

J 语言实用教程

杨朝杰 杨丽珊 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

J语言是国外新流行的一种新型编程语言,本书分四篇进行介绍。基础篇讲叙了J语言的语法、语义、数据类型和语句。编程篇进述了J语言的运行环境、程序设计方法和各种开发工具。应用篇以大量实例介绍了J语言在数学、数理统计、银行等方面的具体应用。指南篇简要提供了各种动词、连词和副词的用法和说明的列表。

本书可作为学习J语言的教材和随手查阅的参考手册。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,翻版必究。

书 名: J语言实用教程

编 著 者: 杨朝杰 杨丽珊

责任编辑: 邓露林

特约编辑: 钱 毅

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者: 中国科学院印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 17 字数: 435.2 千字

版 次: 1999 年 4 月第 1 版 1999 年 4 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-5041-2
TP·2510

定 价: 30.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换。
若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

前 言

当今计算机发展形势犹如海潮一浪接一浪扑面而来,其势不可阻挡。

计算机软件、硬件产品宛如大海中的彩贝奇石,每次浪潮过后都会有新的宝物堆积在“机海拾贝”的人们面前,令人目不暇接。面对如此五彩缤纷的世界,人人都各取所需,择其所爱。笔者是“机海拾贝”人群中的热心成员,在最近一次计算机国际学术年会上,偶拾一块“通灵宝玉”,爱不释手,现通过自己的拙笔介绍给大家——这就是展现在读者面前的J语言。

众所周知,计算机编程语言发展到今天已经历了五代。按时间顺序它们分别为:机械语言;汇编语言;过程型语言(典型代表有 Basic、Fortran、Pascal 等);面向数据库语言(如 SQL 语言);多范式语言(如逻辑型、对象型、函数型等语言)。本书讨论的J语言属于第五代的函数型语言。

西方人把J语言誉为智慧之神,甚至比作中国的太极八卦图,无非是神通万能之意。虽然比喻有些言过其实,确也道出了J语言的诸多特点。

J语言不同于其他计算机语言的最大特点之一是:它把编程语言的文字变成可执行的(数学)符号。人们可根据问题的算法用J语言写出解题步骤,这一步骤本身就是计算机程序。J语言可谓是一种“思维工具”。

特点之二是:J语言是面向数组的函数型编程语言,它能处理大型数组、矩阵的复杂运算,这对于从事开发自动控制、人工智能、数据处理等程序的用户和数学研究工作者,有其特殊价值。

特点之三是:J语言简洁明快,一行J语言可完成 Pascal 或 Basic 语言上百行的工作。在时间如金的今天,一种高效率的语言,对于程序开发人员来说,的确是难得的宠物。

古人云,“工欲善其事,必先利其器”,为了使计算机真正成为工作中的神剑利刃,选用一种快捷、功能强大的语言应是首当其冲的要事。毫无夸张地说,J语言完全可胜此重任。

本书是按教材体例编写的,共分四篇,二十六章。

基础篇共有七章,主要介绍J语言入门知识,包括常用句法、语法、原始动词及复合词组词规则和使用。每章后附有大量练习题,供反复上机练习使用,以达熟能生巧的目的。这一篇是全书的基础,但学习起来可能感到有些困难,尤其要记住数十个动词,并非易事。俗话说,“磨刀不误砍柴工”,在基础上多下些功夫,以后编起程序来就会得心应手、运用自如。

编程篇主要介绍编程环境、窗口界面、J语言程序读与写及分析规则、各种实用程序,以及J语言在 Windows 环境中所支持的各种界面和实用软件。学习本篇时重点要掌握程序设计规则 and 如何创建窗口界面及各种控件。为了帮助初学者在学习时能抓住重点,本书在前两篇的每一章最后都列出要掌握的重点,如能解答这些问题,可以说您已跨入J语言的大门了。

应用篇的内容主要是在学习并掌握前两篇的知识基础上,试图解决一些实际应用问题。由于内容涉及的专业较多,深浅不一,读者可根据自己情况选择使用。

指南篇对本书中出现的和常用的J语言词汇分门别类进行组织、定义、举例。主要供教、学过程中查询之用。学习本篇时,建议应与前两篇内容结合起来,不要企图指望学完本篇就能掌握J语言,如同不能指望读完一本字典就能学好一种语言一样。

