## python速查表

### 数据类型

- \*\*Integer 整数\*\*：例子 25或 -15

- \*\*String 字符串\*\*：例子 "Hello, 你好"

- \*\*Boolean 布尔值\*\*：例子 True, False

- \*\*List 列表\*\*：例子 [value1, value2,...]

- \*\*Tuple 元组\*\*：例子 (value1, value2,...)

- \*\*Dictionary 字典\*\*：例子 {key1: value1, key2: value2,...}

- \*\*Set 集合\*\*：例子 {value1, value2,...}

### 语句

- \*\*if语句\*\*

- if 表达式:

- elif 表达式:

- else:

- \*\*while循环\*\*

- while 表达式:

- 语句

- \*\*for循环\*\*

- for var in 集合列表:

- 语句

- \*\*for与range循环\*\*

- for i in range(开始值, 结束值 [, 间隔]):

- 语句

- #结束值是不包含的，开始值包含

### 函数定义

- def name(arg1, arg2,...):

- return 返回值

### 算术运算符

- x + y ：加

- x - y ：减

- x \* y ：乘

- x / y ：除

- x % y ：取模,返回除法的余数

- x \*\* y ：幂,返回x为y次幂

- x // y ：整除

### 比较运算符

- x < y ：小于

- x <= y ：小于等于

- x > y ：大于

- x >= y ：大于等于

- x == y ：相等

- x != y ：不等于

### 布尔运算符

- not x ：非

- x and y ：且

- x or y ：或

### 转换函数

- int(exp) ：将exp转成整型

- float(exp) ：将exp转成浮点型

- str(exp) ：将exp转成字符串

- chr(num) ：将数字转成ASCII字符

### String字符串 / List列表 / Tuple操作

- \*\*len(s)\*\* ：长度

- \*\*s[i]\*\* ：取s中的第i个值 (从0开始)

- \*\*s[start:end]\*\* ：从开始 (包括) 到结束 (不包括) 的片段

- \*\*x in s\*\* ：如果x包含在s中则为True

- \*\*x not in s\*\* ：如果x不包含在s中，则为True

- \*\*s + t\*\* ：把t与s相连接

- \*\*s \* n\*\* ：将s重复n份

- \*\*sorted(s)\*\* ：对s进行排序

- \*\*s.index(item)\*\* ：item在s中的位置

### 字符串 String

#### 查找与替换

- \*\*count(sub)\*\* ：统计字符串里某个子字符串出现的次数

- \*\*find(sub)\*\* ：检测返回sub索引位置，否则返回-1

- \*\*rfind(sub)\*\* ：从后面开始查找返回sub索引位置

- \*\*index(sub)\*\* ：检测返回sub索引位置，否则抛出异常

- \*\*rindex(sub)\*\* ：从后面开始查找返回sub索引位置

- \*\*replace(old,new)\*\* ：用new替换old

- 前第五个方法可以接受start, end结束位置参数

#### 性质判定

- \*\*isalnum()\*\* ：是否全是字母和数字

- \*\*isalpha()\*\* ：是否全是字母

- \*\*isdigit()\*\* ：是否全是数字

- \*\*isdecimal()\*\* ：是否全是小数

- \*\*islower()\*\* ：是否全是小写

- \*\*isupper()\*\* ：是否全是大写

- \*\*isspace()\*\* ：是否全是空白字符

- \*\*istitle()\*\* ：是否每个单词首字母大写

- \*\*startswith(prefix)\*\* ：是否以指定字符串开头

- \*\*endswith(suffix)\*\* ：是否以指定字符串结尾

#### 分割与连接

- \*\*partition(exp)\*\* ：用指定字符串分割为元组

- \*\*rpartition(exp)\*\* ：从右边开始分割

- \*\*splitlines()\*\* ：用换行符分割为列表

- \*\*split(sep)\*\* ：用指定字符串分割为列表

- \*\*rsplit(sep)\*\* ：从右边开始分割

### 大小写转换

- str.lower() ：字符串转小写

- str.upper() ：字符串转大写

- str.capitalize()：首字母大写

- str.swapcase()：交换大小写

- str.title()：每个单词首字母大写

删减与填充

- \*\*str.strip([chars])\*\* ：移除头尾指定字符串 (默认空白)

- \*\*str.rstrip([chars])\*\* ：移除右边指定字符串 (默认空白)

- \*\*zfill(width)\*\* ：原字符串靠左，返回指定宽度字符串，前面用0填充

- \*\*center(width[,char])\*\* ：原字符串居中，返回指定宽度字符串，用char填充

- \*\*ljust(width[,char])\*\* ：原字符串靠左，返回指定宽度字符串，用char填充

- \*\*rjust(width[,char])\*\* ：原字符串靠右，返回指定宽度字符串，用char填充

- \*\*expandtabs([tabsize])\*\* ：把tab替换为空格，默认是8个

### 列表 List

#### 删除

- \*\*del list[i]\*\* ：删除指定位置的元素 (i可以是一个或多个)

- \*\*pop([i])\*\* ：移除并返回元素

- \*\*remove(elem)\*\* ：移除指定元素

#### 列表操作

- \*\*len(list)\*\* ：计算列表的长度

- \*\*min(list)\*\* ：返回列表最小值

- \*\*max(list)\*\* ：返回列表最大值

- \*\*list(seq)\*\* ：元组转换为列表

#### 列表排序

- \*\*sort()\*\* ：永久排序

- \*\*sorted(list)\*\* ：临时排序

- \*\*reverse()\*\* ：翻转列表

#### 列表切片 / range

- \*\*start:end\*\* ：从start提取到end - 1 ，每 step 个字符提取一个

- \*\*[start:end:step]\*\* ：从start提取到end - 1 ，每 step 个字符提取一个

- \*\*[start:]\*\* ：从start提取到结尾

- \*\*[:end]\*\* ：从开头提取到end - 1

- \*\*正序索引\*\* ：0 1 2 3 4 5 6

- \*\*逆序索引\*\* ：-7 -6 -5 -4 -3 -2 -1

- \*\*list[::2]\*\* ：[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]

- \*\*list[::-1]\*\* ：[7, 6, 5, 4, 3, 2, 1]

- \*\*list[1:4:2]\*\* ：[2, 4]

- \*\*list[0:7:2]\*\* ：[1, 3, 5, 7]

- \*\*list[start:]\*\* ：返回start索引以后的 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]

- \*\*list[:end]\*\* ：返回end索引之前的 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]

- \*\*list[start:end]\*\* ：返回start到end - 1的 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]

- \*\*list[start:end:step]\*\* ：返回start到end - 1的 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]

- \*\*range()函数\*\* ：range() 函数可创建一个整数数列，一般用在 for 循环中

- \*\*range(stop)\*\* ：计数从 0 到 stop 结束，默认不从 0 开始。

- \*\*range(start, stop[, step])\*\* ：计数从 start 到 stop 结束，默认不从 0 开始。

- \*\*step\*\* ：步长，默认为 1 例如：

- \*\*range(10)\*\* ：[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]

- \*\*range(1, 10, 2)\*\* ：[1, 3, 5, 7, 9]

- \*\*range(5, 10, 1)\*\* ：[5, 6, 7, 8, 9]

- \*\*range(5, 30, 15)\*\* ：[5, 20]

### 字典 Dictionary

- \*\*pop(key)\*\* ：删除指定的键

- \*\*clear()\*\* ：清除所有的键与值

- \*\*dict.items()\*\* ：返回所有键值对

- \*\*setdefault(key[,default\_value])\*\* ：查找指定的键，没有则返回None

- \*\*update([dict2])\*\* ：合并更新字典

- \*\*keys()\*\* ：返回所有键

- \*\*values()\*\* ：返回所有值列表 并排序

### set集合

- \*\*add(item)\*\* ：增加一个值

- \*\*update(items)\*\* ：增加多个值

- \*\*remove(item)\*\* ：移除指定值

- \*\*discard(item)\*\* ：移除指定值

- \*\*&\*\* ：取两个集合相交值

- \*\*union\*\* ：合并两个集合

- \*\*difference\*\* ：两个集合差值

- \*\*symmetric\_difference\*\* ：两个集合对称差值

### 内置函数

#### 交互操作

- \*\*print(...)\*\* ：向标准输出打印对象输出

- \*\*input(...)\*\* ：读取用户输入值

#### 数学运算

- \*\*abs(...)\*\* ：返回数字的绝对值

- \*\*divmod(a, b)\*\* ：返回两个数的商和余数

- \*\*max(...)\*\* ：求最大值

- \*\*min(...)\*\* ：求最小值

- \*\*pow(...)\*\* ：返回两个数的幂运算值

- \*\*sum(...)\*\* ：元素求和

- \*\*round(...)\*\* ：四舍五入求值

#### 类型转换

- \*\*int(...)\*\* ：将一个字符串或数转换为整型

- \*\*dict(...)\*\* ：创建一个字典

- \*\*float(...)\*\* ：创建或转换为浮点数

- \*\*tuple(...)\*\* ：创建元组

- \*\*set(...)\*\* ：创建一个新的集合

- \*\*str(...)\*\* ：创建一个字符串

- \*\*list(...)\*\* ：创建一个列表

- \*\*bytearray(...)\*\* ：返回字节数组

- \*\*bytes(...)\*\* ：返回字节数组

- \*\*memoryview(...)\*\* ：创建内存对象

- \*\*complex(...)\*\* ：创建一个复数

- \*\*chr(...)\*\* ：返回整数对应的ASCII字符

- \*\*ord(...)\*\* ：将整数转换为ASCII字符

- \*\*bin(...)\*\* ：将整数转化为二进制数字符串

- \*\*hex(...)\*\* ：将整数转换为16进制字符串

- \*\*oct(...)\*\* ：将整数转换为8进制字符串

#### 迭代操作

- \*\*iter(...)\*\* ：根据可迭代对象创建一个新的迭代对象

- \*\*next(...)\*\* ：返回可迭代对象中的下一个元素

- \*\*super(...)\*\* ：创建一个子类和父类关系的代理对象

- \*\*object(...)\*\* ：创建一个新的object对象

#### 序列操作

- \*\*all(...)\*\* ：判断可迭代对象的元素是否都为True值

- \*\*any(...)\*\* ：判断可迭代对象的元素是否有True值

- \*\*filter(...)\*\* ：过滤可迭代对象的元素

- \*\*map(...)\*\* ：对可迭代对象中的每个元素应用函数

- \*\*reversed(...)\*\* ：返回可迭代对象的反向迭代器

- \*\*sorted(...)\*\* ：排序，返回一个新的列表

- \*\*zip(...)\*\* ：将传入的每个迭代器中相同位置的元素，返回一个新的元组类型

#### 其他函数

\_ \_import\_() 动态导入模块

- \*\*help(...)\*\* ：返回对象的帮助信息

- \*\*dir(...)\*\* ：返回对象的属性列表

- \*\*id(...)\*\* ：返回对象的ID值

- \*\*hasattr(...)\*\* ：判断对象是否有属性

- \*\*isinstance(...)\*\* ：判断对象是否是某个类的实例

- \*\*issubclass(...)\*\* ：判断对象是否是某个类的子类

- \*\*getattr(...)\*\* ：存取对象的属性值

- \*\*setattr(...)\*\* ：设置对象的属性值

- \*\*delattr(...)\*\* ：删除对象的属性值

- \*\*callable(...)\*\* ：检查对象是否可被调用

- \*\*globals(...)\*\* ：返回当前作用域的全局变量

- \*\*locals(...)\*\* ：返回当前作用域的局部变量

- \*\*importlib.import\_module(...)\*\* ：动态导入模块

Python的应用领域

WEB开发，数据分析与科学云计算，人工智能和机器学习，自动化测试和运维，网络爬虫，游戏开发

## ipo程序编写方法

（input输入,process处理,output输出）

### print输出函数

#print可以输出的内容

a=5

b=10

print(a+b)#输出运算结果

print('abc')#输出字符串

print("abc")#输出字符串

print("""abc""")#输出字符串

print('''abc''')#输出字符串

print(a,b,"abc")

print("b",chr(98))#输出的ASCLL码表当中的字符

ft=open("note.txt","w")

print("abc",file=ft)

ft.close()

end=" "后面没有换行符了，默认有

\n换行 +连接符连接两个字符串，字符串了整数不能连接

### Input输入函数

语法结构:x=input('提示文字')

无论输入是什么都是字符串

Int(变量)整数类型

mingzi=input('请输入你的名字：')

nianling=int(input('请输入你的年龄：'))#直接在获取的地方设置类型，或别重新用变量定义

print("你的名字是："+mingzi,nianling)

## 注释

**单行注释：**#后面的内容就是注释

**多行注释：**'''qqq

qqq'''

**#中文编码注释：**一定要写在第一行coding=utf-8

意思是就文件打开别存为就是会UTF-8

## 代码缩进

一个4个空格代表一个缩进量

## 数据类型

**保留字**

#查询python中的保留字

import keyword

print(keyword.kwlist)

print("python中的保留字有",len(keyword.kwlist),"个！")

['False', 'None', 'True', 'and', 'as', 'assert', 'async', 'await', 'break', 'class', 'continue', 'def', 'del', 'elif', 'else', 'except', 'finally', 'for', 'from', 'global', 'if', 'import', 'in', 'is', 'lambda', 'nonlocal', 'not', 'or', 'pass', 'raise', 'return', 'try', 'while', 'with', 'yield']

python中的保留字有 35 个！

保留字是严格区别大小的。

**标示符：**1，不能用数字开头。2，不能用保留字。3，以\_\_下滑线开头的标识符一般是有特殊意义的。一般应避免。4，可以用中文作为标识符，但不建议。

**标示符的命名规范：**

**模块名**尽量短小，并且用小写字母，可以用下划线分隔。如：garme\_main

**包名**尽量短小，用小写，不推荐使用下划线。如com.ysjpython，不推荐com\_ysjpython

**类名**采用单词首字母大写，如MyClass

**模块内部的类**采用“\_”+pascal风格的类名组成，如MyClass内部类\_innerMyClass

**函数、类的属性和方法的命名**，用小写，多字母用下划线

**常量命名**时采用全部大写字母。可以用下划线

**使用单下划线”\_”开头的模块变量或函数是受保护的**，在使用from xxx import语句从模块中导入时，这些模块变量或函数不能被导入

**使用双下划线”\_\_”开头的实例变量或方法**是类私有的

**以双下划线开头和结尾的是Python的专用标识**，例如:\_init\_()表示初始化函数

### 变量与常量

变量名=value 举例：Number=8（整数型） 中间的等号是赋值符，变量名在栈内存，常量在堆内存。

My\_name=”胡”,字条串型的

用type（）可以查看变量的类型

a=5

b='b'

print("a是：",type(a),"b是：",type(b))

结果

a是： <class 'int'> b是： <class 'str'>

no=numb=1024 #变量可以赋同一个值

print(no,numb)

print(id(no),id(numb))#读取值的内存位置

结果：

1024 1024

2598304468688 2598304468688

**变量命名规则：**必须是一个有效的标识符，不能用保留字，慎用I和O，选择有意义的单词

**常量：**值不允许改变的量，全部使用大写字母和下划线命名

pi=3.1415#定义了一个变量

PI=3.1415#定义了一个常量

程序员之前默认不改大写的PI这个常量。

### 数值类型

**整数类型：int**（十，二，八，十六进制），

print(0.1+0.2) 结果：0.30000000000000004 #不确定尾数

**浮点数类型：float**，

如果只要保留后面1位尾数可以使用round

print(round(0.1+0.2,1))#round函数，保留尾数多少位，如后面1就是1位

结果：0.3

**复数：**由实部.real和虚部.imag。

pi=333+444j

print("实数：",pi.real)

print("虚数：",pi.imag)

结果:

实数： 333.0

虚数： 444.0

### 字符串类型

#### 定义字符串：

单行定义：‘’ “”

多行定义：aaa='''sdfsd #三引号

sdfsdf'''

**转义字条：**\n换行 \t制表符 \“输出一个双引号 \‘ 单引号 \\斜杠

**原字符：**使转义字符失效的字符，R或r

#### 某字符串的索引：

-10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 递减

A B C D E F G H I J 字符

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 递增

**字符串切处：**print(aaa[2:5]第3到第5位, aaa[:5]默认从0开始

aaa[-1]最后一位,aaa[0])第一位数

#### 常用的字符串操作：

X+Y连接

X\*N或 N\*X复制N次字符串X

X IN S 如果X是S的子串，结果为True,否则为False

aaa='123456'

print("1" in aaa)#True

print("10" in aaa)#False

#### 大小写转换

- str.lower() ：字符串转小写

- str.upper() ：字符串转大写

- str.capitalize()：首字母大写

- str.swapcase()：交换大小写

- str.title()：每个单词首字母大写

#### 性质判定

- \*\*isalnum()\*\* ：是否全是字母和数字

- \*\*isalpha()\*\* ：是否全是字母

- \*\*isdigit()\*\* ：是否全是数字

- \*\*isdecimal()\*\* ：是否全是小数

- \*\*islower()\*\* ：是否全是小写

- \*\*isupper()\*\* ：是否全是大写

- \*\*isspace()\*\* ：是否全是空白字符

- \*\*istitle()\*\* ：是否每个单词首字母大写

- \*\*startswith(prefix)\*\* ：是否以指定字符串开头

- \*\*endswith(suffix)\*\* ：是否以指定字符串结尾

### 布尔类型

只有两个值 Ture,False，每个一变量都可以是一个布尔值

测试布尔值：print(bool(10))#True print(bool(0.0))#False

**布尔值False的情况如下：**

1,False或者是None。2，数值是0（包含0.0，虚数0）。3，空列表、空字符串、空元组、空字典、空集合。4，自定义对象的实例，该对象的\_bool)（）方法返回False或\_len\_（）方法返回0。

### 数据类型之间的转换

数据类型分为隐式转换和显性转换，隐式是系统默认转换，显式是通过函数转换

int(x)将X转换成整数类型

float(x) 将X转换成浮点类型

str(x) 将X转换成字符串类型

chr(x)和ord(x)两者相返一个是看unicode中的字符,一个是看整数值.

print(chr(32993))#32993在unicode表中所对应的字符

print(ord("胡"))#胡在unicode表中的整数值

hex(x) 将一个字符X转换为一个十六进制字符串

oct(x) 将一个字符X转换为一个八进制字符串

bin(x) 将一个字符X转换为一个二进制字符串

**eval函数：**去掉字符串最外侧的引号，并按照python语句方式执行去掉引号后的字符串

使用方法：变量=eval(字符串)

如：

s="3+3"

print((s,type(s)))

x=eval(s)

print((x,type(x)))

结果：

('3+3', <class 'str'>)

(6, <class 'int'>)

eval()函数经常和input()函数一起使用用于获取用记输入的数值型。

age=eval(input("请输入你的年龄："))

print("你的年龄是：",age+1)

结果：

请输入你的年龄：20

你的年龄是： 21

## 运算符

### 算术运算符

+ 加法1+1=2，-减法1-1=0，\*乘法1\*1=1，/除法10/2=5.0，//整除10//3=3，%余数10%3=1,\*\*幂运算，2\*\*4=16（相当于2的4次方）

