



厦门大学
Xiamen University



大数据分析基础

Python基础





Python 基础

- 关于计算机编程
- 初识Python
- Python基础语法
- 正则表达式



关于计算机编程

❖ 我们为什么要学习计算机编程？

- ❑ 处理数据而言，Excel已经足够强大
- ❑ 确实如此吗？
 - 你甚至可能都无法打开文件





计算机编程难学吗？

- 大家眼中的计算机编程：
- 实际上的计算机编程：
 - `print("hello world")`



```
word_count = 711
if word_count > 800:
    print("字数达到要求")
else:
    print("字数不达标")
```





计算机语言即用于人与计算机之间通讯的语言

所谓计算机编程就是用计算机语言与计算机进行沟通

计算机语言的分类

机器语言（第一代计算机语言）

- 指一台计算机全部的指令集合
- 一串串由"0"和"1"组成的指令序列
- 每一台计算机的指令集合都不尽相同

汇编语言（第二代计算机语言）

- 用一些简洁的英文字母、符号串来替代一个特定的指令的二进制串
- 比如，用"ADD"代表加法，"MOV"代表数据传递等等
- 依赖于机器硬件，移植性不好，但效率仍非常高，因此很多软件仍然使用汇编语言编写

高级语言（第三代计算机语言）

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - debug f.exe
~u
181B:0000 B81A18      MOV     AX,181A
181B:0003 8ED8             MOV     DS,AX
181B:0005 A00000          MOV     AL,[0000]
181B:0008 0AC0            OR      AL,AL
181B:000A 7902            JNS     000E
181B:000C F6D8            NEG     AL
181B:000E A20100          MOV     [0001],AL
181B:0011 B44C            MOV     AH,4C
181B:0013 CD21            INT     21
181B:0015 0000            ADD     [BX+SI],AL
181B:0017 0000            ADD     [BX+SI],AL
181B:0019 0000            ADD     [BX+SI],AL
181B:001B 0000            ADD     [BX+SI],AL
181B:001D 0000            ADD     [BX+SI],AL
181B:001F 0000            ADD     [BX+SI],AL
~g 0011
AX=1864  BX=0000  CX=0025  DX=0000  SP=0000  BP=0000  SI=0000  DI=0000
DS=181A  ES=180A  SS=181A  CS=181B  IP=0011  NU UP EI PL NZ AC PO CY
181B:0011 B44C      MOV     AH,4C
~d ds:0 1 10
181A:0000 9C 64 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  .d.....
```




❖ 高级语言

- ❖ 高级语言主要是相对于汇编语言而言，它并不是特指某一种具体的语言
- ❖ C, C++, Java, Python等都是高级语言
- ❖ 计算机不能直接的理解高级语言，只能直接理解机器语言，所以必须要把高级语言翻译成机器语言
- ❖ 根据翻译过程的不同，高级语言又可以分成编译性语言 and 解释性语言
 - 编译性语言需要先经过编译成为机器可直接执行指令（比如.exe、.dll、.ocx文件）才能运行，编译后的文件不可以跨平台运行
 - 解释性语言则是有一个专门的解释器，一边运行一边解释，一般都可以跨平台运行
 - 编译性语言有C、C++等，解释性语言有JavaScript、Python等
 - 部分语言如Java兼具解释性和编译性



高级语言

	解释性语言	编译性语言
优点	可移植性好，只要有解释环境，可以在不同的操作系统上运行。将解释器移植到不同的系统上，程序不用改动就可以在移植了解释器系统上运行。	运行速度快，代码效率高，编译后程序不可以修改，保密性好。
