

编程方法

BIANCHENG FANGFA

杨 桦 周春容 周 静 陈 斌 ○ 编著



西南交通大学出版社

编程方法

BIANCHENG FANGFA

杨 桦 周春容 周 静 陈 斌 ○ 编著

西南交通大学出版社
· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

编程方法 / 杨桦等编著. —成都: 西南交通大学出版社, 2016.5

ISBN 978-7-5643-4531-0

I. ①编… II. ①杨… III. ①程序设计—高等职业教育—教材 IV. ①TP311.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 012225 号

编程方法

杨桦 周春容 周静 陈斌 编著

责任编辑 宋彦博

封面设计 何东琳设计工作室

出版发行 西南交通大学出版社
(四川省成都市二环路北一段 111 号
西南交通大学创新大厦 21 楼)

发行部电话 028-87600564 028-87600533

邮政编码 610031

网 址 <http://www.xnjdcbs.com>

印 刷 成都白马印务有限公司

成品尺寸 185 mm×230 mm

印 张 15

字 数 272 千

版 次 2016 年 5 月第 1 版

印 次 2016 年 5 月第 1 次

书 号 ISBN 978-7-5643-4531-0

定 价 58.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前

言

C 语言、Java 语言、C++语言是高职高专信息技术类专业所开设的必修课，对这些课程的学习关系到学生的思维习惯以及后续课程学习的深度、广度和有效性。但笔者在多年的教学过程中发现，许多学生在高中时期仅接触过计算机办公软件或者一些游戏、娱乐软件，对编程非常陌生，既缺乏编程的基本思维，又缺乏编程的规范意识，导致其对编程类课程兴趣不浓，学习效果差。为解决这一问题，我们编写了此书。

良好的编程思维对于学习程序设计的学生来说尤为重要。面对从未接触过编程的初学者，本书从现实生活中某个问题的解决方法和流程着手，从形象思维逐步过渡到抽象思维，以培养他们的编程思维，从而为其学习后续程序设计类课程奠定坚实的基础。

全书按照编程思维的认知递进过程，选择 Java 语言作为编程语言示例，分为“走进编程世界”“我的第一个程序”“编程基础知识”“程序流程控制思维训练”“查找和排序算法实例”“方法”“类和对象”等七个学习单元进行讲解。每个学习单元的内容重在对问题的分析和实现过程。同时，每个学习单元都配有相应的知识性考核题和操作性考核题，以便于学习者巩固所学内容。

参与本书编写的教师均为长期从事一线教学工作的专任教师，具有较强的教学研究和教学实施能力，教学效果好，所授课程深受学生喜欢。本书任务 1

由遑佳编著，任务 2、任务 3 由周静编著，任务 4、任务 5 由周春容编著，任务 6、任务 7 由杨桦编著，全书由陈斌教授主审。陈斌教授为本书的框架搭建和撰写思路提供了大力帮助与指导，并亲自参与部分案例的设计和代码实现工作。

限于时间和水平，书中难免有不妥之处，欢迎广大读者批评指正。

作 者

2015 年 10 月

学习任务 1 走进编程世界	1
1.1 什么是程序?	2
1.2 程序设计语言	4
1.3 编程与编程方法	6
1.4 常见编程语言简介	7
1.5 编程思维	8
学习任务 2 我的第一个程序	18
2.1 编写我的第一个程序	18
2.2 编写具有良好风格的代码	25
2.3 Java 程序常见错误解析	27
学习任务 3 编程基础知识	36
3.1 认识数据存储	36
3.2 数据类型	37
3.3 变量和常量	45
3.4 标识符	50
3.5 表达式	55
学习任务 4 程序流程控制思维训练	73
4.1 流程控制	73
4.2 顺序结构	74
4.3 选择结构	75

4.4 循环结构	91
4.5 流程控制经典综合案例	110
学习任务 5 查找和排序算法实例	128
5.1 顺序查找	129
5.2 二分查找	135
5.3 冒泡排序	144
学习任务 6 方法	152
6.1 什么是方法（函数）？	153
6.2 方法的结构和定义	157
6.3 方法的调用	162
学习任务 7 类和对象	169
7.1 面向对象与面向过程	170
7.2 类的封装	183
7.3 继 承	186
任务报告	197
Task 1: 逻辑思维能力摸底	198
Task 2: 我的第一个程序	201
Task 3_01: 运算符与表达式	204
Task 3_02: 运算符和转义字符	206
Task 4_01: 选择语句	209
Task 4_02: 循环语句	212
Task 5: 查找和排序算法实例	220
Task 6: 方法的使用	224
Task 7: 类和对象	226
参考文献	233

