

SUANFAYUCHENGXUSHEJISHIJIANZHIDAO

算法与

程序设计实践指导

徐 宁 / 主编



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

算法与程序设计实践指导

主 编：徐 宁

副主编：岳德明 朱家琦

编写者：徐 宁 岳德明 朱家琦
蒋汉生 姜桂岭 刘永忠
郑 杰 苏培敏 王 涛
王 超 王德刚 宋复亮 蔡可钊
陶 江 周 键 周 超 刘 群

东南大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

算法与程序设计实践指导/徐宁主编. —南京:东南大学出版社, 2007. 1

ISBN 978-7-5641-0666-9

I. 算... II. 徐... III. ①电子计算机—算法理论—高中—教学参考资料②程序设计—高中—教学参考资料
IV. G633.673

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 016689 号

算法与程序设计实践指导

出版发行 东南大学出版社
社 址 南京市四牌楼 2 号(邮编:210096)
印 刷 姜堰晨光印刷有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 8
字 数 185 千
版 次 2007 年 1 月第 1 版第 1 次印刷
书 号 978-7-5641-0666-9/TP.107
定 价 10.00 元

* 东大版图书若有印装质量问题,请直接联系读者服务部,电话:(025)83793906。

致同学

通过信息技术基础课的学习,同学们对计算机和计算机网络有了一定的认识。学习信息技术,提高了自身的信息素养,改变了学习和生活方式。相信大家一定对学习信息技术有了浓厚的兴趣,也更想了解计算机究竟是如何工作的。计算机为什么有强大的信息处理能力?为什么能解决那么多的问题?为什么能给我们带来无穷的乐趣?通过算法与程序设计的学习,就会逐步了解其中的奥秘并从中得到新的乐趣。

认真学习算法与程序设计,还能提高发现问题、分析问题和解决问题的能力。这种能力的提高,对学习其他各学科会有很大的帮助,对人的终身发展也有很大的影响。

本实践指导紧扣普通高中新课程标准,旨在帮助和指导同学们更好地学习《算法与程序设计》。其内容有对课本知识点的梳理,能帮助大家更好地学习课本知识;有精心设计的结合教材内容的练习、针对各知识点的形成性测试题和综合性测试题。其中包含了一些趣味性的题目,意在激发同学们学习程序设计的兴趣,逐步体会到程序设计的奥妙,在程序设计的过程中体验到学习的乐趣。本实践指导还设计了一些应用实例,供大家在 VB 编程时借鉴。

同学们,只要我们积极地思考,精心地设计,大胆地实践,就能逐步登上程序设计的顶峰,成为“会当凌绝顶,一览众山小”的成功者!

目 录

第一章 如何用计算机解决问题	(1)
一、计算机解决问题的过程	(1)
二、算法描述与设计	(2)
三、初试身手,体验编程	(3)
第二章 程序设计 ABC	(8)
一、可视化程序开发工具	(8)
二、数据的表示与处理(一)	(11)
三、数据的表示与处理(二)	(14)
四、数据的表示与处理(三)	(18)
五、数据的表示与处理(四)	(20)
六、数据的表示与处理(五)	(23)
七、程序的基本结构(一)	(29)
八、程序的基本结构(二)	(37)
九、程序的基本结构(三)	(43)
十、程序的基本结构(四)	(49)
第三章 算法的程序实现	(55)
一、用解析法解决问题	(55)
二、用穷举法解决问题	(59)
三、在数组中查找数据	(63)
四、对数据进行排序	(67)
五、用递归法解决问题	(70)
第四章 程序设计思想和方法	(78)
一、结构化程序设计	(78)
二、面向对象程序设计	(81)
第五章 软件是如何开发的	(85)
一、任务分析与系统设计	(85)
二、代码编写与调试	(87)
三、软件的测试与维护	(93)
第六章 综合实践	(99)
一、开发数据库应用软件	(99)
二、开发多媒体应用软件	(107)
三、开发网络应用软件	(111)
综合测试题	(118)

第一章 如何用计算机解决问题

本章要点概述

本章知识要点:了解计算机解决问题的过程;掌握算法的概念,认识算法在程序设计中的重要性;学会使用自然语言、流程图、伪代码来描述算法;了解程序设计语言的发展过程;了解编译型语言和解释型语言;会根据教材中的实例尝试使用 VB 设计界面、输入程序代码并调试运行;了解算法、程序设计、程序设计语言三者之间的区别。

