



Python^{3.x}

入门到应用实践

赵军 / 等编著

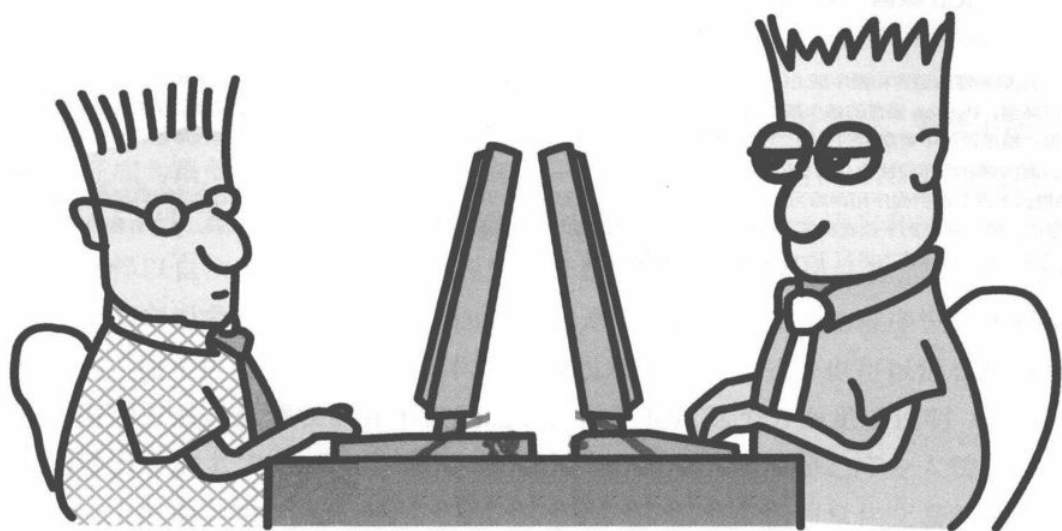


范例源
代码下载

提供近**100**个范例
用于教学和上机演练, 轻松迈向Python达人之路



机械工业出版社
China Machine Press



Python^{3.x}

入门到应用实践

赵军 / 等编著



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

Python 3.x入门到应用实践 / 赵军等编著. — 北京: 机械工业出版社, 2019.3

ISBN 978-7-111-62123-2

I. ①P… II. ①赵… III. ①软件工具—程序设计 IV. ①TP311.561

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第037581号

本书以浅显易懂的语言和循序渐进的方式介绍 Python 语言的各个核心知识点: 程序设计语言中基础的算法; 设置和安装 Python 语言的运行环境; Python 语言的各个基本语法, 包括数据类型、变量与常数、表达式与运算符、流程控制、字符与字符串、函数、高级数据类型等; 程序设计中更实用的主题, 包括递归函数、排序算法、lambda 表达式、开放数据、模块与程序包、文件与数据流、错误与异常处理、面向对象程序设计及 GUI 窗口程序等。

本书提供丰富的范例程序和课后习题, 适合想对 Python 程序设计语言有完整认识的初学者, 也适合大专院校作为程序设计课程的教材。丰富的范例程序有助于读者在学习中拓展程序设计实战能力, 每章的课后习题用于巩固所学的知识。对于有意转向 Python 语言的专业人员来说, 本书可以作为学习 Python 路途中的“北斗星”。

Python 3.x 入门到应用实践

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 夏非彼 迟振春

责任校对: 王 叶

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

版 次: 2019 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 188mm × 260mm 1/16

印 张: 25.5

书 号: ISBN 978-7-111-62123-2

定 价: 79.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88379426 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294

读者信箱: hzit@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光/邹晓东

前 言

用一句话形容近些年崛起的 Python 程序设计语言，那就是“无所不在、无所不能”。毫无疑问，Python 已经成为最受欢迎的程序设计语言之一。在 2018 年 9 月的 TIOBE 排名中，Python 语言已经超过了 C++ 语言，跃升到探花的位置了，仅次于状元的 Java 语言和榜眼的 C 语言。

