Data Science

Contents

[<命令行中的数据科学> 2](#_Toc458505733)

[1. Linux内置命令 2](#_Toc458505734)

[2. csvkit 5](#_Toc458505735)

[3. JSON处理器，包括分片、过滤、转换等等 7](#_Toc458505736)

[4. scrape – 用XPath和CSS选择器进行HTML信息提取的工具 7](#_Toc458505737)

[5. XML2JSON xml <-> json 7](#_Toc458505738)

[6. json2csv 8](#_Toc458505739)

[python使用 8](#_Toc458505740)

[包管理器pip 8](#_Toc458505741)

[模块查询 9](#_Toc458505742)

[virtual environment 9](#_Toc458505743)

[Requirements files 10](#_Toc458505744)

[Python脚本编程和运行方式 10](#_Toc458505745)

[Interactive Mode Programming 10](#_Toc458505746)

[Script Mode Programming 10](#_Toc458505747)

[like shell 10](#_Toc458505748)

[语法 11](#_Toc458505749)

[Standard Data Types 11](#_Toc458505750)

[Types of Operator 11](#_Toc458505751)

[函数 11](#_Toc458505752)

[模块 13](#_Toc458505753)

[Packages in Python 14](#_Toc458505754)

[输入输出 14](#_Toc458505755)

[惯用法 15](#_Toc458505756)

[函数式编程 16](#_Toc458505757)

[常用模块 16](#_Toc458505758)

[$import sys, os, glob, tempfile, shutil, base64, logging, smptplib 17](#_Toc458505759)

[日期和时间 18](#_Toc458505760)

[数学 19](#_Toc458505761)

[迭代器函数 20](#_Toc458505762)

[$import re 22](#_Toc458505763)

[文件解析 23](#_Toc458505764)

[import pprint 23](#_Toc458505765)

[copy and paste 23](#_Toc458505766)

[$import json 23](#_Toc458505767)

[$import csv 23](#_Toc458505768)

[Beautiful Soup --HTML and XML 解析 24](#_Toc458505769)

[PDF解析 24](#_Toc458505770)

[数据库 25](#_Toc458505771)

[Sqlite3 25](#_Toc458505772)

[网络数据采集 26](#_Toc458505773)

[网络请求和响应 --requests 26](#_Toc458505774)

[解析HTML and XML --Beautiful Soup 28](#_Toc458505775)

[web framework 32](#_Toc458505776)

[build-in web server to setup a web server 32](#_Toc458505777)

[Flask 33](#_Toc458505778)

# <命令行中的数据科学>

数据科学是一个宽广的领域，与许多领域都有交叉，例如程序设计、数据可视化以及机器学习。

数据科学含5个步骤：数据获取、数据清洗、数据探索、数据建模和数据解释

数据科学是OSEMN（和 awesome 相同发音），它包括获取(Obtaining)、整理(Scrubbing)、探索(Exploring)、建模(Modeling)和翻译(iNterpreting)数据。

数据获取

从其他地方（如网页或服务器）下载数据

从数据库或API（如MySQL and Twitter）中查询数据

从其他文件（如HTML文件或电子表格）中提取数据

自己生成数据（例如读取传感器或进行调查）

获取数据的格式通常是纯文本、CSV、JSON或HTML/XML

数据清洗

在所获取的数据中，缺失值、不一致、错误、怪异字符或冗余列屡见不鲜。常见的清洗操作：行过滤，列抽取、值替换、单词提取、缺失值处理、数据格式转换。任何数据项目中80%的工作都是数据清洗

数据探索

查看数据，从数据中推导统计量，创建有趣的可视化

数据建模

若想解释数据或预测将要发生的事情，应为数据建立统计模型。技术包括聚类、分类、回归以及降维

数据解释：从数据中得出结论、评估结果的含义

1. Linux内置命令
2. sudo apt-get install tree

tree -L 2 只查看当前第N级的目录和文件

1. seq first increment last 产生序列

seq -f "Line %g" 10

1. Bash特性：括号扩展，会将{0..100..2}变成一列由空格分隔的数字：0 2 4 … 98 100

for i in {0..100..2}

do

echo "$i^2" | bc

done | head

$echo $RANDOM 内置伪随机数，返回0~32 767之间

1. find

$find ~ -name "\*.txt" -print #在$HOME中查.txt文件并显示

$find /home -size +512k 查大于512k的文件

1. linux命令parallel实现多进程并行计算

$sudo apt-get install parallel

并行处理命令和管道

parallel -j 2 "sh a.sh" "sh b.sh"; 进程a.sh与进程b.sh并行运行

sh c.sh 等以上进程结束，才运行进程c.sh

1. 输入的字符进行替换、压缩和删除

tr(选项)(参数)

选项：

-c：取代所有不属于第一字符集的字符

-d：删除所有属于第一字符集的字符

-s：把连续重复的字符以单独一个字符表示

-t：先删除第一字符集较第二字符集多出的字符。

参数：

字符集1：指定要转换或删除的原字符集

字符集2：指定要转换成的目标字符集。

$ echo "thissss is a text linnnnnnne." | tr -s ' sn' 压缩输入中重复的字符

this is a text line.

$ tr '[:lower:]' '[:upper:]' 小写 -> 大写

$ echo $PATH | tr : '\n' | sort 显示搜索路径

$ echo ‘hello\_world!’ | tr ‘ ‘ ‘\_’

hello\_world!

1. $ sort -nrk 3 -t: sort.txt

eee:40:5.4

eee:60:5.1

ddd:20:4.2

ccc:50:3.3

bbb:10:2.5

aaa:30:1.6

AAA:BB:CC

# -n是按照数字大小排序，-r是以相反顺序，-k是指定需要爱排序的栏位，-t指定栏位分隔符为冒号

sort -u file.txt 删除重复行

1. uniq

uniq命令用于报告或忽略文件中的重复行，一般与sort命令结合使用。

uniq(选项)(参数)

