 | 3.79       |
| 2017 | 2.5        | 2021 | 4          |
| 2018 | 2.9        | 2022 | 4.2        |
| 2019 | 3.5        | 2023 | 4.5        |

### 1. 目标分析

按照题目描述,可以分析中国高铁营业里程数的增长速度。比如,当比较 2021 年与 2016 年营业里程数时,可以分析得出增长的里程数及增长率。

### 2. 问题思考

(1) 可以使用哪些软件完成相关分析?

(2) 使用编程软件如何来定义营业里程数?

(3) 完成程序步骤的文字描述。

## 任务 1 C 语言发展简史及特点



### 任务描述

C 语言的发展历史可追溯到 20 世纪 70 年代初,它极大地简化了编程过程,为计算机技术的发展奠定了坚实的基础。本任务将通过介绍 C 语言的发展历史和特点,使学生能够了解 C 语言发展的历程并掌握 C 语言的特点。



### 任务准备

机器语言又称二进制代码语言,是计算机的指令集,即直接对计算机硬件进行操作的语言。它是计算机能够识别并直接执行的一种低级语言。由于直接操作硬件,机器语言的编写、调试和修改都非常困难,并且机器语言依赖于特定的计算机硬件系统,一种机器语言的程序在另一种计算机上可能无法执行。20 世纪 70 年代初,计算机编程还处于初级阶段,程序员们面临着诸多挑战,其中之一便是如何编写出既高效又易于维护的代码。为了解决这些问题,贝尔实验室的 Dennis M. Ritchie 博士,在 B 语言的基础上,设计出了 C 语言并首次在运行 UNIX 操作系统的 DEC PDP-11 计算机上使用。

### 知识点 1: C 语言发展简史

C 语言自 1972 年诞生以来,经历了多个发展阶段。最初,C 语言主要用于 UNIX 操作系统的开发,但随着时间的推移,其应用领域逐渐扩大,成为一种通用的高级语言。1983 年,美国国家标准协会(ANSI)制定了 C 语言的标准,即 ANSI C。此后,C 语言不断得到完善和发展,逐步成为计算机编程领域的重要工具。它不仅在操作系统、编译器等底层系统开发中发挥着重要作用,而且在嵌入式系统、游戏开发等领域也展现出了强大的生命力。

### 知识点 2: C 语言特点

C 语言是一种广泛使用的通用编程语言,用接近人们习惯的自然语言和数字语言作为语言的表达形式,它的特点主要包括以下几个方面。

(1) 简洁紧凑,灵活方便。C 语言只有 32 个关键字和 9 种控制语句,程序书写形式自由,主要用小写字母表示。C 语言把高级语言的基本结构和语句与低级语言的实用性结合起来。C 语言可以像汇编语言一样对位(bit)、字节和地址进行操作,而这三者是计算机最基本的工作单元。

(2) 运算符丰富。C 语言的运算符包含的范围很广泛,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。从而使 C 语言的运算类型极其丰富,表达式类型多样化。

(3) 数据类型和数据结构丰富。C 语言的数据类型有整型、浮点型、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的数据结构的运算。

(4) 具有结构化的控制语句。C 语言有 9 种控制语句,如 if-else 语句、switch 语句、循环语句等,用函数作为程序的模块单位,便于实现程序的模块化。

(5) 代码可移植性好。C 语言在不同操作系统上编译后生成的机器代码在形式上是相似的,因此,只要一种计算机的 C 语言编译程序生成的目标代码能在某种计算机上运行,那么就可以稍作修改后移植到其他机器上。

(6) 生成目标代码质量高,程序运行效率高。C 语言一般只比汇编程序生成的目标代码效率低 10%~20%。

(7) 允许直接访问物理地址,对硬件进行操作。C 语言具有直接访问物理地址的能力,可以直接对硬件进行操作。因此,它既具有高级语言的功能,又具有低级语言的许多功能。

(8) 可进行位操作,能实现汇编语言的大部分功能。

这些特点使得 C 语言在系统软件、嵌入式系统开发、图形学、网络编程、游戏开发等多个领域都有广泛应用。



### 任务测试

根据任务 1 所学内容,完成下列测试。

1. C 语言是一种( )。  
A. 机器语言      B. 汇编语言      C. 高级语言      D. 低级语言
2. C 语言程序能够在不同的操作系统下运行,这说明其具有良好的( )。  
A. 兼容性      B. 移植性      C. 适应性      D. 操作性
3. C 语言中包含的运算符数是( )个。  
A. 34      B. 36      C. 38      D. 48
4. 下列关于 C 语言的说法,正确的是( )。

