

python

The Python logo, consisting of two interlocking snakes, one blue and one yellow, is positioned below the word "python".

```
import turtle
turtle.setup(650,350,200,200)
turtle.penup()
turtle.fd(-250)
turtle.pendown()
turtle.pensize(25)
turtle.pencolor("purple")

for i in range(4):
    turtle.circle(40, 80)
    turtle.circle(-40, 80)
    turtle.fd(40)
    turtle.circle(16, 180)
    turtle.fd(40 * 2/3)
```

Python语言程序设计

从数据处理到人工智能



嵩 天
北京理工大学





单元开篇

从数据处理到人工智能

数据表示->数据清洗->数据统计->数据可视化->数据挖掘->人工智能

- **数据表示：**采用合适方式用程序表达数据
- **数据清理：**数据归一化、数据转换、异常值处理
- **数据统计：**数据的概要理解，数量、分布、中位数等

从数据处理到人工智能

数据表示->数据清洗->数据统计->数据可视化->数据挖掘->人工智能

- **数据可视化：直观展示数据内涵的方式**
- **数据挖掘：从数据分析获得知识，产生数据外的价值**
- **人工智能：数据/语言/图像/视觉等方面深度分析与决策**

从数据处理到人工智能



- Python库之数据分析
- Python库之数据可视化
- Python库之文本处理
- Python库之机器学习





Python库之数据分析

Python库之数据分析

Numpy: 表达N维数组的最基础库

- Python接口使用，C语言实现，计算速度优异
- Python数据分析及科学计算的基础库，支撑Pandas等
- 提供直接的矩阵运算、广播函数、线性代数等功能

Python库之数据分析

Numpy: 表达N维数组的最基础库

```
def pySum():  
    a = [0, 1, 2, 3, 4]  
    b = [9, 8, 7, 6, 5]  
    c = []  
  
    for i in range(len(a)):  
        c.append(a[i]**2 + b[i]**3)  
  
    return c  
  
print(pySum())
```



```
import numpy as np  
  
def npSum():  
    a = np.array([0, 1, 2, 3, 4])  
    b = np.array([9, 8, 7, 6, 5])  
  
    c = a**2 + b**3  
  
    return c  
  
print(npSum())
```