选项

-c：在每列旁边显示该行重复出现的次数

-d：仅显示重复出现的行列

-f<栏位>：忽略比较指定的栏位

-s<字符位置>：忽略比较指定的字符

-u：仅显示出一次的行列

-w<字符位置>：指定要比较的字符。

参数

输入文件：指定要去除的重复行文件。如果不指定此项，则从标准读取数据；

输出文件：指定要去除重复行后的内容要写入的输出文件。如果不指定此选项，则将内容显示到标准输出设备（显示终端）。

uniq -u file.txt 只显示单一行：

sort file.txt | uniq -c 统计各行在文件中出现的次数：

sort file.txt | uniq -d 在文件中找出重复的行：

1. grep

grep（global search regular expression(RE) and print out the line，全面搜索正则表达式并把行打印出来）是一种强大的文本搜索工具，它能使用正则表达式搜索文本，并把匹配的行打印出来

grep -E "[1-9]+"

grep match\_pattern file\_name

#只在目录中所有的.php和.html文件中递归搜索字符"main()"

grep "main()" . -r --include \*.{php,html}

#在搜索结果中排除所有README文件

grep "main()" . -r --exclude "README"

#在搜索结果中排除filelist文件列表里的文件

grep "main()" . -r --exclude-from filelist

1. awk '{pattern + action}' {filenames}

是一个强大的文本分析工具，相对于grep的查找，sed的编辑，awk在其对数据分析并生成报告时，显得尤为强大。简单来说awk就是把文件逐行的读入，以空格为默认分隔符将每行切片，切开的部分再进行各种分析处理。

命令行方式

awk [-F field-separator] 'commands' input-file(s)

其中，commands 是真正awk命令，[-F域分隔符]是可选的。 input-file(s) 是待处理的文件。

在awk中，文件的每一行中，由域分隔符分开的每一项称为一个域。通常，在不指名-F域分隔符的情况下，默认的域分隔符是空格。

$</etc/passwd | awk -F ':' 'BEGIN {print “start”} {print $1} END {print “end”}'

awk工作流程是这样的：读入有'\n'换行符分割的一条记录，然后将记录按指定的域分隔符划分域，填充域，$0则表示所有域,$1表示第一个域,$n表示第n个域。默认域分隔符是"空白键" 或 "[tab]键",所以$1表示登录用户，$3表示登录用户ip,以此类推。

1. sed

sed编辑器可以基于输入到命令行的或是存储在命令文本文件中的命令来处理数据流中的数据。它每次从输入中读取一行，用提供的编辑器命令匹配数据、按命令中指定的方式修改流中的数据，然后将生成的数据输出到STDOUT。

set options script file

$echo "This is a test" | sed 's/test/big test/' 替换

$sed '3i\This is an inserted line.' data7 插入行到数据流第3行前

$sed '3a\This is an inserted line.' data7 插入行到数据流第3行后

$sed '3c\This is a changed line of text.' data7 指定行整行替换

$sed 'y/123/789/' data8 转换命令

$sed -e 's/brown/breen/; s/dog/cat/' data1 执行多个命令于文件中的每行数据上

$sed 's!/bin/bash!/bin/csh!' /etc/passwd 感叹号使路径名不需要转义

1. printf命令

printf "%-5s %-10s %-4s\n" NO Name Mark

printf "%-5s %-10s %-4.2f\n" 01 Tom 90.3456

1. cut

cut的工作就是“剪”，具体的说就是在文件中负责剪切数据用的。cut是以每一行为一个处理对象的

cut命令主要是接受三个定位方法：

第一，字节（bytes），用选项-b

第二，字符（characters），用选项-c

第三，域（fields），用选项-f

$ head -n5 /etc/passwd |cut -d : -f 1,3-5

root:0:0:root

bin:1:1:bin

-d指定域分隔符，-f 指定要剪出哪几个域

1. curl -s http//www.../\*.txt -o data/finn.txt

curl -u username:password ftp://host/file

curl -L http://t.co/ 重定向

1. csvkit

<https://csvkit.readthedocs.io/en/0.9.0/>

$pip install csvkit

* Input

**in2csv**将csv,dbf, fixed, geojson, json, ndjson, xls, xlsx -> csv

$in2csv data/imdb.xlsx > data/imdb.csv

$head data/imdb.csv | cvscut -c Title,Year,Rating | csvlook

**sql2csv**利用python SQLAlchemy软件包，只需要使用一个工具就可以在许多不同的数据库上执行查询，包括MySQL, Oracle, PostgreSQL, SQLite, SQL Server and Sybase.

Execute an SQL query on a database and output the result to a CSV file.

#Load sample data into a table using csvsql and then query it using sql2csv:

$ csvsql --db "sqlite:///dummy.db" --table "test" --insert examples/dummy.csv

$ sql2csv --db "sqlite:///dummy.db" --query "select \* from test"

* Processing

**csvclean**

cleans a CSV file of common syntax errors. Outputs [basename]\_out.csv and [basename]\_err.csv, the former containing all valid rows and the latter containing all error rows along with line numbers and descriptions

$ csvclean examples/bad.csv

$ csvclean -n examples/bad.csv

**csvcut**

Filters and truncates CSV files. Like unix “cut” command, but for tabular data:

#Print the indices and names of all columns:

$ csvcut -n \*.csv

$ csvcut -c 1,3 \*.csv

$ csvcut -c TOTAL,"State Name" \*.csv

**csvgrep**

Filter tabular data to only those rows where certain columns contain a given value or match a regular expression:

Like the unix "grep" command, but for tabular data.

$ csvgrep -c 1 -r "^I" \*.csv

**csvjoin**

Merges two or more CSV tables together using a method analogous to SQL JOIN operation. By default it performs an inner join, but full outer, left outer, and right outer are also available via flags.

$csvjoin -c "ColumnKey,Column Key" --outer file1.csv file2.csv

This command says you have two files to outer join, file1.csv and file2.csv. The key column in file1.csv is ColumnKey, the key column in file2.csv is Column Key.

**csvsort**

sort CSV files. Like unix “sort” command, but for tabular data:

$ <countries.csv csvsort -c 2

**csvstack**

stack up the rows from multiple CSV files, optionally adding a grouping value to each row:

$ csvstack -g 2009,2010 State1.csv State2.csv

* Output (and Analysis)

**csvformat**

convert a CSV file to a custom output format.

#convert “standard” CSV file to a pipe-delimited one

$ csvformat -D "|" examples/dummy.csv

**csvjson**

converts a CSV file into JSON or GeoJSON (depending on flags):

$ <examples/realdata/FY09\_EDU\_Recipients\_by\_State.csv csvjson -i 4

**csvlook**

render a CSV file in the console as a fixed-width table.