作为一款纯粹以自由软件方式推广的程序设计语言，Python 的语法简洁清晰，简单易用。虽然完整地支持面向对象程序设计的方方面面，但是 Python 并不强制程序设计人员采用面向对象的编程方式，而是可以自由地选择结构化面向过程的编程方式，也可以混合使用面向对象和面向过程的编程方式。虽然我们并不鼓励这么做，但是从这个方面足以说明 Python 语言的灵活性和柔韧性。再加上 Python 语言丰富和强大的链接库，涉及面之广令人赞叹，其中包括最新的领域——大数据分析、人工智能、机器学习、证券金融市场的量化交易等，这使它具有招牌式的第三个特性——黏合性。除了 Python 自由软件团体开发的各种程序和模块外，Python 语言还可以把其他语言制作的各种模块轻松地“黏合”在一起，这就是它被称为“胶水语言”的黏性之源。正因为这些特性，所以不但信息产业的专业人员在使用 Python 语言，而且越来越多的计算机人群开始使用 Python 语言提高自己运用计算机的能力。行内人士见面的问候语以后也许会变成“你 Python 了吗？”。

本书的编写风格是教材式的，章节的组织结构与行文的叙述方式就是为了不断激发初学者在学习程序设计语言中的“好奇心”和“成就感”，避免“枯燥乏味”“望而却步”，到“勉为其难”，最终到“避之不及”的窘境。本书从一开始就避免陷于程序设计语言的语法纠结和编程注意事项的琐碎细节中，纵观全书，各个章节都是以范例程序为主线的，让学习者在动手实践中轻松掌握如何使用强大的 Python 语言来解决日常的实际问题。作者在每个章节都精心选择了范例程序，每章的最后还安排和设计了上机实践演练范例程序，它们都和今天主流的网络应用息息相关。例如，图形用户界面程序的设计（范例为简单单词翻译器和简易计算器），以面向对象的方式设计的“选课和退课”程序，调用数学和绘图程序包来绘制直方图，编写网络爬虫程序从公开网站上提取股市行情的数据等，让读者直接体验掌握了一手实战必备技能之后油然而生的成就感。

本书既然是以教材的方式编写的，自然适用于大专院校作为教授程序设计课程的教科书。本书的内容有助于学生在学习程序设计语言的同时拓展程序设计实战能力。对于有意转向 Python 语言的专业人员来说，本书可以作为学习 Python 路途中的“北斗星”。

为了强化大家运用 Python 程序设计语言的动手编程能力，本书在每一章都规划了多个实用

的范例程序及上机实践演练，这些精彩的范例程序包括：

- Hello World
- 零用钱记账小管家
- 成绩单统计小帮手
- 密码验证程序不求人
- 开放数据的提取与应用
- 输出金字塔图形
- 简易单词翻译器
- 乐透投注游戏程序
- 统计历年英语考试中的高频率单词
- 用异常处理来控制用户输入的数值
- 设计“选课和退课”程序
- 用图形用户界面实现简易计算器
- 直方图的绘制
- 编写网络爬虫程序从公开网站上提取股市行情的数据

本书的范例程序可以登录机械工业出版社华章公司网站（www.hzbook.com）下载，先搜索到本书，然后在页面上的“资料下载”模块下载即可。

另外，对于各类开源项目、程序包和模块等，可以从网站 <https://pypi.org/> 获取。当然，它的核心网站为 <https://www.python.org/>，其中的内容更加包罗万象。

本书主要由赵军编著，同时参与编写工作的还有王国春、施研然、王然、孙学南等。如果读者在学习过程中遇到无法解决的问题，或者对本书有意见或建议，可以通过邮箱 booksaga@126.com 与编者联系。

