Python数据分析

Python数据分析经常使用的库包括NumPy、pandas、matplotlib以及IPython等，在python中，字符就是unicode字符，字符串就是unicode字符数组，windows新建的txt默认的编码是txt，有的时候网页的信息需要写到txt中需要改成with open('D:/DataMining/machinelearninginaction/test.txt', 'w', encoding='utf-8') as file:

**Python之父Guido推荐的命名规范包括如下几点：**

1. 模块名和包名采用小写字母并且以下划线分隔单词的形式；
2. 类名采用以大写字母开头，并且以大写字母分隔单词的形式命名；
3. 全局或者类常量，全部使用大写字母，并且以下划线分隔单词；其余变量命名则是采用全部小写字母，并且以下划线分隔单词的形式命名。
4. 以上的内容如果是内部的，则使用下划线开头命名。

NumPy

• 快速高效的多维数组对象ndarray。

• 用于对数组执行元素级计算以及直接对数组执行数学运算的函数。

• 用于读写硬盘上基于数组的数据集的工具。

• 线性代数运算、傅里叶变换，以及随机数生成。

• 用于将C、C++、Fortran代码集成到Python的工具。

SciPy是一组专门解决科学计算中各种标准问题域的包的集合，主要包括下面这些包：

• scipy.integrate：数值积分例程和微分方程求解器。

• scipy.linalg：扩展了由numpy.linalg提供的线性代数例程和矩阵分解功能。

• scipy.optimize：函数优化器（最小化器）以及根查找算法。

• scipy.signal：信号处理工具。

• scipy.sparse：稀疏矩阵和稀疏线性系统求解器。

• scipy.special：SPECFUN（这是一个实现了许多常用数学函数（如伽玛函数）的

Fortran库）的包装器。

• scipy.stats：标准连续和离散概率分布（如密度函数、采样器、连续分布函数

等）、各种统计检验方法，以及更好的描述统计法。

• scipy.weave：利用内联C++代码加速数组计算的工具。

NumPy跟SciPy的有机结合完全可以替代MATLAB的计算功能（包括其插件工具箱）。

Pandas：pandas兼具NumPy高性能的数组计算功能以及电子表格和关系型数据库（如SQL）灵活的数据处理功能。它提供了复杂精细的索引功能，以便更为便捷地完成重塑、切片和切块、聚合以及选取数据子集等操作。

IPython：是一个 python 的交互式 shell，比默认的python shell 好用得多，支持变量自动补全，自动缩进，

Python社区已经广泛接受了一些常用模块的命名惯例：

import numpy as np

import pandas as pd

import matplotlib.pyplot as plt

也就是说，当你看到np.arange时，就应该想到它引用的是NumPy中的arange函数。这样做的原因是：在Python软件开发过程中，不建议直接引入类似NumPy这种大型库的全部内容（from numpy import \*）。

冻结二进制文件能够将程序的字节码、PVM（Python Virtual Machine）以及任何程序需要的Python支持文件捆绑在一起形成一个文件包，过程会有一些不同，但是实际的结果将会是一个单独的可执行的二进制程序，（例如window中的.exe文件），这个文件很容易地像客户分发。Windows中使用py2exe作为冻结二进制程序。

