

<<Python科学计算>>

图书基本信息

书名：<<Python科学计算>>

13位ISBN编号：9787302273608

10位ISBN编号：730227360X

出版时间：2012-1

出版时间：清华大学出版社

作者：张若愚

页数：621

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

<<Python科学计算>>

前言

前 言 Python是一种面向对象的、动态的程序设计语言，具有非常简洁而清晰的语法，既可以用于快速开发程序脚本，也可以用于开发大规模的软件，特别适合于完成各种高层任务。

随着NumPy、SciPy、matplotlib、ETS 等众多程序库的开发，Python越来越适合于做科学计算。与科学计算领域最流行的商业软件MATLAB相比，Python是一门真正的通用程序设计语言，比MATLAB所采用的脚本语言的应用范围更广泛，有更多程序库的支持，适用于Windows和Linux等多种平台，完全免费并且开放源码。

虽然MATLAB中的某些高级功能目前还无法替代，但是对于基础性、前瞻性的科研工作和应用系统的开发，完全可以用Python来完成。

本书介绍如何用Python开发科学计算的应用程序，除了介绍数值计算之外，还着重介绍了如何制作交互式二维、三维图像，如何设计精巧的程序界面，如何与C语言编写的高速计算程序结合，如何编写声音、图像处理算法等内容。

由于Python的相关资源非常多，本书不可能全部涉及，相信读者在掌握本书所介绍的一些相关知识之后，只要充分利用互联网的搜索功能，就一定能够很快地找到合适的Python解决方案。

此外，由于绝大多数Python资源都开放源代码，因此读者将会很容易地对感兴趣的内容进行深度挖掘和研究。

本书适合于工科高年级本科生、研究生、工程技术人员以及计算机开发人员阅读。实例篇以信号处理为主，通过简单易懂的Python源程序，实际演示信号处理的一些基础知识和原理，因此特别适合于相关专业的学生作为扩展视野的补充阅读教材。

阅读本书的读者需要掌握Python语言的一些基础知识，下面是一个“自我检测列表”，如果读者熟悉下述内容，阅读本书的实例源代码就应该没有困难。

此外由于Python程序简单易读，即使读者没有接触过Python，也可以边阅读本书边通过其他书籍或免费教程学习Python。

基本语法：库的载入(import)、循环(for、while)、判断(if)、函数定义(def) 基本数据类型
的用法：列表(list)、字典(dict)、元组(tuple)、字符串 面向对象的基本语法：类(class)、继承

C语言编程的基础知识 有关Python语言的基础知识，可以参考啄木鸟社区的Python图书简介。

啄木鸟社区的Python图书概览 本书所有演示程序，均在Windows XP系统下采用Python(x,y)通过测试。

如果读者觉得安装众多的Python程序库很麻烦，不妨下载安装Python(x,y)，或者直接使用本书所附光盘中的Python(x,y)安装程序。

<<Python科学计算>>

内容概要

本书介绍如何用Python开发科学计算的应用程序，除了介绍数值计算之外，还着重介绍如何制作交互式的2D、3D图像，如何设计精巧的程序界面，如何与C语言编写的高速计算程序结合，如何编写声音、图像处理算法等内容。

书中涉及的Python扩展库包括NumPy、SciPy、SymPy、matplotlib、Traits、TraitsUI、Chaco、TVTK、Mayavi、VPython、OpenCV等，涉及的应用领域包括数值运算、符号运算、二维图表、三维数据可视化、三维动画演示、图像处理以及界面设计等。

书中以大量实例引导读者逐步深入学习，每个实例程序都有详尽的解释，并都能在本书推荐的运行环境中正常运行。

此外，本书附有大量的图表和插图，力求减少长篇的理论介绍和公式推导，以便读者通过实例和数据学习并掌握理论知识。

<<Python科学计算>>

作者简介

张若愚，毕业于华中理工大学(现华中科技大学)通信工程专业，2004年获日本姬路工业大学(现兵库县立大学)硕士学位。

毕业后于日本神户制钢综合研究所从事研究开发工作至今，研究方向为：嵌入式DSP信号处理系统开发，嵌入式MCU控制系统开发，工业控制软件开发，信号处理、数据处理以及生产系统的计算机模拟。

