

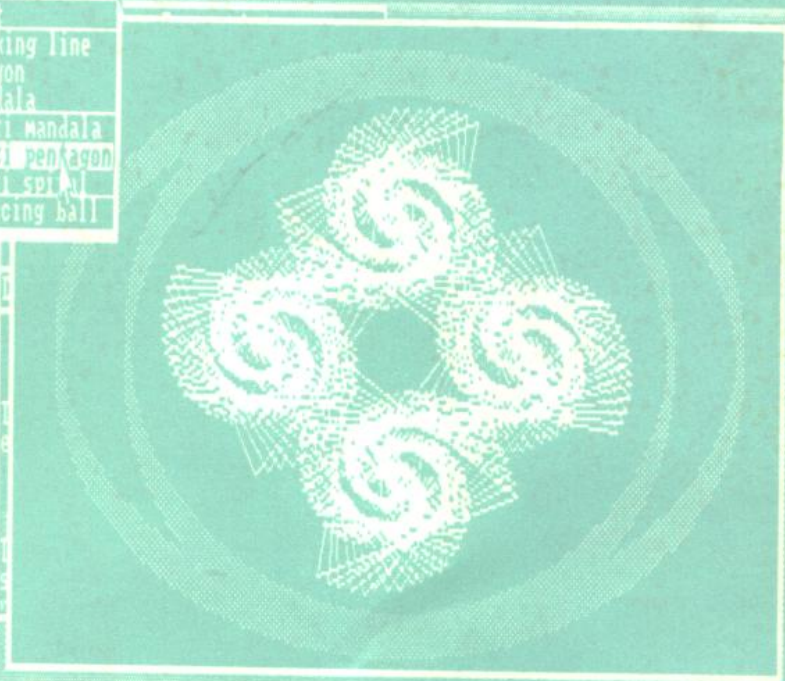


SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE  
BUAA

夏晓东 宋杰 刘柏 译  
高仲仪 金茂忠 校



- exit
- walking line
- dragon
- mandala
- multi mandala
- multi pentagon
- multi spiral
- bouncing ball



System Transcript

File in: BitEditor

(digital) e:\smalltalk 686208

ise	filbrwsp.st
lwm	formedtr.cls
smalltalk	fredrwng.cls
ssyjl	fredrwng.doc
svm	fredrwng.st
	fredrwnp.cls

Directory by name

(File pathName: 'fredrwng.st') fileIn; close.

To open a free drawing window, evaluate the following expression and then select a large window:

```
freeDrawing new
```

The Form Editor is initially in draw mode with the cursor shown as an arrow. To draw, move the mouse around while depressing the left mouse button.

# 面向对象的程序设计

## —— Smalltalk / V 语言及环境

System Transcript

File in: BitEditor

(digital) e:\smalltalk 686208

ise	filbrwsp.st
lwm	formedtr.cls
smalltalk	fredrwng.cls
ssyjl	fredrwng.doc
svm	fredrwng.st
	fredrwnp.cls

Directory by name

(File pathName: 'fredrwng.st') fileIn; close.

To open a free drawing window, evaluate the following expression and then select a large window:

```
freeDrawing new
```

The Form Editor is initially in draw mode with the cursor shown as an arrow. To draw, move the mouse around while depressing the left mouse button.

System Transcript

File in: BitEditor

(digital) e:\smalltalk 686208

ise	filbrwsp.st
lwm	formedtr.cls
smalltalk	fredrwng.cls
ssyjl	fredrwng.doc
svm	fredrwng.st
	fredrwnp.cls

Directory by name

(File pathName: 'fredrwng.st') fileIn; close.

To open a free drawing window, evaluate the following expression and then select a large window:

```
freeDrawing new
```

The Form Editor is initially in draw mode with the cursor shown as an arrow. To draw, move the mouse around while depressing the left mouse button.

北京航空航天大学出版社

# 面向对象的程序设计

## —— Smalltalk / V 语言及环境

夏晓东 宋杰 刘柏 译

高仲仪 金茂忠 校

北京航空航天大学出版社

## 内 容 简 介

面向对象(Object Oriented)作为一种新兴的程序设计思想已经引起计算机界、特别是软件设计人员的广泛重视。本书介绍了一种典型的面向对象的程序设计语言及环境 Smalltalk/V, 它是 Digital 公司于 1986 年在 IBM PC 机上推出的一种集成化的、图形交互式的程序设计环境。