特别注意，/不可以除0，否则报错

### 赋值运算符

算术运算符的优先级由高到低：最高级（）第一级\*\*。第二级\*，/，%，//。第三级+，-。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 运算符 | 描述说明 | 示例 | 展开形式 |
| = | 简单的赋值运算 | x=y | x=y |
| += | 加赋值 | x+=y | x=x+y |
| -= | 减赋值 | x-=y | x=x-y |
| \*= | 乘赋值 | x\*=y | x=x\*y |
| /= | 除赋值 | x/=y | x=x/y |
| %= | 取余赋值 | x%=y | x=x%y |
| \*\*= | 幂赋值 | x\*\*=y | x=x\*\*y |
| //= | 整除赋值 | x//=y | x=x//y |

**链式赋值：**a=b=c=10 #a,b,c同时赋值10

**系列解包赋值：**a,b=10,20 #a和b分别被赋值成10和20，

字符串a,b,c,d="xyzl" 结果：x y z l

利用系列解包赋值交换两个变量的值：a,b=b,a

### 比较运算符

>,<,==,!=,>=,<=,结果布尔值

### 逻辑运算符

and,or,not结果就是布尔值，and,or是从左到友，not（逻辑非等表达计算完以后再用not取反）是从右到左，如：print(not True)

### 位运算符

把数字看作二进制数来进行计算的。

### 运算符的优先级

有括号取括号

1.\*\* 幂运算

2.~，+，- 取反（反来是0现在就是1），正号，负号

3.\*,/,%,// 算术运算符

4.+，- 算术运算符

5.<<,>> 位运算符中的左移位和右移位

6.& 位运算符中的按位与（1，1为1）

7.^ 位运算符中的异或（两个数位置相同为0不同为1）

8.| 位运算符中的按位或（1，0为1）

9.<,<=,>,>=,!=,== 比较运算符

10.= 赋值运算符

## 程序的流程控制

### 程序的描述方式

**自然语言方式IPO**：input输入，process处理,output输出

**流程图：**是用一系统图形，流程线和文字说明描述程序的基本操作和控制流程。主要适用于较短的算法

开始》输入》运算》输出》结束

**伪代码：**是介于自然语言和编程语言之间的一种算法描述语言，如果程序比较小，可以直接使用代码描述。

### 程序的组织结构

#### 顺序结构：

按程序的自然顺序，从上到下，依次执行每条语句的程序。

**选择/分支结构：**选择结构if,双分支结构if else,多分支结构:if elif,elif

嵌套if的使用：

if zhi

if zhi

elif

else

else

#### 多个条件的连接,and，OR

密码验证

yonghum=()

mima=()

mimacishu=3

while yonghum !="guyue" and mima !="123456":

yonghum = input("请输入用户名：")

mima = input("请输入密码：")

print("你还可以输入：", mimacishu, "次")

mimacishu -= 1

if mimacishu==0:

print("输入次数过多请24小时以后再试")

break

else:

if yonghum=="guyue" and mima=="123456":

print("密码正确")

else:

print("密码错误")

python3.11后的新性，模式匹配：match case结构

a=eval(input("请入数字:"))

match a:

case 50:

print("a")

case 100:

print("b")

case 150:

print("c")

#### 循环结构：

##### 遍历循环for

遍历循环for的语句结构 for..else..语句结构

for 循环变量 in 遍历对象 for 循环变量 in 遍历对象

语句块 语句块1

else

语句块2

for i in range(1,5):

if i%2==0:

print(i,"偶数")

##### 无限循环while

无限循环while的语句结构 while..else..结构

while 表达式 while 表达式：

语句快 语句块1

else: #while执行完毕后就执行else

语句块2

while循环的四个步骤

1初始化变量，2.条件判断，3语句块，4.改变变量

#1到获取数字之间的累加和

suzi=int(input("1到？的累加和：") )#获取变量

s=0 #存储累加和

i=1 #1，初始化变量

while i<=suzi: #2，条件判断

s+=I #3，语句块

i+=1 #4，改变变量

print(s)

print("-"\*10,"用户登录系统","-"\*10)#创建界面

i=0#定义变量

#登陆只有三次机会的系统

while i<3:

mingzi=input("请输入用户名：")

mima=input("请输入密码：")

if mingzi=="guyue" and mima=="666666":

print("系统正在登录中。。。")

i=8#正确后需要退出改变变量

else:

if i<2:#第一次执行的是i=0,第二次是i=1,第三次不执行

print("密码错误，你还有",2-i,"次机会！")

i += 1#改变变量

if i==3:

print("密码错误次数过多，请24小时后再次输入")

#### 嵌套循环打印

循环结构也可以互相嵌套，在一个循环结构中嵌套另外一个完整的循环结构就称为嵌套循环。

while 表达式1： for循环变量1 in 遍历对象1：

while 表达式2： for循环变量2 in 遍历对象2：

语句块2 语句块2

#长方形的一个打印，用\*号横4个，竖3行

for i in range(1,4):

for j in range(1,5):

print("\*",end="")

print()#空的就是换行

\*\*\*\*

\*\*\*\*

\*\*\*\*

print("-"\*10,"打印一个三角形","-"\*10)

for i in range(1,6):

for j in range(1,i+1):

print("\*",end="")

print()

\*

\*\*

\*\*\*

\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

print("-"\*10,"打印倒三角形","-"\*10)

for i in range(1,6):

for j in range(1,7-i):

print("\*",end="")

print()

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*

\*\*\*

\*\*

\*

print("-" \* 10, "等腰三角形", "-" \* 10)

for i in range(1, 6):

for j in range(1, 6 - i):

print(" ", end="")

for k in range(1,i\*2):

print("\*",end="")

print()

---------- 等腰三角形 ----------

\*

\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*\*\*\*\*

print("-"\*10,"菱形图","-"\*10)

#获取一个菱形的行数，因为菱形中间一行是分分割，所以只能是奇数

huoqu\_lx=int(input("请输入菱形行数:"))

#如果用户输入的是奇数则要求重新输入

while huoqu\_lx%2==0:

print("输入错误请输入奇数")

huoqu\_lx = int(input("请输入菱形行数:"))

#菱形的上半部分

shang\_hs=(huoqu\_lx+1)//2

for i in range(1,shang\_hs+1):

for j in range(1,shang\_hs+1-i):

print(" ",end="")

for k in range(1,i\*2):

print("\*",end="")

print()

#菱形的下半部分

for i in range(1,shang\_hs):

for j in range(1,i+1):

print(" ", end="")

for k in range(1,shang\_hs\*2-i\*2): #531用range就是642

print("\*",end="")

print()

---------- 菱形图 ----------

请输入菱形行数:7

\*

\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*

\*

print("-"\*10,"空心菱形图","-"\*10)

#获取一个菱形的行数，因为菱形中间一行是分分割，所以只能是奇数

huoqu\_lx=int(input("请输入菱形行数:"))

#如果用户输入的是奇数则要求重新输入

while huoqu\_lx%2==0:

print("输入错误请输入奇数")

huoqu\_lx = int(input("请输入菱形行数:"))

#菱形的上半部分

shang\_hs=(huoqu\_lx+1)//2

for i in range(1,shang\_hs+1):

for j in range(1,shang\_hs+1-i):

print(" ",end="")

for k in range(1,i\*2):

if k==1 or k==i\*2-1:

print("\*",end="")

else:

print(" ", end="")

print()

#菱形的下半部分

for i in range(1,shang\_hs):

for j in range(1,i+1):

print(" ", end="")

for k in range(1,shang\_hs\*2-i\*2): #531用range就是642

if k == 1 or k == shang\_hs\*2-i\*2-1:

print("\*", end="")

else:

print(" ", end="")

print()

---------- 空心菱形图 ----------

请输入菱形行数:5

\*

\* \*

\* \*

\* \*

\*

#### 程序的跳转语句break,continue

**break**用于退出循环结构，通常与IF一起搭配使用

**continue**:用于跳过本次循环的后续代码，而继续执行下一次循环操作，通常与IF一起搭配使用

#做一个偶数求和

a=int(input("请输入偶数求和的数字"))#定义变量

s=0#设定变量

i=1

for i in range(1,a+1):#判断条件

if i%2==1:#语句块如果是奇数

i += 1#执行i+1

print(i)

continue#不再执行后面的代码

s+=i#改变变量

i+=1

print(s)

#### 空语句pass

## 组合数据类型

### 序列和索引

序列是一个用于存储多个值的连续空间，每个值都对应一个整数的编号称为索引

正向递增索引 0 1 2 3 4

无素 元素1 元素2 元素3 元素4 元素5

反向递减索引 -5 -4 -3 -2 -1

#### 切换操作的语法结构

序列[开始：结束：步长]。

如：hello!,序列[0:5:2]，结果是hlo

省略了开始位置默认哦0，省略步长默认为1，序列[：结束]

如果序列[：：-1]。省略开始，结束，步长-1，则是逆向输出如：hello!结果!olleh

#### 序列的相关操作

操作符/函数 描述说明

x in s 如果x是s的元素，结果为True,否则False

x not in s 如果x不是s的元素，结果为True,否则False

len(s) 序列s中元素的个数（即序列的长数）

max(s) 序列s中元素的最大值(按ASK码计算)

min(s) 序列s中元素的最小值

s.index(x) 序列s中第一次出现元素x的位置 (英 /ˈɪndeks/:**标注；标记)**

s.count(x) 序列s中出现x的总次数 (英 /kaʊnt/**:总数**)

### list列表类型[]可变数据类型

列表是指一系列的按特定顺序排列的元素组成。使用[]定义列表，元素和元素间使用英文的逗号分隔，列表的元素可以是任意的数据类型。

#### 列表的创建方式用两种

##### 1.使用[]直接创建

语法结构如下：

列表名=[a,b,c]

如：s=["a","b","c"] 结果：['a', 'b', 'c']

##### 2.使用内置函数list()创建列表

语法结构如下

列表名=list(序号)

s=list("abc")结果：['a', 'b', 'c']

#### 列表的删除del列表名

语法结构如下，**del**列表名

#### enumerarte函数的使用语法结构

 /ɪˈnjuːməreɪt/ **逐一列举；枚举**

for index,item in enumerate(lst) 如：for a,b in enumerate(x)

输出index和item英 /ˈaɪtəm/通常用来指代容器（如列表、字典、元组等）中的元素

#### 列表的遍历操作

s=list("abcdef")#方法一，不带索引

for item in s:

print(item,end=" ")

结果：a b c d e f

for i in range(0,len(s)):#方法二，输出索引和值

print(i,s[i],end="\t\t")

结果：0 a 1 b 2 c 3 d 4 e 5 f

for index,item in enumerate(s,start=1): #方法三，输出值和修改后的索引

#方法三，start,设置索引号的起始值，可以省略不写，如enumerate(s,1)

print(index,item,end="\t\t")

结果：1 a 2 b 3 c 4 d 5 e 6 f

#### 列表的相关操作方法

列表方法： 描述说明

lst.append(x) 在列表ist最后增加一个元素

lst.insert(index,x) 在列表中第index位置增加一个元素

lst.clear() 清除列表lst中所有的元素

lst.pop（index） 将列表lst中第index位置的元素取出，并从列表中将其删除

lst.remove(x) 将列表lst中出现的第一个元素x删除

lst.reverse(x) 将列表lst中的元素反转

lst.copy() 拷贝列表lst中的所有元素，生成一个新的列表

例：

lb=["hallo","word","python"]

print(lb)

结果： ['hallo', 'word', 'python']

lb.append("sql")#在列表ist最后增加一个元素

print(lb)

结果： ['hallo', 'word', 'python', 'sql']

lb.insert(1,100)#在列表中第index位置增加一个元素

print(lb)

结果： ['hallo', 100, 'word', 'python', 'sql']

lb.remove(100)#将列表lst中出现的第一个元素x删除

print(lb)

结果： ['hallo', 'word', 'python', 'sql']

print(lb.pop(1))#将列表lst中第index位置的元素取出，并从列表中将其删除

print(lb)

结果： word

['hallo', 'python', 'sql']

xinlb=lb.copy()

print(xinlb)

结果： ['hallo', 'python', 'sql']

lb.reverse()#将列表lst中的元素反转

print(lb)

结果： ['sql', 'python', 'hallo']

lb.clear()#清除列表lst中所有的元素

print(lb)

结果： []

**继上修改列表**

xinlb[2]="world"

print(xinlb)

结果： ['hallo', 'python', 'world']

#### 列表的两种排序

1，列表对象的sort方法 2，内置函数sorted()英 /ˈsɔːtɪd/

lst.sort(key=None,reverse=False) sorted(iterable,key=none,rverse=False)

key表示排序的规则 iterable表示排序的对象

reverse表示排序方式(默认升序)

##### 1，列表对象的sort方法

例子：

lb=[5,2,3,4,1]

print("原列表：",lb)

原列表： [5, 2, 3, 4, 1]

lb.sort()#默认升序排序

print("升序：",lb)

升序： [1, 2, 3, 4, 5]

lb.sort(reverse=True)#reverse=True降序

print("降序：",lb)

降序： [5, 4, 3, 2, 1]

**字母升序排序是先排大写再排小写，降序是先排小写再排大写**

lb=["Dog","Cat","blu","age"]

print("原列表：",lb)

原列表： ['Dog', 'Cat', 'blu', 'age']

lb.sort()#默认升序排序reverse=False

print("升序：",lb)

升序： ['Cat', 'Dog', 'age', 'blu']

lb.sort(reverse=True)#reverse=True降序

print("降序：",lb)

**自己指定规则**

lb.sort(key=str.lower,reverse=True)#指定str字符串，按lower小写排序

print("按小写降序：",lb)

按小写降序： ['Dog', 'Cat', 'blu', 'age']

##### 2，内置函数sorted()英 /ˈsɔːtɪd/

内置函数sorted()将原列表生成一个新列表并排序

lb=["Dog","Cat","blu","age"]

print("原列表：",lb)

xinlb=sorted(lb)

print("新列表：",xinlb)

原列表： ['Dog', 'Cat', 'blu', 'age']

新列表： ['Cat', 'Dog', 'age', 'blu']

xinlb=sorted(lb,key=str.lower,reverse=True)#忽略大小写降序

print("新生成的列表：",xinlb)

新生成的列表： ['Dog', 'Cat', 'blu', 'age']

#### 列表生成式的语法结构及二维列表

##### 列表生成式

lst=[expression for item,range]

lst=[expression for item in range if condition]

expression英 /ɪkˈspreʃn/ 用于计算值、执行操作或表示某种逻辑关系等

lis=[item for item in range(1,10)]#生成1到9的列表

print(lis)

[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]

#生成10个1到100的随机数

lis=[random.randint(1,100) for \_ in range(10)]

print(lis)

[47, 77, 44, 37, 69, 92, 80, 53, 32, 69]

# “random” 读音为英 /ˈrændəm/ random是 Python 的一个内置模块，它提供了多种用于生成随机数和进行随机选择的函数

# “randint” 读音为 /ˈrændɪnt/randint 是该模块中的一个具体函数，其作用是生成一个包含下限和上限在内的随机整数。

#用法：random.randint(a, b)

生成2到10之间的偶数列表

lst=[i for i in range(1,11) if i%2==0]

print(lst)

[2, 4, 6, 8, 10]

#### 二维列表

##### 二维列表的遍历

for row in 二维列表

for item in row

pass

##### 创建二维列表

lst=[

["城市","环比","对比"],

['北京',102,103],

['上海',104,504],

['深圳',100,39]

]

for row in lst:

for item in row:

print(item,end="\t")

print()

城市 环比 对比

北京 102 103

上海 104 504

深圳 100 39

# 用列表生成式生成一个4行5列的列表

lst2=[[j for j in range(5)]for i in range(4)]

print(lst2)

[[0, 1, 2, 3, 4], [0, 1, 2, 3, 4], [0, 1, 2, 3, 4], [0, 1, 2, 3, 4]]

### tuple元组类型()不可变数据类型

英 /tjuːpl/

是python中内置的不可变序列

使用（）定义元组，元素与元素之间作用英文的逗号分隔

元组中只有一个元素的时候，逗号也不能省略

#### 元组的两种创建方式

##### 1.使用()直接创建元组

语法结构如下：

元组名=(a,b,c)

如：

t=("a",[1,2,3],"python")

print(t)

('a', [1, 2, 3], 'python')

##### 2.使用内置函数tuple()创建元组

语法结构如下：

元组名=tuple(序列)

t=tuple("hallo")

print(t)

('h', 'a', 'l', 'l', 'o')

t=tuple([10,20,30])

print(t)

(10, 20, 30)

#### 删除元组：del 元组名

元组属于组合数据可以用序列的操作

操作符/函数 描述说明

x in s 如果x是s的元素，结果为True,否则False

x not in s 如果x不是s的元素，结果为True,否则False

len(s) 序列s中元素的个数（即序列的长数）

max(s) 序列s中元素的最大值(按ASK码计算)

min(s) 序列s中元素的最小值

s.index(x) 序列s中第一次出现元素x的位置 (英 /ˈɪndeks/:标注；标记)

s.count(x) 序列s中出现x的总次数 (英 /kaʊnt/:总数)

t=tuple([10,20,20,30])

print(t)

(10, 20, 20, 30)

print(10 in t) True

print(10 not in t) False

print(len(t)) 4

print(max(t)) 30

print(min(t)) 10

print(t.index(20)) 1

print(t.count(20)) 2

print(t,type(t)) (10, 20, 20, 30) <class 'tuple'> tuple显示是元组类型

t=(10)

print(t,type(t)) 10 <class 'int'> 只有一个数字显示的是整数类型

#### 元组的遍历与列表相同

t=("a",[1,2,3],"python")

print(t[0])

print(t[0:3:2])#支持切片操作

元祖的三种遍历方式

for item in t:#遍历1，不带索引，只输出值

print(item,end=" ")

print()

a [1, 2, 3] python

for item in range(len(t)):#遍历2，带索引并且输出值

print(item,t[item],end=" ")

print()

0 a 1 [1, 2, 3] 2 python

for index,item in enumerate(t,1):#遍历3修改了索引值为1，输出索引和值

print(index,item, end=" ")

print()

#### 元组生成式

t=(item for item in range(1,4))

#元组生成式会生成生成器，如果需要使元素需要转换类型

print(tuple(t))#将T元组生成器转化成元组类型

结果：(1, 2, 3)

print(t.\_\_next\_\_())将生成器中的元素取出来，取出后生成器里被取出的元素就没有了

结果：1

### 元组和列表的区别

元组 列表

不可变序列 可以

无法实现添加，删除和修改元素等操作 append(),insert(),remove(),pop()等方法

支持切片访问元素，不能修改操作 支持切片访问和修改元素

访问和处理速度快 访问和处理速度慢

可以作为字典的键 不能作为字典的键

### 字典类型dict{}（可变数据类型）

英 /dɪkt/

字典类型是根据一个信息查找另一个信息的方式构成了“键值对”，它表示索引用的键和对应的值构成的成对关系。和列表和元组不一样。字典没有整数索引的概念，想要检索字典当中的元素通过key去检索元素。元组因数不可变数据可以做为键使用，列表是可变数据类型不能做为键

key 身份证号1 身份证号2 身价证号3 身份证号4

value 具体的对象1 具体的对象2 … …

#### 字典的创建方式

##### 使用{}直接创建字典

d={key1:value1,key2:value2…}

d={10:"cat",20:"dog",30:"pet",20:"zoo"}

print(d)

