

透视 C 程序设计语言

范 华, 秦茂玲, 张 俊

(山东师范大学 信息科学与工程学院, 山东 济南 250014)

摘 要:从三个不同侧面透视了 C 高级程序设计语言:“结构化”的程序设计语言;“函数式”的程序设计语言;“面向过程”的程序设计语言。论述了 C 程序设计语言面向过程的模块化编程思想、用其编程解决实际问题的一般思路和具体程序中的实现形式,同时,总结了上述三个方面的内在联系和它们的统一性。得出了 C 高级程序设计语言的优点和其强大的生命力,具有较高的概括性和理论意义,对于学习和研究 C 程序设计语言提供了一个很好的典型案例。

关键词:结构化;函数式;面向过程;计算机编程语言

中图分类号: TP312

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2008)06-0064-03

Looking into C Programming Language

FAN Hua, QIN Mao-ling, ZHANG Jun

(School of Information Science and Engineering, Shandong Normal University, Jinan 250014, China)

Abstract: From the three different aspects, look into C language: “structure” of the programming language; “function” of the programming language; “process-oriented” programming language. Exposition focuses on the modular thinking of the process-oriented C language programming, the general ideas of using its programming to solve practical problems and specific procedures, what’s more, summing up the inherent relationship and their unity of the above-mentioned three aspects. Its advantages and its vitality are reached, which are higher general and theoretical significance. For programming language study, it is a typical case.

Key words: structure; function; process-oriented; computer programming language

0 引 言

C 语言自诞生以来经历了三十多年的历史,进入了“壮年期”,作为一门面向过程的编程语言在数百种高级编程语言中如此得以流行和推广,其必然有其道理之所在。对该典型的编程语言,文中从三个不同的侧面透视了 C 程序设计语言,剖析了该语言的机理和其编程的基本思路,从中体现出了 C 语言的优点和其强大的生命力。

1 从三个不同侧面透视 C 语言

1.1 C 语言是一门结构化的程序设计语言

任何复杂的 C 程序均可由三种基本结构组成,也就是说,总可以把任一复杂的 C 程序最终分解为三种

基本结构,为此,称 C 语言是一门结构化的程序设计语言。这三种基本结构分别为^[1]:顺序结构、选择(分支)结构和循环结构。

1.1.1 顺序结构

在这种结构中,程序的执行是严格按照语句在程序中书写的先后次序“自上而下,由左而右”来执行的。并且顺序结构是一种“自然”的结构,即任何程序的执行总是“顺序”地完成的。所以,实际上在 C 语言程序中,顺序结构是不用通过任何语句来控制的,当然,包括选择结构和循环结构在程序执行的总“趋势”上,也都是遵循了“顺序结构”的。

1.1.2 选择结构

又称为分支结构,其执行特点为:首先要判断给定的条件,然后根据判定的结果而选择执行不同的分支操作。

在 C 语言中,选择结构又有二分支和多分支两种之分,二分支选择结构可通过 if-else 语句来实现;多分支选择结构可通过 if 语句的嵌套和 switch 语句来实现。但是,无论二分支还是多分支的选择结构在执行时,至多只能执行其中一个分支。选择结构在程序中

收稿日期:2007-09-16

基金项目:国家自然科学基金(69975010, 60374054);山东省自然科学基金(Y2003G01, Z2004G02)

作者简介:范 华(1979-),男,山东泰安人,硕士研究生,研究方向为图形图像处理、非真实感绘制技术、程序设计语言及算法复杂性分析;秦茂玲,副教授,硕士生导师,主要研究方向为数字水银技术、图形图像处理、非真实感绘制技术。

通常用来对某些条件进行限定和选择,尤其是其放在循环体中实现众多对象来供人们所选择。

1.1.3 循环结构

又称为重复结构,其执行特点为:重复执行某操作,直到循环条件不再满足而结束。但是,循环中的重复并不是简单的重复,而是通过重复操作,最终使问题得以解决。即“通过量的积累,最终实现了质的飞跃”。