本书共分三个部分。第一部分是 Smalltalk/V 上机指导, 这一部分通过一系列可在 Smalltalk/V 环境中运行的例子简要地介绍了 Smalltalk 语言。第二部分 Smalltalk/V 参考手册给出了一个完整的 Smalltalk/V 软件系统的规格说明, 其中包括 Smalltalk 语言的语法和语义、组成环境的窗口和菜单以及构成系统的主要成份(类)。第二部分是类字典, 这一部分对 Smalltalk/V 中所有的类和方法进行了详细的描述。本书的附录部分给出了 Smalltalk 句法摘要、原方法的定义和使用、Smalltalk/V 的软件配置以及方法索引。

本书配有软盘片, 并且书中全部程序实例均可在软盘中找到。

本书既可作为计算机专业本科生和研究生的教材, 也可作为计算机软件人员、广大科技工作人员的参考资料。

## 面向对象的程序设计

——Smalltalk/V 语言及环境

MIANXIANGDUIXIANG DE CHENGXUSHEJI

——Smalltalk/V YUYAN JI HUANJIN

夏晓东 宋杰 刘柏 译

高仲仪 金茂忠 校

责任编辑 张子让

\*

北京航空航天大学出版社出版

北京航空航天大学软件工程研究所微机输入排版、激光打印

地质出版社胶印厂印刷

新华书店总店科技所发行 各地新华书店经销

\*

787×1092 1/16 印张: 28.25 字数: 600 千字

1990年5月第一版 1990年5月第一次印刷

印数: 0001-4000 定价: 12.40 元

ISBN 7-81012-190-1/TP·033

## 编译者序

近年来，面向对象的程序设计(Object Oriented Programming)思想引起了国际计算机软件界的广泛重视，并且已经有了不少成熟的应用。人们预计，这种程序设计思想将主导今后程序设计语言的发展趋势。

为了向广大读者介绍这种程序设计思想，帮助读者使用面向对象的程序设计语言编制程序，我们编译了《面向对象的程序设计——Smalltalk/V 语言及环境》这本书。

Smalltalk 起源于 70 年代初期美国 Xerox Palo Alto 研究中心的 Xerox 研究小组的早期研究工作。最初的设计目的是让不同程度的人都方便有效并愉快地使用计算机。经过近十年的奋斗，Xerox 研究小组于 1980 年正式推出了 Smalltalk-80 系统。Smalltalk 的主要概念，如对象(object)、消息(message)和类(class)来自于早期的 Simula 语言。Simula 仍然使用了面向过程与数据的 Algol 语言的基本数据结构和控制结构。然而，Smalltalk-80 使得所有的数据结构和控制结构都可表示为对象和消息，类也可用对象和消息进行描述。Smalltalk-80 实现了集成化的、图形交互式的程序设计环境，把面向对象的思想从语言级提高到程序员接口级。

本书介绍的程序设计语言及环境 Smalltalk/V，是 Digitalk 公司于 1986 年在 IBM PC 机上推出的。Smalltalk/V 基本实现了 Smalltalk-80 的全部功能，它具有以下特点：

1. Smalltalk 是面向对象的程序设计语言。
2. Smalltalk/V 是集成化的、图形交互式的程序设计环境。
3. Smalltalk/V 是一个开放式系统，是既可剪裁又可扩充的环境。
4. Smalltalk/V 提供了一个用 Smalltalk 语言实现的 Prolog/V 系统。
5. Smalltalk 语言基于很少的概念，它是典型的小规则加大字典式的语言。
6. Smalltalk/V 提供了丰富的“类”和“方法”，它们与 Smalltalk-80 完全兼容。
7. Smalltalk/V 特别适合于解决大型、复杂问题。

本书共分三个部分。第一部分是 Smalltalk/V 上机指导，这一部分通过一系列可在 Smalltalk/V 环境中运行的例子简要地介绍了 Smalltalk 语言。第二部分 Smalltalk/V 参考手册给出了一个完整的 Smalltalk/V 软件系统的规格说明，其中包括 Smalltalk 语言的语法和语义、组成环境的窗口和菜单以及构成系统的主要成份(类)。第三部分是类字典，这一部分对 Smalltalk/V 中所有的类和方法进行了详细的描述。本书的附录部分给出了 Smalltalk 句法摘要、“原方法”的定义和使用、Smalltalk/V 的软件配置以及“方法”索引。本书配有软盘片，并且书中全部程序实例均可在软盘中找到。由于上述特点，本书既可作为计算机专业本科生和研究生的教材，也可作为计算机软件人员、广大科技工作人员的参考资料。