$ csvlook examples/testfixed\_converted.csv

**csvpy**

loads a CSV file into a csvkit.CSVKitReader object and then drops into a Python shell so the user can inspect the data however they see fit

$ csvpy --dict examples/dummy.csv -v

**csvsql**

generate SQL statements for a CSV file or create execute those statements

directly on a database.

generate a SQL CREATE TABLE statement for a CSV file.

$ createdb test

$ csvsql --db postgresql:///test --table fy09 --insert FY09\_EDU\_Recipients\_by\_State.csv

use CSVSQL to “directly” query one or more CSV files. Please note that this will create an in-memory SQL database, so it won’t be very fast:

$ csvsql --query "select m.usda\_id, avg(i.sepal\_length) as mean\_sepal\_length from iris as i join irismeta as m on (i.species = m.species) group by m.species" examples/iris.csv examples/irismeta.csv

$ <data/imdb-lists.csv csvsql --query "SELECT title trim, Year, Rating FROM stdin"

**csvstat**

Prints descriptive statistics for all columns in a CSV file. Will intelligently determine the type of each column and then print analysis relevant to that type (ranges for dates, mean and median for integers, etc.):

$ csvstat examples/realdata/FY09\_EDU\_Recipients\_by\_State.csv

1. JSON处理器，包括分片、过滤、转换等等

<https://stedolan.github.io/jq/manual/>

$apt-get install jq

$<data.json python -m json.tool 格式化json

$<data.json jq . 格式化打印并高亮

$jq '.\_id' u.json 查看某个属性

$jq '.\_id, .description' u.json 查看某2个属性

jq '.versions["1.0.3"].keywords' u.json 看看一个数组

jq '.versions["1.0.3"].keywords[1]' u.json 查看一个数组的第1个值

jq '.versions["1.0.3"] | .name, .author.name' u.json 过滤属性

1. scrape – 用XPath和CSS选择器进行HTML信息提取的工具

<https://github.com/jeroenjanssens/data-science-at-the-command-line>

将python脚本scrape -> scrape命令

$ pip install cssselect

$ curl -sL 'http://en.wikipedia.org/wiki/List\_of\_countries\_and\_territories\_by\_border/area\_ratio' > wiki.html

$ < data/wiki.html grep wikitable -A 21

$ < data/wiki.html scrape -be 'table.wikitable > tr:not(:first-child)' > table.html

$ xml2json.py -t xml2json -o data/table.json data/table.html --strip\_text

$<table.json jq -c '.html.body.tr[] | {country: .td[1], border: .td[2], surface: .td[3]}' >countries.json

$ <data/countries.json json2csv -p -k border,surface >countries.csv

1. XML2JSON xml <-> json

<https://github.com/hay/xml2json>

$ chmod u+x xml2json

$ xml2json.py -t xml2json -o data/table.json data/table.html --strip\_text

$ xml2json.py -t json2xml -o data/table1.xml data/table.json

1. json2csv

converts a stream of newline separated json data to csv format.

https://github.com/jehiah/json2csv

$sudo apt-get install golang

$gedit ~/.bashrc

export GOPATH=$HOME/go

export PATH=$PATH:$GOROOT/bin:$GOPATH/bin

$go get github.com/jehiah/json2csv

$ <data/countries.json json2csv -p -k border,surface >data/countries.csv

data/countries.json

{"surface":"0.44","border":"3.2","country":"Vatican City"}

{"surface":"2","border":"4.4","country":"Monaco"}

border,surface

3.2,0.44

4.4,2

# python使用

## 包管理器pip

pip类似RedHat的yum, Ubuntu的apt-get, Ruby的gem

PyPI is a repository for open-source third-party Python packages. It's similar to RubyGems in the Ruby world, PHP's Packagist, CPAN for Perl, and NPM for Node.js.

Install easy\_install

$ sudo apt-get install python-setuptools python-dev build-essential

$ sudo easy\_install pip

or

$apt-get -y install python-pip

Python has primitive package manager called easy\_install, which is installed automatically when you install Python itself

$pip --help

$pip list 列出已安装包

$pip install 安装包

$pip install --upgrade 升级包

$pip uninstall 卸载包

$pip show 显示包详细信息

$pip search 搜索包，类似yum里的search

## 模块查询

help(模块) 查看模块的帮助信息

dir(模块) 列出模块的类，函数，变量等

help(模块.函数) 查看模块内函数的具体信息

## virtual environment

virtualenv is a tool for creating isolated Python environments containing their own copy of python, pip, and their own place to keep libraries installed from PyPI.

simply a directory that contains a complete copy of everything needed to run a Python program, including a copy of the python binary itself, a copy of the entire Python standard library, a copy of the pip installer, and (crucially) a copy of the site-packages directory mentioned above.

$sudo pip install virtualenv

若有代理：

$export https\_proxy=http://web-proxy.mydomain.com

$sudo -E pip install virtualenv

Usually pip and virtualenv are the only two packages you ever need to install globally.In fact, virtualenv comes with a copy of pip which gets copied into every new environment you create, so virtualenv is really all you need.

$ cd ~/code/myproject/

$ virtualenv env

Start by changing directory into the root of your project directory, and then use the virtualenv command-line tool to create a new environment

It's a common convention to call this directory env, and to put it inside your project directory (so, say you keep your code at ~/code/projectname/, the environment will be at ~/code/projectname/env/ - each project gets its own env).

Note: if you're using a version control system like git, you shouldn't commit the env directory. Add it to your .gitignore file (or similar).

projectname

env

bin

include

lib

helloworld.py

helloworld.py

import requestsprint requests.get('http://www.baidu.com')

$env/bin/pip install requests

$env/bin/python helloworld.py

## Requirements files

Requirements files give you a way to create an environment: a set of packages that work together.

requirements make explicit, repeatable installation of packages.

requirements.txt

MyApp

Framework==0.9.4

Library>=0.2

$pip install -r requirements.txt

Output installed packages in requirements format

$pip freeze > requirements.txt

## Python脚本编程和运行方式

### Interactive Mode Programming

$ python

>>> print "Hello, Python!"

>>> exit()

### Script Mode Programming

test.py

print "Hello, Python"

$ python test.py

### like shell

#!/usr/bin/python

print "Hello, Python!"