最后祝大家学习顺利，为 Python 自由软件社区添砖加瓦，同时让 Python 语言成为自己职业生涯的“开山之斧”。

资深架构师 赵军

2019年1月

目 录

前言

第 1 章 Python 简介与建立开发环境.....	1
1.1 Python 简介.....	3
1.2 程序设计语言与程序设计.....	5
1.2.1 程序设计语言简介.....	6
1.2.2 算法与程序设计.....	7
1.2.3 流程图.....	9
1.2.4 程序设计流程简介.....	10
1.3 Python 的应用.....	11
1.3.1 Web 开发框架.....	11
1.3.2 数字科技集成开发.....	12
1.4 建立 Python 开发环境.....	15
1.4.1 下载 Anaconda 程序包.....	16
1.4.2 安装 Anaconda.....	17
1.5 Python 编写工具.....	20
1.5.1 “命令提示符”窗口.....	20
1.5.2 Spyder 编辑器.....	22
1.5.3 IPython 命令窗口.....	25
1.6 print 输出指令.....	27
1.7 Python 程序编写风格.....	28
1.7.1 编码声明.....	30
1.7.2 程序注释.....	32
1.7.3 指令的分行和合并.....	32
1.8 上机实践演练——Hello World.....	33
重点回顾.....	35
课后习题.....	37
第 2 章 数据类型、变量与常数.....	39
2.1 变量命名与赋值.....	40
2.1.1 变量声明与赋值.....	40
2.1.2 变量命名规则.....	41
2.1.3 静态类型与动态类型.....	43

2.2	Python 的数值数据类型	44
2.2.1	整数	44
2.2.2	浮点数	45
2.2.3	布尔值	46
2.3	常数	47
2.4	格式化输入输出功能	47
2.4.1	格式化输出	47
2.4.2	输入函数: input()	50
2.5	数据类型转换	51
2.6	上机实践演练——零用钱记账小管家	52
2.6.1	范例程序说明	52
2.6.2	程序代码说明	53
	重点回顾	53
	课后习题	54
第 3 章	表达式与运算符	56
3.1	算术运算符	57
3.2	赋值运算符	59
3.3	比较运算符	62
3.4	逻辑运算符	63
3.5	位运算符	66
3.6	位位移运算符	68
3.7	运算符的优先级	70
3.8	上机实践演练——成绩单统计小帮手	71
3.8.1	范例程序说明	71
3.8.2	读取 CSV 文件	72
3.8.3	程序代码说明	74
	重点回顾	77
	课后习题	78
第 4 章	流程控制结构	80
4.1	认识流程控制	81
4.1.1	顺序结构	81
4.1.2	选择结构	81
4.1.3	循环结构	82
4.2	选择流程控制	82
4.2.1	if...else 条件语句	82
4.2.2	多重选择	85
4.2.3	嵌套 if	87

4.3 循环	88
4.3.1 while 循环	89
4.3.2 for 循环	90
4.3.3 嵌套循环	92
4.4 continue 指令和 break 指令	94
4.4.1 break 指令	94
4.4.2 continue 指令	95
4.5 上机实践演练——密码验证程序不求人	96
4.5.1 范例程序说明	96
4.5.2 程序代码说明	96
重点回顾	97
课后习题	98
第 5 章 字符串的处理	100
5.1 创建字符串	101
5.2 认识转义字符	102
5.3 参数格式化输出	103
5.4 字符串下标与切片	106
5.4.1 通过下标值获取某个字符	106
5.4.2 通过切片读取某段字符串	106
5.4.3 调用 split() 方法分割字符串	107
5.5 字符串的常用运算符	109
5.5.1 比较运算符	110
5.5.2 in 与 not in 运算符	110
5.6 字符串的常用函数与方法	110
5.6.1 计算字符串的长度——len() 函数	111
5.6.2 与字母大小写有关的方法	111
5.6.3 搜索特定字符串出现的次数——count()	112
5.6.4 删除字符串左右两边特定的字符——strip()、lstrip()、rstrip()	113
5.6.5 字符串替换——replace()	113
5.6.6 查找字符串——find() 与 index()	114
5.6.7 startswith() 方法与 endswith() 方法	115
5.7 上机实践演练——开放数据的提取与应用	116
5.7.1 什么是开放数据	116
5.7.2 获取开放数据	117
5.7.3 范例程序说明	119
5.7.4 程序代码说明	120
重点回顾	123
课后习题	124