{10: 'cat', 20: 'zoo', 30: 'pet'}

#第二个20将第一个20的值覆盖了，说明键相同值会覆盖

##### 使用内置函数dict()创建字典

1,语法结构如下：dict(key1=value1,key2=value2…

dd=dict(cat=10,dog=20)

print(dd) 结果：{'cat': 10, 'dog': 20}

t=(10,20,30)

print({t:10})#元组做为键

{(10, 20, 30): 10}

t=[10,20,30]

print({t:10})#列表做为键，结果报错，因为列表是可变数据类型不能做为键

##### 2,通过映射函数创建字典,zip(lst1,lst2)

lis1=[10,20,30,40]

lis2=["cat","dog","pet","zoo","cat"]

c=zip(lis1,lis2)#创建了映射类型

print(type(c))

d=dict(c)#将映射类型转成字典类型

print(d)

结果：

<class 'zip'>zip就是映射类型

{10: 'cat', 20: 'dog', 30: 'pet', 40: 'zoo'}

#### 删除字典：del 字典名

##### 字典可以用序列的相关操作

操作符/函数 描述说明

x in s 如果x是s的元素，结果为True,否则False

x not in s 如果x不是s的元素，结果为True,否则False

len(s) 序列s中元素的个数（即序列的长数）

max(s) 序列s中元素的最大值(按ASK码计算)

min(s) 序列s中元素的最小值

d={1: 'cat', 2: 'dog', 3: 'pet', 4: 'zoo'}

print(max(d)) 结果：4

print(min(d)) 结果：1

print(len(d)) 结果：4

print(1 in d) 结果： True

print(1 not in d) 结果： False

#### 字典元素的访问及遍历

##### 字典元素的取值get()

d[key]或d.get(key) (key,其他)这是相当于自定义了一个其他的key

d={1: 'cat', 2: 'dog', 3: 'pet', 4: 'zoo'}

print("结果：",d[1])

print("结果：",d.get(1))

结果： cat

##### 字典元素的两种遍历

###### 遍历出key与value的元组

for element in d.items():

pass

for item in d.items():

print(item)

(1, 'cat')

(2, 'dog')

(3, 'pet')

(4, 'zoo')

###### 分别遍历出key和value

key: 键值；关键字value:数值

for key,value in d.items()

pass

for key,value in d.items():

print(key,value)

1 cat

2 dog

3 pet

4 zoo

#### 字典的相关操作方法

字典的方法 描述说明

d.keys() 获取所有的key数据

d.values() 获取所有的values数据

d.pop(key.default) key存在获取相应的values，同时删除key-value对，否则获取默认值

d.popitem() 随机从字典中取出一个key-value对，结果为元组类型，同时将该key-value从字典中删除

d.clear() 清空字典中所有的key-value对

d={1: 'cat', 2: 'dog', 3: 'pet', 4: 'zoo'}

print(d.keys())

dict\_keys([1, 2, 3, 4])

print(d.values())

dict\_values(['cat', 'dog', 'pet', 'zoo'])

print(list(d.values()))#将元素数值转列表类型打印

['cat', 'dog', 'pet', 'zoo']

添加字典元素没有方法直接赋值

d[5]='python'

print(d)

{1: 'cat', 2: 'dog', 3: 'pet', 4: 'zoo', 5: 'python'}

lis=list(d.items())#将字典的数据转换成键值对的形式

[(1, 'cat'), (2, 'dog'), (3, 'pet'), (4, 'zoo'), (5, 'python')]

d=dict(lis)#将lis转回字典类型

{1: 'cat', 2: 'dog', 3: 'pet', 4: 'zoo', 5: 'python'}

print(d.pop(1))#获取相应的values，同时删除key-value对

print(d)

cat

{2: 'dog', 3: 'pet', 4: 'zoo', 5: 'python'}

print(d.popitem()#随机从字典中取出一个key-value对

print(d)

(5, 'python')

{2: 'dog', 3: 'pet', 4: 'zoo'}

d.clear() 结果：{}

#### 字典生成式

##### 方法一：

d={key:value for item in range}

例：

d={item:random.randint(1,100) for item in range(4)}

#random.randint(1,100)生成1到100的随机值

print(d)

{0: 4, 1: 69, 2: 23, 3: 77}

##### 方法二

d={key:value for key,value in zip(lst1,lst2)}

例

lst1=[item for item in range(1,5)]

lst2=['guyue','yang','li','wang']

d={key:value for key,value in zip(lst1,lst2)}

print(d)

{1: 'guyue', 2: 'yang', 3: 'li', 4: 'wang'}

### set集合类型{}

python中的集合与数学中集合的概念一致

集合是一个无序的不重复元素序列

集合中只能存储不可变数据类型

在python中集合使用{}定义

与列表、字典一样，都是python中的可变数据类型

#### 集合的创建方式有两种

##### 使用{}直接创建集合

语法结构：s={element1,elementl2,…}

s={10,20,30,40} {40, 10, 20, 30}

##### 使用内置函数set()创建集合

语法结构：s=set(可迭代对象)

s=set("hallo") {'h', 'a', 'o', 'l'}#无序的不重复的元素，l少了一个

s2=set([10,20,30]) {10, 20, 30} #可以使用序列

##### 序列中的方法都可用

print(max(s2)) 30

print(min(s2)) 10

print(len(s2)) 3

print(10 in s2) True

##### 删除集合：del 集合名

del s2

#### 集合类型的操作符

a={10,20,30,40}

b={30,50,88,76,20}

a&b 交集:获取ab相交的部分 结果：{20, 30}

a|b 并集:获取ab全部的部分 结果： {40, 10, 76, 50, 20, 88, 30}

a-b差集 :获取a中不相交的部分 结果： {40, 10}

a^b补集：获取ab当中不相交的部分 结果： {50, 10, 88, 40, 76}

#### 集合的相关操作方法

s.add(x) 如果x不在集合中，则将x添加到集合s

s.remove(x0 如果x在集合中，将其删除，如果不在集合中，程序报错

s,clear 清除集合中所有元素 set()

#### 集合遍历

##### 方法1

s3= {40, 10, 76, 50, 20, 88, 30}

for item in s3:

print(item,end=" ")

结果：40 10 76 50 20 88 30

##### 方法2增加序号

for index,item in enumerate(s3,1):

print(index,item,end=" ")

1 40 2 10 3 76 4 50 5 20 6 88 7 30

#### 集合生成式

s={i for i in range(1,10)} #i作为集合获取的元素

print(s)

{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}

判断的方式

s={i for i in range(1,10) if i%2==1}#如果是奇数就给i

print(s)

{1, 3, 5, 7, 9}

### 列表、元组、字典、集合的区别

数据类型 序列类型 元素是否可重复 是否有序 定义符号

列表list 可变序列 可重复 有序 []

元组tuple 不可变序列 可重复 有序 ()

字典dict 可变序列 key不可重复，value可重复 无序 {key.value}

集合set 可变序列 不可重复 无序 {}

## phthon 3.11新特性

1. 结构模型匹配

语法结构如下：

match data:

case{}:

pass

case[]:

pass

case():

pass

case\_:

pass

2,字典合并运算符|

3,同步迭代：

match data1,data2:

case data1,dat2:

pass

例：

lis= [item for item in range(1,6)]

print(lis)

lis2=["a","b","c","d"]

print(lis2)

for l,l2 in zip(lis,lis2):

match l,l2:

case 1,"a":

print("1>>a")

case 2,"b":

print("2>>b")

case 3, "c":

print("3>>c")

case 4, "d":

print("4>>d")

结果：

[1, 2, 3, 4, 5]

['a', 'b', 'c', 'd']

1>>a

2>>b

3>>c

4>>d

### 实战

#### 千年虫

lis=[88,89,90,98,00,99]

print(lis)

#修改lis，将00前加200，其他中19

for i in range(len(lis)):#方法一

if str(lis[i]) != "0":

lis[i]="19"+str(lis[i])

else:

lis[i] = "200" + str(lis[i])

print(lis)

for item,value in enumerate(lis):#方法二

if str(value) != "0":

lis[item]="19"+str(value)

else:

lis[item] = "200" + str(value)

print(lis)

结果：

[88, 89, 90, 98, 0, 99]

['1988', '1989', '1990', '1998', '2000', '1999']

#### 模拟京东的购物流程

lst=[]#存添加商品

for item in range(1001,1006):

tianj\_shangp=input("请输入你需要添加的商品：")

lst.append(str(item)+tianj\_shangp)

print("已经添加的商品信息：")

for item in lst:

print(item)

lst2=[]#存购物车商品

while True:

flag=False#代表没有商品的情况

gouw\_che=str(input("请输入你购买的商品编号退出请输入Q:"))

for item in lst:

if item[0:4]==gouw\_che:

flag=True

lst2.append(item)

print(item[4::],"添加购物车成功")

break#退出了for循环

if not flag and gouw\_che.lower() !='q':#这里的not flag等于flag=false

print("商品不存在")

if gouw\_che.lower()=='q':

break

print("\_"\*50)

print("购物车的商品：")

lst2.reverse()

for item in lst2:

print(item[4::])

#### 模拟12306购票流程

che\_c={

'G1569':['北京南-天津南','18:06','18:39','00:33'],

'G1567':['北京南-天津南','18:15','18:49','00:34'],

'G8917':['北京南-天津西','18:20','19:19','00:59'],

'G203':[' 北京南-天津南','18:35','19:09','00:34']

}

print('车次\t\t出发站-到达站\t\t出发时间\t\t到达时间\t\t历时时长')

for key in che\_c.keys():

print(key,end=" ")

for item in che\_c.get(key):

print(item,end="\t\t")

print()

che\_m=input("请输入购票车次：")

info=che\_c.get(che\_m.upper(),"车次不存在")#info是一个列表类型

if info != "车次不存在":

xingming=input("请输入乘车人，如果是多位乘车人使用逗号分号：")

s=info[0]+' '+info[1]

print("您已购买了"+che\_m+" "+s+",请"+xingming.title()+'换取纸质车票。【铁路客服】')

else:

print('对不起！选择的车次可能不存在')

#### 模拟手机通讯录

因为手机号码不能重复所以用集合类型

tongxl=set()

for i in range(1,5):

into=input(f'请输入第{i}位好友的姓名和手机号码：')

tongxl.add(into)

print('已添加的号码')

for item in tongxl:

print(item)

## 字符串及正则表达式

### 字符串的常用操作

字符串是python中的不可变数据类型

方法名： 描述说明

str.lower() 将str字符串全部转成小写字母，结果为一个新的字符串

str.upper() 将str字符串全部转成大写字母，结果为一个新的字符串

str.split(sep=None) 把str按照指定的分隔符sep进行分隔，结果为列表类型

str.count(sub) 结果为sub这个字符串在str中出现的次数

str.find(sub) 查询sub这个字符串在str中是否存在，如果不存在结果为-1，如果 存在，结果为sub首次出现的索引

str.index(sub) 功能与find()相同，区别在于要查询的子串sub不存在时，程序报错

str.startswith(s) 查询字符串str是否以子串s开头

str.endswith(s) 查询字符串str是否以子串s结尾

str.replace(old,news) 使用new替换字符串s中所有的old字符串，结果是一个新的字符串

str.center(width,fillchar) 字符串str在指定的宽度范围内居中，可以使用fillchar进

行填充

str.join(iter) 在iter中的每个元素的后面都增加一个新的字符串str

str.trip(chars) 从字符串中去掉左侧和右侧chars中列出的字符串

str.lstrip(chars) 从字符串中去掉左侧chars中列出的字符串

str.rstrip(chars) 从字符串中去掉右侧chars中列出的字符串

s1="guyue@163.com"

lst=s1.split('@')

print('邮箱名',lst[0],'邮件服务器域名：',lst[1],)

以@为分隔，将字符分成了两个元素

print('python.py'.endswith('.py'))#判断字符串是不是以.py字符串结尾的

True

s1="guyue163.com"

print(s1.replace('u','o'))#默认替换所有

goyoe163.com

print(s1.replace('u','o',1))#设置替换一次

goyue163.com

print(s1.center(20))

guyue163.com

print(s1.center(20,'\*'))

\*\*\*\*guyue163.com\*\*\*\*

### 格式化字符串的三种方式

#### 占位符

%s:字符串格式。%d:十进制整数格式。%f:浮点数格式

name='马东梅'

age=18

score=98.5

print("姓名：%s,年龄：%d,成绩：%f"%(name,age,score))

姓名：马东梅,年龄：18,成绩：98.500000

print("姓名：%s,年龄：%d,成绩：%.1f"%(name,age,score))#符点占位符小数点为0.1

姓名：马东梅,年龄：18,成绩：98.5

#### f-string

python3.6引入的格式化字符串的方式，比{}标明被替换的字符

print(f'姓名：{name},年龄：{age}，成绩：{score}')

姓名：马东梅,年龄：18,成绩：98.5

#### str.format()方法

模板字符串.format(逗号分隔的参数)

print('姓名：{0},年龄：{1}，成绩：{2}'.format(name,age,score))

姓名：马东梅,年龄：18，成绩：98.5

format详细格式控制

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ： | 填充 | 对齐方式 | 宽度 | , | .精度 | 类型 |
| 引导符号 | 用于填充单个字符 | <左对齐  >右对齐  ^居中对齐 | 字符串的输出宽度 | 数字的千分位分隔符（只能用于整数和符点数） | 浮点数小数部分的精度或字符串的最大输出长度 | 整数类型  b\d\o\x\X  浮点整数型：e\E\f\% |

s='helloworld'

print('{0:\*<20}'.format(s))#:引导符号，\*是填充的字符，<左对齐，20是字符串的宽度

helloworld\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

print('{0:\*>20}'.format(s))#右对齐填充的字符填到了左侧

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*helloworld

print('{0:\*^20}'.format(s))#居中对齐

\*\*\*\*\*helloworld\*\*\*\*\*

print('{0:,}'.format(4562123))#引用的千分位分隔符

4,562,123

print('{0:,.2f}'.format(456463.141516))#.2f代表占位两位

456,463.14

print('{0:.5}'.format('helloworld'))#.5精度字串的最大输出长度

hello

print('二进制：{0:b},十进制：{0:d},八进制：{0:o},十六进制：{0:x},十六进制：{0:X}'.format(20))

二进制：10100,十进制：20,八进制：24,十六进制：14,十六进制：14

print('{0:.2e},{0:.2E},{0:.2f},{0:.2%}'.format(3.14))#符点数类型采用的是科学计数法

3.14e+00,3.14E+00,3.14,314.00%

### 字符串的编码和解码

你的电脑骗码是str》》》》》传输电脑是bytes》》》》》》别人的电脑解码str

#### 字符串的编码

将str类型转换成bytes类型，需要使用到字符串的encode()方法

语法格式：

str.encode(encoding='utf-8',

errors='strict/ignore/replace')

errors出错后ignore出错后忽略不编了，

ict是严格的出错会显示编码错误

replace编不了会替换成？问号

s='伟大的中国梦'

s.encode(errors='replace')#默认是的utf-8

b'\xe4\xbc\x9f\xe5\xa4\xa7\xe7\x9a\x84\xe4\xb8\xad\xe5\x9b\xbd\xe6\xa2\xa6'

ss=s.encode(encoding='gbk',errors='replace')#默认是的utf-8

#encodein改变了编码格式

#errors显示是出错后怎么样

b'\xce\xb0\xb4\xf3\xb5\xc4\xd6\xd0\xb9\xfa\xc3\xce'

#### 字符串的解码

将bytes类型转换成str类型，需要使用到bytes类型的decode()方法

语法格式：

bytes.decode(encoding='utf-8',

errors='strict/ignore/replace')

s.decode(encoding='gbk',errors='replace')

伟大的中国梦

### 数据的验证

数据的验证是指程序对用户输入的数据进行“合法”性验证

方法名： 描述说明

str.isdigit() 所有字符都是数字（阿拉伯数字）

str.isnumeric() 所有字符都是数字（罗马的，中国数字的大写都可以认）

str.isalpha() 所有字符都是字母（包含中文字符）

str.isalnum() 所有字符都是数字或字母（包含中文字符）

str.islower() 所有字符都是小写

str.isupper() 所有字符都是大字

str.istitle() 所有字符都是首字母大写

str.isspace() 所有字符都是空白字符（\n,\t等）

### 数据的处理

### 字符串的处理

#### 字符串的拼接操作

s='伟大的中国梦'

s1='我的'

print(s1+s)

我的伟大的中国梦

1. **使用str.join()方法进行拼接字符串**

print(''.join(s1+s))

print('\*'.join(['a','b','c']))

a\*b\*c#将逗号人前面的\*号拼接在一起了

1. **直接拼接**

print('你好''python')

你好python

1. **使用格式化字符串进行拼接**

用上面所学的三种占位符的方式

#### 字符串的去重操作

**1.遍历操作**

s='你好你好你好你好你好'

news=''

for item in s:

if item not in news:

news += item

print(news)

你好

1. **索引加not in**

s='你好你好你好你好你好'

for i in range(len(s)):

if s[i] not in news:

news +=s[i]

print(news)

**3.通过集合去重**

s='helloworld'

news2=set(s)#通过集合把内容去重了，但是集合是无序了

lis=list(news2)#将集合转成列表

lis.sort(key=s.index)#通过原来S的索引排序

print(lis)

结果：', 'e', 'l', 'o', 'w', 'r', 'd']

print(''.join(lis))#再使用join把列表字符串拼接回来

结果lowrd

### 正则表达式的使用

元字符：具有特殊意义的专用字符，例如 ^ $分别表示匹配的开始和结束

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 元字符 | 描述说明 | 举例 | 结果 |
| . | 匹配任意字符（除\n） | ‘p\nytho\tn’ | p,y,t,h,o,\t,n |
| \w | 匹配字母，数字，下划线 | ‘python\n123 | p,y,t,h,o,n,1,2,3 |
| \W | 匹配非字母，数字，下划线 | 'python\n123' | \n |
| \s | 匹配任意空白字符 | 'python\t123' | \t |
| \S | 匹配任意非空白字符 | 'python\t123' | python123 |
| \d | 匹配任意十进制数 | 'python\t123' | 123 |
| ? | 匹配前面的字符0次或1次 | colou?r | 可以匹配color或colour |
| + | 匹配前面的字符1次或多次 | colou+r | 可以匹配colour或colouu…r |
| \* | 匹配前面的字符0次或多次 | colou\*r | 可以匹配color或colouu…r |
| {n} | 匹配前面的字符n次 | colou{2}r | 可以匹配colouur |
| {n,} | 匹配前面的字符最少n次 | colou{2,}r | 可以匹配colouur或colouuu..r |
| {n,m} | 匹配前面的字符最小n次最多m次 | colou{2,4}r | 可以匹配colouur或colouuur或者colouuuur |
| 区间字符[] | 匹配[]中所指定的字符 | [.?!]  [0-9] | 匹配标点符号点、问号、感叹号  匹配0、1、2、3、…9 |
| ^（排除字符） | 匹配不在[]中指定的字符 | [^0-9] | 匹配除0、1、2…9的字符 |
| |（选择字符） | 用于匹配|左右的任意字符 | \d{18}|\d{15} | 匹配15位身份证或18位身份证 |
| \.（转义字符） | 同python中的转义字符 | \. | 将.作为普通字符使用 |
| [\u4e00-\u9fa5] | 匹配任意一个汉字 |  |  |
| 分组（） | 改变限定符的作用 | six|fourth  (six|four)th | 匹配six或fourth  匹配sixth或fourth |