- A. C 语言比其他语言高级
  - B. C 语言源代码文件可以直接被计算机执行
  - C. C 语言出现最晚,各方面都优于其他语言
  - D. C 语言是用接近人们习惯的自然语言和数字语言作为语言的表达形式
5. C 语言具有低级语言的功能,主要是指( )。
- A. 程序的可移植性
  - B. 程序的使用方便性
  - C. 具有现代化语言的各种数据结构
  - D. 能直接访问物理地址,可进行位操作

## 任务 2 开发环境介绍



### 任务描述

一个完整的 C 语言开发环境通常包括编译器、调试器、文本编辑器和版本控制系统等部分。开发人员可以根据自己的需求和偏好选择适合自己的工具。同时,了解每个工具的特点和使用方法也是非常重要的。



### 任务准备

集成开发环境(integrated development environment, IDE)是一种软件工具,用于开发、测试和调试软件应用程序。它集成了多个开发工具和环境,方便开发人员进行代码编写、编译、调试、版本控制等操作。

常见 IDE 有以下几种。

Microsoft Visual Studio: 功能强大的 IDE,支持多种编程语言,包括 C 语言。它提供了丰富的开发工具和调试器。

Eclipse: 开源的 IDE,支持多种编程语言,具有可扩展性强的特点。

Turbo C: 美国 Borland 公司开发的一套 C 语言程序开发工具,Turbo C 集成了程序编辑、调试、链接等多种功能。

Dev-C++: 简单易用的 IDE,特别适合 C 语言的开发。

Xcode: 苹果公司为 macOS 和 iOS 开发的 IDE,支持 C 语言开发。

#### 知识点 1: 安装 Dev-C++ 5.10

Dev-C++是一个 Windows 操作系统下的 C 和 C++ 程序的 IDE。它使用 MingW32/GCC 编译器,遵循 C/C++ 标准。开发环境包括多页面窗口、工程编辑器以及调试器等,在工程编辑器中集合了编辑器、编译器、链接程序和执行程序,提供高亮度语法显示以减少编辑错误,还有完善的调试功能,适合初学者与编程高手的不同需求,是学习 C 语言或 C++ 语言的首选开发工具,下面介绍 Dev-C++ 5.10 安装步骤。