学习任务 1 走进编程世界



编程是一件神奇而有趣的事。在编程的世界里，怎样让计算机模拟人的思维去解决现实的问题就是程序员要解决的问题。在本学习任务中，我们将引导你探索编程的奥秘，激发你对编程的兴趣，并指导你养成良好的编程思维与编码习惯。

学习目标

- 能用自己的语言描述程序的概念；
- 能用自己的语言描述编程方法的概念；
- 能将现实生活中的流程、方法等与编程世界联系起来；
- 能说出目前常见的几种编程语言和各自的特点；
- 具备正常的观察能力和逻辑推理能力。

1.1 什么是程序?



每年 9 月份是各高校新生报到的时间。绝大多数刚考上大学的学生对即将就读学校的报到流程不是特别清楚,如果在他们报到之前就清楚地告知他们进校后的报到流程,那么新生进校后就能按这一规定的流程顺利地完成报到注册。例如,某高校新生报到注册的流程如表 1-1 所示,根据这一流程,每位新生进校后按照图 1-1 所示的程序即可完成报到注册的过程。

表 1-1 新生报到流程

报到流程	办理部门	办理事项
1	新生报到处	新生凭录取通知书换取报到通知单;无录取通知书的新生,凭身份证补办录取通知书
2	缴费处	A. 如果本次缴费金额为 0, 则进入下一流程(即流程 3) B. 如果本次缴费金额为正数, 则应到缴费处缴费 C. 如果本次缴费金额为负数, 则由财务审计处在 9 月 20 日前, 将多交款项退至学生银行卡上 注: 通过银行代扣的缴费收据, 于 9 月 25 日在各系辅导员处领取
3	各 系	核实新生身份
		建立学生档案
		转移党、团组织关系
		转移户籍关系
		填写高校学生及家庭情况调查表
		办理学生平安险
		安排班级和寝室, 领取住宿安排通知单
4	学生工作部	领取军训服装
5	后勤管理处	领取卧具
		办理就餐卡(在第一食堂办理)
6	宿管中心	入住寝室(凭住宿安排通知单安排寝室)

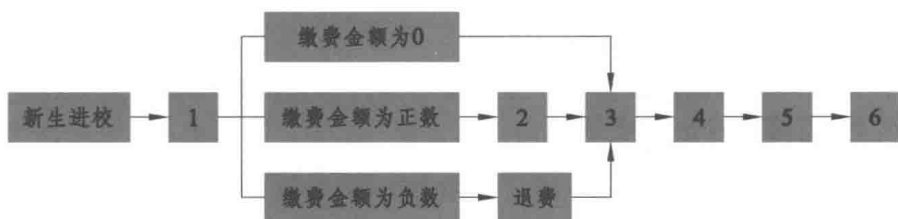


图 1-1 某高校新生进校报到注册的程序

可见，在日常生活中，人们要完成某件事，会按照一种既定的方式或流程去执行，可以把这种为了做某件事而做出的一系列动作的执行过程的描述称为程序。



在计算机世界中，为了让计算机完成一个或多个任务，需要向计算机发出计算机能识别的指令序列。这种告诉计算机如何完成具体任务的用某种计算机语言编写的指令序列被称作程序。由于计算机还不能理解人的自然语言，因此需要用程序设计语言去编写适合计算机执行的指令（语句）序列。例如，为了输出“新年快乐！”这句新年祝福语，不同的编程语言，将用不同的方式告诉计算机如何执行。

【例 1.1】 不同编程语言输出“新年快乐！”的语句。

C 语言: `printf("新年快乐!");`

C++ 语言: `cout<<"新年快乐!";`

Java 语言: `System.out.println("新年快乐!");`

C# 语言: `System.Console.WriteLine("新年快乐!");`

由上可知，要完成同一个操作，可以选择不同的语言去实现，各个语言中的操作语句和语法规定有所不同。



关键概念

用某种计算机语言编写的能完成一系列操作的指令（语句）序列称为程序。

1.2 程序设计语言

1.2.1 什么是程序设计语言?