### re模块

python中的内置模块，用于实现python中的正则表达式操作

|  |  |
| --- | --- |
| 函数 | 功能描述 |
| re.match(pattern,string,flags=0) | 从字符串的开头开始匹配正则表达式。如果匹配成功，返回一个match对象；否则返回None |
| re.search(pattern, string, flags=0) | 用于在整个字符串中搜索第一个匹配的值，如果匹配成功，结果为Match对象，否则结果为None |
| re.findall(pattern, string, flags=0) | 用于整个字符串搜索所有符合正则表达式的值，结果是一个列表类型 |
| re.sub(pattern, repl, string, count=0, flags=0) | 用于实现对字符串中指定子串的替换 |
| re.split(pattern, string, maxsplit=0, flags=0) | 字符串中的split()方法功能相同，都是分隔字符串 |

pattern：要匹配的正则表达式模式。英 /ˈpætn/

string：要进行匹配的字符串。

flags（可选）：标志位，用于控制正则表达式的匹配方式，如re.I（忽略大小写）、re.M（多行模式）等 英 /flæɡz/

例：

import re#导入

pattern='\d\.\d+'

#\d:0到9数字。\.转义字符将,作为普通字符。 +限定符定0到9的数字可以出现1次到多次

s2='3.11python i study every day'#待匹配字符串

match2=re.match(pattern,s2,re.I)

print(match2)

<re.Match object; span=(0, 4), match='3.11'>

3.11第一次\d是3,\.是中间的点，11是\d

print('匹配的起始位置：',match2.start())

print('匹配的结束位置：',match2.end())

print('匹配的区间位置：',match2.span())

print('匹配的字符串：',match2.string)

print('匹配的数据：',match2.group())

匹配的起始位置： 0

匹配的结束位置： 4

匹配的区间位置： (0, 4)

匹配的字符串： 3.11python i study every day

匹配的数据： 3.11

import re

pattern='\d\.\d+'#\d:0到9数字。\.转义字符将,作为普通字符。 +限定符定0到9的数字可以出现1次到多次

s='i study python every day4.22'#待匹配字符串

match=re.search(pattern,s,re.I)

print(match)#结果None

print(match.())#输出找到的数字

<re.Match object; span=(24, 28), match='4.22'>

4.22

import re

pattern='\d\.\d+'#\d:0到9数字。\.转义字符将,作为普通字符。 +限定符定0到9的数字可以出现1次到多次

s='3.11 i study python every day 4.22'#待匹配字符串

s2='i study python every day'#待匹配字符串

match=re.findall(pattern,s,re.I)

match2=re.findall(pattern,s2,re.I)

print(match)

print(match2)

['3.11', '4.22']

[]

import re

pattarn='黑客|破解|反爬'

s='我想学习python想破解一些VIP视频，python可以实现反爬吗？'

new\_s=re.sub(pattarn,"\*\*",s)

print(new\_s)

我想学习python想\*\*一些VIP视频，python可以实现\*\*吗？

import re  
s='token/MS4wLWFJ-EAKpHAIVJwA/source=list&log\_from=c2a1e'  
pattern2='[-|=|?|/]'  
spl=re.split(pattern2,s)  
print(s)  
print(spl)

token/MS4wLWFJ-EAKpHAIVJwA/source=list&log\_from=c2a1e

['token', 'MS4wLWFJ', 'EAKpHAIVJwA', 'source', 'list&log\_from', 'c2a1e']

### 实战2

#### 车版归属地

lis=['京A0000','沪A8888','苏A6666']

for i in lis:

if i[0:1]=='京':

print(i,'归属地是：北京')

if i[0:1] == '沪':

print(i, '归属地是：上海')

if i[0:1] == '苏':

print(i, '归属地是：苏州')

#### 统计字符串中出现指定字符的次数

a='HelloPython,HelloJava,Hellophp'

# #用记用键盘录入 要查询的字符（不区分大小写),要求统计出要查找的字符在字符串中出现的次娄

# tongji=0

shuru=input('请输入一个需要查询的字符：')

# for item in range(len(a)):#方法1

# if a[item].upper() == shuru.upper():

# tongji += 1

# print(shuru,'出现次数是：',tongji)

#方法2

print('{0}在{1}出现了{2}次'.format(shuru,a,a.count(shuru.upper())))

结果：loPython,HelloJava,Hellophp出现了3次

#### 格式化输出商品名称和单价

from dis import print\_instructions  
  
lis=[['01','电风扇','美的',500],  
 ['02','洗衣机','TCL',1000],  
 ['03','微波炉','老板',400]  
]  
#格式化  
print("编号\t\t\t商品\t\t\t品牌\t\t单价")  
for i in lis:  
 i[0] = '0000' + i[0]  
 i[3] = '￥{0:,.2f}'.format(i[3])  
  
for item in lis:  
 for i in item:  
 print(i,end="\t\t")  
 print()

结果：

编号 商品 品牌 单价

000001 电风扇 美的 ￥500.00

000002 洗衣机 TCL ￥1,000.00

000003 微波炉 老板 ￥400.00

#### 提取提出前面的成代

import re  
s='''146T1008 130/70R17 M/C 65H KM001F 1373440389 485 09A  
18063065 135/60R13 M/C 66S KR209(奔马) 10454489 486 20D  
K230B238 135/70R12 65Q KR23 096544 486 30A  
K230B204 135/70R12 65Q KR23(电动四轮汽车） 096544 486 30A  
33212069 135/80R13 70N KR209环 104544 486 30A  
3R212069 135/80R13 70N KR209 104544 06AE15 30A  
145T2008 140/70R17 M/C 66V KM001F 1373440389 485 09A  
133E1036 145/60R16 M/C 66T KR390 12855489 486 30A  
133E1069 145/60R16 M/C 66T KR390 12855489 486 30A  
13462031 145/60R16 M/C 66T KR392 12855489 486 30A  
13462080 145/60R16 M/C 66T KR392 12855489 486 30A  
'''  
pattern='\w{8}\s'  
s2=re.findall(pattern,s)  
s3=''  
for i in s2:  
 if i[-1]=='\t':  
 s3+=i  
print(s3)

结果：146T1008 18063065 K230B238 K230B204 33212069 3R212069 145T2008 133E1036 133E1069 13462031 13462080

## BUG的由来及分类

它指的是检测并并排除计算机程序/机器中的故障

### BUG的由来及分类

#### 粗心导致的语法错误：

1. 漏了末尾的冒号，如if语句、循环语句、else子句等
2. 缩进错误，该缩进的没有缩进，不该缩进的乱缩进
3. 把英文符号写成中文符号，例如：引号、冒号、括号
4. 字符串拼接的时候，把字符串和数字拼在一起
5. 没有定义变量，例如：while循环条件的变量没有定义
6. “==”比较运算符和“=”赋值运算符的混用

#### 思路不清导致的问题

解决思路不清导致的问题的思路有两种：

1. 第一种是使用print()函数
2. 第二种是使用#暂时注释部分代码

不同异常类型的处理方式

### python的异常处理机制

#### try…except的语法结构为

try:

可能会抛出异常的代码

except 异常类型：

异常处理代码（报错后执行的代码）

try…except..except的语法结构为

try:

能会抛出异常的代码

except 异常类型a:

异常处理代码（报错后执行的代码）

except 异常类型b

异常处理代码（报错后执行的代码）

**举例：如果用户输入10/0，程序就会报错**

try:  
 num1=int(input("输入"))  
 num2 = int(input("输入"))  
 print(num1/num2)  
except ZeroDivisionError:#代码中出现了除以零的情况，提醒你代码中存在问题。  
 print('除数不能为0')  
except ValueError:#代码出现除法出现字母的错误，提醒你  
 print('字母文字不能为除')  
except BaseException:  
 print('未知异常')

结果：输入10 输入0

try …except…else的语法结构为：

try:

可能会抛出异常的代码

except 异常类型：

异常处理代码（报错后执行的代码）

else:

没有异常要执行的代码

try:  
 num1=int(input("输入"))  
 num2 = int(input("输入"))  
except ZeroDivisionError:#代码中出现了除以零的情况，提醒你代码中存在问题。  
 print('除数不能为0')  
except ValueError:#代码出现除法出现字母的错误，提醒你  
 print('字母文字不能为除')  
except BaseException:  
 print('未知异常')  
else:  
 print(num1/num2)

try …except…else的语法结构为：

try:

可能会抛出异常的代码

except 异常类型：

异常处理代码（报错后执行的代码）

else:

没有异常要执行的代码

finally:

无论是否产生异常都要执行的代码

try:  
 num1=int(input("输入"))  
 num2 = int(input("输入"))  
except ZeroDivisionError:#代码中出现了除以零的情况，提醒你代码中存在问题。  
 print('除数不能为0')  
except ValueError:#代码出现除法出现字母的错误，提醒你  
 print('字母文字不能为除')  
except BaseException:  
 print('未知异常')  
else:#没有异常要执行的代码  
 print(num1/num2)  
finally:#无论是否产生异常都要执行的代码  
 print('程序执行结束')

#### raise

抛出一个异常，从而提醒程序出现了异常情况，程序能够正确地处理这些异常情况

语法结构为：

raise[Exception类型（异常描述信息）]

try:  
 xingbie=input('请输入性别：')  
 if xingbie != '男' and xingbie != '女':  
 raise Exception('性别只能写男或女')#Exception抛出异常  
 else:  
 print('你的性别是：',xingbie)  
except Exception as e:#捕获Exception异常  
 print(e)#输出异常

### python当中常见的异常类型

异常类型 描述说明

ZeroDivisionError 当除数为0时，引发的异常

IndexError 索引超出范围所引发的异常

KeyError 字典所值时key不存在的异常

NameError 使用一个没有声明的变量时引发的异常

SyntaxError Python中的语法错误

ValueError 传入的值错误

AttributeError 属性或方法不存的异常

TypeError 类型不合适引发的异常

IndentationError 不正确的缩进引发的异常

### PyCharm的调式模式

短点设置：在pycharm程序行的左侧点击一下，出现红点就设置短点成功



点击小虫子进行调试



### 实例3

判断是不是三角形

try:  
 a=int(input('请输入边长：'))  
 b=int(input('请输入边长：'))  
 c=int(input('请输入边长：'))  
 if a==b==c:  
 print(f'你分别输入的{a},{b},{c}是等边三角形')  
 elif a+b>c and a+c>b and b+c>a:  
 print(f'你分别输入的{a},{b},{c}是三角形')  
 else:  
 raise Exception(f'你分别输入的{a},{b},{c}不是三角形')  
except Exception as a:  
 print(a)

## 函数的定义及调用

### 函数的定义及调用

函数是将一段实现功能的完整代码，使用函数名称进行封装，通过函数名称进行调用。以此达到一次编写，多次调用的目的

#### 自定义函数

def 函数名（参数列表）：

函数体

[return返回值列表]

def get\_sum(num):#定义一个函数(num是形式参数)  
 s=0  
 for i in range(1,num+1):#1到num的累加和  
 s+=i  
 print(f'1到{num}的累加和是：{s}')  
  
#调用函数  
get\_sum(10)#10是实际参数  
get\_sum(100)  
get\_sum(1000)

1到10的累加和是：55

1到100的累加和是：5050

1到1000的累加和是：500500

#### 函数的使用总结：

函数定义：

使用关键字def

确定函数名称、参数名称，参数个数，编写函数体（用于实现函数功能的代码

##### 函数调用

通过函数名称进行调用函数，对函数的个个参数进行实际的赋值

函数名（参数列表）

##### 函数执行

使用实际参数与函数功能的实现

##### 函数返回结果

函数执行结束后，如果使用teturn进行返回结果，则结果被返回到函数的调用处

### 函数的参数传递

**位置参数**：是指调用时的参数个数和顺序必须与定义的参数个数和顺序相同

def birthdy(name,age):  
 print(f'祝{name}{str(age)}岁生日快乐')  
birthdy('胡',20)

祝胡20岁生日快乐

**关键字参数**：是在函数调用时，使用“形参名=值”的方式进行传参，传递参数顺序可以与定义时参数的顺序不同

def birthdy(name,age):  
 print(f'祝{name}{str(age)}岁生日快乐')  
birthdy(age=20,name='胡')#通过关键字的赋可以改变形参的位置

**默认值参数：**是在函数定义时，直接对形式参数进行赋值，在调用时如果该参数不传值，将使用默认值，如果该参数传值，则使用传递的值

def birthdy(name='胡',age=20):  
 print(f'祝{name}{str(age)}岁生日快乐')  
birthdy()  
birthdy('李',21)

祝胡20岁生日快乐

祝李21岁生日快乐

**可变参数：**又分为个数可变的位置参数和个数可变的关键字参数两种，其中个数可变的位置参数是在参数前加一个颗星（\*pare）,pare形式参数的名称，函数调用时可接收任意个数的实际参数，并放到一个元组中，个数可变的关键字参数是在参数前加两颗星（\*\*pare）,在函数调用时可接收任意多个“参数=值”形式的参数，并放到一个字典中。

def fun(\*pare):#位置参数  
 print(type(pare))  
 for i in pare:  
 print(i,end="\t")  
fun(10,20,30,40)  
print()  
fun([11,22,33,44])  
print()  
fun(\*[11,22,33,44])#列表前面加一个\*就会把列表解表操作

<class 'tuple'>

10 20 30 40

<class 'tuple'>

[11, 22, 33, 44]

<class 'tuple'>

11 22 33 44

def fun(\*\*pare):#关键字参数  
 print(type(fun))  
 for key,value in pare.items():  
 print(f'{key},,,{value}')  
fun(name='hu',age=18,hight=170)  
print("-"\*30)  
d={'name':'李','age':20,'hight':180}  
fun(\*\*d)#前面两个\*\*将字典解包输出

<class 'function'>

name,,,hu

age,,,18

hight,,,170

------------------------------

<class 'function'>

name,,,李

age,,,20

hight,,,180

### 函数的返回值return

如果函数的运行结果需要在其它函数中使用，那么这个函数就应该被定义为带返回值的函数。

函数的运行结果使用return关键字进行返回

return可以出现在函数中的任意一个位置，用于结束函数

返回值可以是一个值，或多个值，如果返回的值是多个，结果是一个元组类型。

#单个返回值举例  
def abc(a,b):  
 c=a+b  
 return c  
aaa=abc(1,2)#返回函数的C  
bbb=abc(abc(1,2),3)  
print(aaa,bbb)

3 6

#多个返回值举例  
def abc(num):  
 a=0#接收奇数和  
 b=0#接收偶数和  
 abc=0#累加和  
 for i in range(1,num+1):  
 if i%2 != 0:#算奇数  
 a+=i  
 else:#偶数和  
 b+=i  
 abc+=i#总和  
 return a,b,abc  
print(abc(10))  
  
a,b,abc=abc(10)#元组解包  
print(f'{a}\t\t{b}\t\t{abc}')

(25, 30, 55)

25 30 55

### 变量的作用域

是指变量起作用的范围，根据范围作用的大小可分为局部变量和全局变量

#### 局部变量

定义：在函数定义处的参数和函数内部定义的变量

作用范围：仅在函数内部，函数执行结束，局部变量的生命周期也结束

def sum(a,b):  
 c=a+b  
 return c#函数内的a,b,c就是局部变量  
abc=sum(10,20)  
print(abc)

#### 全局变量

定义：在函数外定义的变量或函数内部使用global关键字修饰的变量

作用范围：整个程序，程序运行结束，全局变量的生命周期才结束

c=100#全局变量  
  
def sum(a,b):  
 return c+a+b#函数内的a,b,c就是局部变量  
  
abc=sum(10,20)  
print(c)  
print(abc)

100

130

全局变量可以在函数中使用。

c=100#全局变量  
def sum(a,b):  
 global c#全局变量的声明，只能单行声明  
 c=200#将c定义为全局变量  
 return c+a+b#函数内的a,b,c就是局部变量  
abc=sum(10,20)  
print(c)#函数外调用C仍然是200  
print(abc)

200

230

#### 匿名的函数lambba的使用

是指没有名字的函数，这种函数只能使用一次，一般是在函数的函数体只有一句代码且只有一个返回值时，可以使用匿名函数来简化。

语法结构：

result=lambda 参数列表：表达式

s=lambda a,b:a+b  
print(s(10,20))

匿名函数的使用场景1

lis=[10,20,30,40]  
for i in range(len(lis)):  
 ss=lambda x:x[i]  
 print(ss(lis),end=" ")

10 20 30 40

匿名函数的使用场景2

#字典排序  
scores=[  
 {'name':'王天一','srore':90},  
 {'name':'李元霸','srore':100},  
 {'name':'陈美美','srore':95}  
]  
scores.sort(key=lambda x:x.get('srore'),reverse=True)#按srore值的降序排列  
print(scores)

[{'name': '李元霸', 'srore': 100}, {'name': '陈美美', 'srore': 95}, {'name': '王天一', 'srore': 90}]

#### 递归函数

在一个函数的函数体内调用该函数本身，该函数就是递归函数

一个完整的递归操作由两部分组成，一部分是递归调用，一部分是递归终止条件，一般可使用if-else结构来判断递归的调用和递归的终止。

5!=5\*4\*3\*2\*1 = 5!=5\*4!

4!=4\*3\*2\*1 = 4!=4\*3!

3!= 3\*2\*1 = 3!=3\*2! >>> n\*afc(n-1)#计算阶乘的公式

2!= 2\*1 = 2!=2\*1!