第一步,首先双击安装包应用程序,打开安装语言选择对话框,如图 1-1 所示,选择语言(默认即可),单击 OK 按钮。

第二步,打开软件安装对话框,进入软件许可协议界面,如图 1-2 所示,认真阅读后单击 I Agree 按钮。

第三步,选择要安装的功能插件,建议全部安装

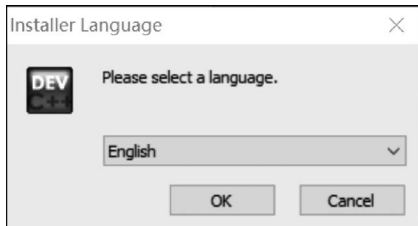


图 1-1 安装语言选择对话框

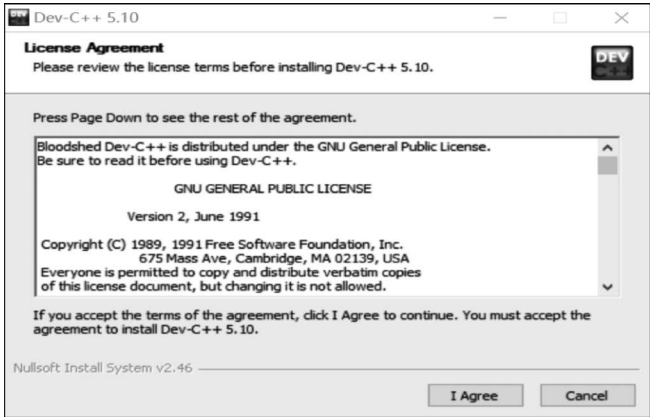


图 1-2 软件许可协议界面

(即默认选择 Full 选项即可),单击 Next 按钮,如图 1-3 所示。

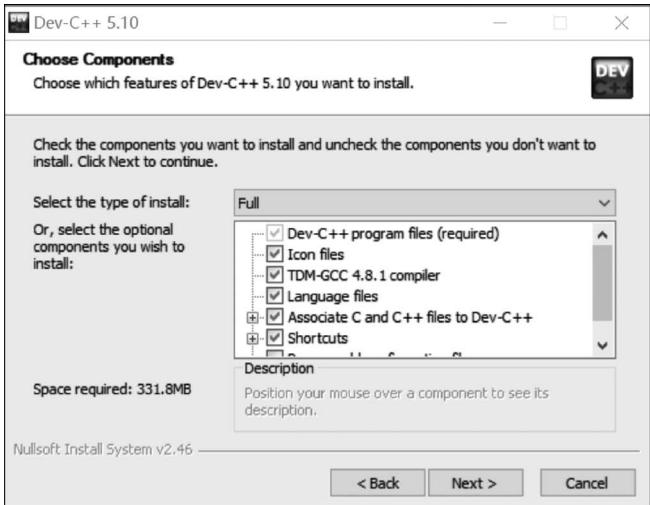


图 1-3 选择要安装的功能插件

第四步,选择安装路径,单击 Install 按钮,如图 1-4 所示。

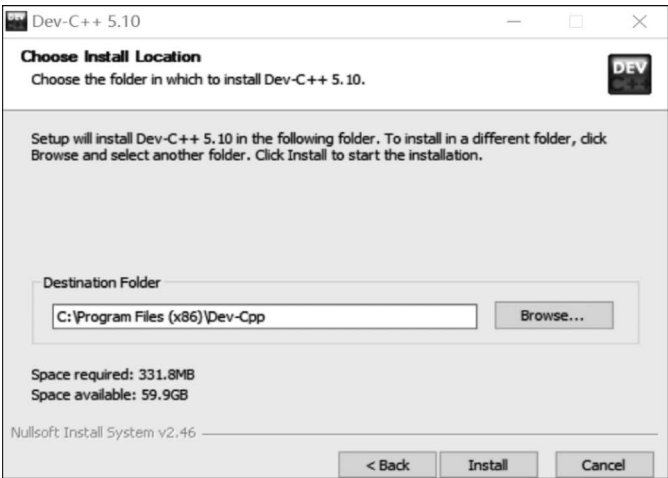


图 1-4 选择安装路径

第五步,等待几分钟之后就安装完成了,勾选 Run Dev-C++ 5.10 复选框,单击 Finish 按钮直接打开,即可开始首次使用,如图 1-5 所示。

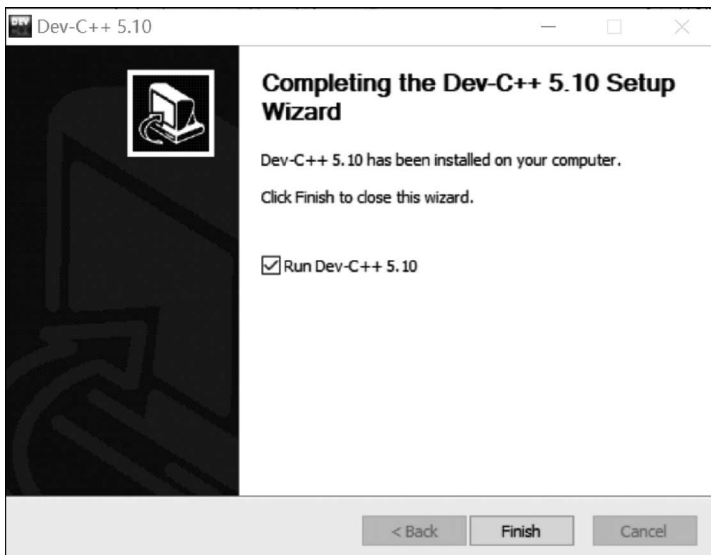


图 1-5 安装完成

若想将软件的语言版本设置为简体中文,可选择 Tools→Environment Options 选项,在 Environment Options 对话框的 General 选项卡中设置 Language 为“简体中文/Chinese”,如图 1-6 所示。