$ chmod +x test.py # This is to make file executable

$./test.py

## 语法

### Standard Data Types

Numbers

String

List

list = [ 'abcd', 786 , 2.23, 'john', 70.2 ]

Tuple

tuple = ( 'abcd', 786 , 2.23, 'john', 70.2 )

The main differences between lists and tuples are: Lists are enclosed in brackets ( [ ] ) and their elements and size can be changed, while tuples are enclosed in parentheses ( ( ) ) and cannot be updated

Dictionary

tinydict = {'name': 'john','code':6734, 'dept': 'sales'}

### Types of Operator

Arithmetic Operators： +， -， \*， 、， %， \*\*， //

Comparison (Relational) Operators： ==, !=, <>, >, <, >=, <=

Assignment Operators： =, +=, -=, \*=, /=, %=, \*\*=, //=

Logical Operators (Bitwise Operators)： &, |, ^, ~, <<, >>

Membership Operators： in, not in

Identity Operators： is, is not

### 函数

#### 函数定义

def functionname( parameters ):

"function\_docstring"

function\_suite

return [expression]

sum = lambda arg1, arg2: arg1 + arg2;

#### 函数传参

Pass by reference vs value

All parameters (arguments) in the Python language are passed by reference. It means if you change what a parameter refers to within a function, the change also reflects back in the calling function. For example −

def changeme( mylist ):

mylist.append([1,2,3,4]);

print "Values inside the function: ", mylist

return

mylist = [10,20,30];

changeme( mylist );

print "Values outside the function: ", mylist

Values inside the function: [10, 20, 30, [1, 2, 3, 4]]

Values outside the function: [10, 20, 30, [1, 2, 3, 4]]

argument is being passed by reference and the reference is being overwritten inside the called function.

def changeme( mylist ):

mylist = [1,2,3,4]; # This would assig new reference in mylist

print "Values inside the function: ", mylist

return

mylist = [10,20,30];

changeme( mylist );

print "Values outside the function: ", mylist

Values inside the function: [1, 2, 3, 4]

Values outside the function: [10, 20, 30]

#### 函数参数

Required arguments

Keyword arguments：

def printinfo( name, age ):

...

printinfo( age=50, name="miki" )

Default arguments

def printinfo( name, age = 35 ):

...

printinfo( name="miki" )

Variable-length arguments

def printinfo( arg1, \*vartuple ):

...

printinfo( 70, 60, 50 )

结果：arg1=70, vartuple=(60, 50)

An asterisk (\*) is placed before the variable name that holds the values of all nonkeyword variable arguments.

### 模块

#### 模块定义

A module can define functions, classes and variables.

support.py

def print\_func( par ):

print "Hello : ", par

return

#### 模块调用

# Import module support

import support

# Now you can call defined function that module as follows

support.print\_func("Zara")

The from...import Statement

The from...import \* Statement:

#### 模块搜索

1. The current directory.
2. If the module isn't found, Python then searches each directory in the shell variable PYTHONPATH.
3. If all else fails, Python checks the default path. On UNIX, this default path is normally /usr/local/lib/python/.

### Packages in Python

Phone/Isdn.py file having function Isdn()

Phone/G3.py file having function G3()

Phone/\_\_init\_\_.py

from Pots import Pots

from Isdn import Isdn

from G3 import G3

To make all of your functions available when you've imported Phone, you need to put explicit import statements in \_\_init\_\_.py as above

# Now import your Phone Package.

import Phone

Phone.Pots()

Phone.Isdn()

Phone.G3()

## 输入输出

#### STDOUT

#!/usr/bin/python

print """Hello, Python!

I am qzlin,

please welcome me"""

$./helloworld.py | grep py

#### STDIN

#!/usr/bin/python

import sys

for line in sys.stdin:

print line

$./helloworld.py | ./stream-read.py

argv

import sys

print 'Then command line arguments are: '

for (i, v) in enumerate(sys.argv):

print i, "\t", v

$./argsv-ex.py arg1 arg2 arg3

1. ./argv-ex.py
2. arg1
3. arg2
4. arg3

#### 文件迭代器

当文件对象用于for loop时，Python会自动调用readline方法

#文件内容如果可以很小，一次性读取所有内容:

f = open(filename)

for line in f.readlines():

process(line)

f.close()

#文件内容很大，流式处理,一行一行读取

import fileinput

for line in fileinput.input(filename):

process(line)

漂亮打印python数据结构

$import pprint

pprint.pprint(sys.path) 用来打印python数据结构

格式化json

json输出 | python -m json.tool

## 惯用法

’/’.join((‘’, ‘usr’, ‘bin’, ‘env’)) => ‘/usr/bin/env’

list2 = [x\*x for x in range(10) if x%3==0]

list1 = [(x,y) for x in range(3) for y in range(3)]

sequence unpacking

**first, second, \*rest = sequence**

等同于first =sequence[0], second=sequence[1], rest=sequence[2:];

Sequence unpacking可以用来传递任意数量的位置参数

map unpacking

args = (600, 900)

kwargs = dict(copies=2, collate=False)

**def print\_args(\*args, \*\*kwargs):**

可以用来传递任意数量的关键字参数

args 是传入位置参数的tuple

kwargs是传入关键字参数的dict

**locals() & glocal()**

它囊括了函数执行到该时间点时所定义的一切变量, 返回的字典对所有局部变量的名称与值进行映射.常配合mapping unpacking，用来实例化字符串模板

str.format(\*\*locals()).

字符串模板形参需要的实参从locals()返回的dict传入

集合

遍历

for (i, v) in enumerate(arr): list

…

for (key, value) in scientists.iteritems(): dict

…

for name, age in zip(names, ages): 并行迭代多个序列

…

## 函数式编程

filter(function, sequence)

map(function, sequence)

reduce(function, sequence, starting\_value)

filter(lambda x: x%2!=0 and x%3!=0, range(2, 25))

map(lambda x: x\*\*2, range(10))

reduce(lambda x,y: x+y, range(1, 100))