1!=1 = 1!=1

def fac(n):  
 if n==1:  
 return 1  
 else:  
 return n\*fac(n-1)  
print(fac(5))

120

#### 斐波那契数列

又称黄金分割线，指的是这样一个数列：1、1、2、3、5、8、13、21、34、。。。从第三项开始，每项都等前两项之各

公式为：f(n)=f(n-1)+f(n-2)

#斐波那契数列计算  
def fac(n):  
 if n==1 or n==2:  
 return 1  
 else:  
 return fac(n-1)+fac(n-2)  
  
for i in range(1,10):  
 print(fac(i),end="\t")  
print()

1 1 2 3 5 8 13 21 34

### 常用的内置函数

#### 数据类型转换函数

函数名称 描述说明

bool(boj) 获取指定对象obj的布尔值

str(obj) 将指定对像obj转成字符串类型

int(x) 将x转成int类型

float(x) 将x转成float类型

list(sepuence) 将序列转成列表类型

tuple(sepuence) 将序列转成元组类型

set(sepuence) 将序列转成集合类型

#### 数学函数

函数名称 描述说明

abs(x) 获取x的绝对值

divmod(x,y) 获取x与y的商和余数

min(sequence) 获取sepuence的最小值

sum(iter) 对可迭代对象进行求和运算

pow(x,y) 获取x的y次幂

round(x,d) 对x进行保留d位小数，结果四舍五入

#### 迭代器操作函数

函数名称 描述说明

sorted(ter) 对可迭代对象进行排序

reversed(sequence) 反转序列生成新的迭代器对象

zip(iter1,iter2) 将iter1与iter2打包成元组并返回一个可迭代的zip对象

enumerate(iter) 根据iter对象创建一个enumerate对象

all(iter) 判断可迭代对象iter中所有元素的布尔值是否都是为True

any(iter) 判断可迭代对象iter中所有元素的布尔值是否都是为False

next(iter) 获取迭代器的下一个元素

filter(function,iter)通过指定条件过滤序列并返回一个迭代器对象

map(function,iter)通过函数function对可迭代对象iter的操作返回一个迭代器对象

s=[214,99,88,220]  
desc=sorted(s,reverse=True)  
print(desc)

[220, 214, 99, 88]

s=[214,99,88,220]  
fanzhuan=reversed(s)#生成一个反转的迭代器对象  
print(type(fanzhuan))  
print(list(fanzhuan))#转换成list类型，将列表反转

<class 'list\_reverseiterator'>

[220, 88, 99, 214]

s=[214,99,88,220]  
x=['a','b','c','d']  
zipobj=zip(x,s)#打包成可迭代的zip对象  
print(type(zipobj))#对像  
print(list(zipobj))#将对象转成list类型

<class 'zip'>

[('a', 214), ('b', 99), ('c', 88), ('d', 220)]

x=['a','b','c','d']  
enum=enumerate(x,start=1)#元素前面加了索引  
print(type(enum))#生成的是一个对象  
print(tuple(enum))#转成元组类型输出

<class 'enumerate'>

((1, 'a'), (2, 'b'), (3, 'c'), (4, 'd'))

s=[214,99,0,220]  
x=['a','b','c','d']  
print(all(s))#s中有0为false  
print(all(x))

False

True

x=['a','b','c','d']  
s=[214,99,0,220]  
zipobj=zip(x,s)  
# lis=tuple(zipobj)#如果转化了类型，next就不能用  
# print(lis)  
print(next(zipobj))#遍历的是对象  
print(next(zipobj))

('a', 214)

('b', 99)

def fun(num):  
 return num%2==1#如果是奇数返回Ture  
obj=filter(fun,range(10))#过虑fun函数将结果为True的留下来，生成对象  
print(list(obj))#将对象转成列表输出

[1, 3, 5, 7, 9]

def upper(x):  
 return x.upper()#将x全部转换成大写  
lis=['hello','world','gentel']  
mapp=map(upper,lis)#把lis的数值给了upper，执行后生成对象  
print(list(mapp))

['HELLO', 'WORLD', 'GENTEL']

#### 其他函数

format(value.format\_spec) 将value以format\_spec格式进行显示

数值型右对齐，字符串左对齐

les(s) 获取s的长度或s元素的个数

id(obj) 获取对象的内存地址

type(x) 获取x的数据类型

eval(s) 执s这个字符串所表示的python代码，去掉引号参与运算

print(format(3.14,"20"))  
print(format("hello","20"))  
print(format(3.14,"\*<20"))#\*代表填充符，小于20代表左对齐，20代表字符的宽度  
print(format(3.14,"\*>10"))#\*代表填充符，大于代表右对齐，10代表字符的宽度  
print(format(3.14,"\*^6"))#\*代表填充符，^代表居中对齐，6代表字符的宽度  
print(format(3.1415926,".2f"))#.2f代表保留两位小数  
print(format(200,'b'))#b代表2进制  
print(format(200,'o'))#b代表8进制  
print(format(200,'x'))#x代表16进制  
print(format(200,'X'))#X代表16进制

3.14

hello

3.14\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*\*3.14

\*3.14\*

3.14

11001000

310

c8

C8

### 实战

**随机生成一个10位数的列表，不用max内置函数选出最大**

import random  
def get\_max(lis):  
 s=lis[0]  
 for i in range(len(lis)):  
 if lis[i]>s:  
 s=lis[i]  
 return s  
lst=[random.randint(1,100) for i in range(10)]  
print(lst)  
max=get\_max(lst)  
print(max)

[86, 98, 49, 60, 82, 1, 21, 94, 71, 54]

98

**输入入一个字符串将中间的数字变字列表，并加总数字**

def get\_ls(x):  
 s=0  
 lis=[]  
 for item in x:  
 if item.isdigit():  
 lis.append(int(item))  
 s=sum(lis)  
 return lis,s  
i=input("请输入内容")  
lis,s=get\_ls(i)  
print(lis)  
print(s)

请输入内容hell123world456

[1, 2, 3, 4, 5, 6]

21

**#编写函数实现将字符串中字母的大小写转换**

**#编写函数实现将字符串中字母的大小写转换**  
def convert(x):  
 lis=[]  
 for item in x:  
 if 'A'<=item<='Z':  
 lis.append(chr(ord(item)+32))#小 写字母比大写字母在unicode大32

#ord将字母转成unicode码，chr小Unicode码转成字符  
 elif 'a'<=item<='z':  
 lis.append(chr(ord(item)-32))#小写转大写  
 else:  
 lis.append(item)#非大小写直接 添加  
 return ''.join(lis)#在lis中的每个元素的后面都增加一个新的字符串str,字了符串的拼接  
#调用函数  
i=input("请输入内容：")  
print('已将大小写格式转换',convert(i))

请输入内容：hello123WORLD

已将大小写格式转换 HELLO123world

**#实现in的功能，如果x在lis中就为真，否就是为假**

#实现in的功能，如果x在lis中就为真，否就是为假  
def chazhao(x,lis):  
 for item in lis:  
 if item==x:  
 return True  
 return False  
#调用  
i=input('请输入查找内容：')  
k=['a','b','c','d']  
s=chazhao(i,k)  
print('存在'if s else '不存在')#三元表达法

请输入查找内容：b

存在

## 面向对象程序设计

### 面向过程和和面向对象两大编程思想

面向过程：功能上的封装，python中写的函数就是功能上的封装。典型代表c语言

面向对象：属性和行为上的封装，典型代表python,java

两者的异同点：

面向过程 面向对象

异：事物比较简单，可以用线性思维去解决。 事物比较复杂，使用简单的线性思维无解决

同：面向过程和面向对象都是解决实际问题的一种思维方式

两者相辅想成，并不是对立的。

解决复杂问题，通过面向对象方式便于我们从宏观上把握事物之间复杂的关系，方便我们分析整个系统，具体到微观操作，仍然使用面向过程方式来处理

### 类的定义

由n多个对象抽取出“像”的属性和行为从而归纳总结出来的一种类别

自定义数据类型的语法结构

class 类名（）：#（）这个可以不写

pass

类相当于一个图纸。如汽车是一个图级，里面的轿车，SUV就是具体的对象

### 对象的创建

对象名=类名

class cat:#创建了一个类  
 pass  
c=cat()#c是对象属于cat类  
print(type(c))#显示c的数据类型

<class '\_\_main\_\_.cat'>

### 类的组成及属性和方法的调用

类属性，直接定义在类中，方法外的变量

实例属性：定义在\_init\_方法中，使用self打点的变量

实例方法：定义在类中的函数，而且自带参数self

静态方法：使用装饰器@staticmethod修饰的方法

类方法：使用装饰器@classmethod修饰的方法

举例：

from enum import show\_flag\_values  
class student:#创建了一个类  
 school='北京大学'#这就是一个变量，类属性  
 #实例属性  
 def \_\_init\_\_(self,xm,age):#nm,age方法的参数，局部变量作用域只能在\_\_init\_\_内  
 self.name=xm#等号的左侧是实例改属性，xm是局部变量,将局部变量的xm值赋值给了实例属性self.name  
 self.age=age#实例属性的变量名称和局部变量的名称可以相同  
 # 定义在类当中的函数就是实例方法  
 def show(self):  
 print(f'你的名字叫：{self.name}\b你的年龄：{self.age}')#self打点的实例属性可以在整个类中使用  
 #静态方法  
 @staticmethod  
 def sm():  
 print('这是一个静态方法,不能调用实例属性，也不能调用实例方法')  
 #类方法  
 @classmethod  
 def cm(cls):#cls是class的简写  
 print('这是一个类方法，类方法当中也不能调用实例属性和实例方法')  
#创建类的对象  
stu=student('genten',40)#将对象放到了stu这个变量中存储，为什么传两个参数，因为init中有两个形参  
#实例属性是通过对象打点调用的的  
print(stu.name,stu.age)#在类中用self打点调用，创建了对象名就需要用对象名打点调用  
#类属性，直接使用类名打点调用  
print(student.school)  
#实例方法，跟实例有关的就是对象打点调用  
stu.show()  
#类方法，调用方法直接使用类名打点调用  
student.cm()  
#静态方法的调用  
student.sm()

genten 40

北京大学

你的名字叫：gente你的年龄：40

这是一个类方法，类方法当中也不能调用实例属性和实例方法

这是一个静态方法,不能调用实例属性，也不能调用实例方法

### 使用类模板创建N多个对象并调用

from enum import show\_flag\_values  
class student:#创建了一个类  
 school='北京大学'#这就是一个变量，类属性  
 #实例属性  
 def \_\_init\_\_(self,xm,age):#nm,age方法的参数，局部变量作用域只能在\_\_init\_\_内  
 self.name=xm#等号的左侧是实例改属性，xm是局部变量,将局部变量的xm值赋值给了实例属性self.name  
 self.age=age#实例属性的变量名称和局部变量的名称可以相同  
 # 定义在类当中的函数就是实例方法  
 def show(self):  
 print(f'你的名字叫：{self.name}\t你的年龄：{self.age}')#self打点的实例属性可以在整个类中使用  
#创建对象  
stu1=student('gentel',40)  
stu2=student('tom',28)  
stu3=student('jimi',30)  
#给类属性赋值  
student.school='音乐学院'  
lis=[stu1,stu2,stu3]#列表当中的元素是student类型的对象  
for item in lis:#item是列表当中的元素是student类型的对象  
 item.show()#用对象名打点调用实例方法

你的名字叫：gentel 你的年龄：40

你的名字叫：tom 你的年龄：28

你的名字叫：jimi 你的年龄：30

### 动态绑定属性和方法

from enum import show\_flag\_values  
class student:#创建了一个类  
 school='北京大学'#这就是一个变量，类属性  
 #实例属性  
 def \_\_init\_\_(self,xm,age):#nm,age方法的参数，局部变量作用域只能在\_\_init\_\_内  
 self.name=xm#等号的左侧是实例改属性，xm是局部变量,将局部变量的xm值赋值给了实例属性self.name  
 self.age=age#实例属性的变量名称和局部变量的名称可以相同  
 # 定义在类当中的函数就是实例方法  
 def show(self):  
 print(f'你的名字叫：{self.name}\t你的年龄：{self.age}')#self打点的实例属性可以在整个类中使用  
  
stu1=student('gent',18)  
print(stu1.name,stu1.age)  
stu1.show()  
  
stu2=student('tom',21)  
stu2.gender='男'#动态绑定属性  
print(stu2.name,stu2.age,stu2.gender)  
  
# 动态绑定实例方法  
def show2():  
 print('这是一个普通的函数，但是可以被动态定义成stu2对象的实例方法')  
stu2.s=show2  
stu2.s()

gent 18

你的名字叫：gent 你的年龄：18

tom 21 男

这是一个普通的函数，但是可以被动态定义成stu2对象的实例方法

### 面向对象的三大特征

#### 封装

隐藏内部细节，对外提供操作方式。

##### 权限控制

是通过对属性或方法添加单下划线、双下划线以及首尾双下划线来实现

**单下划线开头：**

以单下划线开头的属性或方法表示protected受保护的成员，这类成员被视为仅供内部使用，允许类本身和子类进行访问，但实际上它可以被外部代码访问。

双

**双下划线开头:**

表示private私有的成员，这类成员只允许定义该属性或方法的类本身进行访问

**首尾双下划线：**一般表示特殊的方法

class student():  
 def \_\_init\_\_(self,name,age,gender):#创建实例属性  
 self.\_name=name#受保护的，只本类和子类访问  
 self.\_\_age=age#表示私用，只给类本身访问  
 self.gender=gender#普通的属性，类的内部，子类，类的外部都可以访问  
 def \_fun1(selfs):#实义的一个实例方法，有一个下划线，本类和子类可以使用  
 print('本类和子类可以使用')  
  
 def \_\_fun2(self):  
 print('私有的只给类本身访问')  
  
 def fun3(self):#变通的实例方法  
 self.\_fun1()#在类本身可以去使用受保护的方法  
 self.\_\_fun2()#类本身可以去访问私有方法  
 print(self.\_name)#访问受保护的属性  
 print(self.\_\_age)#访问私有的属性  
  
stu=student('gentel',40,'man')  
#类的外部调用类的属性  
print(stu.\_name)#访问爱保护的可以成功  
#print(stu.\_\_age)#在类外部访问私有的属性报错  
  
#类的外部调用实例方法  
stu.\_fun1()#访问受保护的高用成功  
stu.fun3()#访问普通的全部显示  
#stu.\_\_fun2()#访问私有的报错  
stu.\_student\_\_fun2()#通过这种方法在外部就可以访问私有的了  
print(stu.\_student\_\_age)#通过这种方法在外部就可以访问私有类属性  
#为什么要这样表达看下面  
print(dir(stu))#将对像当中所有的属性和方法，私有的age,就是\_student\_\_age,fun2也是一样

gentel

本类和子类可以使用

本类和子类可以使用

私有的只给类本身访问

gentel

40

私有的只给类本身访问

40

['\_\_class\_\_', '\_\_delattr\_\_', '\_\_dict\_\_', '\_\_dir\_\_', '\_\_doc\_\_', '\_\_eq\_\_', '\_\_firstlineno\_\_', '\_\_format\_\_', '\_\_ge\_\_', '\_\_getattribute\_\_', '\_\_getstate\_\_', '\_\_gt\_\_', '\_\_hash\_\_', '\_\_init\_\_', '\_\_init\_subclass\_\_', '\_\_le\_\_', '\_\_lt\_\_', '\_\_module\_\_', '\_\_ne\_\_', '\_\_new\_\_', '\_\_reduce\_\_', '\_\_reduce\_ex\_\_', '\_\_repr\_\_', '\_\_setattr\_\_', '\_\_sizeof\_\_', '\_\_static\_attributes\_\_', '\_\_str\_\_', '\_\_subclasshook\_\_', '\_\_weakref\_\_', '\_fun1', '\_name', '\_student\_\_age', '\_student\_\_fun2', 'fun3', 'gender']

##### 属性的设置

class student:  
 def \_\_init\_\_(self,name,gender):  
 self.name=name#普通属性  
 self.\_\_gender=gender#私有属性  
 #用装饰器将方法转成属性@property,让他去修饰方法  
 @property  
 def gender(self):#通过调用他把属性数值转给私有属性  
 return self.\_\_gender#把属性当方法来使用，只能查看值不能修改值  
 #将gender设置成可写属性  
 @gender.setter#设置一个可写入方法  
 def gender(self,value):  
 if value!='men' and value!='wumen':  
 print('性别有误，已将性别默认设置为women')  
 self.\_\_gender='women'  
 else:  
 self.\_\_gender=value  
  
stu=student('gentel','men')  
# print(stu.gender)  
print(stu.name,'性别是私有的无法访问但是可以访问方法',stu.gender)  
#修改gender属性的值  
stu.gender='other'  
print(stu.gender)

gentel 性别是私有的无法访问但是可以访问方法 men

性别有误，已将性别默认设置为women

women

#### 继承

是在函数调用时，使用“形参名称=值”的方式进行传参，传递参数顺序可以与定义时参数的顺序不同。

在python中一个子类可以继承n多个父类；一个父类也可以拥有n多个子类；如果一个类没有继承任何类，那么这个类默认继承的是object类

继承的语法结构：

class 类名（父类1，父类2....父类n）

pass

##### 一个父类拥有n多个子类

class person:#没有加（）默认是object的父类  
 def \_\_init\_\_(self,name,age):  
 self.name=name  
 self.age=age  
 def show(self):  
 print(f"大家好我叫：{self.name},我今年是{self.age}岁")  
  
#接下来建立一个子类student去继承父类person  
class student(person):#继承了父类拥有了当中公有的内容和受保护的东西  
 def \_\_init\_\_(self,name,age,id):#name,age父类有可以继承，子类中新建了id  
 super().\_\_init\_\_(name,age)#调用父类的初始化方法  
 self.id=id  
class doctor(person):#新建一个Doctor类  
 def \_\_init\_\_(self,name,age,departmen):#建了一个部门的属性  
 super().\_\_init\_\_(name,age)  
 self.departmen=departmen  
  
 #创建子类对象  
stu=student('tom',20,'1001')  
stu.show()  
doc=doctor('gentel',30,'surgery')  
#调用父类公有的方法  
doc.show()

大家好我叫：tom,我今年是20岁

大家好我叫：gentel,我今年是30岁

##### 子类继承n多个父类

class fatherA:  
 def \_\_init\_\_(self,name):  
 self.name=name  
 def showA(self):  
 print("fatherA的方法")  
class fatherB:  
 def \_\_init\_\_(self,age):  
 self.age=age  
 def showB(self):  
 print("fatehrB的方法")  
#多继承子类继承了AB两个父类  
class son(fatherA,fatherB):  
 def \_\_init\_\_(self,name,age,gender):  
 fatherA.\_\_init\_\_(self,name)#调用多个父类需要用类名区分不能用super了  
 fatherB.\_\_init\_\_(self,age)  
 self.gender=gender  
s=son('gentel',40,'man')  
s.showA()  
s.showB()

fatherA的方法

fatehrB的方法

##### 方法重写

子类继承了父类就拥有了父类中公有成员和受保护的成员

父类的方法并不能完全适合子类的要求，这个时候子类就可以重写父类的方法

子类在重写父类的方法时，要求方法的名称必须与父类方法的名称相同，在子类重写后的方法中可以通过super().xxx()调用父类中的方法

class person:#没有加（）默认是object的父类  
 def \_\_init\_\_(self,name,age):  
 self.name=name  
 self.age=age  
 def show(self):  
 print(f"大家好我叫：{self.name},我今年是{self.age}岁")  
  
#接下来建立一个子类student去继承父类person  
class student(person):#继承了父类拥有了当中公有的内容和受保护的东西  
 def \_\_init\_\_(self,name,age,id):#name,age父类有可以继承，子类中新建了id  
 super().\_\_init\_\_(name,age)#调用父类的初始化方法  
 self.id=id  
 def show(self):  
 super().show()  
 print(f"我来自北京大学，我的学号是{self.id}")  
class doctor(person):#新建一个Doctor类  
 def \_\_init\_\_(self,name,age,departmen):#建了一个部门的属性  
 super().\_\_init\_\_(name,age)  
 self.departmen=departmen  
 def show(self):  
 # super().show()  
 #上面的父类的方法，不合适，于是下面重写了父类的方法  
 print(f"各位好我叫{self.name},我现在{self.age},我的工作是{self.departmen}")  
  