学习方法

在数学课已学过算法的基础上,通过对一般问题进行算法的描述,提高对算法的认识。基本读懂教材中给出的程序代码,从而对程序设计有一个初步认识。

一、计算机解决问题的过程

知识要点

- 掌握计算机解决问题的过程。
- 会画出计算机解决问题的流程图。

学习指导

- 人们解决问题的一般思路:首先观察分析问题,收集必要的信息,然后根据已有的知识、经验进行判断、推理,尝试按一定的方法和步骤去解决问题。
- 对于同一个问题可能会有多种解决的方法,一种算法的优劣要和具体情况相结合来评价。
- 计算机解决问题的过程:首先要分析问题,然后根据问题的要求选择合适的软件,如果现有的软件不能满足要求,就需要编写计算机程序来解决。计算机解决问题的基本过程如图 1-1 所示:

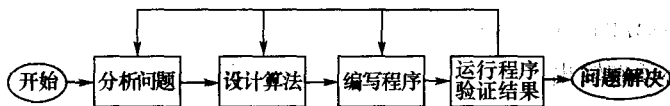


图 1-1 计算机解决问题的基本过程

- 人们解决问题与计算机解决问题的不同在于:人们解决问题带有随意性、情绪化,而计算机解决问题有着鲜明的程式色彩。

练习题

1. 写出人们解决问题的一般思路。
2. 写出计算机解决问题的过程。

3. 画出计算机解决问题的流程图。
4. 从计算速度、计算精度、自动化、灵活性等方面分析人们解决问题与计算机解决问题的不同之处。
5. 今有物不知其数,三三数之余二,五五数之余三,七七数之余二,问此物最少几何?
6. 古印度有一个老人,他临死前把三个儿子叫到跟前说:“我的遗产只有 19 头牛,你们分了吧! 老大分总数的二分之一,老二分总数的四分之一,老三分总数的五分之一。”请你为他们分牛,兄弟三人各应分得几头牛? 规定不准许宰牛。
7. 有 4 个 2,用“+”、“-”、“*” (乘)、“/” (除)、“^” (乘方)这 5 个运算符把 4 个 2 连接成式子(可以加括号),使得运算结果最大。你算得的最大值是多少?

二、算法描述与设计

知识要点

- 理解什么是算法,知道算法的多样性。
- 知道算法描述的三种方法。
- 能读懂用伪代码描述的算法。
- 会用流程图来描述算法。

学习指导

- 算法:算法就是解决问题的方法和步骤。算法是程序设计的“灵魂”,独立于任何具体的程序设计语言,一个算法可以用多种程序设计语言来实现。
- 算法的重要性:算法是人类智慧的结晶。计算机科学中的知识创新主要就是算法的创新,创建一种新算法的意义不亚于建造一种新机型。
- 算法的特征:有限性、确定性、可行性、输入(有零个或多个输入)、输出(至少产生一个输出)。
- 算法的描述:用自然语言描述算法、用流程图描述算法、用伪代码描述算法。

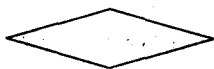
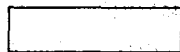
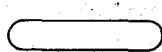
练习题

一、选择题

1. 下列说法不妥的是()。
 - A. 算法必须有输出
 - B. 算法必须在计算机上用某种语言实现
 - C. 算法不一定有输入
 - D. 算法必须在有限步执行后能结束
2. 下列关于算法的叙述不正确的是()。
 - A. 算法是解决问题的有序步骤
 - B. 算法具有确定性、可行性、有限性等基本特征
 - C. 一个问题的算法只有一种
 - D. 常见的算法描述方法有自然语言法、图示法、伪代码法等

二、填空题

1. 所谓算法是指_____。
2. 下面是流程图图例,请写出各个图例的名称。



三、简答题

1. 星期天早上,妈妈给小明安排了一些任务如下:记单词(15 分钟)、吃早点(10 分钟)、打扫卫生(5 分钟)、烧开水(20 分钟)。请为他设计一个方案,使他能在最短的时间内完成所有事情。请用伪代码来描述其算法。
2. 在画流程图时,哪一个框图的流程线是一进两出?
3. 输入一个数,判断它是正数、负数还是零。请画出流程图。
4. 水仙花数是指一个三位数,它的各位数字的立方和等于该数。例如 $153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$,用流程图来描述求解水仙花数的算法。