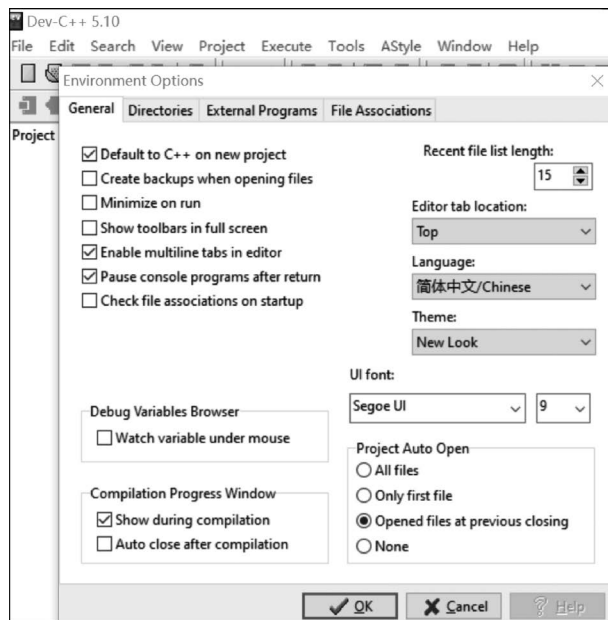


图 1-6 设置语言

## 知识点 2: 在 Dev-C++ 5.10 上运行 C 语言程序

在 Dev-C++ 5.10 上运行 C 语言程序的基本步骤如下。

第一步,选择“文件”→“新建”→“源代码”选项,如图 1-7 所示。



图 1-7 新建文件

第二步,在编辑窗口中输入或修改 C 语言程序。

```
#include <stdio.h>
main()
{
    printf("中国高铁已经成为全球高铁建设的领跑者。");
}
```

第三步,选择“文件”→“保存”选项,打开“另存为”对话框,在“保存类型”下拉列表框中选择 C source files(\*.c),输入源代码文件名称,如图 1-8 所示。

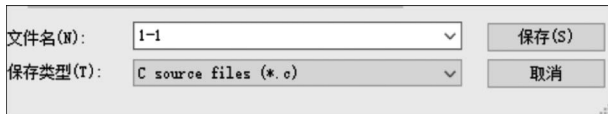


图 1-8 保存文件

第四步,选择“运行”→“编译”选项,在消息窗口的“编译日志”选项卡中显示编译结果信息,如图 1-9 所示。

第五步,选择“运行”→“运行”选项,执行目标程序,如图 1-10 所示。

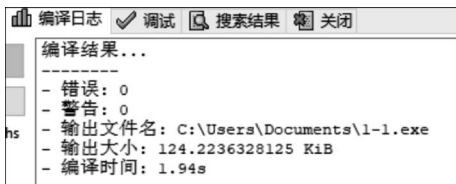


图 1-9 编译结果

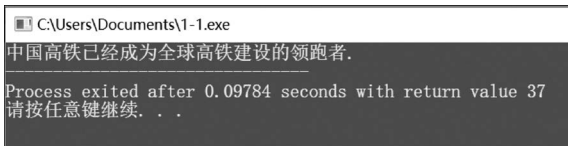


图 1-10 执行目标程序结果

## 任务测试

根据任务 2 所学内容,完成下列测试。

1. 一个完整的 C 语言开发环境通常包括调试器、文本编辑器、版本控制系统和( )。  
A. 编译器                      B. 解调器                      C. 解码器                      D. 编码器
2. 以下不属于 C 语言的 IDE 的是( )。  
A. Microsoft Visual Studio                      B. Dev-C++  
C. Office                      D. Eclipse
3. 若想将 Dev-C++ 软件的语言版本设置为简体中文,可选择 Tools→( )选项。  
A. Environment Options                      B. Directions  
C. External Programs                      D. File Associations
4. C 语言源代码文件的扩展名是( )。

- A. .obj                      B. .c                      C. .exe                      D. .sys
5. Dev-C++ 5.10 中选择“运行”→“运行”选项,执行目标程序生成的文件的扩展名是( )。
- A. .c                      B. .obj                      C. .sys                      D. .exe

## 任务3 C 语言程序的结构和编译运行步骤



### 任务描述

本任务将从 C 语言程序的基本结构入手,介绍 C 语言程序的组成部分,在此基础上,通过集成开发环境对 C 语言程序进行编写、编译、链接及运行,最终完成程序结果的输出。



### 任务准备

#### 知识点 1: C 语言程序的结构

C 语言程序的结构通常由以下几个部分组成。

##### 1. 预处理指令

以 # 开头。#include 是一个预处理指令,用于包含头文件。例如,#include <stdio.h>是用于包含标准输入/输出函数的头文件。#define 和其他预处理指令用于定义常量、宏等。