 #创建子类对象  
stu=student('tom',20,'1001')  
stu.show()  
doc=doctor('gentel',30,'surgery')  
#调用父类公有的方法  
doc.show()

大家好我叫：tom,我今年是20岁

我来自北京大学，我的学号是1001

各位好我叫gentel,我现在30,我的工作是surgery

#### 多态

是在函数定义时，直接对形式参数进行赋值，在调用时如果该参数不传值，将使用默认值，如果该参数传值，则使用传递的值。

多态指的就是多种形态，即使不知道一个变量所引用的对象到底是什么类型，仍然可以通过这个变量调用对象的方法。

在程序运行过程中根据变量所引用对象的数据类型，动态决定调用哪个对象中的方法。

python语言中的多态，根本不关心对象的数据类型，也不关心类之间是否存在继承关系，只关心对象的行为（方法）。只要不同的类中有同名的方法，即可实现多态。

class person():  
 def eat(self):  
 print('人，吃五谷杂粮')  
class cat():  
 def eat(self):  
 print('猫，吃猫粮')  
class dog:  
 def eat(self):  
 print('狗，吃骨头')  
#这个三个都是一个共同点有一个同名的方法  
  
#编写函数  
def fun(obj):#obj形参  
 obj.eat()#通过obj调用eat方法  
  
#创建三个类的对象  
per=person()  
cat=cat()  
dog=dog()  
  
#调用fun函数  
fun(per)#这就是python当中的多态，不关心你的对象数据类型，只关心你这个对象是否具有同名的方法  
fun(cat)  
fun(dog)

人，吃五谷杂粮

猫，吃猫粮

狗，吃骨头

### object类的常用方法

\_new\_() 由系统调用，用于创建对象

\_int\_() 创建对象时手动调用，用于初始化的对象属性值

\_str\_() 对象的描述，返回值是str类型，默认输出对象的内存地址

class person():  
 def \_\_init\_\_(self,name ,age):  
 self.name=name  
 self.age=age  
 def show(self):  
 print(f"我叫{self.name},{self.age}岁")  
  
#创建对象  
per=person('gente',20)#创建对象时自动调用init的方法  
print(dir(per))#显示对象所有存在的方法  
print(per)#自动调用str的内存地址信息  
  
class son(person):  
 def \_\_str\_\_(self):  
 return "改变str的内存为自定义的描述"  
s=son('guyue',15)  
print(s)

['\_\_class\_\_', '\_\_delattr\_\_', '\_\_dict\_\_', '\_\_dir\_\_', '\_\_doc\_\_', '\_\_eq\_\_', '\_\_firstlineno\_\_', '\_\_format\_\_', '\_\_ge\_\_', '\_\_getattribute\_\_', '\_\_getstate\_\_', '\_\_gt\_\_', '\_\_hash\_\_', '\_\_init\_\_', '\_\_init\_subclass\_\_', '\_\_le\_\_', '\_\_lt\_\_', '\_\_module\_\_', '\_\_ne\_\_', '\_\_new\_\_', '\_\_reduce\_\_', '\_\_reduce\_ex\_\_', '\_\_repr\_\_', '\_\_setattr\_\_', '\_\_sizeof\_\_', '\_\_static\_attributes\_\_', '\_\_str\_\_', '\_\_subclasshook\_\_', '\_\_weakref\_\_', 'age', 'name', 'show']

<\_\_main\_\_.person object at 0x00000243FBFE7CB0>

改变str的内存为自定义的描述

#### 特殊方法

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 运算符 | 特殊方法 | 功能描述 |
| + | \_\_add\_\_ () | 执行加法运算 |
| - | \_\_sub\_\_() | 执行减法运算 |
| <,<=,== | \_\_lt\_\_(),\_\_le\_\_(),\_\_eq\_\_() | 执行比较运算 |
| >,>=,!= | \_\_gt\_\_(),\_\_ge\_\_ (),\_\_ne\_\_ () | 执行比较运算 |
| \*,/ | \_\_mul\_\_ (),\_\_truediv\_\_() | 执行乘法，非整除运算 |
| %,// | \_\_mod\_\_ (),\_\_floordiv\_\_ () | 执行取余，整除运算 |
| \*\* | \_\_pow\_\_() | 执行幂运算 |

a=10  
b=20  
print(dir(a))  
print(a+b)  
print(a.\_\_add\_\_(b))  
print(a.\_\_sub\_\_(b))  
print(a.\_\_lt\_\_(b))  
print(a.\_\_mul\_\_(b))

['\_\_abs\_\_', '\_\_add\_\_', '\_\_and\_\_', '\_\_bool\_\_', '\_\_ceil\_\_', '\_\_class\_\_', '\_\_delattr\_\_', '\_\_dir\_\_', '\_\_divmod\_\_', '\_\_doc\_\_', '\_\_eq\_\_', '\_\_float\_\_', '\_\_floor\_\_', '\_\_floordiv\_\_', '\_\_format\_\_', '\_\_ge\_\_', '\_\_getattribute\_\_', '\_\_getnewargs\_\_', '\_\_getstate\_\_', '\_\_gt\_\_', '\_\_hash\_\_', '\_\_index\_\_', '\_\_init\_\_', '\_\_init\_subclass\_\_', '\_\_int\_\_', '\_\_invert\_\_', '\_\_le\_\_', '\_\_lshift\_\_', '\_\_lt\_\_', '\_\_mod\_\_', '\_\_mul\_\_', '\_\_ne\_\_', '\_\_neg\_\_', '\_\_new\_\_', '\_\_or\_\_', '\_\_pos\_\_', '\_\_pow\_\_', '\_\_radd\_\_', '\_\_rand\_\_', '\_\_rdivmod\_\_', '\_\_reduce\_\_', '\_\_reduce\_ex\_\_', '\_\_repr\_\_', '\_\_rfloordiv\_\_', '\_\_rlshift\_\_', '\_\_rmod\_\_', '\_\_rmul\_\_', '\_\_ror\_\_', '\_\_round\_\_', '\_\_rpow\_\_', '\_\_rrshift\_\_', '\_\_rshift\_\_', '\_\_rsub\_\_', '\_\_rtruediv\_\_', '\_\_rxor\_\_', '\_\_setattr\_\_', '\_\_sizeof\_\_', '\_\_str\_\_', '\_\_sub\_\_', '\_\_subclasshook\_\_', '\_\_truediv\_\_', '\_\_trunc\_\_', '\_\_xor\_\_', 'as\_integer\_ratio', 'bit\_count', 'bit\_length', 'conjugate', 'denominator', 'from\_bytes', 'imag', 'is\_integer', 'numerator', 'real', 'to\_bytes']

30

30

-10

True

200

#### 特性属性

|  |  |
| --- | --- |
| 特殊属性 | 功能描述 |
| obj.\_dict\_() | 对象的属性字典 |
| obj.\_class\_() | 对象的所属的类 |
| class.\_bases\_() | 类的父类元组 |
| class.\_base\_() | 类的父类 |
| class.\_mro\_() | 类的层次结构 |
| class.\_subclasses\_() | 类的子类列表 |

class A:  
 pass  
class B:  
 pass  
class C(A,B):  
 def \_\_init\_\_(self,name,age):  
 self.name=name  
 self.age=age  
a=A()  
b=B()  
c=C('gentel',20)  
print(a.\_\_dict\_\_,b.\_\_dict\_\_,c.\_\_dict\_\_)  
print(a.\_\_class\_\_,b.\_\_class\_\_,c.\_\_class\_\_)  
print(A.\_\_bases\_\_)  
print(B.\_\_bases\_\_)  
print(C.\_\_bases\_\_)  
print()  
print(A.\_\_base\_\_)  
print(B.\_\_base\_\_)  
print(C.\_\_base\_\_)  
print()  
print(A.\_\_mro\_\_)  
print(B.\_\_mro\_\_)  
print(C.\_\_mro\_\_)  
print()  
print(A.\_\_subclasses\_\_())  
print(B.\_\_subclasses\_\_())  
print(C.\_\_subclasses\_\_())

{} {} {'name': 'gentel', 'age': 20}

<class '\_\_main\_\_.A'> <class '\_\_main\_\_.B'> <class '\_\_main\_\_.C'>

(<class 'object'>,)

(<class 'object'>,)

(<class '\_\_main\_\_.A'>, <class '\_\_main\_\_.B'>)

<class 'object'>

<class 'object'>

<class '\_\_main\_\_.A'>

(<class '\_\_main\_\_.A'>, <class 'object'>)

(<class '\_\_main\_\_.B'>, <class 'object'>)

(<class '\_\_main\_\_.C'>, <class '\_\_main\_\_.A'>, <class '\_\_main\_\_.B'>, <class 'object'>)

[<class '\_\_main\_\_.C'>]

[<class '\_\_main\_\_.C'>]

[]

### 深拷贝与浅拷贝

变量的赋值：只是形成两个变量，实际上还是指同一个对象 com1=com

浅拷贝：拷贝时，对象包含的子对象内容不拷贝，因此，源对象与拷贝对象会引用同一个子对象 com2=copy.copy(com)

深拷贝：使用copy模块的deepcopy函数，递归拷贝对象中包含的子对象，源对象和拷贝对象所有的子对象也不相同 com3=copy.deepcopy(com)

class CPU():  
 pass  
class DISK:  
 pass  
class computer:  
 #计算机由cpu和disk组装成的  
 def \_\_init\_\_(self,cpu,disk):  
 self.cpu=cpu  
 self.disk=disk  
cpu=CPU()  
disk=DISK()  
#创建一个计算机对象  
com=computer(cpu,disk)  
#变量对象的赋值  
com1=com  
print(com,"子对象：",com.cpu,com.disk)  
print(com1,"子对象：",com1.cpu,com1.disk)#输出显示出两个对象地址和子对象地址都相同  
  
#类对像的浅拷贝  
import copy#导入模块  
com2=copy.copy(com)#com2是新产生的对象，copy的com  
print('-'\*50)  
print(com,"子对象：",com.cpu,com.disk)  
print(com2,"子对象：",com2.cpu,com2.disk)#通过浅拷贝的对象，对象的内存地址变了，但是子对象不变  
#深拷贝  
com3=copy.deepcopy(com)  
print('-'\*50)  
print(com,"子对象：",com.cpu,com.disk)  
print(com3,"子对象：",com3.cpu,com3.disk)#通过深拷贝的对象，对象及子对象的内存地址都变了

<\_\_main\_\_.computer object at 0x0000016F73868D70> 子对象： <\_\_main\_\_.CPU object at 0x0000016F736D7CB0> <\_\_main\_\_.DISK object at 0x0000016F736D7E00>

<\_\_main\_\_.computer object at 0x0000016F73868D70> 子对象： <\_\_main\_\_.CPU object at 0x0000016F736D7CB0> <\_\_main\_\_.DISK object at 0x0000016F736D7E00>

--------------------------------------------------

<\_\_main\_\_.computer object at 0x0000016F73868D70> 子对象： <\_\_main\_\_.CPU object at 0x0000016F736D7CB0> <\_\_main\_\_.DISK object at 0x0000016F736D7E00>

<\_\_main\_\_.computer object at 0x0000016F738079D0> 子对象： <\_\_main\_\_.CPU object at 0x0000016F736D7CB0> <\_\_main\_\_.DISK object at 0x0000016F736D7E00>

--------------------------------------------------

<\_\_main\_\_.computer object at 0x0000016F73868D70> 子对象： <\_\_main\_\_.CPU object at 0x0000016F736D7CB0> <\_\_main\_\_.DISK object at 0x0000016F736D7E00>

<\_\_main\_\_.computer object at 0x0000016F73807B10> 子对象： <\_\_main\_\_.CPU object at 0x0000016F73807C50> <\_\_main\_\_.DISK object at 0x0000016F73807D90>

### 实战

#### 算圆的面积和周长

#算圆的面积和周长 面积的公式S=3.14\*r的2次方 圆的周长公式C=2\*3.14\*r  
class count():  
 def \_\_init\_\_(self,r):  
 self.r=r  
 def s(self):  
 return 3.14\*pow(self.r,2)  
 def c(self):  
 return 2\*3.14\*self.r  
r=eval(input("请输入圆的半径:"))  
cou=count(r)  
s=cou.s()  
c=cou.c()  
print(f"圆的面积：{s}\t圆的周长：{c}")

请输入圆的半径:4

圆的面积：50.24 圆的周长：25.12

#### 定义学生类录入5个学生信息存储到列表中

from traceback import print\_tb  
class student:  
 def \_\_init\_\_(self,name,age,genden,fraction):  
 self.name=name  
 self.age=age  
 self.genden=genden  
 self.fraction=fraction  
 def info(self):  
 print(self.name,self.age,self.genden,self.fraction)  
lst=[]  
print("请输入5位学生信息，（姓名#年龄#性别#成绩）")  
for i in range(1,6):  
 s=input(f"输入第{i}位学生信息：")  
 s\_lst=s.split('#')#将#号分割  
 stu=student(s\_lst[0],s\_lst[1],s\_lst[2],s\_lst[3],)  
 lst.append(stu)#这里将stu这个对象装进了lst这个列表里了  
for item in lst:  
 item.info()

请输入5位学生信息，（姓名#年龄#性别#成绩）

输入第1位学生信息：gentel#18#men#100

输入第2位学生信息：tainn#17#women#70

输入第3位学生信息：tom#18#men#88

输入第4位学生信息：tim#18#women#95

输入第5位学生信息：jiayue#16#women#100

gentel 18 men 100

tainn 17 women 70

tom 18 men 88

tim 18 women 95

jiayue 16 women 100

#### 使用面向对象思想实现乐器弹奏

class instrument:  
 def make\_sound(self):  
 pass  
class erhu(instrument):  
 def make\_sound(self):  
 print('二胡在演奏')  
class piano(instrument):  
 def make\_sound(self):  
 print('钢琴在演奏')  
class violin(instrument):  
 def make\_sound(self):  
 print('小提琴在演奏')  
#定义一个函数弹奏各种乐器  
def play(obj):  
 obj.make\_sound()  
#测试  
erhu=erhu()  
piano=piano()  
violin=violin()  
#调用  
play(erhu)  
play(piano)  
play(violin)

二胡在演奏

钢琴在演奏

小提琴在演奏

#### 面向对象的思想设计自定义类

class vehicle:  
 def \_\_init\_\_(self,model,license\_plate):  
 self.model=model  
 self.license\_plate=license\_plate  
 def start(self):  
 print('启动')  
 def stop(self):  
 print('停止')  
  
class taxi(vehicle):  
 def \_\_init\_\_(self,model,license\_plate,company):  
 super().\_\_init\_\_(model,license\_plate)  
 self.company=company  
 #重写父类方法  
 def start(self):  
 print(f'乘客你好我是{self.company}公司的，我的车牌是{self.license\_plate},您要去哪里？')  
 def stop(self):  
 print('目的地快到了，请您付款下车，欢饮下次乘坐')  
class family\_car(vehicle):  
 def \_\_init\_\_(self, model, license\_plate, name):  
 super().\_\_init\_\_(model, license\_plate)  
 self.name=name  
 # 重写父类方法  
 def start(self):  
 print(f'我是{self.name},我的汽车我做主')  
 def stop(self):  
 print('目的地快到了我们去玩吧')  
  
t=taxi('福克斯','京：888888','长城')  
t.start()  
t.stop()  
f=family\_car('byd','苏：666666','gentel')  
f.start()  
f.stop()

乘客你好我是长城公司的，我的车牌是京：888888,您要去哪里？

目的地快到了，请您付款下车，欢饮下次乘坐

我是gentel,我的汽车我做主

目的地快到了我们去玩吧

## 模块及常用的第三方模块

在python中一个后缀名为.py的python文件就是模块

模块中可以定义函数、类等

模块也可以避免函数、类、变量等名称相冲突的问题

模块不仅提高了代码的可维护性，同进还提高了代码的可重用性

在给模块命名的时候要求全部使用小写字母，多个单词之间使用下划线进行分隔

如果自定义模块名称与系统内置模块名称相同，那么在导入时会优先导入自定义的模块。

**模块：**

系统内置模块：由开发人员编写好的模块，在安装python解释器时一同安装成计算机

自定义模块：一个以.py结尾的文件就是一个模块，新建python文件，实际上就是在新建模块

**自定义模块的作用：**

一个规范代码，将功能相同的函数、类等封装到一个模块中，让代码更易于阅读，

另外一个目的与系统内置模块相同，即可以被其他模块调用，提高开发的效率。

### 自定义模块的创建

用小写字母建一个.py的文件，就是一个模块,myself.py，我新建了一个自我介绍的模块

myself.py

name='gentel'  
  
def info():  
 print(f"我叫{name}")

这就是一个输出我叫什么的模块

myself2.py

name='guyue'  
def info():  
 print(f"大家好我叫{name}")

### 模块的导入

模块缩写守成就可以被其他模块进行调用并使用被调用模块中的功能

import导入方式 的语法结构: import 模块名称[as别名]

如果模块名称太长，可以通过as自己改一个名字

from...import导入方式的语法结构： from 模块名称 import 变量/函数/类/\*

from的方式导入，调用的时候就不用再写模块名字做前缀，里面的变量函数类可以直接使用，\*代表导入所有的，代表通配符

#### 第一种方式:import

导入上面自定义的模块

import myself  
print(myself.name)  
myself.info()

import myself as my#在本文件中给模块起别名  
print(my.name)  
my.info()

#### 第二种方式form

from myself import name,info#name导入的是变量，info导入的函数  
print(name)  
info()

from myself import \*#\*可以导入这个模块的所有  
print(name)  
info()

gentel

大家好我叫gentel

import math,time,random#同时导入多个模块

如果导入的模块中，模块有相同的函数，后面的函数给把前面的函数覆盖，所以只能通过打点名称去使用。

import myself,myself2  
myself.info()  
myself2.info()

大家好我叫gentel

大家好我叫guyue

### python中包的定义

包

含有\_init\_.py文件的文件夹（目录）

可以避免模块名称冲突的问题

主程序运行

if\_name\_ == ‘\_main\_’:

pass

#### 包的创建

在pccharm中新建文件的地主新建python包，建好以后，下面就会有一个\_init\_.py的文件，可以在包里创建模块

print('版权归属gentel')  
print('自学爱好者')

对\_init\_py进行了一个简单的编辑

mybao.py

def info():  
 print('大家好我叫gentel')  
name="gentel"

包里创建了一个模块

#### 包的导入

在包外面创建了一个load\_bao.py

import bao.mybao as my#导入包bao下面的mybao模块，并起别名叫my  
my.info()  
  
print('-'\*60)  
from bao import mybao as my #导入包名bao，下面的mybao模块并改别名为my  
my.info()  
  
print('-'\*60)  
from bao.mybao import info #导入bao名下mybao模块的info  
info()#直接可以调用函数

print('-'\*60)  
from bao.mybao import \* #用通配符导入  
info()