三、初试身手,体验编程

知识要点

- 知道什么是源代码。
- 理解算法、程序设计、程序设计语言三者之间的关系。
- 知道计算机能直接执行的是哪种语言。
- 能举出几个高级语言的例子。
- 了解编译型语言和解释型语言。
- 会在 VB 的相应位置输入程序代码并会调试运行。

学习指导

- Visual Basic 是一种基于 Basic 语言的可视化程序开发工具(简称 VB),本书中的程序代码均采用 VB 语言编写。
- 程序设计语言的发展:机器语言、汇编语言、高级语言。

其中,计算机能直接识别的语言是机器语言;汇编语言是一种符号化的机器语言;高级语言是更接近于自然语言和数学语言的编程语言。比较流行的高级语言有:Basic、C/C++、Pascal、Java 等。

- 汇编语言和高级语言计算机都不能直接执行,必须转换成机器语言才能被计算机执行。
- 高级语言源程序的翻译有两种方式:一种是编译方式,另一种是解释方式。

编译型语言:编写的源程序需要用编译程序先翻译成机器语言的目标程序,然后再由连接装配程序进行连接装配,生成可执行程序,才能被计算机执行。

解释型语言:源程序输入计算机后运行源程序,相应的解释程序会逐条分析源程序中的语句,每解释一句就由计算机执行一句。

练习题

一、选择题

1. 编译一个工程的目的是()。

- A. 将工程的程序翻译成可以看懂的文件
- B. 将工程的程序重新正确编排
- C. 检查工程中是否有错误的机器代码,以便工程能够脱离 VB 集成开发环境独立运行
- D. 按工程的程序生成计算机能够执行的机器代码,使之能够脱离 VB 集成开发环境独立运行

2. 机器语言是()。

- A. 八进制代码
- B. 十六进制代码
- C. 二进制代码
- D. 十进制代码

二、简答题

1. 计算机能够直接识别的语言是什么?

2. 请写出至少三种高级语言的名称。

三、体验程序

1. 在教师指导下输入下列程序代码并调试运行。正确的运行结果应是正方形。

```
Private Sub Command1_Click()  
    Line (100, 100) - (100, 3000)  
    Line (100, 3000) - (3000, 3000)  
    Line (3000, 3000) - (3000, 100)  
    Line (3000, 100) - (100, 100)  
End Sub
```

2. 在教师指导下输入下列程序代码并调试运行。正确的运行结果应是圆形。

```
Private Sub Command1_Click()  
    Const r = 1000  
    Circle(1200, 1200), r
```

End Sub

3. 在教师指导下输入下列程序代码并调试运行。正确的运行结果应是 1 307 674 368 000。

```
Private Sub Command1_Click()
```

```
    Dim x As Double
```

```
    x = 1
```

```
    For i = 1 To 15
```

```
        x = x * i
```

```
    Next i
```

```
    Print x
```

```
End Sub
```

4. 按教材中的步骤设计界面,输入“韩信点兵”程序并调试运行。

形成性测试题一

一、选择题

- 一位同学想通过程序设计解决“韩信点兵”的问题,他制定的如下工作过程中,更恰当的是()。
 - 设计算法,编写程序,提出问题,运行程序,得到答案
 - 分析问题,编写程序,设计算法,运行程序,得到答案
 - 分析问题,设计算法,编写程序,运行程序,得到答案
 - 设计算法,提出问题,编写程序,运行程序,得到答案
- 交通警察到达事发现场后,一般按照下列哪种思路开展工作()。
 - ① 观察、分析现场 ② 收集必要的信息 ③ 进行判断、推理 ④ 按一定的方法和步骤解决
 - A. ②①③④
 - B. ①③②④
 - C. ③①②④
 - D. ①②③④
- 下面说法正确的是()。
 - A. 算法 + 数据结构 = 程序
 - B. 算法就是程序
 - C. 数据结构就是程序
 - D. 算法包括数据结构
- 我们在利用计算机编写程序解决问题的时候,首先应该做的是()。
 - A. 编写程序
 - B. 设计算法
 - C. 分析问题
 - D. 调试程序