字符串中常使用的函数：

Find

Replace

Pdb命令行调试器

IPython

Cpaste复制代码

内置函数

|  |  |
| --- | --- |
| 函数名称 | 参数介绍 |
| read() | 一次读取整个文件，生成一个字符串类型 |
| readline() | 一次只读取一行，生成一个str类型，速度比readlines()慢很多，当没有足够的内存时可以分多次读取 |
| readlines() | 一次读取全部的文件，按行读取，读取文件放在一个list中 |
| Type() | 查看对象类型 |
| Str[0],list[0] | 注意list的切片和str切片的区别，前者是按照，进行切片，后者是按照字符串进行切片。 |
| 变量命名切勿和系统命名冲突，有一次将变量命名成了list，然后调用list()函数一直报错 |  |
| **newArray.dtype和type(newArray)的区别？** | 应该前者是array里面数据类型，后者为对象类型 |
| **切片器的好处在于无论是系统自带还是ndarray还是dataframe都可以使用切片器** |  |
| len()等python系统自带的方法使用时需要注意的是使用环境，如果对ndarray使用时，则表示ndarray的维度，ndarray中需要使用shape进行获取array的大小 |  |
| **编程的过程中需要非常注意的一点是字符串的’1’是不等于数字的1，需要进行类型转换才可以** |  |
| **注意append()和extend()用法的区别，extend()可以带上list,需要非常注意的一点为print(reducedVector.extend(vector[axis + 1:]))和reducedVector.extend(vector[axis + 1:])之后再print(reducedVector)的数值的区别，前者是对extend方法调用的返回结果，为None，后者为打印list extend之后的结果的** | 多个list append之后的效果为[['1', 'yes'], ['1', 'yes'], ['0', 'no'], ['0', 'no']]，而使用extend之后的效果为['1', 'yes', '1', 'yes', '0', 'no', '0', 'no'] |
| **Set()是python中集合的概念，也可以用来取list中的distinct数值** |  |
| **Zip** | for a,n in zip(name,age):可以将name和age拼接起来，使用起来还是比较方便的  name=('jack','beginman','sony','pcky')  age=(2001,2003,2005,2000)  zip(name,age)可以完成类似dict拼接的操作，按照key、value取出。 |
| **Item()** | Dict中的item方法用来将字典中的每对key和value组成一个元素，如果单独用for循环，只会取出key或者value |
| setdefault() | 对于dict需要熟悉setdefault()方法的使用，经常用来初始化dict，会检查dict对应的key是否赋值，如果没有赋值会将其赋值，比多一个if判断简洁很多(if 'summary' in key: summary = key.summary)，注意setdefault第一个参数为dict的key，第二个参数为dict的value设置默认值，dict可以层层嵌套  dict\_test.setdefault('quick',{})  dict\_test['quick']['bad'].setdefault('bad',0)层层嵌套得到的dict为{'quick': {'bad': {'bad': 0}}} |
| Re.sub() | 正则表达式中的sub可以现在比replace更复杂的替换。例如：replacedStr = re.sub("\d+", "222", inputStr)可以将input中的所有数字替换成222 |
| Python中的dict可以层层堆叠，即一层dict外面再加一层dict |  |
| Strip() | 该方法在python中使用频度也比较高 |
| 全局变量 | 使用全局变量时需要在方法外先声明全局变量，全局变量应该使用全部大写进行声明  在方法内调用全局变量时需要先使用global关键字声明全局变量，通常应该尽量避免使用全局变量 |
| 注意也可以通过列表生成式生成对象的列表生成式，这就是Python最灵活的地方 |  |
| 注意list的pop, del, remove的使用，调用方式分别为 list.pop(1), list.remove(1), del list[1] | Pop返回的是被删除的list对应的数值，del也是删除对应位置的数据，remove()括号中删除的数值为对应list中的数值，而不表示对应list中的位置,三者使用之间的区别一定要清楚，如果需要删除元素，务必先删除list后面的元素，再删除list前面的元素，因为删除后面的元素不会影响到前面元素的位置 |
| tmpFile = open ('D: /tmp.txt', 'a') | 其中a表示文件可以续写 |
| [(min([tmp[i] for tmp in dataTmp]), max([tmp[i] for tmp in dataTmp])) for i in range(len(dataTmp))] | 注意列表生成式可以嵌套使用，这里面的i相当于外层的for循环 |
| print([0.0]\*10) | 注意这种方法使用的灵活性 |