现实生活中,语言是人类最重要的交际工具。人与人之间可以选择双方都能听懂的语言进行交流,比如普通话、方言或者英语。

人与计算机之间的沟通需要借助计算机语言来完成。计算机语言就是一种人与计算机打交道的工具。而程序设计语言(programming language)是用于编写计算机程序,让计算机根据用户所编写的指令代码去执行相关操作的语言,通常也称为编程语言。



程序设计语言通常涉及语法、语义和语用三个方面。语法表示程序的结构或形式,也就是表示构成语言的各个指令序列之间的组合规律。语义表示程序的含义,即表示按照各种方法所表示的各个指令序列的特定含义,就是要执行的具体操作。语用则表示程序与用户之间的关系。

图 1-2 所示为 2015 年 3 月的编程语言排名前 20 位。由此可见,编程语言的种类繁多,各具特点,因其自身的优势,在不同的应用领域占有自己的一席之地。

Mar 2015	Mar 2014	Change	Programming Language	Ratings	Change	Mar 2015	Mar 2014	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		C	16.642%	-0.89%	11	12	▲	F#	1.510%	+0.29%
2	2		Java	15.580%	-0.83%	12	13	▲	Perl	1.332%	+0.18%
3	3		Objective-C	6.688%	-5.45%	13	15	▲	Delphi/Object Pascal	1.154%	+0.27%
4	4		C++	6.636%	+0.32%	14	11	▼	Transact-SQL	1.149%	-0.33%
5	5		C#	4.923%	-0.65%	15	21	▲	Pascal	1.092%	+0.41%
6	6		PHP	3.997%	+0.30%	16	31	▲	ABAP	1.080%	+0.70%
7	9	▲	JavaScript	3.629%	+1.73%	17	19	▲	PL/SQL	1.032%	+0.32%
8	8		Python	2.614%	+0.59%	18	14	▼	Ruby	1.030%	+0.06%
9	10	▲	Visual Basic .NET	2.326%	+0.46%	19	20	▲	MATLAB	0.998%	+0.31%
10	-	▲	Visual Basic	1.949%	+1.95%	20	45	▲	R	0.951%	+0.72%

图 1-2 2015 年 3 月编程语言排名前 20 位(数据来源: www.csdn.net)

1.2.2 编程语言的分类

编程语言的种类繁多，从与计算机硬件设备进行数据交换的密切程度来说，可以分为机器语言、汇编语言、高级语言三大类；如果按出现的时代划分，可以分为第一代语言（机器语言）、第二代语言（汇编语言）、第三代语言（编译语言）和第四代语言（简称 4GL）四类。

1. 机器语言

计算机所能识别的语言只有由 0 和 1 组成的机器语言。机器语言可以直接对计算机的硬件（如寄存器等）发出操作指令，所以其执行效率很高。但是通常情况下，人们编写程序的时候不会选择难以记忆和识别的机器语言。

2. 汇编语言

汇编语言和机器语言的实质是相同的，都是直接对计算机硬件发出操作指令，只是汇编语言的指令采用了易于识别和记忆的标识符（英文缩写）。汇编语言程序需要程序设计者将每一步具体的操作指令的形式写出来。汇编语言程序通常由指令、伪指令和宏指令三部分组成。汇编语言程序的每一个指令只能对应实际操作过程中的一个很细微的动作，例如移动、自增，因此汇编源程序一般比较冗长、复杂，容易出错，即其编程效率较低。

3. 高级语言

在图 1-2 中所看到的诸如 C、C++、C#、Java、PHP 等编程语言就属于高级语言，它们是目前绝大多数编程者的选择，因为它们可以将多条机器指令合成为单条指令代码，且指令代码易于识别、记忆和理解。相对于机器语言来说，其执行效率低，编程效率高。

用高级语言编写的程序不能直接被计算机识别，必须经过转换才能被执行。根据转换方式的不同，可将高级语言划分为解释型和编译型两类。

（1）解释型：其执行方式类似于我们日常生活中的“同步翻译”，即编写好的应用程序源代码被相应语言的解释器逐条“翻译”成目标代码（机器语言）后再执行，翻译一条执行一条，因此执行效率比较低，且不能生成可独立执行的可执行文件，即应用程序不能脱离其解释器运行。不过这种方式比较灵活，可以动态地调整、修改应用程序。Basic 语言就

是常见的解释型编程语言。

(2) 编译型：用编译型语言编写的程序在执行之前有一个专门的编译过程，即把写好的程序源代码“翻译”成目标代码（机器语言）的文件，比如可执行的.exe 文件，以后要运行的话就不用重新翻译了，直接使用编译的结果（.exe 文件）即可。因为用编译型语言编写的程序在运行时不需要翻译，所以其执行效率高。但如果程序需要修改，则必须先修改源代码，经重新“翻译”后才能执行。目前大多数的编程语言都是编译型的，如 C、C++、C#等。