循环结构又有三种不同的形式,它们均有各自的执行特点,适合于不同的问题,但是它们都可实现相同的功能^[2]。概括来说,其主要特点如下:

while 循环的一般形式为:while(表达式) 循环体。其执行过程是:首先计算 while 后表达式的值,当其值非零时,执行循环体语句;然后再转去计算条件表达式,若其值仍为非零值将继续执行循环体语句……,如此重复进行直到表达式的值为零时,退出 while 循环。由上可见,其执行特点是:“先判定、后执行”。

do-while 循环的一般形式为:do { 循环体 } while (表达式);其执行过程是:首先执行 do 后循环体中的语句一次,然后计算 while 后条件表达式的值,当其值非零时,再次执行 do 后循环体中的语句……,如此重复进行,直到表达式的值为零时退出 do-while 循环。由上可见,其执行特点是:“先执行、后判定”。

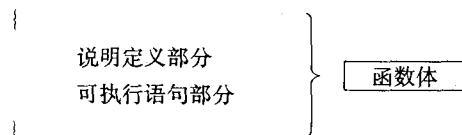
for 循环的一般形式为:for(初始化表达式;条件表达式;修正表达式) 循环体。其执行过程是:首先计算初始化表达式完成对变量赋初值,然后计算条件表达式,若其值非零,则执行循环体,之后计算修正表达式来修改变量的值,接下来再计算条件表达式……,如此重复进行,直到条件表达式的值为零结束 for 循环。由上可见,其执行特点是:“先判定、后执行”。与 while 循环执行特点相同,但是,for 循环结构严谨、循环的每一部分都有具体分工,功能也非常强大,所以,用户在程序设计中用户更多的是 for 循环。

1.2 C 语言是一门“函数式”的程序设计语言

所谓“函数式”的程序设计语言是指用 C 语言编写的程序是通过函数之间不同层次的调用来解决问题、完成程序功能的,也就是说,是在 C 程序中通过调用标准库函数或自定义的用户函数来实现程序功能的。在 C 语言中,函数就是一个一个的功能模块,不仅 C 系统提供了极其丰富的标准的功能模块即库函数为用户编写程序所直接调用,而且,更重要的是,它允许用户自己根据个人特定需要来设计用户功能模块即用户自定义函数,这样就给用户带来了极大的方便和编程上的灵活性,这也是 C 语言表现出的优势之一^[3]。由此可以看出,对函数的掌握在 C 语言中显得至关重要,尤其是要学会自己来定义所需的功能函数。为此,

下面分析有关用户自定义函数的相关内容:

函数值类型 函数名(形式参数)——函数首部



由上可以看出,用户定义函数的构成包括两大部分:函数首部和函数体。其中,函数体的说明部分用来定义在本函数中将要用到的变量、数组、指针等,旨在用来存储该功能模块所要处理的数据;而函数体的可执行语句部分主要通过结构的控制和相应的语句来完成对数据的加工和处理,即真正实现了本函数的功能。

1.3 C 语言是一门“面向过程”的程序设计语言

所谓的“面向过程”是指:用 C 语言编写程序解决问题的过程即被看作是对问题所包含数据进行加工处理的过程。由此而引出了一个著名的程序设计公式^[4,5]:“程序 = 数据结构 + 算法”,其中,“数据结构”是用于解决程序所要处理数据的组织和存储问题,即以合理的形式把要加工的数据组织成适当的结构并存储在计算机的内存储器中,这也就是自定义函数的“变量说明定义部分”所要解决的;而上述公式的另一部分“算法”即按照一定的方法和步骤完成了对问题所包含数据的加工和处理,也就是对应了自定义函数的“可执行语句部分”所对应的功能。

由上面的分析可以看出,在编写 C 程序尤其其中的一个函数时一般应该分为两步完成:即第一步先设计好程序的“数据结构”,也就是完成组织并存储于计算机中程序所要加工处理的数据问题;第二步通过上述三大基本结构控制程序执行的流程,在其控制下用语句来实现对数据的加工和处理,即“算法”的功能。这样,就完成了程序的编写过程。同时,通过上面对 C 语言三个侧面的分析,可以看出,虽然这三个方面分别从不同侧面论述了 C 语言的特点和优势,但是,这三个方面却有“异曲同工”之妙,并且,它们在程序设计中是相对应的,程序功能实现上是相通的。

2 C 语言面向过程的模块化编程思想

当计算机在处理复杂任务时,往往需要许多人共同并行来完成。为此,常常把这个复杂的大任务分解为若干个“相对独立”的子任务,每个子任务只完成其中一项简单功能。从而可以使得多人能同时“并行”地去完成这些子任务,并且还可以大大降低问题的复杂性,完全符合人们处理问题的习惯和处理思路。因此,在程序设计时,可用一个个小“模块”函数来实现这些功能,称这样的程序设计方法为“模块化”的方法。由一