二、上机输入下列各段程序代码并运行程序,记录运行结果

1. Private Sub Command1_Click()

```
    Dim x As Integer
```

```
    x = InputBox("请输入 x")
```

```

If x/6 < > Int(x/6) Then
    Print x; " 不能被 6 整除"
Else
    Print x; " 能被 6 整除"
End If
End Sub
输入:3282
输出:

```

2. Private Sub Command1_Click()

```

Dim x As Single
x = 0.00005
For i = 1 To 30
    x = x * 2
Next i
Print x
End Sub
输出:

```

3. Private Sub Command1_Click()

```

Dim a As Integer
Dim b As Integer
Dim c As Integer
Dim x As Integer
For i = 121 To 999
    If Sqr(i) = Int(Sqr(i)) Then
        a = i \ 100
        c = i - (i \ 10) * 10
        b = (i - a * 100 - c) \ 10
        x = Val(Str(c) + Str(b) + Str(a))
        If x = i Then
            Print i
        End If
    End If
Next i
End Sub
输出:

```

三、简答题

1. 我们把“上海自来水来自海上”这种句子称为回文。如果是数字(例如:121),就称为回文数。请你用自然语言来描述求出 100 到 999 之间所有的回文数的算法。
2. 假设有一张足够大的纸,厚度为 0.05 毫米,将它对折后再对折,如此反复,请你估算出对折 30 次后的厚度。
3. 上一题如改用计算机来处理,请用流程图来描述解决这个问题的算法。

第二章 程序设计 ABC

本章要点概述

本章的知识要点:了解可视化编程的一般步骤,理解控件、对象、属性、事件等基本概念,掌握 VB 中常用控件的使用方法,会在属性窗口修改对象的一些常用的属性值;知道 VB 中常用数据类型、常量、变量、运算符、函数等;掌握各运算符的优先级,学会把数学表达式转换成 VB 表达式;掌握程序的三种基本结构;掌握一些常用语句的格式,会使用一些常用的语句编写简单的程序来解决实际问题;能根据简单程序写出运行结果。

学习方法

在学好算法的基础上,通过实践逐步掌握程序设计的基本方法,多思考多练习,不断提高分析问题和解决问题的能力。

一、可视化程序开发工具

知识要点

- 了解什么是可视化。
- 体验并熟悉 VB 集成开发环境。
- 了解可视化编程的一般步骤。
- 理解控件、对象、属性等基本概念。
- 会在窗体上添加常用控件并能合理布局窗口,会修改控件的常用属性。
- 会保存 VB 工程。
- 知道在 VB 中保存的各种类型文件的扩展名。
- 提高程序调试水平,会根据提示或运行结果对程序进行一些基本的修改,以达到解决问题的目的。

学习指导

- Visual Basic(简称 VB)是一种可视化的面向对象的程序设计语言。

所谓可视化,是让程序设计人员利用软件本身所提供的各种控件,像搭积木式地构造应用程序的各种界面,然后再编写少量的代码就可以构建应用程序。

· 面向对象的程序设计以对象为中心,以事件为程序执行的起点。VB 提供的可编程事件有:单击(Click)、双击(DblClick)、加载(Load)、按键(KeyPress)等。方法是对象能够执行的操作,如 Form1.cls(清除 Form1 上的内容)等。

· VB 集成开发环境窗口的组成:主窗口、窗体窗口、代码窗口、属性窗口、工程资源管理器窗口、工具箱窗口。

· 控件:是应用程序的基本元素,与窗体共同构成应用程序界面。“标签”控件主要用来显示不希望被用户修改的文本。“文本框”控件是一个文本编辑区域,用户可以在该区域

中输入、编辑和显示文本内容。常用控件名的前缀约定:窗体(frm)、命令按钮(cmd)、标签(lbl)、文本框(txt)。

- VB 中常用对象的属性:Caption、Font、Visible、Width、BackColor、ForeColor、BorderStyle。
- VB 中保存工程时常见的文件扩展名: .vbp(工程文件)、.frm(窗体文件)、.ocx(控件文件)、.bas(标准模块文件)。
- 可视化编程的一般步骤:设计程序界面、编写程序代码、运行调试程序。
- 例题:

请新建一个工程,让计算机自动计算输入的两个数之和。界面上有四个标签、两个文本框、两个按钮。设计界面如图 2-1 所示,各对象属性的设置如表 2-1 所示。

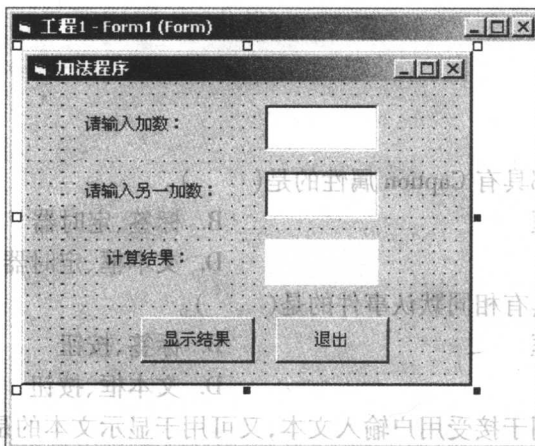


图 2-1 界面设计

表 2-1 各对象属性设置

对象	属性	设置值
Form1	Caption	加法程序
Label1	Caption	请输入加数:
Label2	Caption	请输入另一个加数:
Label3	Caption	计算结果:
Label4	Caption	
	BackColor	浅灰
Text1	Text	
Text2	Text	
Command1	Caption	显示结果
Command2	Caption	退出

“显示结果”按钮的程序代码如下:

```
Private Sub Command1_Click()
```

```
Dim a As Integer
```

```

Dim b As Integer
Dim c As Integer
a = Val(Text1.Text)
b = Val(Text2.Text)
c = a + b
Label4.Caption = c
End Sub
“退出”按钮的程序代码如下:
Private Sub Command2_Click()
End
End Sub

```

练习题

一、选择题

- 下列各组控件都具有 Caption 属性的是()。
 - 窗体、文本框
 - 标签、定时器
 - 窗体、标签
 - 文本框、定时器
- 下列各组控件具有相同默认事件的是()。
 - 窗体、文本框
 - 标签、按钮
 - 窗体、标签
 - 文本框、按钮
- 下列控件中可用于接受用户输入文本,又可用于显示文本的是()。
 - Label 控件
 - TextBox 控件
 - Timer 控件
 - CommandButton 控件
- 下列关于 CommandButton 控件的叙述正确的是()。
 - CommandButton 控件的 Caption 属性决定按钮上显示的内容
 - 单击 VB 应用程序中的按钮,则系统激活按钮控件对应的 Change 事件
 - CommandButton 控件的 name 属性决定按钮上显示的内容
 - 以上都不对
- 如果要改变窗体的标题,需要设置窗体对象的()属性。
 - Name
 - Caption
 - BackColor
 - BorderStyle
- 要使窗体 Form1 的标题栏中显示“正在复制文件...”,以下语句正确的是()。
 - Form1.Caption = "正在复制文件..."
 - Form1.title = "正在复制文件..."
 - Form1.Text = "正在复制文件..."
 - Form1.名称 = "正在复制文件..."

二、填空题

- 可视化编程的一般步骤:_____、_____、_____。
- 写出任意四个常用控件名:_____、_____、_____、_____。
- 写出任意四个 VB 中常用的对象属性:_____、_____、_____、_____。
- VB 中保存工程时常见的文件扩展名:工程文件:_____、窗体文件:_____、控件文件:_____、标准模块文件:_____。

三、操作题

打开 VB, 新建一个工程, 按图 2-2 所示, 在窗体中创建一个命令按钮, 按下面的要求修改控件属性:

Form1 (窗体)

Caption: 2-2 练习; BackColor: 黑色

Command1 (按钮)