<http://www.numpy.org>

Python库之数据分析

Pandas: Python数据分析高层次应用库

- 提供了简单易用的数据结构和数据分析工具
- 理解数据类型与索引的关系，操作索引即操作数据
- Python最主要的数据分析功能库，基于Numpy开发

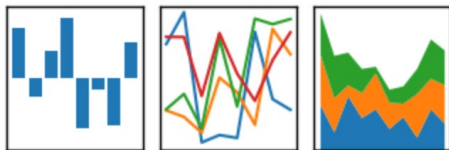
Python库之数据分析

Pandas: Python数据分析高层次应用库

Series = 索引 + 一维数据

DataFrame = 行列索引 + 二维数据

pandas
 $y_{it} = \beta' x_{it} + \mu_i + \epsilon_{it}$



<http://pandas.pydata.org>

Python库之数据分析

SciPy: 数学、科学和工程计算功能库

- 提供了一批数学算法及工程数据运算功能
- 类似Matlab，可用于如傅里叶变换、信号处理等应用
- Python最主要的科学计算功能库，基于Numpy开发

Python库之数据分析

SciPy: 数学、科学和工程相关功能库



<http://www.scipy.org>



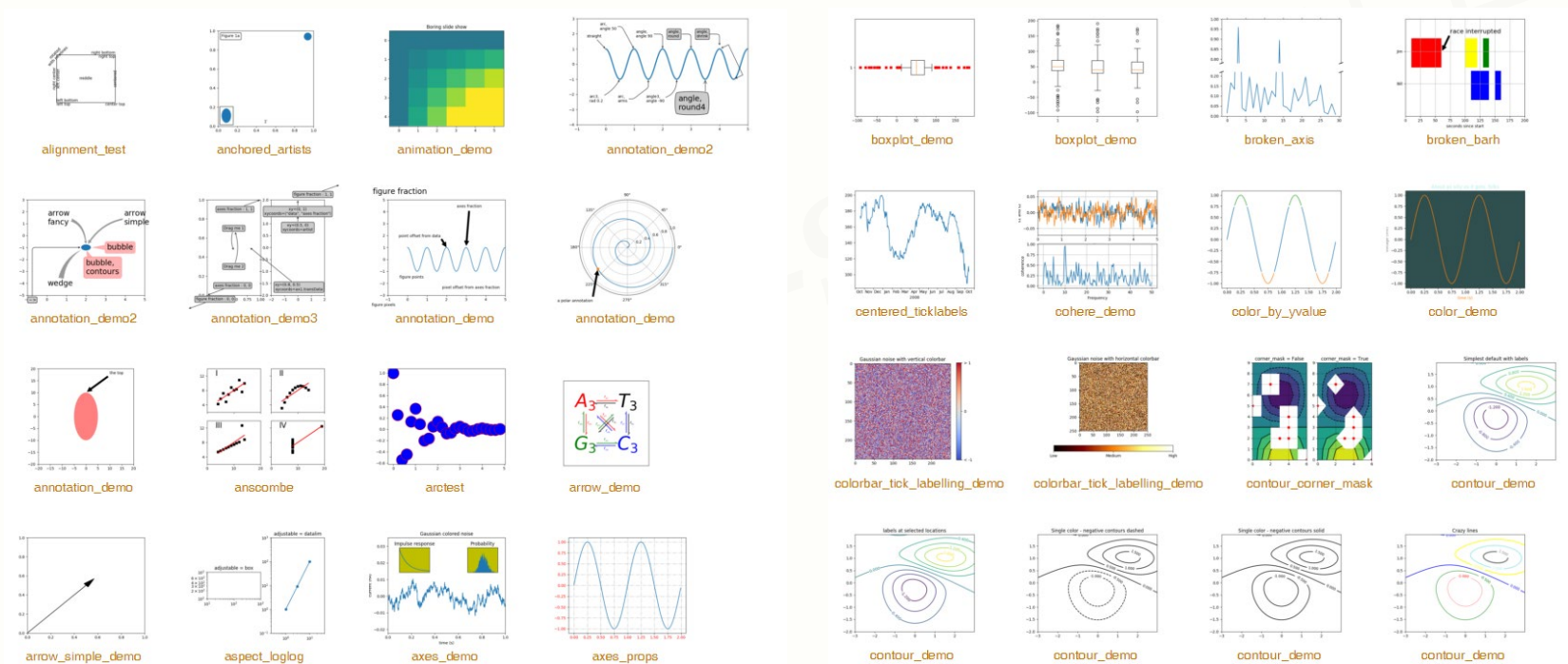
Python库之数据可视化

Python库之数据可视化

Matplotlib: 高质量的二维数据可视化功能库

- 提供了超过100种数据可视化展示效果
- 通过matplotlib.pyplot子库调用各可视化效果
- Python最主要的数据可视化功能库，基于Numpy开发