在本书的编译过程中，我们做了大量的上机实践，力求内容准确无误。为了使读者更好地理解原文思想，我们还对本书中经常出现的术语给出了原文与译文的对照表。由于水

平有限，加之仓促，某些术语的翻译可能不甚准确，恳请广大读者提出宝贵意见。

本书的第一部分和第二部分的前两章由宋杰翻译，第二部分的后两章和第三部分的 Animation 到 Object 部分由夏晓东翻译，第二部分的其余部分和附录由刘柏翻译。大部分术语的翻译都是经过讨论的。本书的全文先由夏晓东审阅、修改并加以整理，最后由高仲议与金茂忠两位副教授进行了精心的审阅与校订。本书的插图是使用了北航软件工程研究所开发的 IBM PC 到激光打印机的屏幕拷贝程序，由刘柏上机绘制的。此外，周继业等同志为本书的微机录入和排版付出了辛勤的劳动，在此，作者向他们表示真诚的谢意。

特别值得提出的是周伯生教授对本书的编译给予了极大的关怀和热心的指导，在此特向他表示衷心的感谢。

在本书的编译过程中，虽然我们作出了巨大努力，以使文笔通顺、概念清晰，但由于我们水平有限，因此必定存在不少遗漏或错误，恳请读者提出批评和建议。

夏晓东 宋杰 刘柏

1989年10月

于北京航空航天大学软件工程研究所

# 目 录

简 介 .....	1
-----------	---

## 第一部分 上机指导

<b>第一章 SMALLTALK 语言简介</b> .....	<b>5</b>
1.1 怎样学习 Smalltalk .....	5
1.2 Smalltalk 同传统语言之比较 .....	6
<b>第二章 SMALLTALK / V 环境简介</b> .....	<b>10</b>
2.1 Smalltalk / V 的安装 .....	10
2.2 Smalltalk / V 的启动 .....	11
2.3 光标移动 .....	11
2.4 菜单弹出 .....	13
2.5 菜单退出 .....	13
2.6 选择菜单上的项 .....	13
2.7 运行演示程序 .....	13
2.8 得到不同的菜单 .....	15
2.9 系统菜单 .....	15
2.10 窗口菜单 .....	16
2.11 窗格菜单 .....	16
2.12 退出 Smalltalk / V .....	16
2.13 窗口激活 .....	16
2.14 窗口冻结 .....	16
2.15 正文插入 .....	19
2.16 正文删除 .....	19
2.17 正文选择 .....	20
2.18 表达式求值 .....	21
2.19 删除被选正文 .....	21
2.20 编译错误 .....	23
2.21 运行错误和回退窗口 .....	23
2.22 关闭一个窗口 .....	23
2.23 表达式重用 .....	23
2.24 滚 动 .....	24



2.25 大段正文的选择 .....	25
2.26 提示窗口 .....	25
2.27 打开一个窗口 .....	26
2.28 列表浏览 .....	26
2.29 上机指导文件 .....	27
<b>第三章 对象和消息 .....</b>	<b>28</b>
3.1 简单对象 .....	28
3.2 简单消息 .....	28
3.3 一元消息 .....	29
3.4 关键字消息 .....	29
3.5 算术消息 .....	30
3.6 二元消息 .....	30
3.7 消息套消息 .....	31
3.8 表达式序列 .....	31
3.9 批消息 .....	32
3.10 简单循环 .....	32
3.11 对象和消息是安全的 .....	33
3.12 暂时变量 .....	33
3.13 赋值表达式 .....	33
3.14 返回表达式 .....	34
3.15 全局变量 .....	34
3.16 综 述 .....	34
<b>第四章 控制结构 .....</b>	<b>37</b>
4.1 对象比较 .....	37
4.2 对象测试 .....	37
4.3 条件执行 .....	37
4.4 布尔表达式 .....	38
4.5 循环消息 .....	39
4.6 简单重复 .....	40
4.7 码块变元 .....	41
4.8 一般重复 .....	41
4.9 综合举例 .....	43
<b>第五章 类和方法 .....</b>	<b>45</b>
5.1 类 .....	45
5.2 方 法 .....	45
5.3 类等级浏览窗口 .....	46