##### 2. 全局声明

在所有函数之外,可以声明全局变量和函数原型。这些变量和函数可以在程序的任何地方被访问。

##### 3. 主函数

每个 C 语言程序都从 main() 函数开始执行。main() 函数返回一个整数值(通常是 0 表示成功,非 0 表示错误),main() 函数的主体包含程序的主要逻辑。

##### 4. 其他函数

除了 main() 函数外,C 语言程序还可以包含其他函数,这些函数用于执行特定的任务或返回计算结果,这些函数通常在 main() 函数中被调用。

##### 5. 语句

语句是 C 语言程序的基本单位,用于执行特定的任务。每条语句以分号(;)作为结束符,例如,声明变量、赋值、调用函数、循环、条件判断等。

##### 6. 注释

C 语言支持单行注释(以//开头)和多行注释(以/\*开始,以\*/结束)。

注释用于解释代码的目的和功能,对于其他程序员理解代码非常有帮助。

**【示例】** C 语言程序的结构示例。

```
/* 2021 年比 2016 年增加的营业里程数 */      //注释
#include <stdio.h>                               //预处理指令
main()                                          //定义主函数
{
    int a,b,c;                                //声明变量
```

```
a = 4;                //为 2021 年营业里程变量赋值
b = 2;                //为 2016 年营业里程变量赋值
c = a - b;            //计算增长的里程数
printf("%d", c);      //使用输出函数输出结果
}
```

程序运行结果：

2



### 想一想

如何计算 2021 年营业里程较 2016 年增长率。

## 知识点 2: 编译运行步骤

C 语言编译运行主要包括编写源代码、保存文件、编译、链接、运行等步骤。

### 1. 编写 C 语言源代码

C 语言源代码是由一系列的函数、变量、控制结构和预处理指令组成的。在编写代码时，需要遵循 C 语言的语法规则和编码规范。例如：

```
#include <stdio.h>
main()
{
    printf("China's high-speed railway, world's speed!");
}
```

### 2. 保存源代码文件

将编写好的 C 语言源代码保存为以 .c 为扩展名的文件，如将上述示例代码保存为 railway.c。

### 3. 编译源代码

使用 C 语言编译器将源代码文件编译为目标文件(.obj 文件)。编译器将源代码文件中的文本形式的 C 代码转换成二进制格式的目标文件。这个过程中会检查源代码的语法错误和语义错误。

### 4. 链接生成可执行文件

如果源代码中引用了其他库函数或文件(如标准输入/输出函数)，则需要在编译之后进行链接。链接器将目标文件和库文件组合成一个可执行文件(.exe 文件)。在上面的例子中，由于使用了 printf() 函数，编译器会自动链接 C 标准库。

### 5. 运行可执行文件

程序将按照源代码中的指令执行，并输出结果。



### 任务实施

**实例 1:** 用 C 语言解决以下实际问题。

已知长方形的长为 5 和宽为 3,求长方形的周长和面积。

该实例中所列出的问题均为在实际编程中会遇到的真实问题。要解决这些问题,就要设置好变量和表达式(公式)。

### 1. 设置变量

变量设置为\_\_\_\_\_。

### 2. 列出表达式(公式)

表达式(公式)为\_\_\_\_\_。

**实例 2:** 用 \* 号输出字母 C 的图案。

### 1. 实例分析

分析字母 C 的图案由几行 \* 号构成,每行由几个 \* 号构成,使用 printf() 函数来实现。

### 2. 操作步骤

(1) 分析字母 C 的图案由几行 \* 号构成。

(2) 分析每行由几个 \* 号构成。



## 任务测试

根据任务 3 所学内容,完成下列测试。

- C 语言程序的执行,总是起始于( )。
  - 程序中的第一条可执行语句
  - 程序中的第一个函数
  - main() 函数
  - 包含文件中的第一个函数
- 以下叙述中,正确的是( )。
  - 语句是构成 C 语言程序的基本单位
  - 一个函数可以没有参数
  - main() 函数必须放在其他函数之前
  - 所有被调用的函数一定要在调用之前进行定义
- C 语言程序中的注释部分开始的字符是( )。
  - /
  - \*
  - / \*
  - (\* /
- C 语言编译器将源代码文件编译为目标文件的扩展名是( )。
  - .c
  - .obj
  - .exe
  - .sys
- C 语言编写的源代码文件( )。
  - 可立即执行
  - 经过编译即可执行
  - 经过编译和解释后才能执行
  - 经过编译和链接后才能执行