在工作中他积极采用Python作为主要编程语言，在数据处理、信号分析、工业控制、算法模拟等领域取得了较好的研究成果。

已完成的研究课题有：嵌入式声音分离系统、车载音响设备、超声波探伤系统、压缩机系统的数字模拟等。

<<Python科学计算>>

书籍目录

第1章 软件包的安装和介绍1

1.1 Python简介1

1.2 安装软件包2

1.2.1 Python(x,y)2

1.2.2 Enthought Python Distribution (EPD)3

1.3 方便的开发工具3

1.3.1 IPython4

1.3.2 Spyder8

1.3.3 Wing IDE 10112

1.4 函数库介绍13

1.4.1 数值计算库13

1.4.2 符号计算库14

1.4.3 界面设计14

1.4.4 绘图与可视化14

1.4.5 图像处理和计算机视觉15

第2章 NumPy——快速处理数据16

2.1 ndarray对象16

2.1.1 创建数组16

2.1.2 存取元素21

2.1.3 多维数组24

2.1.4 结构数组29

2.1.5 内存结构32

2.2 ufunc运算35

2.2.1 四则运算37

2.2.2 比较和布尔运算39

2.2.3 自定义ufunc函数40

2.2.4 广播42

2.2.5 ufunc函数的方法46

2.3 多维数组的下标存取48

2.3.1 下标对象48

2.3.2 整数数组作为下标49

2.3.3 一个复杂的例子51

2.3.4 布尔数组作为下标53

2.4 庞大的函数库54

2.4.1 求和、平均值、方差54

2.4.2 最值和排序55

2.4.3 多项式函数57

2.4.4 分段函数60

2.4.5 统计函数62

2.5 线性代数65

2.5.1 各种乘积运算65

2.5.2 解线性方程组67

2.6 掩码数组69

2.7 文件存取72

<<Python科学计算>>

- 2.8 内存映射数组75
- 第3章 SciPy——数值计算库79
 - 3.1 常数和特殊函数79
 - 3.2 优化——optimize81
 - 3.2.1 最小二乘拟合81
 - 3.2.2 函数最小值84
 - 3.2.3 非线性方程组求解86
 - 3.3 插值——interpolate88
 - 3.3.1 B样条曲线插值88
 - 3.3.2 外推和Spline拟合90
 - 3.3.3 二维插值91
 - 3.4 数值积分——integrate93
 - 3.4.1 球的体积93
 - 3.4.2 解常微分方程组95
 - 3.5 信号处理——signal97
 - 3.5.1 中值滤波97
 - 3.5.2 滤波器设计98
 - 3.6 图像处理——ndimage100
 - 3.6.1 膨胀和腐蚀101
 - 3.6.2 Hit和Miss102
 - 3.7 统计——stats105
 - 3.7.1 连续和离散概率分布105
 - 3.7.2 二项、泊松、伽玛分布108
 - 3.8 嵌入C语言程序——weave112
- 第4章 SymPy——符号运算好帮手115
 - 4.1 从例子开始115
 - 4.1.1 封面上的经典公式115
 - 4.1.2 球体体积117
 - 4.2 数学表达式119
 - 4.2.1 符号119
 - 4.2.2 数值121
 - 4.2.3 运算符和函数122
 - 4.3 符号运算125
 - 4.3.1 表达式变换和化简125
 - 4.3.2 方程128
 - 4.3.3 微分129
 - 4.3.4 微分方程130
 - 4.3.5 积分131
 - 4.4 其他功能133
 - 4.4.1 平面几何133
 - 4.4.2 绘图135
- 第5章 matplotlib——绘制精美的图表139
 - 5.1 快速绘图139
 - 5.1.1 使用pyplot模块绘图139
 - 5.1.2 以面向对象方式绘图142
 - 5.1.3 配置属性143