版权归属gentel

自学爱好者 #首次执行会默认执行\_init\_py的文件

大家好我叫gentel

------------------------------------------------------------

大家好我叫gentel #二次执行就不会执行这个文件了

------------------------------------------------------------

大家好我叫gentel

#### 主程序运行

举例，如创建了一个mod1.py

print("welcome beijing")

又创建了一个mod2.py

import mod1 #导入mod1模块

welcome beijing #会自动输出mod1的信息

为了不让mod1自动输出修为mod1.py

if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':#将输出放在主程序运行里面，调用的时候就不会默认输出了  
 print("welcome beijing")

把不希望自动执行的代码放在主程序运行里面。

### python中常用的内置模块

在安装python解释器时与解释器一起安装进来的模块被称为系统内置模块也被称为标准模块或标准库，大概270个左右，在python安装目录的Python\Python313\Lib中

|  |  |
| --- | --- |
| 标准库名称 | 功能描述 |
| os模块 | 与操作系统和文件相磁操作有关的模块 |
| re模块 | 用于在python的字符串执行正则表达式的模块 |
| random模块 | 用于产生随机数的模块 |
| json模块 | 用于对高维数据进行编码和解码的模块 |
| time模块 | 与时间相关的模块 |
| datetime模块 | 与日期时间相关的模块，可以方便的显示日期并对日期进行运算 |

#### random模块

是python中用于产生随机数的标准库

|  |  |
| --- | --- |
| 函数名称 | 功能描述 |
| seed(x) | 初始化给定的随机数种子，默认为当前系统时间 |
| random() | 产生一个[0.0,1.0]之间的随机小数 |
| randint(a,b) | 生成一个[a,b]之间的整数 |
| randrange(m,n,k) | 生成一个[m,n]之间步长为k的随机整数 |
| uniform(a,b) | 生成一个[a,b]之间的随机小数 |
| choice(seq) | 从序列中随机选择一个元素 |
| shuffle(seq) | 将序列seq中元素随机排列，返回打乱后的序列 |

举例：

import random  
#设置随机数的种子  
random.seed(10)#随机种相同所产生的随机数也相同  
print(random.random())#0.0到1.0但是不包含1。[0, 1)  
print(random.random())#按ctrl点击函数可以看到函数源码的解释  
  
random.seed(10)  
print(random.randint(1,100))#含1和100的数[a, b]  
  
for i in range(10):  
 print(random.randrange(1,10,3),end="\t")  
  
print()  
print(random.uniform(1,100))#[a, b]  
  
lst=[i for i in range(1,11)]  
print(random.choice(lst))  
  
#随机的排序  
print(lst)  
random.shuffle(lst)  
print(lst)  
random.shuffle(lst)  
print(lst)

0.5714025946899135

0.4288890546751146

74

1 4 4 7 1 1 4 4 4 7

81.25126013057475

1

[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]

[5, 4, 10, 7, 3, 2, 1, 6, 8, 9]

[3, 4, 5, 6, 8, 10, 7, 1, 2, 9]

#### time模块

time模块是python中提供的用于处理时间的标准库，可以来进行时间处理、时间格式化和计时等

|  |  |
| --- | --- |
| 函数名称 | 功能描述 |
| time() | 获取当前时间戳 |
| localtime(sec) | 获取指定时间戳对应的本地时间的struct\_time对象 |
| ctime() | 获取当前时间戳对应的易读字符串 |
| strftime() | 格式化时间，结果为字符串 |
| strptime() | 提取字符串的时间，结果为struct\_time对象 |
| sleep(sec) | 休眠sec秒 |

##### 格式化字符串

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 格式化字符串 | 日期/时间 | 取值范围 |
| %Y | 年份 | 0001-9999 |
| %m | 月份 | 01-12 |
| %B | 月名 | january-december |
| %d | 日期 | 01-31 |
| %A | 星期 | Monday-Sunday |
| %H | 小时（24h制） | 00-23 |
| %l | 小时（12h制） | 01-12 |
| %M | 分钟 | 00-59 |
| %S | 秒 | 00-59 |

import time  
now=time.time()  
print(now)  
  
obj=time.localtime()  
print(obj)#对象可以看到看月日等全部信息  
  
obj2=time.localtime(60)#60代表60秒  
print(obj2)  
print("year:",obj2.tm\_year)  
  
print(time.ctime())#易读的字符串  
print(time.strftime('%Y年%m月%d日 %H：%M：%S',time.localtime()))#日期时间格式化  
print(time.strptime('2008-8-8','%Y-%m-%d'))#将所提供的字符串转成对象  
time.sleep(2)#程序暂停2秒  
print('helloworld')

1743475246.6275158

time.struct\_time(tm\_year=2025, tm\_mon=4, tm\_mday=1, tm\_hour=10, tm\_min=40, tm\_sec=46, tm\_wday=1, tm\_yday=91, tm\_isdst=0)

time.struct\_time(tm\_year=1970, tm\_mon=1, tm\_mday=1, tm\_hour=8, tm\_min=1, tm\_sec=0, tm\_wday=3, tm\_yday=1, tm\_isdst=0)

year: 1970

Tue Apr 1 10:40:46 2025

2025年04月01日 10：40：46

time.struct\_time(tm\_year=2008, tm\_mon=8, tm\_mday=8, tm\_hour=0, tm\_min=0, tm\_sec=0, tm\_wday=4, tm\_yday=221, tm\_isdst=-1)

helloworld

#### datetime模块

|  |  |
| --- | --- |
| 类名 | 功能描述 |
| datetime.datetime | 表示日期时间的类 |
| datetime.timedelta | 表示时间间隔的类 |
| datetime.date | 表示日期的类 |
| datetime.time | 表示时间的类 |
| datetime.tzinfo | 时区相关的类 |

datetime.now() 获取当前的时间

from datetime import datetime#从datetime模块中导入datetime类  
dt=datetime.now()#获取当前系统的时间和时间  
print(dt)  
#datetime是一个类，手动创建这个类的对象  
dt2=datetime(2020,8,8,20,8)  
print(dt2,type(dt2))  
print(dt2.year,dt2.month,dt2.day)#将dt2的年月日单独取出来  
  
#比较datetime对象的大小  
print(dt<dt2)  
  
#datetiem类型与字符串转换  
d3=dt.strftime('%Y %m %d')  
print(d3,type(d3))  
  
#将字符串类型转成datetiem类型  
d4=datetime.strptime(d3,'%Y %m %d')  
print(d4,type(d4))

2025-04-02 10:19:22.631770

2020-08-08 20:08:00 <class 'datetime.datetime'>

2020 8 8

False

2025 04 02 <class 'str'>

2025-04-02 00:00:00 <class 'datetime.datetime'>

from datetime import datetime  
from datetime import timedelta  
#创建datetime的对象  
delta=datetime(2020,10,1)-datetime(2020,5,1)#日期的运算  
print(delta,type(delta))  
print('2020年5月1号+delta天等于哪一天',datetime(2020,5,1)+delta)#  
  
#通过一个参数创建timedelta对象  
td1=timedelta(10,11)  
print(td1)

153 days, 0:00:00 <class 'datetime.timedelta'>

2020年5月1号+delta天等于哪一天 2020-10-01 00:00:00

10 days, 0:00:11

### python第三方模块的安装与卸载

第三方模块由全球python爱好者、程序员、各行各业的专家进行开发并进行维护

pip默认的下载超时时间可能较短，可以通过修改pip配置文件增加超时时间。在命令行中运行以下命令：pip config set global.timeout 60

上述命令将下载超时时间设置为 60 秒，你可以根据实际情况调整该数值。

清理 pip 缓存：有时，pip的缓存可能会导致下载问题，可以先清理缓存再重新安装：

pip cache purge

#### 在pycharm中安装第三方模块

PyCharm：在 PyCharm 中，点击 “File”（文件）->“Settings”（设置）->“Project: [项目名称]”->“Python Interpreter”（Python 解释器），然后点击右上角的 “+” 按钮，在弹出的窗口中搜索并选择要安装的模块，点击 “Install Package”（安装包）即可。

#### 安装第三方模块的语法：

pip install模块名称

例如：装一个爬虫的模块

pip install requests

pip install 模块名 –i 这种安装方式是提定其他的国内的镜像源

例如：pip install requests –i [http://pypi.douban.com/simple--trusted-host pypi.douban.com](http://pypi.douban.com/simple--trusted-host%20pypi.douban.com)

清华大学的镜像源<https://pypi.tuna.tsinghua.edu.cn/simple>

阿里云镜像源https://mirrors.aliyun.com/pypi/simple

#### 卸载第三方模块的语法结构：

pip uninstall 模块名称

#### 升级pip命令的语句结构

python –m pip install --upgrade pip

### 第三方模块的使用

#### requests模块的使用

requests库，是用于处理http请求的第三方库，该库在爬虫程序中应用非常广泛

使用requests库中的get（）函数可以找开一个网络请求，并获取一个response响应对象，响应结果中的字符串数据可以通过响应对象的text属性获取，响应结果中除了有字符串数据也有二进制数据，响应结果中的二进制数据可以通过响应对象的content属性获取。

爬取天气网站的关键字-----用谷歌浏览器的检查功能

import re  
import requests  
ur='https://www.weather.com.cn/weather1d/101010100.shtml#search' #爬虫打开的浏览器上网的网做网页  
resp=requests.get(ur)#打开浏览器并打开网址  
resp.encoding='utf-8'#设置一下编码格式  
# print(resp.text)#响应对象  
#将上面所有的数据进行提取用正则表达式  
city=re.findall('<span class="name">([\u4e00-\u9fa5]\*)</span>',resp.text,)  
weather=re.findall('<span class="weather">([\u4e00-\u9fa5]\*)</span>',resp.text,)  
wd=re.findall('<span class="wd">(.\*)</span>',resp.text,)  
zs=re.findall('<span class="zs">([\u4e00-\u9fa5]\*)</span>',resp.text,)  
print(city)  
print(weather)  
print(wd)  
print(zs)  
#将数据打包  
lst=[]  
for a,b,c,d in zip(city,weather,wd,zs):  
 lst.append([a,b,c,d])  
for item in lst:  
 print(item)

['景区', '三亚', '九寨沟', '大理', '张家界', '桂林', '青岛']

['天气', '多云', '多云转小雨', '多云', '晴转小雨', '阴', '多云转小雨']

['气温', '31/23℃', '28/9℃', '23/11℃', '32/16℃', '24/18℃', '18/9℃']

['旅游指数', '适宜', '适宜', '适宜', '适宜', '适宜', '适宜']

['景区', '天气', '气温', '旅游指数']

['三亚', '多云', '31/23℃', '适宜']

['九寨沟', '多云转小雨', '28/9℃', '适宜']

['大理', '多云', '23/11℃', '适宜']

['张家界', '晴转小雨', '32/16℃', '适宜']

['桂林', '阴', '24/18℃', '适宜']

['青岛', '多云转小雨', '18/9℃', '适宜']

爬取百度网站的log图标

import requests  
url='https://www.baidu.com/img/PCtm\_d9c8750bed0b3c7d089fa7d55720d6cf.png'  
resp=requests.get(url)  
  
#将图片保存到本地  
with open('logo.png','wb')as file:  
 file.write(resp.content)

#### openpyxl模块的使用

openpyxl模块是 用于处理microsoft excel文件的第三方库

可以对excel文件中的数据进行写入和读取

|  |  |
| --- | --- |
| 函数/属性名称 | 功能描述 |
| load\_workbook(filename) | 打开已存在的表格，结果为工作薄对象 |
| workbook.sheetnames | 工作薄对象的sheetnames属性，用于获取所有工作表的名称，结果为列表类型 |
| sheet.append(lst) | 向工作表中添加一行数据，新数据接在工作表已有数据的后面 |
| workbook.save(excelname) | 保存工作簿 |
| workbook() | 创建新的工作簿对象 |
| workbook.create\_sheet('景区天气') | 创建工作表 |

将天气爬虫数据打包

import requests  
  
#定义函数  
def get\_html():  
  
 ur='https://www.weather.com.cn/weather1d/101010100.shtml#search' #爬虫打开的浏览器上网的网做网页  
 resp=requests.get(ur)#打开浏览器并打开网址  
 resp.encoding='utf-8'#设置一下编码格式  
 # print(resp.text)#响应对象  
 return resp.text  
def parse\_html(html\_str):  
 #将上面所有的数据进行提取用正则表达式  
 city=re.findall('<span class="name">([\u4e00-\u9fa5]\*)</span>',html\_str,)  
 weather=re.findall('<span class="weather">([\u4e00-\u9fa5]\*)</span>',html\_str,)  
 wd=re.findall('<span class="wd">(.\*)</span>',html\_str,)  
 zs=re.findall('<span class="zs">([\u4e00-\u9fa5]\*)</span>',html\_str,)  
 #将数据打包  
 lst=[]  
 for a,b,c,d in zip(city,weather,wd,zs):  
 lst.append([a,b,c,d])  
 return lst

将爬虫数据写和excel

from operator import itemgetter  
  
import weather  
import openpyxl  
html=weather.get\_html()#发送请求，得响应结果  
lst=weather.parse\_html(html)#解析数据  
#创建一个新的excel工作薄  
workbook=openpyxl.Workbook()#创建对象  
#在excel当中去创建工作表  
sheet=workbook.create\_sheet('景区天气')  
#向工作表中添加数据  
for item in lst:  
 sheet.append(item)#一次添加一行  
  
workbook.save('景区天气.xlsx')

读取excel表的数据

import openpyxl  
workbook=openpyxl.load\_workbook('景区天气.xlsx')  
sheet=workbook['景区天气']  
#景区数据是一个二维列表  
lst=[]#存储行数数所  
for row in sheet.rows:  
 sublst=[]#存储单元格数据  
 for cell in row:  
 sublst.append(cell.value)  
 lst.append(sublst)  
  
for item in lst:  
 print(item)

['景区', '天气', '气温', '旅游指数']

['三亚', '多云', '31/23℃', '适宜']

['九寨沟', '小雨转多云', '25/7℃', '适宜']

['大理', '多云转晴', '25/11℃', '适宜']

['张家界', '小雨转晴', '30/14℃', '适宜']

['桂林', '小雨', '24/19℃', '适宜']

['青岛', '多云', '12/8℃', '适宜']

#### pdfplumber

可以于从pdf文件中读取内容

import pdfplumber  
#打开pdf文件  
with pdfplumber.open('Python From Beginner to Expert.pdf') as pdf:#重命名为pdf  
 for page\_num, page in enumerate(pdf.pages, start=1):#遍历页enumerate函数会给pdf.pages中的每个元素配上一个序号，start=1表示序号从 1 开始  
 if page\_num > 2:#显示两页  
 break  
 print(page.extract\_text())#extract\_text()方法提取内容  
 print(f'.............{page\_num}页')

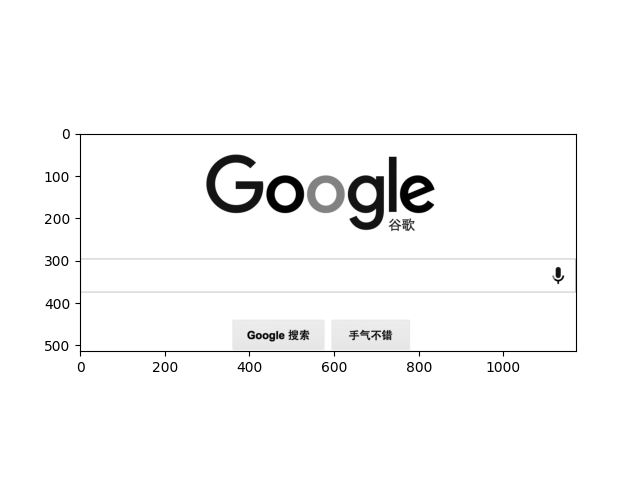
显示两页的内容

#### Numpy模块的使用

是python数据分析方向和其它库的依赖库，用于处理数组、矩阵等数据

numpy的模块图像的灰度处理

import numpy as np  
import matplotlib.pyplot as plt#  
#读取图片  
m1=plt.imread('google.png')#数据是三维数据，分别是宽，高 RGB颜色  
# print(m1)  
plt.imshow(m1)  
#灰度处理  
m2=np.array([0.299,0.587,0.114])#创建灰度的数组  
# 将数组mi和m2进行数组的点乘运算  
x=np.dot(m1,m2)  
# 传入数组  
plt.imshow(x,cmap='gray')  
# 显示图片  
plt.show()



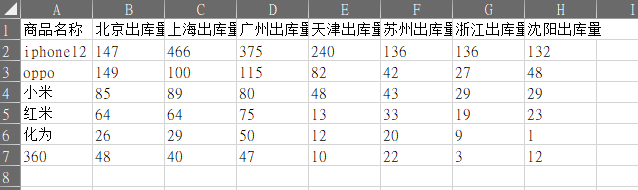
#### Pandas模块与matplotlib模块的使用

pandas是基于Numpy模块扩展的一个非常重要的数据分析模块，使用Pandas读取Excel数据更加的方便

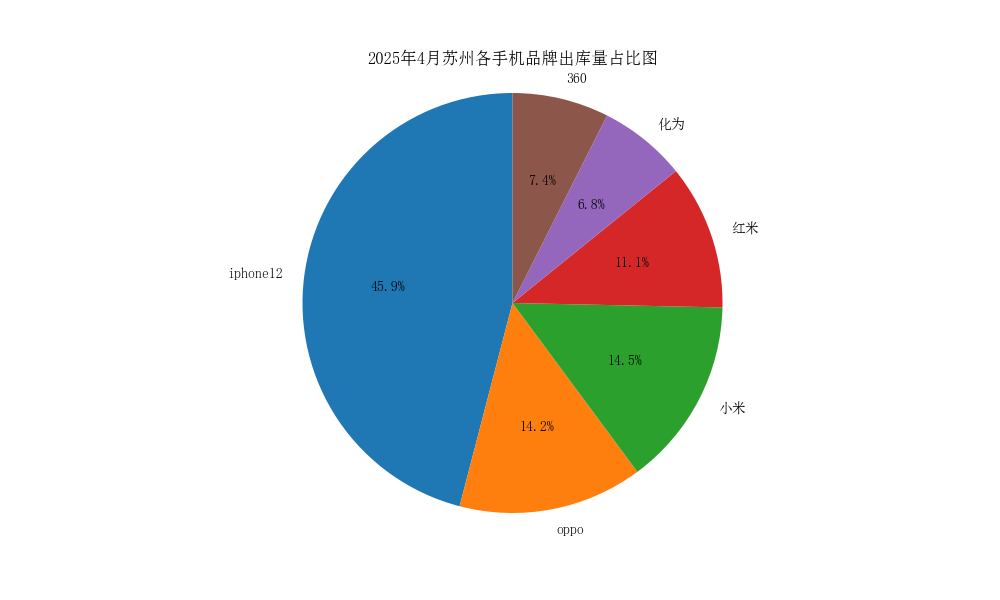
Matplotlib是用于数据可视化的模块，使用Matplotlib.pyplot可以非常方便的绘制饼图，柱形图，折线图等。