## 常用模块

高级文本处理NLTK程序包

大量数值型数据，Pandas程序包

### $import sys, os, glob, tempfile, shutil, base64, logging, smptplib

**$import sys**

处理Python运行时配置以及资源，从而可以与前当程序之外的系统环境交互

sys.stdin 标准输入流；sys.stdout 标准输出流；sys.stderr 标准错误流。

sys.path 查找模块所在目录的目录名列表。

sys.argv 命令行的参数列表，第一项脚本名称，第二项第一个命令行参数

sys.platform 返回当前系统平台，如：win32、Linux等。

$import os

Python的系统编程的操作模块，可以处理文件和目录

os.sep 更改操作系统中的路径分隔符。

os.getcwd()获取当前路径，这个在Python代码中比较常用。

os.listdir() 列出当前目录下的所有文件和文件夹。

os.remove() 方法可以删除指定的文件。

os.system() 方法用来运行shell命令。

os.chdir() 改变当前目录，到指定目录中。

os.makedirs() 创建新文件夹

**$import os.path**

os.path：多平台上处理文件

os.path.split('/one/two/three') 解析路径

parts = ('/', 'one', 'two', 'three')

os.path.join(\*parts) /one/two/three

os.path.isfile(file)

os.path.isdir(file)

os.path.exists(file)

**import glob**

glob.glob('dir/\*') 匹配目录dir中的所有路径名（文件或目录）

glob.glob('dir/file?.txt')

glob.glob('dir/\*[0-9].\*') 字符区间

**import tempfile**

tempfile模块提供了多个函数来安全地创建临时文件系统资源

临时文件系统对象，文件关闭时会自动删除

TemporaryFile() 打开并返回一个未命名的文件

temp = tempfile.TemporaryFile()

NamedTemporaryFile()打开并返回一个命名文件

with tempfile.NamedTemporaryFile() as temp:

mkdtemp()创建一个临时目录，并返回其目录名

dir\_name = tempfile.mkdtemp()

tempfile.gettempdir() 获取临时文件位置

查找过程：

环境变量TMPDIR -> 环境变量TEMP -> 环境变量TMP -> window(C:\TMP, ...), Linux(/tmp, /var/tmp, usr/tmp) -> 当前工作目录

高级文件操作

**import shutil**

shutil.copyfile('main.py', 'main.py.copy')

shutil.copy('main.py', 'script') 类似于unix的cp,若目标是目录，则copy文件于该目录下

shutil.move('main.py', 'main.txt') 类似于unix的mv,改名或移动文件

shutil.copytree(src, dst) 复制整个文件夹

shutil.rmtree(path) 删除整个文件夹

import send2trash

send2trash.send2trash('bacon.txt') 删除至回收站

**$import base64**

info = “qizhonglin”

info\_b64encode = base64.b64encode(info)

info\_copy = base64.b64decode(info\_b64encode )

**$import logging**

日志信息保存到一个自己设定格式的文件中

loggin.basicConfig(level=loggin.DEBUG, format=' %(asctime)s - %(levelname)s - %(message)s')

#logging.diable(logging.CRITICAL) 禁用接下来的日志

logging.debug('Start of program')

**$import smptplib**

**$import email.utils**

$from email.mime.text import MIMEText

处理Email，发送、接收、抄送、下载邮件内容等操作

msg = MIMEText('这是消息的主体部分.')

msg['To'] = email.utils.formataddr(('admin', 'admin@example.com'))

msg['From'] = email.utils.formataddr(('Author', 'author@example.com'))

msg['Subject'] = 'Simple test message'

server = smtplib.SMTP('mail')

server.set\_debuglevel(True)

try:

server.sendmail('author@example.com', ['admin@example.com'], msg.as\_string())

finally:

server.quit()

### 日期和时间

$import time

time.time() 返回从纪元以来的秒数

time.ctime() 返回可读的时间

time.clock() 返回处理器时钟时间，用于性能测试、基准测试等

time.gmtime() 以UTC格式返回当前时间

time.localtime() 返回应用了当前时区的当前时间

解析和格式化时间

now = time.ctime()

parsed = time.strptime(now)

print ' tm\_year : ', parsed.tm\_year

time.strftime("%a %b ...", parsed)

$import datetime

t = datetime.time() 时间

t.hour, t.minute, ...

today = datetime.date.today() 日期

today.tm\_year, today.tu\_mon, today.tm\_hour, ...

时间运算

yesterday = today - datetime.timedelta(days=1)

tommorrow = toda + datetime.timedelta(days=1)

today > yesterday

today < tommorrow

$import calendar

c = calendar.TextCalendar(calendar.SUNDAY)

c.prmonth(2011, 7) 返回一个月的格式化文本输出

print c.formatyear(2011, 2, 1, 1, 3) 返回一年的格式化文本输出

### 数学

$import decimal

Decimal类实现定点和浮点运算，构造函数取一个整数或字符串作为参数,重载了算术运算符

decimal.Decimal('3.14') + decimal.Decimal(str(f))

$import fractions

Fraction类基于numbers模块中Rational定义的API，实现了有理数的数值运算,重载了算术运算符

fractions.Fraction(1, 2) ==1/2

fractions.Fraction('1/2')

fractions.Fraction('0.5')

$import math

pring "pi = %.30f" % math.pi 取小数点后30位的值

math.trunc()

math.floor()

math.ceil()

math.modf() 返回tuple,输入值的小数和整数

math.fabs()

math.pow(x, y)

math.log()

math.exp()

math.radians() <-> math.degrees()

math.hypot(deltaX, deltaY)

$import random

生成随机浮点数、整数、字符串，甚至帮助你随机选择列表序列中的一个元素，打乱一组数据等。

random.seed(1)

random() 返回0<=n<1之间的随机实数n；

random.uniform(a, b)设定浮点数的范围，一个是上限，一个是下限。

random.randint(-100, 100)随机生一个整数int类型，可以指定这个整数的范围

random.randrange(0, 101, 5)区间选择值

random.choice(seq) 从序列seq中返回随机的元素；

random.getrandbits(n) 以长整型形式返回n个随机位；

random.shuffle(seq[, random]) 原地指定seq序列；

random.sample(seq, n) 从序列seq中选择n个随机且独立的元素；

非均分分布

random.normalvariate()

random.gauss()

random.lognormvariate()

random.triangular()

random.expovariate()

random.paretovariate()

random.vonmisesvariate()

random.betavariate()

random.gammavariate()

random.weibullvariate()

### 迭代器函数

与使用列表的代码相比，基于迭代器的算法可以提供更好的内存使用特性。在真正需要数据之前，并不从迭代器生成数据，由于这个原因，不需要将所有数据都同时存储在内存中，这种“懒”处理模型可以减少内存使用，相应地还可以减少交换以及大数据集的其他副作用，从而改善性能

$from itertools import \*

for i in chain([1, 2], ['a', 'b']) //chain合并迭代器成列表迭代器

print i

for i in izip([1,2], ['a', 'b']): //izip，合并迭代器成元组迭代器

print i //(1, 'a')

//imap函数返回迭代器，对输入迭代器中的值调用一个函数并返回结果

for i in imap(lambda x,y: (x, y, x\*y), xrange(5), xrange(5, 10):

print '%d \* %d = %d' % i //0 \* 5 = 0

//starmap函数类似imap,不过使用\*语法分解迭代器中的元素作为映射函数的函数

values = [(0, 5), (1, 6)]

for i in starmap(lambda x,y: (x, y, x\*y), values):

print '%d \* %d = %d' % i //0 \* 5 = 0

count(start)返回迭代器，无限地生成连续整数

islice(迭代器，start, end, step)

fro i in islice(count(100), 0, 100, 10):

print i

结果是100, 110, 120, ...