本书的编写始终贯穿应用驱动的原则。学习 J 语言词汇和编程与解决实际问题紧密结合,学以致用,用以促学。

另外,本书注重实用,不仅讲述如何利用 J 语言编程,而且给出大量有关实用软件和工具,为读者开发独立完整的程序创造条件。

为配合本书的学习,另备有 Iverson Software 公司发布的 J 3.0 freeware for Win 95 软件。如读者需要,可与作者联系。读者如果有条件,还可以通过 Internet 网下载最新版本的 J 语言软件,网址是:<http://www.jsoftware.com>。

本书可作为理工类、财经类专业大中专院校的计算机编程语言教材,并可供相应专业的研究生和在职的科技人员参考之用。

另外,为本书做出贡献的还有余光先生和杨丽群女士。北京教育科学研究院有关领导同志对本书的编写也给予了大力支持,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,编写时间仓促,虽力求完美,但难免有错误或不当之处,恳请读者不吝指正。

作 者

一九九八年

于北京教科院

作者简介

杨朝杰 1939 年出生于北京市昌平区。1965 年毕业于清华大学电机工程系。毕业后,一直在原航空航天工业部电源设计研究所从事航空电源系统设计研究工作,被评聘为高级工程师。1984 年至 1987 年,受原国家教委派遣,到比利时新鲁汶大学电机与自动控制系统作访问学者,主攻动态系统辨识理论。回国后,在北京教育科学研究院职教研究所工作,多年来一直从事计算机基础教育和计算机辅助教学软件的研究和开发工作。

在北京市高等院校计算机基础教育研究会'96 年会上,他首次把 J 语言介绍到中国。在以后该研究会的历届年会和“计算机世界”报上发表多篇有关 J 语言的论文。目前,他的研究领域是基于 J 语言的实验数学体系和控制理论,并致力于实验数学教学软件的开发工作,他希望能有更多的有志于数学教学改革的教师和专家学者参与这个工作。他的 Email 是 bjzjsy@public.bta.net.cn。

杨丽珊 1992 年毕业于杭州商学院电子系。后分配到机械部自动化研究所电物理中心工作,曾参加“电力变压器真空干燥自动控制系统”和“楼宇电力自动化智能控制系统”等科研项目,获得国家二等奖。她现在从事基于可编程控制器的生产过程自动化的研究与设计。

目 录

第一篇 基础篇

第一章 J语言入门	(3)
1.1 引例	(4)
1.2 J语言使用的字符和词汇的约定	(6)
1.3 本章要点	(7)
1.4 练习与实验	(7)
第二章 动词	(8)
2.1 原始动词	(8)
2.2 复合动词	(9)
2.3 三角函数和逻辑比较函数	(10)
2.3.1 三角函数	(10)
2.3.2 比较和逻辑	(10)
2.4 本章要点	(11)
2.5 练习与实验	(11)
第三章 副词	(13)
3.1 插入副词‘/’	(13)
3.2 前缀副词‘\’	(14)
3.3 映射副词‘~’	(14)
3.4 本章要点	(15)
3.5 练习与实验	(15)
第四章 连词	(16)
4.1 键合连词‘&’	(16)
4.2 顶部连词‘@’	(16)
4.3 外部连词‘!;’	(17)
4.4 导数连词‘D.’	(19)
4.5 本章要点	(19)
4.6 练习与实验	(19)
第五章 数组	(21)
5.1 数组形状及其秩数	(21)
5.2 秩连词‘”’的用法	(23)
5.3 数组的构成及变形操作	(25)
5.3.1 赋值法	(25)
5.3.2 变形法	(25)
5.3.3 拆分法	(26)