第 6 章 函数	126
6.1 认识函数	127
6.1.1 定义函数	127
6.1.2 调用函数	128
6.1.3 函数的返回值	130
6.2 Python 的参数传递机制	132
6.3 变量的作用域	133
6.4 递归函数	134
6.4.1 递归的定义	134
6.4.2 斐波那契数列	136
6.4.3 汉诺塔问题	137
6.5 认识排序	141
6.5.1 选择排序法	141
6.5.2 冒泡排序法	144
6.5.3 排序函数——sorted()	147
6.6 lambda 表达式	148
6.7 上机实践演练——输出金字塔图形	149
6.7.1 范例程序说明	149
6.7.2 程序代码说明	150
重点回顾	153
课后习题	154
第 7 章 高级数据类型	156
7.1 容器数据类型的比较	157
7.2 列表	157
7.2.1 创建列表	158
7.2.2 列表的常用内建函数	159
7.2.3 常用的列表运算符	161
7.2.4 列表的常用方法	162
7.2.5 用 del 删除变量与元素	164
7.2.6 二维和多维列表	164
7.3 元组	166
7.3.1 创建元组	167
7.3.2 元组的内建函数	167
7.3.3 元组的运算符	168
7.3.4 解包与交换	169
7.4 字典	170
7.4.1 创建字典	170

7.4.2	字典的基础操作	171
7.4.3	适用于字典的函数	172
7.4.4	适用于字典的运算符	172
7.4.5	适用于字典的处理方法	172
7.5	集合	176
7.5.1	创建集合	176
7.5.2	适用于集合的运算符	176
7.5.3	适用于集合的方法	177
7.6	字典综合范例——简易单词翻译器（图形用户界面）	178
7.6.1	范例程序说明	179
7.6.2	程序代码说明	179
	重点回顾	182
	课后习题	183
第 8 章	模块与程序包	185
8.1	导入模块	186
8.1.1	导入整个模块	187
8.1.2	替模块取别名	188
8.1.3	只导入特定的函数	189
8.2	自定义模块	191
	认识 Python 的 <code>__name__</code> 属性	192
8.3	实用的内建模块与在线帮助	193
8.3.1	os 模块	194
8.3.2	sys 模块	195
8.3.3	random 模块	197
8.3.4	datetime 模块	198
8.3.5	查看模块的路径与文件名	201
8.3.6	程序包在线帮助文件	202
8.4	第三方程序包	204
8.4.1	使用 pip 管理程序安装包	205
8.4.2	从 PyPI 网站安装程序包	206
8.5	上机实践演练——乐透投注游戏程序	207
8.5.1	范例程序说明	207
8.5.2	程序代码说明	208
	重点回顾	211
	课后习题	212
第 9 章	文件的存取与处理	214
9.1	认识文件	215
9.1.1	文件的种类	215