//tee()函数根据一个原输入迭代器返回多个独立的迭代器（默认为两个），

r = islice(count(), 5)

i1, i2 = tee(r)

print 'i1:' list(i1)

print 'i2:' list(i2)

//cycle()

for i, item in izip(xrange(7), cycle(['a', 'b', 'c']):

print (i, item)

item是从['a', 'b', 'c']循环获取

对应str \* 10生成列表[str str str...]

也可以采用迭代器方式

for i in repeat(str, 10):

print i

filter()生成列表

ifilter()生成迭代器

for i in ifilter(filter\_condition, [-1, 2, ...]):

print 'Yielding:', i

groupby()返回迭代器，每个迭代器键-值列表

根据一个属性对相关的值分组

data = [(0, 0), (1, 0), (0, 1), (1, 1)]

for k, g in groupby(data, operator.attrgetter('x')):

print list(g)

结果：

[(0, 0), (0, 1)]

[(1, 0), (1, 1)]

### $import re

1、匹配字符

. 匹配任意除换行符，也就是“\n”以外的任何字符。

\ 转义符，改变原来符号含义，后面会有演示。

[ ] 中括号用来创建一个字符集，第一个出现字符如果是^，表示反向匹配。

2、预定义字符集

\d 匹配数字，如：[0-9]

\D 与上面正好相反，匹配所有非数字字符。

\s 空白字符，如：空格，\t\r\n\f\v等。

\S 非空白字符。

\w 单词字符，如：大写A~Z，小写a~z，数字0~9。

\W 非上面这些字符。

[^abc] 匹配不在这些字符类的所有字符

^Hello 表明匹配必须发生在被查找文本开始处

Hello$ 表明被查找文本必须以这个正则表达式的模式结束

3、可选项与重复子模式

｜ 用管道匹配或关系 re.compile(r’Batman|Tina’)

\* 匹配前一个字符0次或无限次数。

+ 匹配前一个字符1次或无限次数。

? 匹配前一个字符0次或1次。

{m} 匹配前一个字符m次。

{m,n} 匹配前一个字符m至n次。

compile(模式字符串) 根据正则表达式字符串，创建模式的对象。

search(待查找字符串) 返回第一个匹配项（Match对象）。

split() 根据模式的匹配项来分割字符串。

findall(待查找字符串) 返回所有匹配项(文本列表,不是Match对象)，若有分组，返回元组的列表

sub(new, 待处理字符串) 用将所有匹配项用new替换掉

escape() 将字符串中所有特殊正则表达式字符转义

import re

phoneRegex = re.compile(r'\d{3}-\d{3}-\d{4}') 创建正则表达式对象

matchObj = phoneRegex.search(待查找字符串) 查找字符串,返回Match对象

matchObj.group() 返回实际匹配文本的字符串

利用括号分组,第一对括号是第一组，第二对括号是第2组

phoneRegex = re.compile(r'(\d{3})-(\d{3}-\d{4})')

matchObj = phoneRegex.search(待查找字符串)

matchObj.group(1) 返回第一个分组

matchObj.group(2) 返回第二个分组

matchObj.group() 返回整个匹配文本即\d{3}-\d{3}-\d{4}

areaCode, mainNumber = matchObj.groups() 返回所有分组的元组

Python的正则表达式默认是贪心的，这表示在有二义的情况下，它们会尽可能匹配最长的字符串

## 文件解析

### import pprint

pprint.pprint()美观打印python数据结构

pprint.pformat()返回python数据结构的字符串表示。一般用来保存变量和内容到\*.py文件中，该文件将成为你自己的模块，如果你需要使用存储在其中的变量，就可以导入它

from pprint import pformat

cats = [{'name': 'qzlin', 'desc': 'sleepy'}, {...}]

fileObj = open('myCats.py', 'w')

fileObj.write('cats = ' + pformat(cats) + '\n')

fileObj.close()

### copy and paste

import pyperclip

pyperclip.copy('Hello world')

pyperclip.paste()

### $import json

list = [“iplaypython”, [1,2,3], {“name”: “xiaoming”}] 列表

encoded\_json = json.dumps(list) 将列表进行json格式化编码

decode\_json = json.loads(encoded\_json) 解码python json格式

data\_json = json.loads(open(‘data/input.json’).read())

print json.dumps(data\_json, indent=4) 漂亮打印json数据

### $import csv

读取写入操作csv数据文件

reader()读取csv文件数据的函数方法；

writer()写入csv文件数据的函数方法；

#!/usr/bin/python

import csv

def write\_csv(): with open('data/some.csv', 'wb') as f: writer = csv.writer(f, delimiter=' ', quotechar='|', quoting=csv.QUOTE\_MINIMAL) writer.writerow(['a', '1', '2']) writer.writerow(['b', '2', '3'])

def read\_csv(): with open('data/some.csv', 'rb') as f: reader = csv.reader(f, delimiter=' ', quotechar='|') for row in reader: print ','.join(row)

if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_': write\_csv() read\_csv()

### Beautiful Soup --HTML and XML 解析

见web scrape.docx

### PDF解析

方法一：pdf2htmlEX -> BeautifulSoup

方法二：PyPDF2

PyPDF2 is a pure-python PDF library capable of splitting, merging together, cropping, and transforming the pages of PDF files.PyPDF2 is a pure-python PDF library capable of splitting, merging together, cropping, and transforming the pages of PDF files