5.3.4 拆项法	(26)
5.3.5 列项法	(27)
5.3.6 数组连结	(27)
5.4 本章要点	(29)
5.5 练习与实验	(29)
第六章 数组变换和运算	(31)
6.1 数组倒置和翻转	(31)
6.2 矩阵转置	(31)
6.3 归并和扫描	(31)
6.3.1 归并	(32)
6.3.2 扫描	(32)
6.4 内积和外积	(33)
6.4.1 内积	(33)
6.4.2 外积	(34)
6.5 本章要点	(34)
6.6 练习与实验	(34)
第七章 数组元素的操作	(36)
7.1 条件测试	(36)
7.2 数组元素的操作	(37)
7.2.1 根据元素指标取出元素	(37)
7.2.2 根据位置逻辑信息值取出元素	(37)
7.2.3 按序取出	(38)
7.3 本章要点	(38)

第二篇 编程篇

第八章 J 3.0 for Windows 的安装和启动	(41)
8.1 系统运行环境和基本配置	(41)
8.2 系统安装	(41)
8.3 启动	(42)
8.4 profile 文件	(42)
8.5 实例演示	(43)
8.6 本章要点	(43)
第九章 基本窗口和界面	(44)
9.1 执行窗口	(44)
9.2 源文件编辑窗口	(45)
9.3 输入登录框	(45)
9.4 菜单条	(46)
9.5 工具条	(46)
9.6 对话框管理器命令	(47)
9.6.1 Tools 菜单	(47)

9.6.2 文档窗口	(47)
9.7 本章要点	(48)
第十章 J 语言程序设计	(49)
10.1 显式定义和隐式定义	(49)
10.2 叉形动词和勾形动词	(52)
10.3 语句分析规则和执行	(54)
10.4 动名词和议程连词	(55)
10.5 递归运算	(56)
10.6 迭代运算	(56)
10.6.1 迭代与幂连词	(56)
10.6.2 逆动词(反函数)	(57)
10.6.3 求解非线性方程	(57)
10.6.4 非标量迭代	(58)
10.6.5 while loop 循环	(58)
10.7 局部变量和全局变量	(59)
10.7.1 局部定义和全局定义	(59)
10.7.2 分区	(60)
10.8 控制结构	(61)
10.9 调试程序	(64)
10.10 本章要点	(66)
第十一章 应用程序开发环境	(67)
11.1 概述	(67)
11.2 profile.js 文件	(67)
11.3 标准通用定义库 stdlib.js	(68)
11.4 窗口驱动程序命令定义库 winlib.js	(72)
11.5 应用程序开发用定义库 jadelib.js	(74)
11.6 Project 文件	(76)
11.7 Jadelib 编辑器	(77)
11.8 本章要点	(77)
第十二章 标准实用软件	(78)
12.1 转换实用程序	(78)
12.2 日期计算	(79)
12.3 ODBC 数据驱动程序	(80)
12.4 Debug	(80)
12.5 文件服务实用程序	(81)
12.6 格式化实用程序	(82)
12.7 Jadelib 的涵盖函数 Jadeutil	(84)
12.8 窗口实用程序 winutil	(84)
12.9 本章要点	(85)
第十三章 窗口驱动程序和窗口控件	(86)

13.1	窗口驱动程序	(86)
13.1.1	概述	(86)
13.1.2	Windows 窗体	(87)
13.1.3	事件句柄	(88)
13.1.4	wdhandler	(89)
13.1.5	建立输入信息的窗体	(90)
13.1.6	窗体分区	(91)
13.1.7	窗体、数据和实例	(92)
13.1.8	其他报文句柄	(92)
13.2	窗口控件	(94)
13.2.1	概述	(94)
13.2.2	窗口位置和大小	(94)
13.2.3	子控件	(95)
13.3	子窗口种类	(95)
13.4	多信息化的编辑控件(richedit)	(101)
13.5	标签控件	(102)
13.6	工具条	(103)
13.7	通用对话框	(104)
13.8	字体	(105)
13.9	菜单	(105)
13.10	建立图形用户界面	(106)
13.11	本章要点	(109)
第十四章	VBX 控件	(110)
14.1	访问 VBX 控件	(110)
14.2	使用旋钮控件	(111)
14.3	设置属性值	(112)
14.4	创建 VBX 的命令动词	(114)
14.5	本章要点	(115)
第十五章	动态数据交换	(116)
15.1	概述	(116)
15.2	DDE 数据链接方式及其要素	(117)
15.3	J 命令和事件	(118)
15.4	通讯协议	(119)
15.5	示例	(119)
15.6	J 对 J 的数据交换	(120)
15.6.1	J 对 J 热链接	(120)
15.6.2	J 对 J 冷链接	(121)
15.7	Word for Windows 对 J 的冷链接	(122)
15.8	本章要点	(123)
第十六章	OLE	(124)