个个功能模块构成的程序结构称为模块化结构。

C 语言是一种结构化的程序设计语言。它直接提供了三种基本结构的语句,并提供了定义“函数”的功能,在 C 语言中,它是用函数来完成上述子程序的所有功能,也就是函数真正实现了上述一个个“模块”的具体功能;而且 C 语言允许对函数独立进行编译,从而可以实现模块化。

3 C 程序设计语言的优缺点和生命力

在当今众多的计算机高级程序设计语言中,C 语言表现出如下优点。

3.1 功能强大

C 语言不仅提供了大量的标准库函数实现常规通用的功能,而且,它还允许用户根据自己实际的需要编写自定义函数,满足了不同用户特定的需要。在 C 语言中,函数就是一个个功能模块,实现了具体特定的功能,用户在程序中通过函数之间不同层次的调用完成了强大的功能。

3.2 运算丰富

C 语言提供了极其丰富的运算符,主要包括:算术运算、赋值运算、自加自减、关系运算、逻辑运算、位运算等等,每种运算都完成了一定的功能,从而极大地增强了 C 语言的编程功能。

3.3 结构精练

正如上所述,任何 C 程序都可由三种基本的结构而构成,使得程序结构整齐,也使得 C 程序形成了一个模块结构。标准的基本结构使得 C 程序结构显得十分精练。

3.4 语句简洁

在 C 语言程序中,语句种类仅仅包含了赋值语句、函数调用语句、三种基本结构语句等,即可构成了功能强大的程序。可见,C 语言中的语句十分简洁,也便于用户掌握和使用。

3.5 强类型语言

在 C 语言中,要求运算符两侧数据类型必须一致,为此,它提供了如下三种类型之间的转换。

3.5.1 算术类型转换

即在算术运算过程中所进行的数据类型转换,使得算术运算符两侧的数据类型一致,并且这种转换是由系统自动完成的。

3.5.2 强制类型转换表达式

一般形式为:(类型名)(表达式)。其作用:可利用强制类型转换运算,将一个表达式的值转换成指定的类型,并且这种转换是人为设定的。例如:(int)3.14 将 3.14 转换为 3。

3.5.3 赋值运算中的类型转换

如果赋值运算符两侧的数据类型不一致时,在赋值前系统将自动将右侧表达式所求的数值按赋值号左边变量的类型进行转换,然后再赋值给左边的变量,这称之为赋值类型转换(赋值兼容)。

C 语言是一种典型的面向过程的高级程序设计语言,同时,它通过位运算等操作也具有了低级语言的强大功能,使 C 程序的运行效率相对较高。为此,C 程序设计语言不仅可以用来开发大型的系统软件,如 UNIX 等,而且还可适用于应用软件的开发,因此,它具有很强的生命力。

当然,在 C 语言中由于指针的引入给某些操作带来了不安全的隐患,但是,同时指针的存在也为对字符串处理等操作提供了极大的方便。

4 结束语

从三个不同侧面透视了 C 高级程序设计语言的主要特性,分析了其基本编程思想和用其编程解决实际问题的思路,同时,总结了上述三个方面的内在联系和它们的统一性。并论述了 C 程序设计语言面向过程的模块化编程思想和具体程序中的实现形式,显示了其优点和其强大的生命力,具有较高的概括性和理论意义。

参考文献:

- [1] 谭浩强.C 语言程序设计[M].第 2 版.北京:清华大学出版社,1999.
- [2] 谭浩强.C 语言程序设计[M].第 3 版.北京:清华大学出版社,2005.
- [3] 张 艳.基于 VC++ OpenGL 的分形山三维模拟生成技术[J].计算机技术与发展,2007,17(8):243-244.
- [4] Alsuwaiyel M H.算法设计技巧与分析[M].北京:电子工业出版社,2005.
- [5] 范 华,秦茂玲,张新法.典型“稳定婚姻问题”的简明矩阵算法实现[J].山东师范大学学报:自然科学版,2007,22(1):29-32.

(上接第 63 页)

哲学社会科学版,2004,36(5):106-112.

- [6] 吴中兴,赵 克,胡钢伟,等.概念从属树——一种新的树模型设计[J].计算机应用,2004,24:99-100.

- [7] 张小林.机械产品设计领域的自然语言理解中名词性短语的语义分析[D].西安:西安电子科技大学,2005.