缺点	运行需要解释环境，运行起来比编译的要慢，占用的资源也要多一些，代码效率低，代码修改后就可以运行，不需要编译过程。因为不仅要给用户程序分配空间，解释器本身也占用了宝贵的系统资源。其封装底层代码，程序严重依赖平台。不能同C++，VB那样直接操作底层。	代码需要经过编译方可运行，可移植性差，只能在兼容的操作系统上运行。



编程的思维：面向过程、面向对象

面向过程

- 一种以过程为中心的编程思想
- 是一种基础的顺序的思维方式
- C, Pascal等

面向对象

- 面向对象是按人们认识客观世界的系统思维方式，采用基于对象（实体）的概念建立模型，模拟客观世界分析、设计、实现软件的办法
- C++, C#, Java, Objective-C, Swift, Python等



❖ 面向对象编程（Object oriented programming）

❖ 对象（Object）

- 对象是人们要进行研究的任何事物
- 对象具有唯一性

❖ 类（Class）

- 具有相同特性（数据元素）和行为（功能）的对象的抽象就是类
- 类具有抽象性
- 从类到对象的过程就叫做实例化

❖ 方法（Method）

- 类中操作的实现过程叫做方法
- 一个方法有方法名、返回值、参数、方法体



面向对象编程

封装

- 把一个或多个元素封闭在一个物理的或者逻辑的包中
- 利用访问修饰符进行权限控制

Java关键词	范围	Python
public	所有对象都可以访问	默认设置
private	对象本身在对象内部可以访问	变量名前加__
protected	只有该类对象及其子类对象可以访问	无
default	同一个程序集的对象可以访问	无

注意:

Python中实际上不存在protected的概念, 变量名前加一条下划线_的实际效果和不加一样, 是一个约定俗成的惯例, 表示“虽然我可以被访问, 但是, 请把我视为私有变量, 不要随意访问”



❖ 面向对象编程

❖ 继承

- 在现有类（基类、父类）上建立新类（派生类、子类）的处理过程称为继承
- 继承是软件复用的一种形式
- 使用继承可以复用现有类的数据和行为，为其赋予新功能而创建出新类
- 派生类能自动获得基类的除了构造函数和析构函数以外的所有成员，可以在派生类中添加新的属性和方法扩展其功能
- 单重继承（一个类只能派生自一个基类）和多重继承（一个类可以派生自多个类）



❖ 面向对象编程

❖ 多态

- 是指程序设计中存在同名不同方法的存在
- 主要通过子类对父类的覆盖来实现多态
- 设计原则之一就是要依赖于抽象，而不依赖于具体，增加灵活性



❖ 面向对象编程

	面向过程	面向对象
特点	模块化、流程化	抽象、封装、继承、多态
优点	性能比面向对象高。因为类调用时需要实例化，比较消耗资源；比如单片机、嵌入式开发、Linux/Unix等一般采用面向过程开发。	易维护、易复用、易扩展，由于面向对象有封装、继承、多态性的特性，可以设计出低耦合的系统，使系统更加灵活、更加易于维护
缺点	没有面向对象易维护、易复用、易扩展	性能比面向过程低



❁ 为什么选择Python?



- ❁ 语法简洁，接近于英语的自然语言
- ❁ 学习曲线平坦
- ❁ 丰富的第三方库，特别是在大数据分析处理和人工智能方面
- ❁ 可扩展性和可嵌入性：可以将Python代码嵌入到其它语言中，反之亦可
- ❁ 可移植性：Unix/Linux/Mac OS等一般自带Python，在移动平台稍弱
- ❁ 代码规范性极强，易于阅读
- ❁ Python作为脚本语言，更适合开发小的应用
 - 脚本语言是为了缩短传统的编写-编译-链接-运行（edit-compile-link-run）过程而创建的计算机编程语言



🔴 Python 2.x 还是Python 3.x?

- ❏ Python 3无法兼容Python 2

🔴 两者语法上的区别

- ❏ print 语句取消，统一改为函数
- ❏ Python 3源码文件默认使用utf-8编码
- ❏ 除法运算（a/b）：a、b均为整数时，Python 2返回整数，Python 3返回浮点数
- ❏ 整型数统一为long
- ❏ 不等号：取消了<>作为不等号，只保留!=
- ❏ 其它的一些细节变化

🔴 Python核心团队计划2020年停止支持Python 2，一些重要的第三方库也表示即将停止支持Python 2



❁ 下载安装Python

❏ <https://www.python.org/downloads/>

❁ IDE (Integrated development environment)

❏ Python自带IDE: IDLE

❏ PyCharm、Sublime Text等