| [value for (key, value) in scores] | 可以取出list中类似dict的key、value对应的key或者value值，这种方法使用起来非常非常灵活，太赞了。 |
| [(0, 9)] \* len(people) \* 2 | List的复制 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Pandas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 函数名称 | 参数介绍 | 说明 |
| Series | Series是一种类似于一维数组的对象，它由一组数据（各种Numpy数据类型）以及一组与之相关的数据标签（即索引）组成，与Numpy数组相比，可以使用索引的方式选取series中的单个或者一组数据print(s[['a','e']]) |  |
| Series可以看做使用索引的字段，所以可以通过字段创建Series | Series本身以及索引都有一个name属性。  s.name  a.index.name |  |
| Dataframe | Dataframe是一个表格型数据结构 |  |
| pd.DataFrame(np.random.randn(5,5),columns = ['year','state','pop','debt','haha'],index = ['one','two','three','four','five']) | 使用columns和index分别创建行和列索引，使用pd1.year可以选择某一列的数据 |  |
| a.rename(columns={'A':'a', 'B':'b', 'C':'c'}, inplace = True) | 可以对列或者行进行重命名 |  |
| Frame.T | 对frame进行转置 |  |
| Frame.columns.name  Frame.index.name | 对行、列索引设置名称 |  |
| Frame.values | 显示frame的数值，不会显示行、列索引名称 |  |
| merge(left, right, how='inner', on=None, left\_on=None, right\_on=None,  left\_index=False, right\_index=False, sort=True,  suffixes=('\_x', '\_y'), copy=True) | Left：左表名  Right：右表名  How：关联条件，inner，left，right，outer  On：关联字段，如果关联字段为多个，可写成on=['key1', 'key2']  Left\_on:左表关联字段  Right\_on:右表关联字段  left\_index:  right\_index: | Merge与join的区别在于join默认使用列索引进行关联，其实方法的内部还是使用merge进行实现，所以所有场景可以使用merge。 |
| s = pd.Series([1,3,5,np.nan,6,8]) | 创建Series |  |
| s.values() |  |  |
| df.head(3) | 数据帧的前三行 |  |
| df.tail(3) | 数据帧的最后三行 |  |
| df.dtypes | 数据帧字段类型 |  |
| df.index | 数据帧索引字段，索引字段是不可以修改的，可以使用reindex()进行修改。 |  |
| Df.index.name  Df.columns.name | 修改行、列名称 |  |
| Df.drop() | 可以删除特特定的列 |  |
| df.columns | 数据帧的行值（即第一行非数据） |  |
| Df.index | 数据帧的列值（即第一列非数据），注意这里的数值和df.index.name 和df.columns.name之间的区别，后者为列名，不是列值 |  |
| Pd.to\_cvs(header, index\_col) | 其中header用来指定读入的第一行数据是否为行，header= None表示读入的第一行收据不为行，index\_col用来指定读入的数据第一列是否为列名称，index\_col = ‘Blog’Blog为第一列第一行的数据表示第一列数据为列名称 |  |
| df.values | 数据帧值 |  |
| Df.shape[0], df.shape[1] | 分表代表行数 |  |
| df.describe() | 数据帧描述 |  |
| df.T | 数据帧的转置 |  |
| Df.ix | 可以丢dataframe进行行、列标签的检索，参加P143 |  |
| df.sort\_index(axis=1, ascending=False) | 根据第一行进行排序 |  |
| f.sort\_values(by='B') | 根据B列进行排序 |  |
| df['A'] | 选择A列 |  |
| df[0:3] | 选择0-3行 |  |
| df['20130102':'20130104'] | 选择2-4行 |  |
| df.loc[dates[0]] | 选择第一行 |  |
| df.loc[:,['A','B']] | 选择A,B列 |  |
| df.loc['20130102':'20130104',['A','B']] | 选择区域 |  |
| df.iloc[3]  df.iloc[3:5,0:2]  df.iloc[[1,2,4],[0,2]]  df.iloc[1:3,:]  df.iloc[:,1:3]  df.iloc[1,1] | 根据位置去选取，这种方式用的还比较方便  iloc和loc的区别在于一个用df自定义索引查询，一个用第几行进行查询 |  |