9.1.2	认识文件与目录	215
9.1.3	绝对路径与相对路径	216
9.2	文件的读与写	216
9.2.1	文件的写入	217
9.2.2	文件的读取	219
9.3	二进制文件	224
9.4	综合范例程序——统计历年英语考试中的高频率单词	225
	重点回顾	226
	课后习题	228
第 10 章	错误与异常处理	229
10.1	程序的错误类型	230
10.1.1	语法错误	230
10.1.2	运行时错误	231
10.1.3	逻辑错误	232
10.2	认识异常	233
10.2.1	异常的类型	233
10.2.2	异常处理的时机	234
10.3	异常处理方式	235
10.3.1	异常处理的语法	235
10.3.2	用 raise 抛出指定的异常	238
10.4	综合范例程序——用异常处理来控制用户输入的数值	239
	重点回顾	240
	课后习题	241
第 11 章	面向对象程序设计	243
11.1	认识面向对象	244
11.1.1	类与对象	244
11.1.2	面向对象的特点	245
11.1.3	面向对象程序设计中的关键术语	246
11.2	Python 的类与对象	247
11.2.1	定义类	247
11.2.2	类实例化	247
11.2.3	将对象初始化的 <code>__init__()</code> 方法	250
11.2.4	匿名对象	251
11.2.5	私有属性与方法	252
11.3	继承	253
11.3.1	单一继承与多重继承	254
11.3.2	覆盖	258

11.3.3 继承相关函数.....	259
11.3.4 多态	260
11.3.5 合成	261
11.4 上机实践演练——设计“选课和退课”程序.....	262
重点回顾	263
课后习题	264
第 12 章 开发图形用户界面的窗口程序	266
12.1 GUI tkinter 程序包.....	267
12.1.1 导入 tkinter 程序包.....	267
12.1.2 创建主窗口	267
12.1.3 布局方式	268
12.2 图形用户界面控件	271
12.2.1 标签控件	271
12.2.2 按钮控件	273
12.2.3 文本编辑控件	275
12.2.4 多行文字控件	277
12.2.5 单选按钮控件	278
12.2.6 复选按钮控件	279
12.2.7 滚动条控件	281
12.3 对话框	283
12.3.1 消息框	283
12.3.2 简单型对话框	284
12.3.3 文件对话框	286
12.3.4 调色板选择框	288
12.4 菜单	290
12.5 绘制图形	295
12.5.1 加入位图图像	295
12.5.2 用 Canvas 控件绘制几何图形.....	296
12.6 上机实践演练——用图形用户界面实现简易计算器.....	297
12.6.1 创建主窗口	298
12.6.2 版面布局	298
12.6.3 创建标签、文本编辑与按钮控件.....	299
12.6.4 加入事件处理函数	301
12.6.5 捕获错误信息	302
重点回顾	304
课后习题	306

第 13 章 数组与科学计算	308
13.1 NumPy 简介	309
13.2 一维数组的应用	309
13.2.1 一维数组的创建	310
13.2.2 ndarray 类型的属性	311
13.2.3 一维数组的其他创建方式	311
13.2.4 数组的输出	313
13.2.5 数组的基本操作	314
13.2.6 通用函数	314
13.2.7 数组的下标值与切片运算	316
13.3 二维数组的创建与应用	317
13.3.1 二维数组的创建	318
13.3.2 矩阵相加	319
13.3.3 矩阵相乘	321
13.3.4 转置矩阵	322
13.4 上机实践演练——直方图的绘制	323
重点回顾	325
课后习题	326
第 14 章 数据提取与网络爬虫	328
14.1 数据提取前的准备工作	329
14.1.1 认识 URI 与 URL	331
14.1.2 用 urllib.parse 模块解析 URL	332
14.2 我的第一个网络爬虫程序	336
14.2.1 网页构成三要素	336
14.2.2 查看网页源代码	337
14.2.3 用 urllib.request 获取网页内容	341
14.2.4 实用的 requests 程序包	345
14.3 用 BeautifulSoup 4 进行网页解析	354
14.3.1 首选 Tag	355
14.3.2 BeautifulSoup 常用的属性和方法	359
14.3.3 BeautifulSoup 程序包的应用范例	365
重点回顾	370
课后习题	371
第 15 章 课后习题参考答案	374
第 1 章 课后习题参考答案	374
第 2 章 课后习题参考答案	376
第 3 章 课后习题参考答案	377

第4章	课后习题参考答案	379
第5章	课后习题参考答案	380
第6章	课后习题参考答案	382
第7章	课后习题参考答案	384
第8章	课后习题参考答案	386
第9章	课后习题参考答案	387
第10章	课后习题参考答案	388
第11章	课后习题参考答案	389
第12章	课后习题参考答案	390
第13章	课后习题参考答案	391
第14章	课后习题参考答案	392