❏ Eclipse: 需要安装PyDev

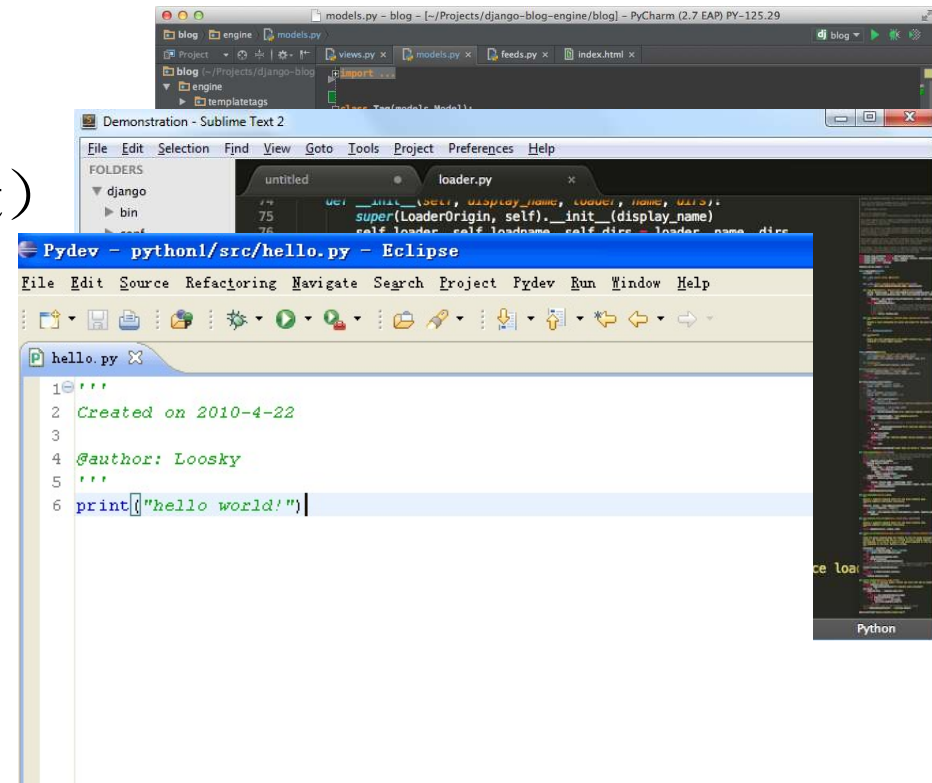
❏ Jupyter Notebook

- 一个交互式笔记本
- 本质是一个 Web 应用程序, 支持40多种语言

❁ Anaconda

❏ Anaconda是一个开源的Python发行版本, 包含了conda、Python等180多个包

- <https://www.anaconda.com/distribution/>
- 2019/10/10 大数据分析基础 (By Dr. Fang)





Python基础语法：常量与变量

❁ 常量

- ❁ 一旦初始化后就不能修改的固定值
- ❁ Python中主要的值有数值、布尔型、字符串

❁ 数值

- ❁ 整型数、浮点数、复数
- ❁ Python中默认的整数类型为long，可以任意长

❁ 布尔型

- ❁ 取值为True或者False，用于逻辑运算

❁ 字符串

- ❁ 一对单引号(')或者双引号(")括起来的字符序列
- ❁ 三引号('''或者''')表示一个多行的字符串



❁ 转义字符

❁ 假如有一个字符串包含单引号（'），如何表示这个字符串呢？

❁ 在单引号前面加一个\，比如'That\'s great!'

❁ 常见的特定转义字符

- \t: 一个制表符 \n: ASC II换行符 \r: ASC II回车符
- \\: 反斜杠\ \': 单引号 \": 双引号
- 注意：如果字符串本身是用单引号括起来的，那么在字符串中添加双引号就不需要使用转义字符；反之亦然。
- 如果想字符串不被特殊处理，例如像转义序列，那么就需要在字符串前面附加r 或R 来指定自然字符串，例如r'That\'s great!'



❁字符串拼接

- ❁如果是多个字符串拼接，那么直接用+就可以，如'小明考了'+100分'
 - 这种方式由于要重新申请内存，所以相对来说效率比较低
- ❁如果是字符串和数值混合拼接
 - 方法1：将数值用str()方法转换成字符串后拼接，如'小明考了'+str(100)+'分'
 - 方法2：用format()方法，如'小明考了{0}分'.format(100)
 - 0表示format()中的参数位置，如果{}中不填写位置，则按照format中的参数排列顺序填入
 - 注意：{}的个数一定要和format中参数的个数一致



❖ 变量

- ❖ 变量就是代表某个数据(值)的名称
- ❖ 变量是计算机中存储信息的一部分内存
- ❖ 变量可以有不同类型的值，称之为数据类型
 - 整型、浮点、字符串、布尔型等
 - Python中变量没有固定的数据类型

❖ 变量命名规则

- ❖ 变量名的第一个字符必须是字母表中的字母（大写或小写）或者一个下划线(_)
- ❖ 变量名的其他部分可以由字母（大写或小写）、下划线(_)或数字（0-9）组成。
- ❖ 变量名是对大小写敏感的。例如， `myname` 和 `myName` 不是一个标识符。
 - 有效变量名的例子： `i`、`__my_name`、`name_23` 和 `a1b2_c3` 。
 - 无效变量名的例子： `2things`、`this is spaced out` 和 `my-name` 。



❁ 缩进

- ❁ Python中每行开头的空白都很重要，称之为缩进
- ❁ 行首的主要的空白（空格键和制表符）用来决定逻辑行缩进的层次，从而来决定语句分组
- ❁ 同一层次的语句必须有相同的缩进，每一组这样的语句称为一个块
- ❁ 错误的缩进会引发错误
- ❁ 注意：在同一个代码文件中，缩进所用的符号和符号的数量必须一致！



❖ 逻辑行和物理行

- ❖ 物理行是你在编写程序时所看见的
- ❖ 逻辑行是Python 看见的单个语句，如`print('Hello World')`
- ❖ 默认地，Python 希望每行都只使用一个语句，这样使得代码更加易读。
- ❖ 如果想要在一个物理行中使用多于一个逻辑行，那么需要使用分号（`;`）来特别地标明这种用法

❖ 注释

- ❖ 单行注释：`#`
- ❖ 多行注释：三对单引号（`'''注释内容'''`）或者双引号（`"""注释内容"""`）
- ❖ 为什么需要注释？
 - 与人方便于己方便：准确告诉代码的阅读者这段代码的目的、功能、细节等必要信息



❁ 算数操作符

符号	含义
+	加
-	减
*	乘
/	除
**	幂运算，如 $4**2 = 4^2$
//	地板除（Floor），返回除法结果向下取整的整数，如 $4//3=1$ ， $(-4)//3=-2$
%	模除，返回余数



❁ 比较操作符

符号	含义
>	大于
<	小于
>=	大于等于
<=	小于等于
==	等于