| df1.dropna(how='any') | 丢掉数据帧中nan的数据 |  |
| df1.fillna(value=5) | 数据帧中nan中数据用5填充 |  |
| df.mean() | 数据帧按照列维度的均值 |  |
| df.mean(1) | 数据帧按照行维度的均值 |  |
| df.apply(**lambda** x: x.max() - x.min()) | 函数应用于数据帧   1. 对于dataframe当想让方程作用在一维的向量上时，可以使用apply来完成 2. 如果想让方程作用于DataFrame中的每一个元素，可以使用applymap() 3. map()只要是作用将函数作用于一个Series(dataframe的某一列)的每一个元素 |  |
| df2 = pd.concat([df1.iloc[:,0:3],df1.iloc[:,0:3]])  注意iloc,loc和ix三种使用区别，iloc根据位置进行索引，loc根据索引进行索引，ix可以先根据索引进行索引，如果没有查到索引，可以再根据位置进行索引，而且ix可以根据位置和索引混合进行使用。 | 数据帧的拼接，其中方法中有个参数axis，默认值为0表示按列进行拼接，如果设置成1表示按行拼接，同样在pandas中很多时候axis表是选择坐标轴loc works on labels in the index.  iloc works on the positions in the index (so it only takes integers).  ix usually tries to behave like loc but falls back to behaving like iloc if the label is not in the index. |  |
| df.append(s, ignore\_index=True) | 同样数据帧的append也可以完成数据拼接额操作 |  |
| df.groupby(['A','B']).sum() | 数据的group by操作 |  |
| print(pd.pivot\_table(df3, values='D', index=['A', 'B'], columns=['C'])) | 数据透视图 |  |
| df.to\_csv('foo.csv') | 导出csv |  |
| pd.read\_csv('foo.csv') | 导入csv |  |
| df.to\_excel('foo.xlsx', sheet\_name='Sheet1') | 导出excel |  |
| pd.read\_excel('foo.xlsx', 'Sheet1', index\_col=None, na\_values=['NA']) | 导入excel |  |
| unstack() | 用来处理层次化分组 |  |
| stack() | 用来处理层次化分组 |  |
|  | | |
| Df.apply() | 注意三种方法的区别 |  |
| Df.applymap() |  |
| Df.map() |  |
| Df.sort\_index() | 排序 |  |
| Df的索引值可以相同，这一点需要注意一下 | 可以使用obj.index.is\_unique()进行判断是否重复 |  |
| Axis参数可以对df进行或者列操作 | Axis=0表示对行进行操作，为1表示对列进行操作 |  |
| Count() describe() min(), max(), argmin(), argmax(),idxmin(), idxmax(), quantile(), sum(),mean(), median(), mad(), var(),std() | 分别表示数据的非NA数量，汇总信息，最小最大值，最小最大值的索引位置，最小最大值的索引值，样本分位点，值的总和，值的平均数，值的算术中位数，平均绝对离差，方差，标准差 |  |
| Dropna(),fillna(),isnull(),notnull()  Replace() | 删掉NAN，对NAN的数值进行填充 |  |
| 层次化索引，层次化索引在数据重塑和数据分组的操作中（比如透视表）中扮演着非常重要的角色，可以使用stack()和unstack()进行数据重排，可以使用swaplevel()对索引数值进行交换，并且使用sortlevel()对交换后的索引进行排序 |  |  |
| df.to\_csv('D:/2.csv',index = False, header = False) | 可以只控制不输出行和列索引值 |  |
| xls = pd.ExcelFile('D:/2.xlsx')  table = xls.parse('Sheet1')#读入excel内容 | 读取excel内容 |  |
| sql.read\_frame('select \* from ABSOLUTE ') |  |  |
| pd.merge(df1,df2,how='inner',left\_on='',right\_on='') |  |  |
| Pd.concat()  Np.where  Combine\_first() |  |  |
| Df.duplicated() | 数据是否重复 |  |
| df.drop\_duplicates() |  |  |
| 离散数据的分割问题 | P222 |  |
| Split() strip() |  |  |
| 常规字符串处理方法 | P228 |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