第 1 章

Python 简介与建立开发环境

本章是为没有任何程序设计基础的初学者编写的入门章节，也是为想成长为一位 Python 设计者的读者编写的开篇章节。在本章中，我们将简单介绍 Python，并讨论它的特殊应用，而后介绍如何建立 Python 开发和运行环境。

本章学习大纲

- Python 的特色
- 程序设计语言简介
- 算法概念
- 流程图
- Python 的应用
- 建立 Python 开发环境
- 基本输入与输出
- IPython 命令窗口
- Spyder 编辑器
- Python 程序编写风格



对于未来的高素质人才，程序设计能力是他们必备的基础能力之一。基于这个理念，世界各国都非常重视培养新一代人才的程序设计能力，把具有程序设计能力作为衡量人才的指标之一。具有编程能力不再只是信息科学类专业人员的“专利”，而是将来所有人才都要具有的基本能力。让从自己院校毕业的学生拥有一定的编程能力，已是各个大专院校信息教育普及的主要方向之一，目前在全国范围已经有不少中小学开展了一定程度的程序设计课程。

与其他的传统程序设计语言相比，Python 在物联网、数据挖掘与大数据分析以及人工智能领域的应用相当火红，已经达到了“举足轻重”的地位，因而也越来越受科技界的欢迎。

技巧

物联网 (Internet of Things, IoT) 是近年来信息产业中一个非常热门的话题，各种配备了传感器的物品 (例如 RFID、环境传感器、全球定位系统 (GPS) 等) 与因特网结合起来，并通过网络技术让各种实体对象、自动化设备彼此沟通和交换信息。也就是通过网络把所有东西都连接在一起。

大数据 (Big Data) 由 IBM 公司于 2010 年提出，是指在一定时效 (Velocity) 内进行大量 (Volume)、多样性 (Variety)、低价值密度 (Value)、真实性 (Veracity) 数据的获得、分析、处理、保存等操作，主要特性包含 5 个方面：Volume (大量)、Velocity (时效性)、Variety (多样性)、Value (低价值密度)、Veracity (真实性)。由于数据的来源有非常多的途径，大数据的格式也越来越复杂。

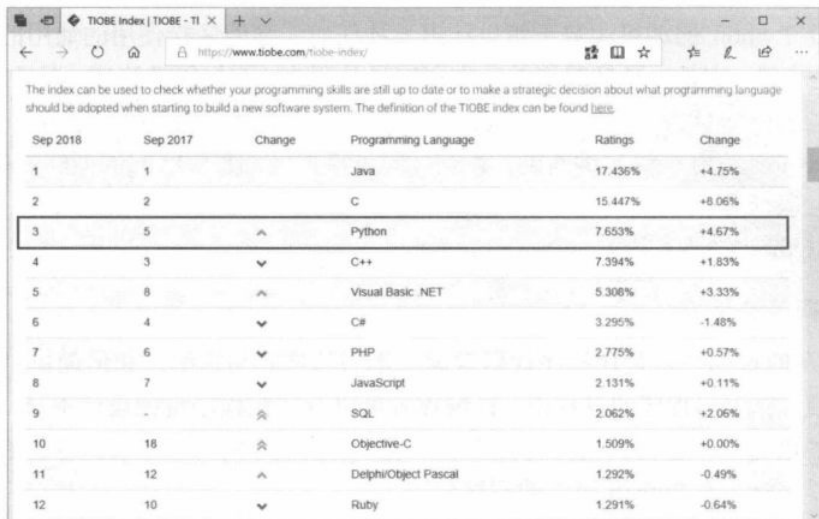
进入云计算 (Cloud Computing) 时代，可以这么说：没有最好的程序设计语言，只有是否适合的程序设计语言。在统计分析与数据挖掘领域有着举足轻重地位的 Python，近年来人气不断飙升，并成为高级程序设计语言排行榜的常胜军，也可以说是现在最流行的机器学习 (Machine Learning, ML) 语言，不仅可用于执行基本的机器学习任务，而且在网络上可以找到大量的相关资源。