16.1	J OLE	(124)
16.2	Visual Basic 作为客户的一个实例	(126)
16.3	本章要点	(128)
第十七章	ODBC 数据驱动程序	(129)
17.1	概述	(129)
17.2	安装 ODBC	(130)
17.3	使用 ODBC	(130)
17.3.1	连接句柄和语句句柄	(130)
17.3.2	数据驱动程序	(131)
17.3.3	数据源列表	(132)
17.3.4	ODBC 出错报文	(132)
17.3.5	与数据源连接	(133)
17.3.6	选择和读取数据	(133)
17.3.7	更改记录	(134)
17.3.8	建立新文件	(134)
17.4	本章要点	(135)

第三篇 应用篇

第十八章	数学中典型应用实例集锦	(139)
18.1	常用数学函数的 J 语言表示	(139)
18.1.1	平方与乘方	(139)
18.1.2	平方根和开方	(139)
18.1.3	指数与对数	(140)
18.1.4	三角函数	(140)
18.1.5	反函数	(140)
18.2	函数表	(141)
18.2.1	一般常用函数表	(141)
18.2.2	为函数表添加框线	(142)
18.2.3	余数表和整除表	(143)
18.2.4	单位矩阵和三角矩阵表	(143)
18.3	分类	(144)
18.4	解析几何	(147)
18.5	有向图	(148)
18.6	多项式	(149)
18.6.1	一般多项式计算	(149)
18.6.2	以根表示的多项式	(151)
18.6.3	由系数求多项式的根	(152)
18.6.4	梯段式多项式	(154)
第十九章	图表绘制功能	(155)
19.1	直方图	(155)

19.1.1	二维直方图	(155)
19.1.2	三维直方图	(156)
19.2	饼状图	(156)
19.2.1	二维饼状图	(156)
19.2.2	三维饼状图	(157)
19.3	曲线图	(157)
19.3.1	一般曲线图	(157)
19.3.2	对数曲线图	(158)
19.3.3	极坐标曲线图	(158)
19.3.4	散点分布图	(159)
19.3.5	股市涨落趋势图	(159)
19.4	J 3.05 版的 Plot 绘图软件包	(160)
19.4.1	Plot 软件包函数	(160)
19.4.2	几种图形实例	(163)
第二十章	J 语言在数理统计中的应用	(166)
20.1	常用的概率分布函数	(166)
20.1.1	二项式分布	(166)
20.1.2	泊松分布	(168)
20.1.3	正态分布	(169)
20.2	基本统计函数	(171)
20.2.1	统计变量集中趋势的测定	(171)
20.2.2	统计变量离散程度的测定	(171)
20.2.3	最小二乘拟合	(172)
20.2.4	多元线性回归算法	(173)
第二十一章	生存保险和银行利息计算	(175)
21.1	生存保险年金计算	(175)
21.1.1	单人年金保险	(175)
21.1.2	联合年金保险	(178)
21.1.3	联合最后生存年金保险	(178)
21.1.4	人寿保险	(179)
21.2	借贷款中各种本息计算	(179)
21.2.1	按指数累计偿付 accndx	(179)
21.2.2	累计偿付 accpay	(180)
21.2.3	分期付款表 amort	(180)
21.2.4	净现值 npv	(181)
21.2.5	未清算贷款余额 osb	(181)
第二十二章	求解非线性方程和系数拟合	(182)
22.1	用牛顿—拉夫逊法求解单变量方程	(182)
22.2	多元方程根的求解	(183)
22.3	使用 J 语言进行线性和非线性曲线拟合	(185)