pip install -U pandasql

该数据包可以在pandas环境下执行sql，对于数据量较少的数据，该包非常有用

Numpy

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 函数名称 | 参数介绍 | 说明 |
| ndarray | n维数据对象，该对象是一个灵活的大数据容器，ndarray是一个通用的同构数据多维容器，**其中的所有元素必须是相同类型的**，每个数组都有一个shape(各维度数组的大小)和一个dtype(一个用户说明数组数据类型的对象)，生成ndarray最简单的办法就是使用array函数，它接受一切的序型的对象。 |  |
| Numpy中存在两种不同的数据类型，一种是array，一种是matrix，可以调用mat()函数将数组转化为矩阵 | | |
| 可以将python中的list转化成numpy中的array，使用array()方法即可转换，需要非常注意的一点是numpy中方法例如arange(),zeros()等生成的数据格式均是array()格式，而不是list格式，注意不同方式之间生成的数组，数据之间是否有空格 | | |
| .Id | 得到矩阵的逆 |  |
| np.arange(1,10,0.1) | 以0.1为步长进行增长，注意和python自带的range作一区分 |  |
| arr.shape  arr.dtype  arr.ndim | arr的几种基本属性 |  |
| np.arange | numpy 的内置range版本 |  |
|  |  |  |
| np.zeros((2,2)) | 生成全0数组,注意是两个括号，类似的方法还是ones(),eye(),empty() |  |
| ndarray | 同构数据多维容器，每一个数组都有一个shape(表示各个维度大小的元组)和一个dtype(一个用于说明数组类型的对象) |  |
| np.zeros() | 生成全零的数组 |  |
| np.ones() | 生成全一的数组 |  |
| arr2 = arr.astype('int64') | 转换数据类型 |  |
| reshape() | 改变矩阵的行列 |  |
| fancy indexing | 花式索引 |  |
| arr[[4,3,0,6]] | 可以选取数组中第4,3,0,6行数据,**即数组也具有切片性质，在使用切片的过程中需要非常注意的一点为numpy的数字只要对切片做任何的修改，即对原来的数据进行了修改，这和之前的python中变量的复制差异区别很大，主要原因为numpy用来处理大量的数据，大量的数据多个备份之间进行复制效率较低，如果要产生一个副本要使用copy()方法** |  |
| arr[[4,3,0,6],[ 4,3,0,6]] | 可以选取第4行、第4列，第3行第3列的数据 |  |
| np.random.randn(7,4) | 生成随机数 |  |
| arr.t | 数据的转置 |  |
| np.dot(arr.t,arr) | 矩阵的内积 |  |
| 更多具体的函数参加书中p110 |  |  |
| np.aqrt(arr) | 直接对数组进行开方操作 |  |
| np.maximum(x,y) | 对二元数组进行操作 |  |
| np.where(arr >0,2,-2) | 大于0则变成2，否则变成-2 |  |
| mean等聚合函数，既可以当做数组的实例方法调用，也可以当做顶级numpy函数使用 | arr.mean()等价于np.mean(arr) |  |
| arr1[arr1 < 0] = 0 | 将数组中小于0的数据都置为0 |  |
| arr.sort() | 数组排序 |  |
| np.unique() |  |  |
| x.dot(y) 相当于np.dot(x,y) | 矩阵的点乘 |  |
| Np.abs(frame) | 可以使用numpy的函数对df进行操作，也可以使用Frame.apply(f)对df进行操作 |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Numpy数组的好处在于可以使用数组表达式代替循环，通常被称为是量化，一般来说，是量化数组运营要的纯Python方式快上一两个等级，甚至更多 |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Matplotlib

爬虫部分

Beautifusoup

|  |  |
| --- | --- |
| 常用方法 | 方法说明 |
| BeautifulSoup(c.read(), 'lxml') | 创建对象 |
| soup('a') | 对网页进行过滤 |
| link.attrs | 网页的属性，包括href等 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Python版本管理