<https://www.binpress.com/tutorial/manipulating-pdfs-with-python/167>

加水印

import os

from pyPdf import PdfFileWriter, PdfFileReader

from reportlab.pdfgen import canvas

def create\_watermark(content, pdf\_watermark):

c = canvas.Canvas(pdf\_watermark)

c.setFont('Courier', 10)

c.saveState()

c.translate(300, 15)

c.drawCentredString(0, 0, content)

c.restoreState()

c.save()

pdf\_watermark = PdfFileReader(file(pdf\_watermark, 'rb'))

return pdf\_watermark

def add\_watermark(pdf\_file, pdf\_watermark):

pdf\_output = PdfFileWriter()

pdf\_input = PdfFileReader(file(pdf\_file, 'rb'))

watermark = pdf\_watermark.getPage(0)

numPages = pdf\_input.getNumPages()

for i in xrange(numPages):

page = pdf\_input.getPage(i)

page.mergePage(watermark)

pdf\_output.addPage(page)

with open('output.pdf', 'wb') as f:

pdf\_output.write(f)

if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':

pdf\_watermark = create\_watermark('www.site-digger.com', 'watermark.pdf')

add\_watermark('test.pdf', pdf\_watermark)

## 数据库

### Sqlite3

SQLite是一个进程中关系数据库，SQLite设计为嵌入在应用中，而不是作为一个单独的数据库服务器程序

$sudo apt-get install sqlite3 安装sqlite3

**todo\_schema.sql**

**sqlite-generate-db.py**

import os

import sqlite3

db\_filename = 'todo.db'

schema\_filename = 'todo\_schema.sql'

db\_is\_new = not os.path.exists(db\_filename)

with sqlite3.connect(db\_filename) as conn:

if db\_is\_new:

print 'Creating schema'

with open(schema\_filename, 'rt') as f:

schema = f.read()

conn.executescript(schema)

else:

print 'Database exists'

**sqlite-query.py**

import sqlite3

db\_filename = 'todo.db'

with sqlite3.connect(db\_filename) as conn:

conn.row\_factory = sqlite3.Row

cursor = conn.cursor()

query = """

select id, priority, details, status, deadline

from task

where project = :project\_name

order by deadline

"""

cursor.execute(query, {'project\_name': 'pymotw'})

for row in cursor.fetchall():

print '%2d {%d} %-25s [%-8s] (%s)' % (row['id'], row['priority'], row['details'], row['status'], row['deadline'])

事务性

with sqlite3.connect(db\_filename) as conn:

try:

cursor = conn.cursor()

cursor.execute("""...""")

cursor.execute("""...""")

execpt Exception, err:

conn.rollback() 回滚

else:

conn.commit() 保存

## 网络数据采集

### 网络请求和响应 --requests

$pip install requests

Requests模块是“人类“用的http模块，类似的模块有urllib，urllib2，httplib，httplib2

#### 7个http动作 --发送请求, 返回Response 对象

r = requests.get('https://github.com/timeline.json')

r = requests.post("http://httpbin.org/post")

r = requests.put("http://httpbin.org/put")

r = requests.delete("http://httpbin.org/delete")

r = requests.head("http://httpbin.org/get")

r = requests.options("http://httpbin.org/get")

#### 为URL传递参数

payload = {'key1': 'value1', 'key2': 'value2'}

r = requests.get("http://httpbin.org/get", params=payload)

r.url == http://httpbin.org/get?key2=value2&key1=value1

#### 定制请求头

url = 'https://api.github.com/some/endpoint'

payload = {'some': 'data'}

headers = {'content-type': 'application/json'}

r = requests.post(url, data=json.dumps(payload), headers=headers)

表单形式的POST请求

payload = {'key1': 'value1', 'key2': 'value2'}

r = requests.post("http://httpbin.org/post", data=payload)

POST一个多部分编码(Multipart-Encoded)的文件

url = 'http://httpbin.org/post'

files = {'file': open('report.xls', 'rb')}

r = requests.post(url, files=files)

Basic Authentication

requests.get('https://api.github.com/user', auth=('user', 'pass'))

OAuth 1 Authentication

auth = OAuth1('YOUR\_APP\_KEY', 'YOUR\_APP\_SECRET',

'USER\_OAUTH\_TOKEN', 'USER\_OAUTH\_TOKEN\_SECRET')

requests.get(url, auth=auth)

Proxies

proxies = {

'http': 'http://165.225.96.34:10015',

'https': ' http://165.225.96.34:10015',

}

requests.get('http://example.org', proxies=proxies)

#### 响应对象

r.headers 响应头

r.status\_code == requests.codes.ok 响应状态码

r.cookies Cookies

r.text 响应内容

r.content 二进制响应内容

from PIL import Image

from StringIO import StringIO

i = Image.open(StringIO(r.content))

r.json JSON响应内容

r.raw 原始响应内容

#### 保存响应内容

with open(filename, 'wb') as fd:

for chunk in r.iter\_content(chunk\_size):

fd.write(chunk)

### 解析HTML and XML --Beautiful Soup

<https://www.crummy.com/software/BeautifulSoup/bs4/doc/>

$pip install beautifulsoup4

$pip install lxml HTML解析器 速度快

$pip install html5lib 解析方式与浏览器相同

from bs4 import BeautifulSoup

#### 创建BeautifulSoup对象

soup = BeautifulSoup(open("index.html"))

soup = BeautifulSoup("<html>data</html>")

Beautiful Soup将复杂HTML文档转换成一个复杂的树形结构,每个节点都是Python对象,所有对象可以归纳为4种: Tag , NavigableString , BeautifulSoup , Comment .

指定文档解析器

如果仅是想要解析HTML文档,只要用文档创建 BeautifulSoup 对象就可以了，Beautiful Soup会自动选择一个解析器来解析文档.但是还可以通过参数指定使用那种解析器来解析当前文档.