技巧

“云”其实就泛指“网络”，因为工程师在网络结构示意图中通常习惯用“云朵状”图来代表不同的网络。云计算是指将网络中的计算能力作为一种服务，只要用户可以通过网络登录远程服务器进行操作，就能使用这种计算资源。

机器学习是通过算法来分析数据，在大数据中找到规则，给予计算机大量的“训练数据 (Training Data)”，可以发掘多数据元变动因素之间的关联性，进而自动学习并且做出预测，即充分利用大数据和算法来训练机器，机器再从中找出规律，学习如何将数据分类。

Python 语言的优点是：面向对象程序设计 (Object-Oriented Programming, OOP)、解释执行、跨平台等，加上丰富强大的程序包、模块与免费开放的源码，在各种领域的用户都可以找到符合自己需求的程序包或模块，涵盖网页设计、应用程序设计、游戏设计、自动控制、生物科技、大数据等领域，因此非常适合作为各个行业人员学习程序设计的第一门语言，目前在网络上 Python 拥有非常活跃的社区及拥戴者。如图 1-1 所示是 TIOBE Software (<https://www.tiobe.com/tiobe-index/>) 在 2018 年 9 月公布的世界程序设计语言排行榜，Python 的人气指标已升到第 3 名。



Sep 2018	Sep 2017	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		Java	17.436%	+4.75%
2	2		C	15.447%	+8.06%
3	5	^	Python	7.653%	+4.67%
4	3	v	C++	7.394%	+1.83%
5	8	^	Visual Basic .NET	5.308%	+3.33%
6	4	v	C#	3.295%	-1.48%
7	6	v	PHP	2.775%	+0.57%
8	7	v	JavaScript	2.131%	+0.11%
9	-	^	SQL	2.062%	+2.06%
10	18	^	Objective-C	1.509%	+0.00%
11	12	^	Delphi/Object Pascal	1.292%	-0.49%
12	10	v	Ruby	1.291%	-0.64%

图 1-1

技巧

面向对象程序设计的核心思想是，将存在于日常生活中随处可见的对象（object）概念应用于软件开发模式（software development model）中。也就是说，OOP 让我们在进行程序设计时，采用更生活化、可读性更高的设计概念，所开发出来的程序也更容易扩充、修改及维护。

1.1 Python 简介

Python 的英文原意是蟒蛇（发音/ˈpaɪθn/接近“派森”），但是 Python 的发明人 Guido 并不是因为喜欢蟒蛇而取这个名字，按 Guido 自己的说法是，这个名字取自他个人很喜爱的 BBC 著名的喜剧电视剧《Monty Python's Flying Circus（蒙提·派森的飞行马戏团）》。虽然 Python 的名称来源不是大蟒蛇，但是 Python 软件基金会还是采用了两条蛇作为徽标，如图 1-2 所示。



图 1-2

自从程序设计语言发展到高级语言之后，出现了许多不同类型的程序设计语言，例如 C、C++、Java、PHP、JavaScript、C#、Delphi 等，它们具有不同的特色，用途也有很大的差异。以 C 语言为例，它虽然是一种高级语言，但是兼具低级语言的特性，故而有人把 C 语言称为一种中级语言。UNIX/Linux 操作系统就是由 C 语言开发出来的，它的主要优点有：程序简短精悍、性能高、可直接对内存进行操作和处理。

另外，像 Java 语言就是参考 C/C++ 特性所开发的程序设计语言，具有跨平台、稳定及安全等特性，主要应用领域为因特网、无线通信、电子商务，Java 也是一种面向对象的高级程序设计语言。