Caption: 确定; Font: 仿宋体、五号字; Height: 500; Width: 1 000; Top: 1 200; Left: 1 500

然后保存工程与窗体, 文件名使用默认名。

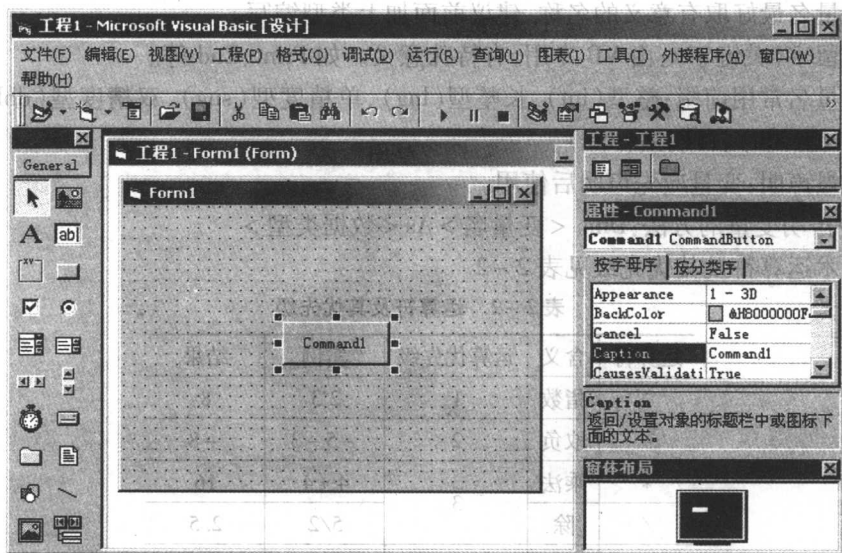


图 2-2 窗体 Form1

二、数据的表示与处理(一)

知识要点

- 掌握常用数据类型。
- 掌握常量、变量的概念; 会正确地定义变量名, 能判断哪些是不合法的变量名。
- 掌握定义常量和变量的语句格式, 最好给变量名加前缀。
- 会正确地书写 VB 表达式; 会计算表达式的结果(主要是练习运算顺序)。

学习指导

- 数据类型: 整型(Integer)、长整型(Long)、单精度型(Single)、双精度型(Double)、字符串型(String)、布尔型(Boolean)、日期型(Date)。
- 常用数据类型的取值范围: 整型(-32 768 ~ 32 767)、长整型(-2 147 483 648 ~ 2 147 483 647)、字符串型(定长字符串 0 ~ 65 535)、布尔型(True 或 False)。
- 常量(Constant): 在程序运行期间始终保持不变的数据叫做常量。VB 中的常量有: 数值常量、字符串常量、符号常量。

常量的定义形式: Const 常量名 [As 类型] = 表达式

- 变量 (Variable): 在程序运行过程中其值可以改变的量为变量。

变量命名的约定:

1. 必须以字母或汉字开头, 而不能以数字或其他字符开头。
2. 只能由字母、汉字、数字和下划线组成, 不能含有小数点、空格等字符。
3. 字符个数不超过 255 个。
4. 变量名不能使用 VB 中的保留字。
5. VB 不区分变量名中字母的大小写。
6. 变量名最好取有意义的名称, 建议前面加上类型缩写。

- 保留字 (关键字): 由 VB 专用, 有特殊意义。如 Print、End 等。

· 变量名常用前缀: 整型 (int)、长整型 (lng)、单精度型 (sng)、双精度型 (dbl)、字符型 (str)、布尔型 (bll)、日期型 (dtm)。

- 变量声明: 变量应先声明后使用。

VB 中声明变量的方法: Dim <变量名> As <数据类型>

- 算术运算符及其优先级见表 2-2。

表 2-2 运算符及其优先级

运算符	含义	运算优先级	实例	结果
^	指数	1	2^3	8
-	取负	2	-5-3	-8
*	乘法	3	4*4	16
/	除		5/2	2.5
\	整除	4	5\2	2
Mod	求余	5	5 Mod 2	1
+	加	6	2+3	5
-	减		2-3	-1

注意: 在整除 (\) 运算时, 若运算量为实数, 则先取整后相除, 结果为整型或长整型。在求余 (Mod) 运算时, 如果运算量不是整数, 则先将运算量四舍五入为整数, 然后再做求余运算, 求余结果的符号始终与第一个运算量的符号相同。

表达式的书写: 不能省略运算符; 表达式中所有内容必须写在同一行; 注意各运算符的优先级, 如要提高运算符的优先级, 可采用加括号的方式; 所有括号只能用圆括号即小括号, 括号可以嵌套。

例如: 将数学式 $\frac{(a+b)x}{c+d}$ 改写成 VB 表达式应为: ((a+b)*x)/(c+d)。

练习题

一、选择题

1. 下列常量说明中, 符合语法的是()。

A. Const color = red

B. Const const = 10 * 5

C. Const xl: = 3.9;

D. Const color = "abcd"