<<Python科学计算>>

- 5.1.4 绘制多个子图145
- 5.1.5 配置文件147
- 5.1.6 在图表中显示中文149
- 5.2 Artist对象152
 - 5.2.1 Artist对象的属性154
 - 5.2.2 Figure容器155
 - 5.2.3 Axes容器156
 - 5.2.4 Axis容器159
 - 5.2.5 Artist对象的关系163
- 5.3 坐标变换和注释164
 - 5.3.1 4种坐标系167
 - 5.3.2 坐标变换的步骤169
 - 5.3.3 制作阴影效果173
 - 5.3.4 添加注释174
- 5.4 绘图函数简介177
 - 5.4.1 对数坐标图177
 - 5.4.2 极坐标图178
 - 5.4.3 柱状图179
 - 5.4.4 散列图180
 - 5.4.5 图像181
 - 5.4.6 等值线图184
 - 5.4.7 三维绘图187
- 第6章 Traits——为Python添加类型定义190
 - 6.1 开发背景190
 - 6.2 Trait属性的功能192
 - 6.3 Trait类型对象196
 - 6.4 Trait的元数据198
 - 6.5 预定义的Trait类型200
 - 6.6 Property属性204
 - 6.7 Trait属性监听206
 - 6.8 Event和Button属性210
 - 6.9 Trait属性的从属关系211
 - 6.10 动态添加Trait属性213
 - 6.11 创建自己的Trait类型215
 - 6.11.1 从TraitType继承215
 - 6.11.2 使用Trait()217
 - 6.11.3 定义TraitHandler类219
- 第7章 TraitsUI——轻松制作用户界面221
 - 7.1 默认界面221
 - 7.2 用View定义界面222
 - 7.2.1 外部视图和内部视图222
 - 7.2.2 多模型视图226
 - 7.2.3 Group对象228
 - 7.2.4 配置视图231
 - 7.3 用Handler控制界面和模型232

<<Python科学计算>>

- 7.3.1 用Handler处理事件233
- 7.3.2 Controller和UIInfo对象237
- 7.3.3 响应Trait属性的事件238
- 7.4 属性编辑器240
 - 7.4.1 编辑器演示程序241
 - 7.4.2 对象编辑器243
 - 7.4.3 字符串列表编辑器248
 - 7.4.4 对象列表编辑器250
- 7.5 菜单、工具条和状态栏252
- 7.6 设计自己的编辑器255
 - 7.6.1 Trait编辑器的工作原理255
 - 7.6.2 制作matplotlib的编辑器259
 - 7.6.3 CSV数据绘图工具262
- 第8章 Chaco——交互式图表264
 - 8.1 面向脚本绘图264
 - 8.2 面向应用绘图265
 - 8.2.1 多条曲线267
 - 8.2.2 Plot对象的结构271
 - 8.2.3 编辑绘图属性275
 - 8.2.4 容器(Container)276
 - 8.3 添加交互工具279
 - 8.3.1 平移和缩放279
 - 8.3.2 选取范围282
 - 8.3.3 选取数据点284
 - 8.3.4 套索工具287
 - 8.4 二次开发289
 - 8.4.1 用Kiva库在数组上绘图290
 - 8.4.2 Enable库的组件292
 - 8.4.3 设计圆形选择工具297
 - 8.4.4 制作动画演示301
- 第9章 TVTK——数据的三维可视化303
 - 9.1 流水线(Pipeline)304
 - 9.1.1 显示圆锥304
 - 9.1.2 用ivtk观察流水线307
 - 9.2 数据集(Dataset)313
 - 9.2.1 ImageData313
 - 9.2.2 RectilinearGrid318
 - 9.2.3 StructuredGrid319
 - 9.2.4 PolyData321
 - 9.3 可视化实例324
 - 9.3.1 切面325
 - 9.3.2 等值面330
 - 9.3.3 流线333
 - 9.4 TVTK的改进337
 - 9.4.1 TVTK的基本用法338
 - 9.4.2 Trait属性339
 - 9.4.3 序列化(Pickling)339

<<Python科学计算>>

- 9.4.4 集合迭代340
- 9.4.5 数组操作341
- 第10章 Mayavi——更方便的可视化343
 - 10.1 用mlab快速绘图343
 - 10.1.1 点和线343
 - 10.1.2 Mayavi的流水线345
 - 10.1.3 二维图像的可视化348
 - 10.1.4 网格面352
 - 10.1.5 修改和控制流水线356
 - 10.1.6 标量场358
 - 10.1.7 矢量场361
 - 10.2 Mayavi和TVTK之间的关系363
 - 10.2.1 显示TVTK流水线363
 - 10.2.2 两条流水线之间的关系365
 - 10.3 Mayavi应用程序367
 - 10.3.1 操作流水线368
 - 10.3.2 命令行和对象浏览器371
 - 10.4 将Mayavi嵌入到界面中374
- 第11章 VPython——制作3D演示动画378
 - 11.1 场景、物体和照相机378
 - 11.1.1 控制场景窗口380
 - 11.1.2 控制照相机383
 - 11.1.3 模型的属性384
 - 11.1.4 三维模型387
 - 11.2 制作动画演示390
 - 11.2.1 简单动画390
 - 11.2.2 盒子中反弹的球391
 - 11.3 与场景交互393
 - 11.3.1 响应键盘事件394
 - 11.3.2 响应鼠标事件394
 - 11.4 用界面控制场景397
 - 11.5 创建复杂模型400
 - 11.5.1 faces()的用法400
 - 11.5.2 读入模型数据402
- 第12章 OpenCV——图像处理和计算机视觉408
 - 12.1 存储图像数据的Mat对象409
 - 12.1.1 Mat对象和NumPy数组410
 - 12.1.2 像素点类型414
 - 12.1.3 其他数据类型415
 - 12.1.4 Vector类型417
 - 12.1.5 在图像上绘图418
 - 12.2 图像处理421
 - 12.2.1 二维卷积421
 - 12.2.2 形态学运算424