Python版本可以使用anaconda进行版本管理，具体步骤如下：

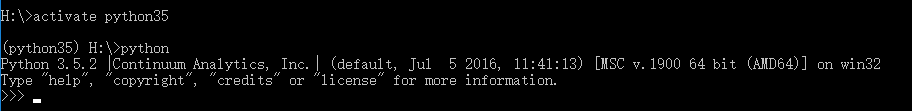
(1).创建一个名为python35的环境，指定Python版本是3.5

打开cmd:conda create --name python35 python=3.5

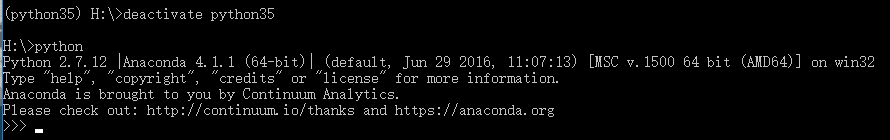
(2).安装完成后，使用activate激活python35

输入activate python35可以看到 命令行行前面有个(python35),这个就是当前运行环境

接着运行python可以看到python版本显示为3.5.2

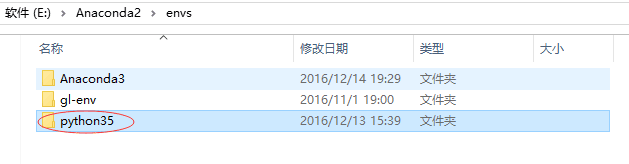


(3).如果想返回默认的python 2.7环境，先退出python然后运行deactivate python35



运行python,如图所示，python版本为2.7.12，命令行前面的（python35）也不见了，说明已经退出python35环境。

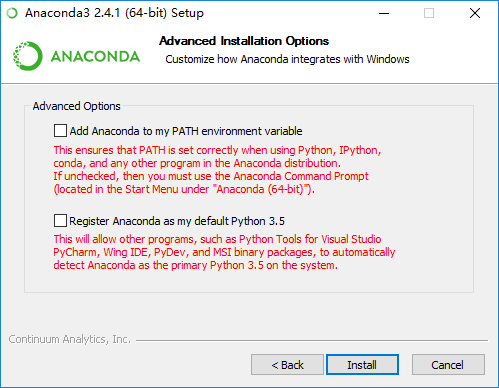
是不是很方便？下面去安装路径下看下，可以看到在Anaconda2安装路径的envs下有python35这个文件夹，每当我们激活这个环境的时候，系统运行环境就在该文件夹下面了。（其它两个是我后面新建的）



到这里其实已经准备好安装环境了，但是我之前用习惯了jupyter notebook,如果我现在运行Anaconda自带的notebook还是只有python 2.7.12版本，如果跟我一样想用jupyter notebook继续往下看。

既然可以在新建的环境下安装Python 3.5,那我在这个环境下在安装一个Anaconda3怎么样，这样同时安装了python 3.5的jupyter notebook以及Spyder，尝试了一下，果然可以！

1. 成功后会在Anaconda2下的envs文件夹下新建一个Anaconda3环境
2. 接着从Anaconda官网下载Anaconda3的安装包并安装
3. 在安装的时候注意将安装路径选为E:\Anaconda2\envs\Anaconda3(即刚才新建的conda环境)，另外注意在打钩的界面，两个都不要勾选，接着正常安装结束就行。



(3).安装完成后，激活Anaconda3环境，运行python、jupyter notebook，大功告成。

数据可视化包：Bokeh, matplotlib, seaborn,ggplot

Blaze 是下一代的 NumPy

Python常用包

|  |  |
| --- | --- |
| 包名称 | 主要用途 |
| Scrapy | 网络爬虫 |
| Scikit-learn | 基于numpy和scipy的开源机器学习模块，包括分类、回归、聚类算法、主要算法有SVM、逻辑回归、朴素贝叶斯、Kmeans、DBSCAN等 |
| NLTK(Natural Language Toolkit) | 自然语言处理模块，包括字符传力和语言统计模型。 |
| Urllib urllib2 | 打开网页，下载文件，python3对urllib和urllib2进行了重构，拆分成了urllib.request, urllib.response, urllib.parse, urllib.error等几个子模块，这样的架构从逻辑和结构上说更加合理。在python3中需要使用import urllib.request |
| Requests | 提交各种类型的请求，支持重定向 |
| Beautifulsoup | 解析网页，对于语法不是很规范的web页面，beautiful soup具有很好的容错性，在python3中beautiful soup被缩写成了bs4 所以需要使用import bs4 |
| scikit-learn | 数据挖掘主要包 |
| from sqlite3 import dbapi2 as sqlit | Python中使用sqlite数据库 |
| import xml.dom.minidom | 可以用来解析XML |
|  |  |