22.3.1 线性曲线拟合 (185)

22.3.2 非线性曲线拟合 (186)

第二十三章 经济预测算法与 J 语言实现 (188)

23.1 回归分析预测法 (188)

23.2 时间序列滑动平均预测法 (191)

23.3 趋势曲线模型预测法 (192)

23.3.1 直线曲线模型预测法 (192)

24.3.2 多项式曲线模型预测法 (193)

第四篇 指南篇

第二十四章 动词集锦 (197)

第二十五章 连词集锦 (237)

第二十六章 副词集锦 (250)

附录一 J 语言有关软件和资料 (256)

附录二 J 语言词汇一览表 (257)

附录三 参考文献 (258)

第一篇 基 础 篇

一行 J 语言可以完成上百行 Pascal 或 Basic 语言所干的同样的工作。

——摘自美国“BYTE”杂志

第一章 J 语言入门

最近几年,国际上流行一种新型的程序设计语言,称做 J 语言。它是由加拿大著名数学家,APL 语言的创始者 Ken. E. Iverson 发明的。在 1990 年夏天哥本哈根 APL'90 国际年会上首次公开发表。从那时起,经过不断修改完善,陆续推出 J for DOS, J for Windows 系列软件,1997 年推出目前流行的 J 3.0 for Windows。

J 语言是在 APL 语言基础上孕育和发展起来的,所以又有人称 J 语言是 APL 的方言。它不仅继承了 APL 的优点和特点,而且以全新的概念发展了 APL 语言,是一种适用于各种计算机和操作系统的通用编程语言。

为了解 J 语言,有必要首先介绍一下 APL 语言的发展和特点。

APL(A Programming Language)是由 Ken. E. Iverson 于 1962 年创建的,其特点按使用的术语和功能分述如下。

① APL 不像 Basic、Fortran 等程序设计语言那样,使用很多英语关键字(如 read、write、for、next...),它使用数字和各种符号作为文字进行程序设计。这些文字是以功能为基础想象出来的计算机世界的象形文字,摆脱了英语的束缚,便于程序设计语言的普及。

② APL 是像使用计算器一样简便的语言。这是因为 APL 不是编译型语言,而是解释型语言。程序一旦输入,就立即执行,而且不必对使用变量及其类型等进行说明。它排除了计算机机械的制约,单刀直入地解决用户的问题。

③ APL 是把数据集中处理的语言,这是 APL 的最大特征。通常,其他语言在处理大量数据时,要使用循环语句对数据一个一个加以处理。APL 则是把数据作为数组形式集中处理。这是 APL 语言简洁的关键所在。

④ APL 通用性很强,从简单使用到高级数据处理都能做。在日常事物中,可用于排序、制表,从检索到构筑数据库;在国民经济统计部门,APL 最适合做统计计算;在科研部门,它适用于实验数据整理、合计以及微分方程和积分方程的计算;APL 也适用于决策处理等人工智能领域。

但是,由于 APL 曾经是只能在大型计算机上使用的语言,使它的普及受到了限制。另外,它使用的文字字符在普通微机上没有,必须使用特殊的 APL 键盘符号,所以 APL 语言的普及和发展受到了影响。

J 语言源于 APL 语言,但在很多方面与 APL 有根本区别,从总体上作了很大的改进,比 APL 更简单,功能更强大。它有如下的重要特点:

① 它使用标准的 ASCII 字符集作为该语言的文字,不像 APL 语言使用专用字符集,为在微机上使用提供了方便。

② J 语言面向数组,它对数组以非常规则的通用方式进行处理。数组元素本身又可以是数组,即数学中的向量、矩阵和更高阶数组都可作为单个数处理。

③ J 语言沿用了自然语言中的语法术语,这些术语比用数学中的术语和其他编程语言中的术语更适合 J 语言语法。数学中算子和函数(如:加、减、乘、除等)在 J 语言中被称做动词;算子或函数作用的对象(又称操作数,如数字、字符、数组等)被称做名词;修饰动词的被称做副