需要专门说明的是，Java 语言比较特殊，Java 程序也需要“翻译”，但并不是直接“翻译”为机器语言，而是“翻译”为我们称为字节码的.class 文件，然后再用解释方式执行字节码。图 1-3 展示了 Java 语言的编译及解释过程。

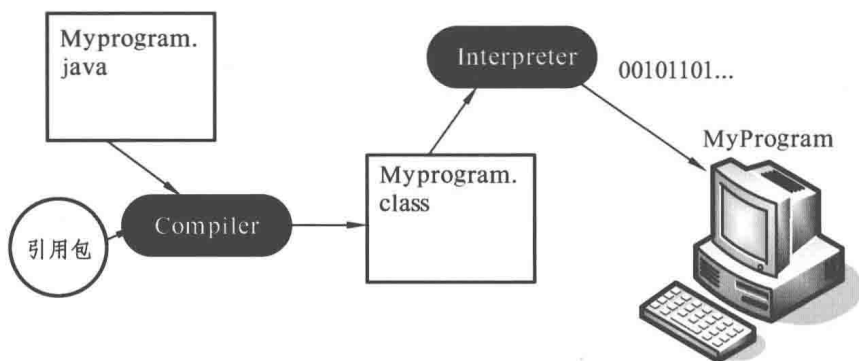


图 1-3 Java 语言的编译、解释过程

1.3 编程与编程方法

1. 什么是编程？

人与人之间的沟通可以利用大家都能懂的语言，从而使得双方明白对方的意图。然而如何让计算机也能够理解人的意图呢？如何让计算机按照人类解决某一问题的思路和方法去完成任务？或者说如何让计算机根据人的指令一步步地工作，达到最终的目的？这种人和计

算机之间进行交流的过程就是程序设计,也称为编程。从专业角度来说,编程就是为了让计算机解决某个问题,选择某种编程语言来编写程序代码,并最终得到结果的一个过程。

2. 什么是编程方法?

在《辞海》中,对“方法”的定义是“为达到某种目的而采取的途径、步骤、手段等”。所谓“编程方法”,就是为解决某一问题,选择一种恰当的程序设计语言(也称为编程语言),通过合理的语法结构编写出能让计算机识别、执行并产生一定结果的程序所采取的方式、步骤和手段。

对于同一个结果,可以选择不同的程序设计语言来实现。但是无论用什么程序设计语言,其逻辑思维方式是相似的,只是各自的语法结构、执行效率有所差异。

1.4 常见编程语言简介

不同的编程语言有着自身特定的语法规则和优势。在实际工作中,编程人员可根据语言自身的特点及用户需求选择恰当的编程语言进行软件系统的开发和设计。表 1-2 列出了常见编程语言的名称、特点、适用范围及开发案例。

表 1-2 常见编程语言

编程语言	发布时间	特点	适用范围	开发案例
C 语言	1973 年	简洁紧凑、灵活方便,运算符和数据结构丰富,程序执行效率高	编写系统软件和嵌入式程序	PC-DOS、WORDSTAR、红绿灯控制程序
C++语言	1983 年	面向对象,语言简洁,运行高效	开发性能要求较高的系统软件	MFC、QT、wx Widgets、游戏引擎
C#语言	2000 年	语言简洁,快速应用开发,跨平台,与 XML 相融合	基于桌面或 Web 的应用程序	用友软件
Java 语言	1995 年	跨平台、可移植性强,安全性高,面向对象	基于 Web 的大型应用程序	淘宝网的底层系统

续表 1-2

编程语言	发布时间	特点	适用范围	开发案例
PHP 语言	1995 年	语法吸收了 C 语言、Java 和 Perl 的特点，易于学习，可更快地执行动态网页，跨平台性强，源代码开放	Web 开发领域	网络在线考试系统、物流配送系统
Android	2008	开放性，丰富的硬件选择	基于 Android 的移动应用开发	华为、三星手机的应用程序
Objective-c	1980	面向对象，单一继承	基于 iOS 的移动应用开发	iPhone、iPad 上的应用程序

1.5 编程思维

编程对初学者来说是很抽象、很难以理解的，因此对初学者进行编程逻辑思维的训练显得尤为重要。为了将一些传统的思维模式转变成编程思维模式，需要了解思维、逻辑思维等概念。

1.5.1 思维的概念解释

思维是人类大脑活动的过程，从哲学上讲它是人类对所看到的一些现象、事物进行分析、归纳、判断和推理的活动过程。根据思维的意识表现形态可将其分为形象思维和逻辑思维两类，如图 1-4 所示。从狭义上讲，从心理学的角度去考虑，思维专指逻辑思维，它是人们认知行为的一个理性认知过程。在逻辑思维中，需要用到定义、判断、推理、演算等思维方式，以及对比、分析、归纳、抽象、概括等方法。根据掌握和运用这些思维方式及方法的程度，可以判断出逻辑思维能力的高低。