BeautifulSoup 第一个参数应该是要被解析的文档字符串或是文件句柄,第二个参数用来标识怎样解析文档.如果第二个参数为空,那么Beautiful Soup根据当前系统安装的库自动选择解析器,解析器的优先数序: lxml, html5lib, Python标准库.在下面两种条件下解析器优先顺序会变化:

要解析的文档是什么类型: 目前支持, “html”, “xml”, 和 “html5”

指定使用哪种解析器: 目前支持, “lxml”, “html5lib”, 和 “html.parser”

编码

任何HTML或XML文档都有自己的编码方式,比如ASCII 或 UTF-8,但是使用Beautiful Soup解析后,文档都被转换成了Unicode:

Beautiful Soup用了编码自动检测子库来识别当前文档编码并转换成Unicode编码

编码自动检测功能大部分时候都能猜对编码格式,但有时候也会出错.有时候即使猜测正确,也是在逐个字节的遍历整个文档后才猜对的,这样很慢.如果预先知道文档编码,可以设置编码参数来减少自动检查编码出错的概率并且提高文档解析速度.在创建 BeautifulSoup 对象的时候设置 from\_encoding 参数.

#### 标签Tag对象

Tag 对象与XML或HTML原生文档中的tag相同:

soup = BeautifulSoup('<b class="boldest">Extremely bold</b>')

tag = soup.b

tag中最重要的属性: name和attributes

str(tag) tag -> str

tag.name == 'b'

tag.attrs 字典

tag['class']

tag.string == u'Extremely bold'

unicode\_string = unicode(tag.string)

tag的 .contents tag的子节点 （列表）

tag.contents[0]

tag.descendants tag的所有子孙节点 （列表）

tag.strings 子孙字符串 （列表）

tag.stripped\_strings 去除多余空白的子孙字符串 （列表）

tag.parent 元素的父节点

tag.parents 元素的所有父辈节点 (列表）

tag.next\_sibling 和 .previous\_sibling 属性来查询兄弟节点

tag.next\_siblings 和 .previous\_siblings 属性可以对当前节点的兄弟节点迭代输出

tag.get\_text() 方法,这个方法获取到tag中包含的所有文版内容包括子孙tag中的内容

#### Tag查询

find\_all( name , attrs , recursive , text , \*\*kwargs )

soup.a 第一个<a>标签:

soup.find\_all('a') 所有的<a>标签

soup.find\_all(["a", "b"]) 所有<a>标签和<b>标签

soup.find\_all(id='link2')

soup.find\_all("a", attrs={"class": "sister"})

soup.find\_all(text=re.compile("Dormouse"))

soup.select("p nth-of-type(3)") 基于css选择器方法，返回Tag列表

Tag创建与替换

创建一个tag最好的方法是调用工厂方法 BeautifulSoup.new\_tag() :

tag.append(new\_tag)

PageElement.replace\_with() 方法移除文档树中的某段内容,并用新tag或文本节点替代它

PageElement.wrap() 方法可以对指定的tag元素进行包装

#### Tag美观打印

prettify() 方法将Beautiful Soup的文档树格式化后以Unicode编码输出,每个XML/HTML标签都独占一行

#### 常用场景：

从文档中找到所有<a>标签的链接

for link in soup.find\_all('a'):

print(link.get('href'))

# http://example.com/elsie

# http://example.com/lacie

# http://example.com/tillie

从文档中获取所有文字内容

print(soup.get\_text())

# The Dormouse's story

#

# ...

下载所有XKCD漫画

import requests, os, bs4

url ='http://xkcd.com'

os.makedirs('xkcd', exist\_ok=True)

while not url.endswith('#'):

res = requests.get(url)

res.raise\_for\_status() #如果下载文件出错，抛出异常

soup = bs4.BeautifulSoup(res.text)

comicElem = soup.select('#comic img')

if comicElem == []:

print('Could not find comic image.')

else:

comicUrl = 'http:' + comicElem[0].get('src')

res = requests.get(comicUrl)

res.raise\_for\_status()

即使页面是纯文本的，你也需要写入二进制数据，而不是文本数据，目的是为了保存该文本中的"unicode编码"

imageFile = open(os.path.join('xkcd', os.path.basename(comicUrl)), 'wb')

for chunk in res.iter\_content(100\*1000):

imageFile.write(chunk)

imageFile.close()

#Get the Prev button's url

prevLink = soup.select('a[rel="prev"]')[0]

url = 'http://xkcd.com' + prevLink.get('href')

用requests的响应text创建BeautifulSoup会有中英文乱码问题，建议使用如下

import urllib2, bs4

html = urllib2.urlopen(url).read()

soup = bs4.BeautifulSoup(html, 'lxml')

import webbrowser

webbrowser.open('http://inventwithpython.com/') 启动浏览器，打开url

selenium模块让Python直接控制浏览器，实际点击链接，填写登录信息, 与Requests and Beautiful Soup相比，Selenium允许你用高级得多的方式与网页交互。但因为它启动了Web浏览器，假如你只是想从网络上下载一些文件，会有点慢，并且难以在后台运行

from selenium import webdriver

browser = webdriver.Firefox()

browser.get('http://inventwithpython.com')

查找

browser.find\_elements\_by\_css\_selector(selector)

如果页面上没有元素匹配该方法要查找的元素，selenium模块就会抛出NoSuchElement异常

点击

linkElem = browser.find\_element\_by\_link\_text('Read It Online')

linkElem.click()

填写并提交表单

browser.get('http://gmail.com')

emailElem = browser.find\_element\_by\_id('Email')

passwordElem = browser.find\_element\_by\_id('Passwd')

emailElem.send\_keys('lin.qizhong@gmail.com')

passwordElem.send\_keys('...')

passwordElem.submit() 在任何元素上调用submit()方法，等同于该元素所在表单的submit按钮

from selenium.webdriver.common.keys import Keys

htmlElem = browser.find\_element\_by\_tag\_name('html')

htmlElem.send\_keys(Keys.END)

htmlElem.send\_keys(Keys.HOME) 按下home键，从而页面滚动至顶

## web framework

### build-in web server to setup a web server

$python -m SimpleHTTPServer 8080 默认是8000

$curl localhost:8080

相当于ls .

$curl localhost:8080/static/data.txt

相当于cat static/data.txt

### Flask

$pip install Flask

Pyramid, Django, and Flask

Flask is a "microframework" primarily aimed at small applications with simpler requirements.

Pyramid and Django are both aimed at larger applications

hello.py

from flask import Flask

from flask import request

app = Flask(\_\_name\_\_ , static\_url\_path='/static')

@app.route("/")

def hello():

return "Hello World!"

@app.route('/login', methods=['GET', 'POST'])

def login():

if request.method == 'POST':

do\_the\_login()

else:

show\_the\_login\_form()

if \_\_name\_\_ == "\_\_main\_\_":

app.run()

$python hello.py

curl localhost:5000/