Python库之数据可视化



<http://matplotlib.org>

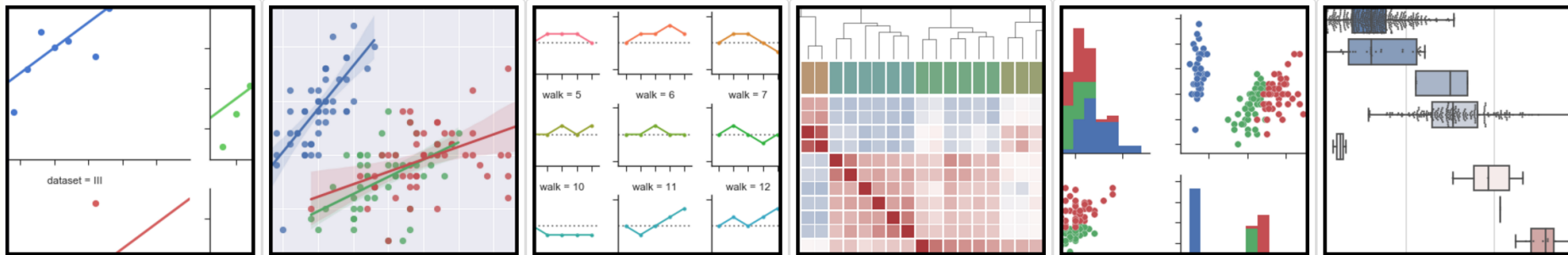
Python库之数据可视化

Seaborn: 统计类数据可视化功能库

- 提供了一批高层次的统计类数据可视化展示效果
- 主要展示数据间分布、分类和线性关系等内容
- 基于Matplotlib开发，支持Numpy和Pandas

Python库之数据可视化

Seaborn: 统计类数据可视化功能库



<http://seaborn.pydata.org/>

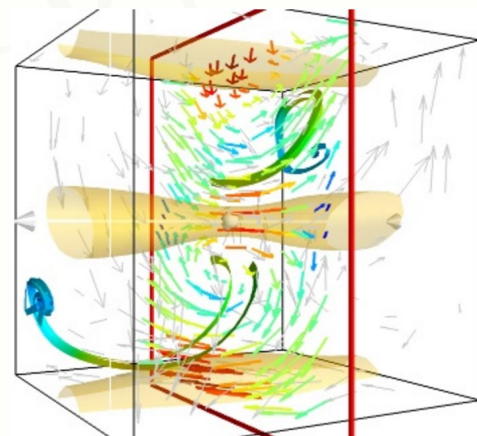
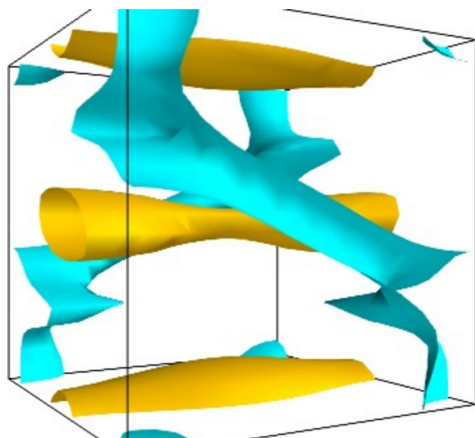
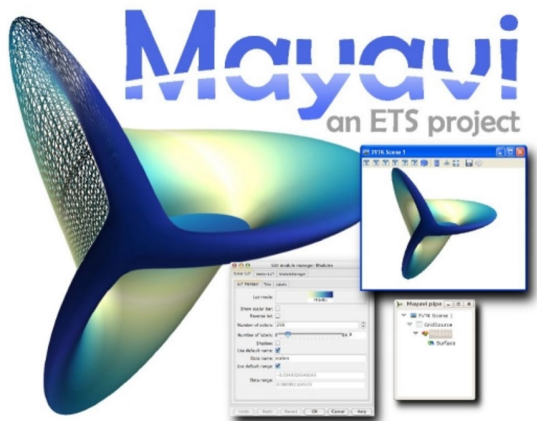
Python之数据可视化

Mayavi: 三维科学数据可视化功能库

- 提供了一批简单易用的3D科学计算数据可视化展示效果
- 目前版本是Mayavi2, 三维可视化最主要的第三方库
- 支持Numpy、TVTK、Traits、Envisage等第三方库

Python之数据可视化

Mayavi: 三维科学数据可视化功能库



<http://docs.enthought.com/mayavi/mayavi/>



Python库之文本处理

Python之文本处理

PyPDF2: 用来处理pdf文件的工具集

- 提供了一批处理PDF文件的计算功能
- 支持获取信息、分隔/整合文件、加密解密等
- 完全Python语言实现，不需要额外依赖，功能稳定

Python之文本处理

PyPDF2: 用来处理pdf文件的工具集

```
from PyPDF2 import PdfFileReader, PdfFileMerger  
merger = PdfFileMerger()  
input1 = open("document1.pdf", "rb")  
input2 = open("document2.pdf", "rb")  
merger.append(fileobj = input1, pages = (0,3))  
merger.merge(position = 2, fileobj = input2, pages = (0,1))  
output = open("document-output.pdf", "wb")  
merger.write(output)
```

<http://mstamy2.github.io/PyPDF2>

Python之文本处理

NLTK: 自然语言文本处理第三方库

- 提供了一批简单易用的自然语言文本处理功能
- 支持语言文本分类、标记、语法句法、语义分析等
- 最优秀的Python自然语言处理库

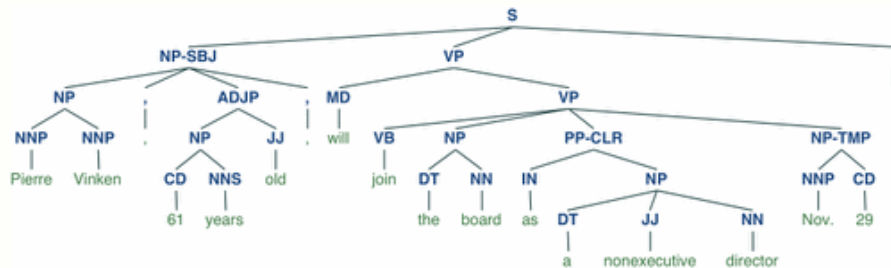
Python之文本处理

NLTK: 自然语言文本处理第三方库

```
from nltk.corpus import treebank
```

```
t = treebank.parsed_sents('wsj_0001.mrg')[0]
```

```
t.draw()
```