!=	不等于

字符串也可以用这些进行比较大小，比较时候按照ASCII码来比较



逻辑操作符

符号	含义
and	且， $T \text{ and } T = T$ ， $T \text{ and } F = F$ ， $F \text{ and } F = F$
or	或， $T \text{ or } T = T$ ， $T \text{ or } F = T$ ， $F \text{ or } F = F$
not	非， $\text{not } T = F$ ， $\text{not } F = T$



位操作符

位操作符针对的是二进制数

符号	含义
~	将二进制数取反，即0变1、1变0（包括符号位，“~x”的结果为“-(x+1)”）
<<	左移， $a \ll b$ 表示将整数a的二进制形式向左移动b位
>>	右移， $a \gg b$ 表示将整数a的二进制形式向右移动b位
&	与，同为真则真，有一个为假，则为假
	或，有一个为真，则为真，两个都是假，才是假
^	异或，同为0，异为1

（&，|）和（and，or）是两组比较相似的运算符

- 如果a, b是数值变量，则&，|表示位运算，and，or则依据是否非0来决定输出
 - 位运算后结果为0则F，为1则T
- 如何a, b是逻辑变量，则两类的用法基本一致



❁ 优先级

❁ 改变优先级

- 用括号()

❁ 结合顺序

- 同一优先级的运算符通常是从左往右结合
- 例如， $2+3+4$ 的顺序是 $(2+3)+4$
- 也有一些运算符是从右往左，如赋值
- 思考： $10==10==10$ 的结果？
 - Python中 $a==b==c$ 等同于 $(a==b)\&(b==c)$

Python基础语法：优先级

运算符	描述
lambda	Lambda表达式
or	布尔“或”
and	布尔“与”
not x	布尔“非”
in, not in	成员测试
is, is not	同一性测试
<, <=, >, >=, !=, ==	比较
	按位或
^	按位异或
&	按位与
<<, >>	移位
+, -	加法与减法
*, /, %	乘法、除法与取余
+x, -x	正负号
~x	按位翻转
**	指数
x.attribute	属性参考
x[index]	下标
x[index:index]	寻址段
f(arguments...)	函数调用
(expression,...)	绑定或元组显示
[expression,...]	列表显示
{key:datum,...}	字典显示
'expression,...'	字符串转换



✿主要有if, for, while三种

✿if是判断控制

if完整结构:

if 条件1:

 #满足条件1则执行语句块1

 语句块1

elif 条件2:

 #不满足条件1且满足条件2则执行语句块2

 #elif可以出现任意多次，也可以不出现

 语句块2

else:

 #条件1、2均不满足则执行语句块3

 #else最多只能出现一次，可以不出现

 语句块3



Python基础语法：控制流

✪ 主要有if, for, while三种

✪ for, while都是循环控制

while完整结构:

while 条件:

#满足条件则执行语句块1
语句块1

#执行完语句块1后继续判断是否满足条件

else:

#条件不满足则执行语句块2

#else最多只能出现一次, 可以不出现
语句块2

#执行完语句块2后退出循环

for完整结构:

for 一个序列:

#依次调用序列中的值并执行语句块1
语句块1

else:

#序列中的值调用完毕则执行语句块2
#else最多只能出现一次, 可以不出现
语句块2

#执行完语句块2后退出循环

for i in range(开始值, 结束值, 步长)

- 开始值可省略, 默认为0
- 步长可省略, 默认为1

break和continue语句:

- break跳过语句块中剩下的语句并停止循环 (不执行else语句块)
- continue跳过语句块中剩下的语句并执行下一个循环



Python基础语法: 函数 (方法)

- ❖ 函数是重用的程序段
- ❖ 它们允许你给一个语句块一个名称，然后你用这个名字可以在你的程序的任何地方，任意多次地运行这个语句块，这被称为调用函数
 - ❖ 函数用关键字def来定义
 - ❖ def关键字后跟一个函数的标识符名称，然后跟一对圆括号
 - ❖ 圆括号之中可以包括一些变量名（即传入的参数），该行以冒号结尾
 - ❖ 接下来是一块语句，它们是函数体
 - ❖ 可以用return语句定义函数调用后的返回值
 - ❖ return可以有多个
 - ❖ 程序执行完return后就立即跳出函数