词等等。

④ J语言具有丰富的动词(函数)。动词分为原始动词和复合动词,J语言中有 70 多个原始动词。J语言使用它特有的强大工具——副词和连词来修饰、组合原始动词,形成无数个复合动词。这些动词都作为函数作用于数值或变量,产生预期的结果。因此,J语言属于函数型语言。

⑤ J语言避开了其他语言必须考虑的繁琐细节,使用户把精力集中到所要解决的问题上。在J语言中,没有数据类型和数组维数的规定,函数中没有执行次序等级的规定,不必对存储单元进行分配(J语言能自动分配和取消存储单元内容)等。

综上所述,J语言是一种高级通用型语言。它基于“计算机应当适应于人类,而不应人类去适应计算机”的设计思想,把编程语言的文字变成可执行的(数学)符号。J语言又是“思维的工具”,人们思考某个问题,并用J语言写出解题步骤(即算法),该步骤同时就是计算机程序。真可谓“心想事成”。

J语言除了具有通用编程语言的特点之外,还提供了如下编程环境:

- 一个集成的开发环境
- 标准定义库、实用软件和软件包
- 应用程序窗体的窗体设计器
- 用于应用程序的事件驱动的图形用户界面
- 与其他编程语言和应用程序交互的几种方法
- 快速的应用程序原型的建立和开发
- 用户应用程序运行版的试用版的免费发行

J语言把重点放在函数编程和数组的处理上,这对于一个想迅速开发复杂程序的用户来说,有其特殊的价值。

读者或许要问:现在流行的编程语言很多,如 Basic、Fortran、Pascal、C 语言等,为什么还极力推崇 J语言呢?热衷于其他语言的读者,不一定会马上改变其固有的看法和习惯,但不妨试试 J语言。试验后,您可能大吃一惊:原来辛辛苦苦用其他语言编写的程序,用 J语言竟是如此简单!不禁产生一种如释重负、苦尽甘来的感觉。

百闻不如一见,请看下面几个例子。

1.1 引 例

〈例一〉分别用 Basic 和 J语言编写求算术平均值的程序。现有从 1 到 10 十个自然数,用 Basic 语言求平均值如下:

```
10 M = 0
20 S = 0
30 FOR I = 1 TO 10
40 M = M + 1
50 S = S + I
60 NEXT I
70 AVR = S/M
80 PRINT AVR
```

RUN

5.5

若用 J 语言,程序只需一行:

```
] AVR6 = . ( + / % # ) 1 + i.10
```

5.5

〈例二〉求解下列线性方程组

$$\begin{cases} 2x - y = 0 \\ 3x + y = 2 \end{cases}$$

用 Basic 编写的程序多达 118 行(程序略)。

而用 J 语言求解却如此简单:

```
A = . 2 2 $ 2 _ 1 3 1
0 2 % . A
0.4 0.8
```

即 $x = 0.4$ $y = 0.8$

〈例三〉现有一矩阵如下,求其逆矩阵。

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$$

用 Basic 编程多达 62 行(程序略),J 语言却用一个符号(%.)即可解决。

若矩阵 A 为一非奇异矩阵,则其逆矩阵 A1 成立,求解如下:

```
A = . 2 2 $ 1 + i.4
A1 = . % . A
A1
_2 1
1.5 0.5
```

〈例四〉现售出四种商品,数量分别 2,0,2,1。单价分别为 10,15.5,22.5,25(元),求每种商品应收款和货款总额。用 J 语言计算如下:

```
prices = . 10 15.5 22.5 25
orders = . 2 0 2 1
sales = . orders * prices
20 0 45 25
sum = . + / sales
90
```

不难看出,商品应收款分别为 20,0,45,25(元),货款总额为 90 元。

通过例四说明一下 J 语言出现的语法现象:

例中‘10 15.5 22.5 25’和‘2 0 2 1’是两组数,每个数就是一个名词,‘prices’和‘orders’是代名词,它们都以一个英文字母开头,后跟其他字母或数字。

‘=.’是系词,它起赋值的作用。

‘*’和‘+’是动词,动词作用于名词产生的结果仍是名词。