5.4	特殊变量"self" .....	47
5.5	创建新的对象和特殊对象"nil" .....	48
5.6	实例变量 .....	48
5.7	递 归 .....	49
5.8	模式匹配 .....	50
5.9	对绘图程序添加方法 .....	51
5.10	类变量 .....	52
5.11	检查窗口 .....	52
第六章	继承性与多态性 .....	55
6.1	类等级 .....	55
6.2	继承性 .....	56
6.3	实例变量的继承 .....	57
6.4	动物类的方法 .....	58
6.5	方法的继承 .....	59
6.6	特殊变量"super" .....	59
6.7	创建动物对象 .....	60
6.8	多态性 .....	60
6.9	更一般的模式匹配 .....	61
6.10	递归数据结构处理 .....	62
6.11	一个新类: MonitoredArray .....	63
6.12	类方法 .....	64
第七章	流和收集 .....	66
7.1	流 .....	66
7.2	打印机流 .....	67
7.3	收 集 .....	68
7.4	类属码 .....	70
7.5	作为对象的码块 .....	71
7.6	模 式 .....	71
7.7	计算字母对出现的频率 .....	72
7.8	再看动物类例子 .....	73
7.9	结点网络 .....	76
第八章	调 试 .....	80
8.1	文档检索系统 .....	80
8.2	类 WordIndex 如何工作 .....	82
8.3	类 WordIndex 的调试 .....	82



第九章 绘 图 .....	88
9.1 一些基本概念 .....	88
9.2 基本绘图类: BitBlt .....	91
9.3 BitBlt 的扩展 .....	95
第十章 窗 口 .....	102
10.1 提示窗口 .....	102
10.2 单窗格窗口 .....	102
10.3 具有多种交互功能的单窗格窗口 .....	103
10.4 多窗格窗口 .....	108

## 第二部分 SMALLTALK / V 参考手册

第十一章 SMALLTALK 语言 .....	117
11.1 对 象 .....	117
11.2 类 .....	118
11.3 消息和方法 .....	121
第十二章 SMALLTALK / V 类 .....	128
12.1 量值类 .....	128
12.2 流类 .....	133
12.3 DOS 文件系统的接口 .....	137
12.4 终端输入输出 .....	139
12.5 收集类 .....	141
12.6 窗口类 .....	149
12.7 绘图类 .....	156
第十三章 SMALLTALK / V 环境 .....	168
13.1 小键盘 .....	168
13.2 活动窗口 .....	169
13.3 轮 转 .....	170
13.4 使用菜单 .....	170
13.5 窗口操作 .....	171
13.6 窗 格 .....	172
13.7 正文编辑器 .....	173
13.8 存贮映象 .....	176
13.9 退出 Smalltalk / V .....	177
13.10 对 Smalltalk 表达式求值 .....	177

13.11 系统字典 .....	179
13.12 Smalltalk / V 的维护 .....	181
13.13 DOS 外壳 .....	185
13.14 字模和光标图案 .....	186
<b>第十四章 SMALLTALK / V 标准窗口 .....</b>	<b>190</b>
14.1 磁盘浏览窗口 .....	190
14.2 类等级浏览窗口 .....	193
14.3 类浏览窗口 .....	196
14.4 检查窗口 .....	197
14.5 调试窗口 .....	199

### 第三部分 类字典

Animation .....	205
Array .....	207
Association .....	208
Bag .....	209
Behavior .....	210
BitBlit .....	215
Bitmap .....	218
Boolean .....	219
ByteArray .....	219
Character .....	220
CharacterScanner .....	222
Class .....	225
ClassBrowser .....	227
ClassHierarchyBrowser .....	228
ClassReader .....	231
Collection .....	232
Commander .....	234
CompiledMethod .....	236
Compiler .....	237
Context .....	238
CursorManager .....	240
Date .....	242
Debugger .....	246
DemoClass .....	249

Dictionary .....	250
DictionaryInspector .....	252
Directory .....	253
DiskBrowser .....	255
Dispatcher .....	259
DispatchManager .....	251
DisplayMedium .....	263
DisplayObject .....	264
DisplayScreen .....	265
False .....	267
File .....	268
FileControlBlock .....	270
FileStream .....	271
FixedSizeCollection .....	273
Float .....	274
Font .....	277
Form .....	278
Fraction .....	283
GraphDispatcher .....	284
GraphPane .....	285
IdentityDictionary .....	287
IndexedCollection .....	289
Inspector .....	291
Integer .....	293
Interval .....	295
LargeNegativeInteger .....	296
LargePositiveInteger .....	297
LCompiler .....	297
ListPane .....	298
ListSelector .....	301
Magnitude .....	302
Menu .....	303
Message .....	304
MetaClass .....	305
MethodDictionary .....	306
NoMouseCursor .....	307