<<Python科学计算>>

- 12.2.3 填充——floodFill426
- 12.2.4 去瑕疵——inpaint427
- 12.3 图像变换428
 - 12.3.1 几何变换428
 - 12.3.2 重映射——remap430
 - 12.3.3 直方图统计433
 - 12.3.4 二维离散傅立叶变换437
- 12.4 图像识别440
 - 12.4.1 用霍夫变换检测直线和圆440
 - 12.4.2 图像分割444
 - 12.4.3 用SURF进行特征匹配450
- 第13章 数据和文件453
 - 13.1 声音的输入输出453
 - 13.1.1 读写WAV文件453
 - 13.1.2 用pyAudio播放和录音456
 - 13.2 视频的输入输出459
 - 13.2.1 读写视频文件459
 - 13.2.2 安装视频编码464
 - 13.3 读写HDF5文件465
 - 13.4 读写Excel文件469
 - 13.4.1 写Excel文件469
 - 13.4.2 读Excel文件471
- 第14章 数字信号系统473
 - 14.1 FIR和IIR滤波器473
 - 14.2 FIR滤波器设计477
 - 14.2.1 用firwin()设计滤波器479
 - 14.2.2 用remez()设计滤波器481
 - 14.2.3 滤波器的级联483
 - 14.3 IIR滤波器设计485
 - 14.3.1 巴特沃斯低通滤波器485
 - 14.3.2 双线性变换487
 - 14.3.3 滤波器的频带转换490
 - 14.4 数字滤波器的频率响应494
 - 14.5 二次均衡滤波器设计工具497
 - 14.6 零相位滤波器500
 - 14.7 重取样501
- 第15章 频域信号处理505
 - 15.1 FFT演示程序505
 - 15.1.1 FFT知识复习505
 - 15.1.2 合成时域信号509
 - 15.1.3 三角波FFT演示程序511
 - 15.2 观察信号的频谱512
 - 15.2.1 窗函数515
 - 15.2.2 频谱平均517
 - 15.2.3 谱图519
 - 15.3 卷积运算522

<<Python科学计算>>

- 15.3.1 快速卷积522
- 15.3.2 分段运算524
- 15.4 信号处理526
 - 15.4.1 基本框架527
 - 15.4.2 频域滤波器528
 - 15.4.3 频率变调处理530
 - 15.4.4 用谱图差减法降噪531
- 15.5 Hilbert变换532
- 第16章 用C语言提高计算效率537
 - 16.1 用ctypes调用DLL库537
 - 16.2 用Weave嵌入C++程序541
 - 16.2.1 Weave的工作原理541
 - 16.2.2 处理NumPy数组543
 - 16.2.3 使用blitz()提速546
 - 16.2.4 扩展模块548
 - 16.3 用Cython将Python编译成C549
 - 16.3.1 编译Cython程序549
 - 16.3.2 提高计算效率550
 - 16.3.3 快速访问NumPy数组553
 - 16.4 用SWIG创建扩展模块555
 - 16.4.1 SWIG的调用方法和实例555
 - 16.4.2 SWIG基础558
 - 16.4.3 SWIG处理NumPy数组566
- 第17章 自适应滤波器571
 - 17.1 自适应滤波器简介571
 - 17.1.1 系统识别571
 - 17.1.2 信号预测572
 - 17.1.3 信号均衡572
 - 17.2 NLMS计算公式573
 - 17.3 用NumPy实现NLMS算法575
 - 17.3.1 系统辨识模拟577
 - 17.3.2 信号均衡模拟579
 - 17.3.3 卷积逆运算581
 - 17.4 用C语言加速NLMS运算583
 - 17.4.1 用SWIG编写扩展模块583
 - 17.4.2 用Weave嵌入C++程序586
- 第18章 单摆和双摆模拟588
 - 18.1 单摆模拟588
 - 18.1.1 小角度时的摆动周期589
 - 18.1.2 大角度时的摆动周期590
 - 18.2 双摆模拟592
 - 18.2.1 公式推导592
 - 18.2.2 微分方程的数值解595
 - 18.2.3 动画演示598
- 第19章 分形几何599