```
def add(a,b):  
    c = a + b  
    return c  
  
#调用函数add  
print(add(3,4))
```



Python基础语法：函数（方法）

❖ 变量的作用域

- ❖ 全局变量和局部变量
- ❖ 当你在函数定义内声明变量的时候，它们与函数外具有相同名称的其他变量没有任何关系，即变量名称对于函数来说是局部的
- ❖ 这称为变量的作用域
- ❖ 变量的作用域是它们被定义的块，从被定义的那点开始

```
x = 50#全局变量x

def func(x):
    print('未定义局部变量前x={0}'.format(x))
    x = 2#定义了一个局部变量x
    print('x={0}'.format(x))
    x = 30
    print('更改局部变量x={0}'.format(x))
```

```
func(x)
print('全局x={0}'.format(x))
```

未定义局部变量前x=50
x=2
更改局部变量x=30
全局x=50



❖ 数据结构是用来存储一组相关数据的

❖ 列表（list）

- 一组有序元素的数据结构，即可以在一个列表中存储一个序列的元素

❖ 元组（tuple）

- 元组和列表十分类似，只不过元组是不可变的

❖ 字典（dict）

- 字典类似于你通过联系人名字查找地址和联系人详细情况的地址簿，即把键（名字）和值（详细情况）联系在一起
- 注意，键必须是唯一的

❖ 集合（set）

- 集合是没有顺序的简单对象的聚集



列表

❏ `list1 = ['physics', 'chemistry', 1997, 2000]` `[]`改成`()`就是元组

❏ 列表中的元素的数据类型可以不同

❏ 一旦创建了一个列表，可以添加、删除或是搜索列表中的元素

❏ 搜索

- `list1[0]`，列表位置为0的元素（即‘physics’），python是从0开始排序的

❏ 添加

- `list1.append(新元素)`，在列表末尾添加新元素
- `list1.insert(i, 新元素)`，在列表指定位置i添加新元素

❏ 删除

- `list1.pop()`，删除列表末尾的元素
- `list1.pop(i)`，删除列表位置i的元素



字典

- ❏ 键值对在字典中以这样的方式标记： `d = key1 : value1, key2 : value2`
- ❏ `dict = {'a': 1, 'b': 2, 'c': '3'}`
- ❏ 值可以取任何数据类型，但键必须是不可变的，如字符串，数字或元组
 - 但是不可以用列表
- ❏ 访问字典里面的值： `dict['a']`
- ❏ 修改字典里面的值： `dict['a']=5`
- ❏ 删除某个元素： `del dict['a']`



Python基础语法：输入输出

❁ 系统输入

- ❁ `something = input()`
- ❁ 系统得到所输入的字符串

❁ 系统输出

- ❁ `print()`

❁ 文件读入

- ❁ `f = open('filename ')`

❁ 文件输出

- ❁ `f = open('filename', 'w')`
- ❁ 读模式（'r'）、写模式（'w'）或追加模式（'a'）
- ❁ 默认情况下，`open()` 用'r'ead 模式打开



Python基础语法: 异常处理

❁ 当程序中出现某些异常的状况的时候，异常就发生了

- ❑ 比如当你想要读某个文件的时候，而那个文件不存在
- ❑ 如果不对异常进行处理，那么程序就会终止运行

❁ 处理异常

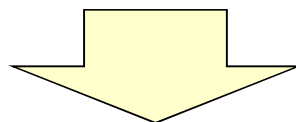
- ❑ 使用try...except语句来捕捉异常
- ❑ 异常准确处理完后，程序继续运行



❁ 如何从文本中提取出需要的信息？

❁ 从下面这一段话中提取数据