Number .....	308
Object .....	311
OrderedCollection .....	316
Pane .....	319
Pattern .....	321
Pen .....	323
Point .....	326
PointDispatcher .....	328
Process .....	330
PromptEditor .....	331
Prompter .....	333
ReadStream .....	334
ReadWriteStream .....	335
Rectangle .....	336
ScreenDispatcher .....	338
ScrollDispatcher .....	341
SelectorForm .....	342
Set .....	343
SmallInteger .....	345
SortedCollection .....	345
Stream .....	347
String .....	350
StringModel .....	352
SubPane .....	355
Symbol .....	358
SymbolSet .....	359
SystemDictionary .....	360
TerminalStream .....	361
TextEditor .....	364
TextPane .....	367
TextSelection .....	372
Time .....	375
TopDispatcher .....	377
TopPane .....	378
True .....	381
UndefinedObject .....	382

WildPattern .....	383
WriteStream .....	384
<b>附录 A SMALLTALK 句法摘要</b> .....	<b>387</b>
A.1 如何说明句法 .....	387
A.2 Smalltalk 句法 .....	388
<b>附录 B 原方法</b> .....	<b>391</b>
B.1 原方法如何工作 .....	391
B.2 原方法号的分配 .....	391
B.3 用户定义的原方法 .....	394
<b>附录 C SMALLTALK / V 配置</b> .....	<b>400</b>
C.1 指针表 .....	400
C.2 栈 .....	401
C.3 纯化 .....	401
C.4 对象交换 .....	401
C.5 Speed 与 Space .....	402
<b>附录 D 方法索引</b> .....	<b>403</b>
<b>常见术语中英文对照表</b> .....	<b>438</b>

# 简介

本手册描述了 Smalltalk / V 软件系统和 Smalltalk 程序设计语言。Smalltalk / V 既是一个创建 Smalltalk 语言程序的软件系统，也是一个在个人计算机上运行的，能够支持 Smalltalk 语言的软件支撑环境。它是一个非模式化的环境，该环境采用先进的窗口技术、弹出型菜单，并可选用鼠标定位装置，从而大大地方便了用户的使用。Smalltalk / V 本身还备有大量自己的语言程序部分，包括 Smalltalk 源码，它们以块的形式建筑在系统内以供用户使用。

人工智能工作站环境同 Smalltalk / V 环境如此相似，这并非出于偶然。正是早期的 Smalltalk 环境，开拓了当今先进的图形用户接口和人工智能工作站的有关概念。Smalltalk / V 系统是一个先进的、在个人计算机上实现、支持 Smalltalk 语言的软件环境，它可提供完美的工作。

Smalltalk 是一种程序设计语言，它既可用于简单的工作，如计算一个算术表达式，也可用于大型复杂的工作，如建立 Smalltalk / V 环境本身。Smalltalk 语言采用面向对象的程序设计思想，该思想被认为是在数据抽象方面的一个变革性的进步。它为软件系统设计提供了一种很有意义的途径，对用户来说，意味着用户可有效地进行软件重用，可获得真正的类属码并可采用建立原型的方式开发软件系统。

本书旨在既面向那些从未使用过 Smalltalk 的读者，也面向那些具有一定的使用 Smalltalk 语言经验的读者。本书由三部分组成：

- 第一部分：Smalltalk / V 上机指导。这一部分通过一系列例子说明 Smalltalk 语言，这些例子可在 Smalltalk / V 环境中运行。
- 第二部分：Smalltalk / V 参考手册。这一部分是一个完整的 Smalltalk / V 软件系统的规格说明，该部分阐述了 Smalltalk 语言的语法和语意、组成环境的窗口和菜单以及系统中主要的建筑块（类）。
- 第三部分：类字典。这一部分对 Smalltalk / V 中所有的类和方法进行了详细的描述。

附录涉及了 Smalltalk / V 的一些更进一步的特性，如用户可使用其它语言编写自己的扩展程序等。

## 系统需求

Smalltalk / V 要求 IBM-PC, PC / XT, PC / AT 或兼容机配有以下设备：

- 512K 的 RAM
- 双软盘驱动器或单软盘驱动器带硬盘
- 单色或彩色显示器
- 图形控制器 (CGA, EGA, Hercules 或 AT&T)

- PC-DOS 或 MS-DOS 2.0 版本或以上

以下为选择项:

- 扩展到 640KB RAM
- 鼠标(Microsoft 兼容)
- 浮点协处理器(PC/XT 配 8087, PC/AT 配 80287)

### 开始前

检查软盘及资料是否齐全:

- 三张软盘标题分别为: Source, Image 和 Tutorial
- 本书
- 登记卡

所提供的软盘没有加密, 可使用 DOS 拷贝命令做一份或多份备份存档。



# 第一部分

## 上 机 指 导