编程思维是逻辑思维的一种。一般人从幼儿时期开始就具备了简单的逻辑思维能力，但并不意味着他们具有编程思维能力。通过上述内容可知，编程就是为了让计算机解决某

个问题,选择某种编程语言来编写程序代码,并最终得到结果的一个过程。在编写程序的过程中所涉及的判断、推理、演算、比较、分析、归纳、抽象等方式和方法可以称为编程思维。

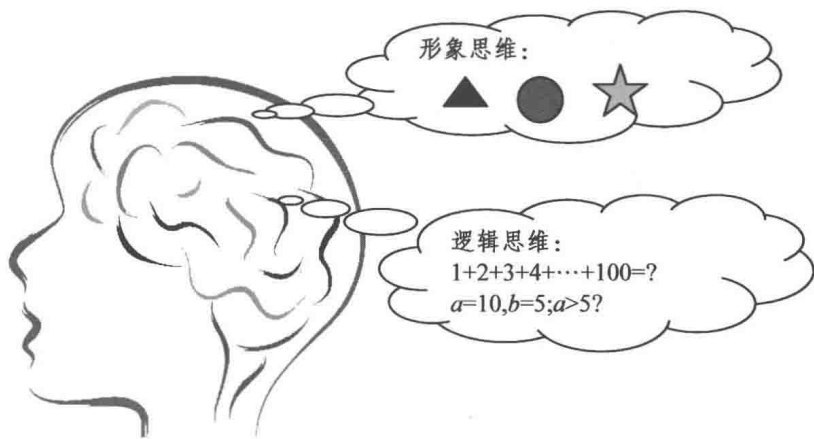


图 1-4 思维的分类

1.5.2 思维调查

本书作者对从没学过编程的同学做了初步的思维调查,让他们完成了以下9道逻辑思维题。

1. 请填写空缺的数字。

961 (25) 432 932 (____) 731

2. 请填写空缺的数字。

1 8 27 (____)

3. 请填写空缺的数字。

16 (96) 12 10 (____) 15

4. 请填写空缺的数字。

41 (28) 27 83(____)65

5. 下列4个选项中,哪项该填在“XOOOOXXOOOXXX”后面? ()

A. XOO B. OOX C. XOX D. OXX

6. 请填写空缺的字母。

B F K Q (____)

7. 请填写空缺的字母。

C F I D H L E J (____)

8. 请填写空缺的数字。

2 8 14 20 (____)

9. 计算 $1+2+3+4+\cdots+100$ 的和。

上述 1~8 题是从观察、推理等方面考查学生的思维能力。通过对 46 名学生的考查发现,有 6 名学生的正确率为 100%,其余正确率所对应的学生人数如图 1-5 所示。从图中可知,绝大部分同学具备基本的逻辑推理能力。

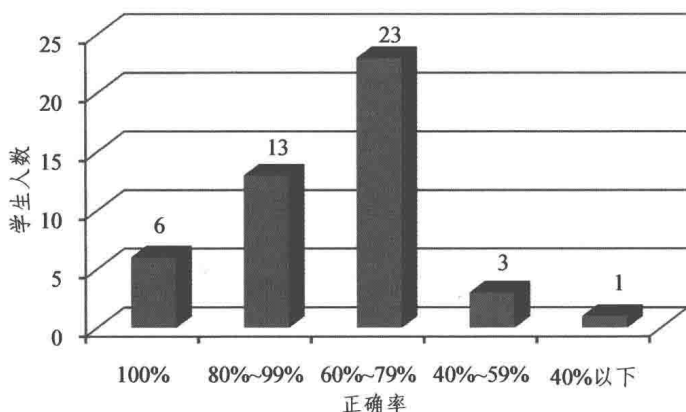


图 1-5 1~8 题的正确率分析图

但对第 9 道测试题,几乎没有学生能用编程的思想来解答,学生的回答主要集中在以下两种方式上。

方式一:用高斯算法,即分别将第一个数和最后一个数相加,类推 50 次,最后得到结果为 $(1+100) \times 50 = 5050$ 。

方式二:借助计算器或 Excel 对 1~100 之间的整数进行相加,得到结果为 5050。

以上两种计算方式表明,学生都是用已有的数学思维方式来解决求和的问题。因为他们没有接触程序设计,还不具备编程的思维能力,所以对编程世界中的思维方式还需要