<<Python科学计算>>

- 19.1 Mandelbrot集合599
 - 19.1.1 使用NumPy加速计算601
 - 19.1.2 使用Weave加速计算603
 - 19.1.3 连续的逃逸时间604
 - 19.1.4 Mandelbrot演示程序605
- 19.2 迭代函数系统(IFS)606
 - 19.2.1 二维仿射变换610
 - 19.2.2 迭代函数系统设计器610
- 19.3 L-System分形613
- 19.4 分形山脉616
 - 19.4.1 一维中点移位法616
 - 19.4.2 二维中点移位法618
 - 19.4.3 菱形方形算法619

<<Python科学计算>>

章节摘录

版权页：插图：为了减少计算时间，我们不在迭代循环中计算选择迭代方程的随机数，而是事先通过每个迭代方程的概率，计算出选择数组select。

注意这里使用accumulate（）先将概率累加，然后产生一组0到1之间的随机数，通过判断随机数所在的区间来选择不同的方程下标。

也可以使用SciPy的stats模块中的离散随机变量来产生这个随机下标数组。

最后通过scattero将得到的坐标点绘制成散列图。

其中：s参数是每个散列点的大小，因为我们要绘制10万个点，为了提高绘图速度，我们选择点的大小为1个像素；c参数是点的颜色，这里选择绿色；marker参数是点的形状，“s”表示正方形，方形的绘制是最快的；linewidths参数是点的边框宽度，0表示没有边框。

此外，c参数还可以传入一个数组，作为每个点的颜色值。

我们将计算坐标的公式下标传入，这样可以直观地看出点是由哪个公式迭代产生的。

<<Python科学计算>>

媒体关注与评论

在书中，作者为我们介绍了科学计算编程所需的各个方面。

从NumPy库和SciPy算法工具库的基础开始，介绍了任何科学计算应用程序所需的基本工具。

之后，作者很恰当地介绍了二维绘图以及三维可视化库——matplotlib、Chaco和Mayavi。

用Traits和TraitsUI进行应用程序和界面开发，以及用Cython、Weave、ctypes和SWIG等与传统的C语言库相结合等内容在书中也有很好的介绍。

除了这些核心的工具之外，本书还介绍了使用SymPy进行数学符号运算以及其他各种有用的主题。

——Eric Jones

<<Python科学计算>>

编辑推荐

《Python科学计算》主要特色：如果您有一定的Python编程经验，经常需要对数值数据做一些处理、分析、可视化的工作，那么《Python科学计算》的内容十分适合您阅读。

如果您是程序员，即使工作与科学计算无关，《Python科学计算》所介绍的各种扩展库也将能丰富您的工具箱，为您的工作提供新的解决方案。

如果您是科研人员，即使对Python或编程并不十分了解，但只要花一点时间学习Python语言以及《Python科学计算》介绍的内容，就能让您的工作效率大幅提高。

附赠光盘中包含书中用到的Python扩展程序、学习《Python科学计算》时用到的工具软件以及书中所有实例的源程序。

历时三年，精心编写。

Enthought公司CEO Eric Jones作序推荐，《Python科学计算》所提供的一站式服务，能够指导读者从最初的入门直到创建一个漂亮的、全功能的分析与模拟应用程序。

NumPy——快速处理数据，SymPy——符号运算好帮手，Traits——为Python添加类型定义，Chaco——交互式图表，Mayavi——更方便的可视化，OpenCV——图像处理和计算机视觉，数字信号、滤波器、频域处理，用C语言提高计算效率，SciPy——数值计算库，matplotlib——绘制精美的图表，TraitsUI——轻松制作用户界面，TVTK——数据的三维可视化，VPython——制作3D演示动画，声音与视频数据处理，动画模拟、分形几何。

《Python科学计算》读者对象：《Python科学计算》适合科研人员阅读，但书中介绍的NumPy数据处理、matplotlib绘图、TraitsUI界面应用程序开发、各种格式的数据文件的处理以及用C语言编写扩展等内容，并非局限于科学计算领域，也适合一般的Python开发人员阅读。

<<Python科学计算>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>