- 初步核算，全年国内生产总值**900309**亿元，比上年增长**6.6%**。其中，第一产业增加值**64734**亿元，增长**3.5%**；第二产业增加值**366001**亿元，增长**5.8%**；第三产业增加值**469575**亿元，增长**7.6%**。第一产业增加值占国内生产总值的比重为**7.2%**，第二产业增加值比重为**40.7%**，第三产业增加值比重为**52.2%**。



	增加值	增长	增加值占比
第一产业	64734	3.5%	7.2%
第二产业	366001	5.8%	40.7%
第三产业	469575	7.6%	52.2%



❁ 正则表达式（regex）通常用于在文本中查找匹配的字符串

❁ Python中需要先导入模块re

❁ 使用`re.compile(pattern[, flags])`来生成一个正则表达式

- `pattern` : 一个字符串形式的正则表达式
- `flags` : 可选，表示匹配模式，比如忽略大小写，多行模式等，具体参数为：
 - `re.I` 忽略大小写
 - `re.L` 表示特殊字符集 `\w`, `\W`, `\b`, `\B`, `\s`, `\S` 依赖于当前环境
 - `re.M` 多行模式
 - `re.S` 即为 `.` 并且包括换行符在内的任意字符（`.` 不包括换行符）
 - `re.U` 表示特殊字符集 `\w`, `\W`, `\b`, `\B`, `\d`, `\D`, `\s`, `\S` 依赖于 Unicode 字符属性数据库
 - `re.X` 为了增加可读性，忽略空格和 `#` 后面的注释



❖ 正则表达式（regex）通常用于在文本中查找匹配的字符串

❖ 利用match()、search()来确定是否能够成功匹配

- match(string), search(string)
- match()和search()的区别
 - match只匹配字符串的开始，如果字符串开始不符合正则表达式，则匹配失败，函数返回None
 - search匹配整个字符串，直到找到一个匹配

❖ 然后findall(string[, pos[, endpos]])来找出字符串中的所有匹配项

- string : 待匹配的字符串。
- pos : 可选参数，指定字符串的起始位置，默认为 0。
- endpos : 可选参数，指定字符串的结束位置，默认为字符串的长度。



❁ 常见正则表达式字符

❁ 字符

- `.`: 除换行符`\n`外的任意字符
- `[abc]`: a、b、c中的任意一个字符，如果以`^`开头 (`^[abc]`) 表示非a、b、c
- `[0-9]`: 任意一个数字，`[1-5]`匹配1-5的任意一个数字
- `\d`: 与`[0-9]`相同, `\D` 非数字 (即`^\d`)
- `\w`: 单词字母`[a-zA-Z0-9_]`, `\W`非单词字母 (即`^\W`)
- `\s`: 空白字符, `[<空格>\t\r\n\f\v]`, `\S`非空白字符
- `\`: 转义字符, 如果字符串中需要匹配`.`, 则`\.`



❖ 常见正则表达式字符

▣ 数量词

- *: 前面一个字符出现大于等于0次
- +: 前面一个字符出现大于等于1次
- ?: 前面一个字符出现0次或1次
- {m}: 前面一个字符出现m次
- {m, n}: 前面一个字符出现m-n次



❁ 常见正则表达式字符

❁ 分组、逻辑

- (...): 匹配结束后返回括号内匹配成功的字符串
- abc|bcd: 匹配abc或者bcd，如果出现在(...)中，则作用范围仅限于(...)

❁ 贪婪匹配

- 即在长度不确定的情况下，尽可能多地匹配字符
- 在abbbbbc中使用(b{1,3})就会返回bbb
- 使用?将贪婪匹配转变为非贪婪匹配: (b{1,3}?)

❁ For more: <https://docs.python.org/3.7/library/re.html>