<http://www.nltk.org/>

Python之文本处理

Python-docx: 创建或更新Microsoft Word文件的第三方库

- 提供创建或更新.doc .docx等文件的计算功能
- 增加并配置段落、图片、表格、文字等，功能全面

Python之文本处理

Python-docx: 创建或更新Microsoft Word文件的第三方库

```
from docx import Document
document = Document()
document.add_heading('Document Title', 0)
p = document.add_paragraph('A plain paragraph having some ')
document.add_page_break()
document.save('demo.docx')
```

<http://python-docx.readthedocs.io/en/latest/index.html>



Python库之机器学习

Python之机器学习

Scikit-learn: 机器学习方法工具集

- 提供一批统一化的机器学习方法功能接口
- 提供聚类、分类、回归、强化学习等计算功能
- 机器学习最基本且最优秀的Python第三方库

相关的第三方库

Python之机器学习

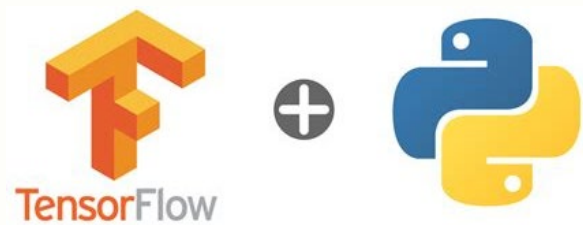
TensorFlow: AlphaGo背后的机器学习计算框架

- 谷歌公司推动的开源机器学习框架
- 将数据流图作为基础，图节点代表运算，边代表张量
- 应用机器学习方法的一种方式，支撑谷歌人工智能应用

Python之机器学习

TensorFlow: AlphaGo背后的机器学习计算框架

```
import tensorflow as tf  
init = tf.global_variables_initializer()  
sess = tf.Session()  
sess.run(init)  
res = sess.run(result)  
print('result:', res)
```



<https://www.tensorflow.org/>

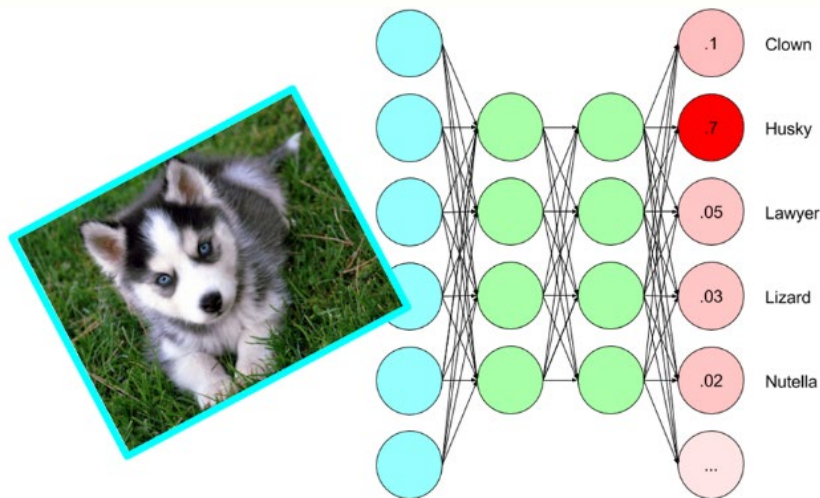
Python之机器学习

MXNet: 基于神经网络的深度学习计算框架


- 提供可扩展的神经网络及深度学习计算功能
- 可用于自动驾驶、机器翻译、语音识别等众多领域
- Python最重要的深度学习计算框架

Python之机器学习

MXNet: 基于神经网络的深度学习计算框架



<https://mxnet.incubator.apache.org/>



单元小结

从数据处理到人工智能

- Numpy、Pandas、SciPy
- Matplotlib、Seaborn、Mayavi
- PyPDF2、NLTK、python-docx
- Scikit-learn、TensorFlow、MXNet





小花絮

小议"函数式编程"

"函数式编程"用函数将程序组织起来，貌似很流行，为何不早学呢？

- **第一，函数式编程主要源于C语言，Python不是C，这说法不流行**
- **第二，不要纠结于名字，关键在于按照"控制流"编程的过程式编程思维**
- **第三，Python编程中函数不必须，因此更灵活，更探寻本质**

如果您学过其他编程语言，不要被束缚，从本质上看待Python才更有趣！