**用pandas读取excel数据并用matplotlib画图**

表格名为JQ手机销售数据,在相对目录excel文件下



import pandas as pd  
import matplotlib.pyplot as plt  
#读取excel文件  
df=pd.read\_excel('excel/JQ手机销售数据.xlsx')  
# print(df)  
#绘图会产生中中文乱码，所以先解决中文乱码的问题，  
plt.rcParams['font.sans-serif'] = ['SimSun']  
#绘图需要设置画布的大小  
plt.figure(figsize=(10,6))  
labels=df['商品名称']  
y=df['苏州出库量']  
# print(labels)  
# print(y)  
plt.pie(y,labels=labels,autopct='%1.1f%%',startangle=90)  
# #设置一下x,y轴一致，保证饼图是正圆  
plt.axis('equal')  
plt.title('2025年4月苏州各手机品牌出库量占比图')  
# #显示图表  
plt.show()



#### PyEcharts模块的使用

pyecharts是由百度开源的数据可视化库，它对流行图的支持度比较高，它给用户提供了30多种图形，如柱形渐变图，k线周期图等

中文帮助文档：https://pyecharts.org/#/zh-cn/

pyecharts的使用可以分四个步骤实现：

1. 导入pyecharts包
2. 找到相应图形模板
3. 准备相应数据
4. 对图表进行个性化修饰

#### PIL模块图像的处理

是用于图像处理的第三方库，它支持图像存储、处理和显示等操作

安装是pip install pillow

pil模块图像颜色交换.py

from PIL import Image  
#加载图片  
im=Image.open('image/google.PNG')  
# print(im)  
#提取RGB图像的颜色通道  
r,g,b=im.split()  
# print(r,g,b)  
#合并通道  
om=Image.merge(mode='RGB',bands=(r,b,g))  
om.save('image/new\_google.jpg')

#### jieba模块实现中文分词

jieba是python中用于对中文进行分词的模块，它可以将一段中文文本分隔成中文词组的序列

用分词统计评论关键字的次数

import jieba  
#读取文件  
with open('txt/京东iPad 11英寸 A16芯片2025年款用户评价.txt','r',encoding='utf-8') as file:  
 s=file.read()  
# print(s)  
#分词  
lst=jieba.lcut(s)  
# print(lst)  
#去重操作  
setl=set(lst)#用集合去重  
#统计词出现的频率  
d={}#使用字典的词，volue做为出现的频率  
for item in setl:  
 if len(item)>=2:  
 d[item]=0  
# print(d)  
for item in lst:  
 if item in d:  
 d[item]=d.get(item)+1  
# print(d)  
new\_lis=[]  
for item in d:  
 new\_lis.append([item,d[item]])  
# print(new\_lis)  
  
#列表排序  
new\_lis.sort(key=lambda x:x[1],reverse=True)  
print(new\_lis[0:11])#切片只显示前10项

[['2025', 105], ['03', 88], ['非常', 53], ['屏幕', 45], ['速度', 43], ['轻薄', 40], ['运行', 40], ['不错', 36], ['外观', 30], ['流畅', 28], ['喜欢', 27]]

#### PyInstaller模块打包源文件

可以在windows操作系统中将python源文件打包成.exe的可执行文件。还可以在linux和mac os操作系统中对源文件进行打包操作

注意事项：在进行文件打包时，需要打包的文件尽量不要有中文，而且需要打包的文件路径也尽量不要有中文，路径中包含中文有可能导致打包失败

打包的语法结构为：

pyinstaller –F 源文件文件名

如果文件路径存在空格则用引号如下面

pyinstaller -F "F:\gentel\learn\system\Python file\learning\jieba\_rabao.py"

### 实战

#### 高铁售票系统.py

import prettytable as pt  
#显示座席  
def show\_ticket(row\_num):  
 tb=pt.PrettyTable()#创建一张表格  
 #设置标题行  
 tb.field\_names=['行号','座位1','座位2','座位3','座位4','座位5']  
 #遍历票  
 for i in range(1,row\_num+1):  
 lst=[f'第{i}行','有票','有票','有票','有票','有票']  
 tb.add\_row(lst)  
 print(tb)  
#订票  
def order\_ticket(row\_num,row,column):  
 tb = pt.PrettyTable() # 创建一张表格  
 # 设置标题行  
 tb.field\_names = ['行号', '座位1', '座位2', '座位3', '座位4', '座位5']  
 # 遍历票  
 for i in range(1, row\_num + 1):  
 if int(row)==i:  
 lst = [f'第{i}排', '有票', '有票', '有票', '有票', '有票']  
 lst[int(column)]= '已售'  
 tb.add\_row(lst)  
 else:  
 lst = [f'第{i}行', '有票', '有票', '有票', '有票', '有票']  
 tb.add\_row(lst)  
 print(tb)  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 row\_num=6  
 show\_ticket(row\_num)  
 #开始售票  
 choose\_num=input("请输入您先选择的座位：比如4.3表示第四排第3列：")  
 row,column=choose\_num.split(".")#系列解包赋值  
 order\_ticket(row\_num,row,column)

+-------+-------+-------+-------+-------+-------+

| 行号 | 座位1 | 座位2 | 座位3 | 座位4 | 座位5 |

+-------+-------+-------+-------+-------+-------+

| 第1行 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 |

| 第2行 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 |

| 第3行 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 |

| 第4行 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 |

| 第5行 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 |

| 第6行 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 |

+-------+-------+-------+-------+-------+-------+

请输入您先选择的座位：比如4.3表示第四排第3列：4.2

+-------+-------+-------+-------+-------+-------+

| 行号 | 座位1 | 座位2 | 座位3 | 座位4 | 座位5 |

+-------+-------+-------+-------+-------+-------+

| 第1行 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 |

| 第2行 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 |

| 第3行 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 |

| 第4排 | 有票 | 已售 | 有票 | 有票 | 有票 |

| 第5行 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 |

| 第6行 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 | 有票 |

+-------+-------+-------+-------+-------+-------+

#### 推算几天后的日期.py

import datetime  
#插入日期函数  
def input\_date():  
 inputdate=input('请输入开始日期：(20281001)后按回车：')  
 datestr=inputdate[0:4]+'-'+inputdate[4:6]+'-'+inputdate[6:8]#将输入的日期切片  
 #类型转换  
 dt=datetime.datetime.strptime(datestr,'%Y-%m-%d')  
 return dt  
#主程序运行  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 # print(input\_date())  
 date=input\_date()  
 #输入间隔的天数  
 in\_num=eval(input('请输入间隔的天数：'))  
 date=date+datetime.timedelta(days=in\_num)  
 print(f'你推算的日期是{date}')

请输入开始日期：(20281001)后按回车：20201020

请输入间隔的天数：10

你推算的日期是2020-10-30 00:00:00

#### 词云图

from traceback import print\_tb  
import jieba  
from wordcloud import WordCloud  
with open('txt/京东iPad 11英寸 A16芯片2025年款用户评价.txt','r',encoding='utf-8') as file:  
 s=file.read()  
#中文分词  
lst=jieba.lcut(s)  
#排除一些不好的词  
stopword=['运行','散热','2025','03', '轻薄', '运行速度','流畅','屏幕效果','外观材质', '轻薄程度' ,  
 '音质音效','屏幕清晰','系统流畅','其他特色']  
txt=''.join(lst)  
#绘制词云图  
wordcloud=WordCloud(background\_color='white',font\_path='msyh.ttc',stopwords=stopword,  
 width=800,height=600)  
#txt生成词云图  
wordcloud.generate(txt)  
#保存图片  
wordcloud.to\_file('image/ipad评价词云图.png')



## 文件及IO操作

文件：存储在计算机的存储设备中的一组数据序列就是文件

不同类型的文件通过后缀名进行区分

文本文件：由于编码格式的不同，所占磁盘空间的字节数不同

二进制文件：没有统一的编码，文件直接由0或1组成需要使用指定的软件才能打开

### 文件读写的基本操作

打开或创建文件： 变量名=open(filename,mode,encoding)

文件名及路径，模式：读或写，编码格式

操作文件： 变量名.red() 变量名.write(s)

关闭文件： 变量名.close()

def my\_write():  
 #创建或找开文件  
 file=open('txt/a.txt','w',encoding='utf-8')  
 #写入文件  
 file.write('伟大的中国梦')#写入字符  
 #关闭文档  
 file.close()  
#读取  
def my\_read():  
 # 创建或找开文件  
 file = open('txt/a.txt', 'r', encoding='utf-8')  
 #操作文件  
 s=file.read()  
 print(type(s),s)  
 #关闭文件  
 file.close()  
#主程序运行  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 # my\_write()#调用函数  
 my\_read()

<class 'str'> 伟大的中国梦

文件的状态，当未操作的时候是存储状态，当被file=open的时候是内存占用状态，当占有用进是不允许其他程序使用的，当file.close（）关闭文件，才会回到存储状态。

#### 文件的基本操作

文件的开打模式

|  |  |
| --- | --- |
| 文件的打开模式 | 模式说明 |
| r | 以只读模式找开，文件指针在文件的开头，如果文件不存在，程序抛异常 |
| rb | 以只读模式打开二进制文件，如图片文件 |
| w | 覆盖写模式，文件不存在创建，文件存在则内容覆盖 |
| wb | 覆盖写入二进制的数据，文件不存在创建，文件存在则内容覆盖 |
| a | 追加写模式，文件不存在创建，文件存在，则在文件最后追加内容 |
| + | 现w/r/a等一同使用，在原功能的基础上增加同时读写功能 |

文件的读写方法

|  |  |
| --- | --- |
| 读写方法 | 描述说明 |
| file.read(size) | 从文件中读取size个字符或字节，如果没有给定参数，则读取文件中的全部内容 |
| file.readline(size) | 读取文件中的一行数据，如果给定参数，则为读取这一行中的size个字符或字节 |
| file.readlines() | 从文件中读取所有内容，结果为列表类型 |
| file.write(s) | 将字符串s写入文件 |
| file.writelines(lst) | 将内容全部为字符串的列表lst写入文件 |
| file.seek(offset) | 改变当前文件操作指针的位置，英文占一个字节，中文gbk编码占有两个字节，utf-8编码占有三个字节 |

def my\_write(s):  
 file=open('txt/b.txt','a',encoding='uft-8')#打开文件追加模式  
 file.write(s)#写入s  
 file.write('\n')#写入换行  
 file.close()#关闭文件  
def my\_write\_list(file,lst):  
 f=open(file,'a',encoding='utf-8')  
 #操作文件  
 f.writelines(lst)  
 f.close()  
  
#主程序运行  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':#输入main按tab键可以自动补全  
 # my\_write('伟大的中国梦')  
 # my\_write('北京欢迎你')  
 lst=['姓名\t','年龄\t','成绩\n','张三\t','30\t','98']  
 my\_write\_list('txt/c.txt',lst)

txt/c.txt

姓名 年龄 成绩

张三 30 98

def my\_read(filename):  
 file=open(filename,'w+',encoding='utf-8')  
 file.write('你好啊')#写入完成后文件的指针会在最后  
 #读取文件，修改字针的位置  
 file.seek(0)  
 # s=file.read()#读取全部内部  
 # s=file.read(2)#读取的是两个字符  
 # s=file.readline()#读取一行  
 # s=file.readline(2)#读取一行中的两个字符:你好  
 # s=file.readlines()#读取所有内容，结果为列表类型:<class 'list'> ['你好啊']  
 #调整文件指针位置  
 file.seek(3)#指针移动到一个汉字以后，utf三个字节一个字  
 s=file.read()#虽然是读取所有，但是把光标调整后把你的这个汉字给跳过了，只显示好啊  
 print(type(s),s)  
 file.close()  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 my\_read('txt/d.txt')

#### with语句的使用

with语句：又称上下文管理器，在处理文件时，无论是否产生异常，都能保证with语句执行完毕后关闭已经打开的文件，这个过程是自动的，无需手机操作

语法结构：

with open(…) as file: file是自己起的别名

pass

with语句的使用读写复制关闭操作

def write\_fun():  
 with open('txt/aa.txt','a',encoding='utf-8') as file:  
 file.write('冬奥会')  
def read\_fun():  
 with open('txt/aa.txt', 'r', encoding='utf-8') as file:  
 print(file.read())  
def copy\_fun(src\_file,target\_file):  
 with open(src\_file, 'r', encoding='utf-8') as file:  
 with open(target\_file, 'w', encoding='utf-8') as file2:  
 file2.write(file.read())#将读取的文件直接写入文件  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 write\_fun()  
 read\_fun()  
 copy\_fun('txt/aa.txt','txt/bb.txt')

结果：生成aa,bb.txt文件

### 数据的组织维度

数据的组织方式或存储方式，在python中常用的数据组织方式可分为一维数据、二维数据和高维数据。

**一维数据：**通常采用线性方式组织数据，一般使用python中的列表、元组或者集合进行存储数据。

**二维数据：**称表格数据，由行和列组成，类似于excel表格，在pyhon中使用二维列表进行存储

#一维数据的写入和读取，注意的是写入需要转换，读取需要转换  
def my\_write():  
 #一维数据，可以使用列表，元组，集合  
 lst=['张三','李四','王五']  
 with open('excel/lst.csv','w',encoding='utf-8') as file:  
 file.write(','.join(lst))#列表写不进去，只有转成字符串才能写进去  
def my\_read():  
 with open('excel/lst.csv','r',encoding='utf-8') as file:  
 s=file.read()  
 lst=s.split(',')#将字符串转成列表  
 print(lst)  
  
#二维数据  
def my\_write\_table():  
 lst=[  
 ['商品名称','单价','采购数量'],  
 ['水杯','98.5','20'],#写入的数据要求都是字符串类型  
 ['鼠标', '89', '100'],  
 ]  
 with open('excel/table.csv','w',encoding='utf-8') as file:  
 for item in lst:  
 line=','.join(item)  
 file.write(line)  
 file.write('\n')  
def my\_read\_table():  
 date=[]  
 with open('excel/table.csv','r',encoding='utf-8') as file:  
 lst=file.readlines()#读取的是每一行，是列表中的元素  
 # print(type(lst),lst)  
 for item in lst:  
 new\_lst=item[:len(item)-1].split(',')  
 date.append(new\_lst)  
 print(date)  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 # my\_write()  
 # my\_read():  
 # my\_write\_table()  
 my\_read\_table()

**高维数据：**高级数据则是使用key-value方式进行组织数据，在python中使用字典进行存储数据。在python中内置的json模块专门用于处理JSON（javaScript Object Notation）格式的数据

#### json模块的常用函数

|  |  |
| --- | --- |
| 函数名称 | 描述说明 |
| json.dumps(obj) | 将python数据类型转成json格式过程，编码过程 |
| json.loads(s) | 将json格式字符串转成python数据类型，解码过程 |
| json.dump(obj,file) | 与dumps()功能相同，将转换结果存储在文件file中 |
| json.load(file) | 与loads()功能相同，从文件file中读入数据 |

import json  
#准备数据  
lst=[  
 {'name':'gentel','age':20,'score':90},  
 {'name':'tom','age':21,'score':99},  
 {'name':'jeke','age':19,'score':89}  
]  
print(lst)  
#编码  
s=json.dumps(lst,ensure\_ascii=False,indent=4)#ensure\_ascii=False正常显示为中文、indent=4增加数据的缩进使json格式的字符串更有可读性  
print(type(s))#编码的过程，将字典转成了字符串类型  
print(s)  
#解码  
lst2=json.loads(s)  
print(type(lst2))  
print(lst2)  
  
#编码到文件中  
with open('txt/高维数据的存储.txt','w') as file:  
 json.dump(lst,file,ensure\_ascii=False,indent=4)  
  
#解码到程序  
with open('txt/高维数据的存储.txt','r') as file:  
 lst3=json.load(file)  
 print(type(lst3))  
 print(lst3)

[{'name': 'gentel', 'age': 20, 'score': 90}, {'name': 'tom', 'age': 21, 'score': 99}, {'name': 'jeke', 'age': 19, 'score': 89}]

<class 'str'>

[

{

"name": "gentel",

"age": 20,

"score": 90

},

{

"name": "tom",

"age": 21,

"score": 99

},

{

"name": "jeke",

"age": 19,

"score": 89

}

]

<class 'list'>

[{'name': 'gentel', 'age': 20, 'score': 90}, {'name': 'tom', 'age': 21, 'score': 99}, {'name': 'jeke', 'age': 19, 'score': 89}]

<class 'list'>

[{'name': 'gentel', 'age': 20, 'score': 90}, {'name': 'tom', 'age': 21, 'score': 99}, {'name': 'jeke', 'age': 19, 'score': 89}]

### 目录与文件的相关操作

#### os模块

python内置的与操作系统文件相关的模块，该模块中语句的执行结果通常与操作系统有关，即有些函数的运行效果在windows操作系统和macOS系统中不一样。

|  |  |
| --- | --- |
| 函数名称 | 描述说明 |
| getcwd() | 获取当前的工作路径 |
| listdir(path) | 获取path路径下的文件和目录信息，如果没有指定path,则获取当前路径下的文件和目录信息 |
| mkdir(path) | 在指定路径下创建目录（文件夹） |
| makedirs(path) | 创建多级目录 |
| rmdir(path) | 删除path下的空目录 |
| removedirs(path) | 删除多级目录 |
| chdir(path) | 把path设置为当前目录 |
| walk(path) | 遍历目录树，结果为元组，包含所有路径名、所有目录列表和文件列表 |
| remove(path) | 删除path指定的文件 |
| rename(old,new) | 将old重名名为new |
| stat(path) | 获取path指定的文件信息 |
| startfile(path) | 启动path指定的文件 |

import os  
# print("当前的工作路径",os.getcwd())  
# print("当前路径下的所有目录及文件",os.listdir())  
# print("指定的目录所有的文件",os.listdir('txt'))  
#创建目录  
# os.mkdir('case')#如果创建的文件夹存在程序报错  
#创建多级目录  
# os.makedirs('case/a/b')  
#删除path下的空目录  
# os.rmdir('case/a/b')  
#删除多级目录  
# os.removedirs('./case/a')  
# 把path设置为当前目录  
#os.chdir('txt')#改完成以，再写代码就是会时入txt这个文件夹  
# 遍历目录树，结果为元组，包含所有路径名、所有目录列表和文件列表，相当于递归操作  
# for dirs,dirlst,filelst in os.walk('F:/gentel/learn/system/Python file'):  
# print(dirs)  
# print(dirlst)  
# print(filelst)  
# print('\*'\*50)  
#删除指定的文件  
# os.remove('./AAA.py')  
# 将old重名名为new  
# os.rename('aaa.py','bbb.py')  
# 获取path指定的文件信息,文件的操作时间信息，所以需要用时间函数翻译  
import time  
def date\_format(longtiem):  
 s=time.strftime('%Y-%m-%d',time.localtime(longtiem))  
 return s  
  
i=os.stat('./txt/京东iPad 11英寸 A16芯片2025年款用户评价.txt')  
print(type(i),i)  
print('最近的一次访问时间：',date\_format(i.st\_atime))  
print('文件的创建时间：',date\_format(i.st\_ctime))  
print('文件的大小：',i.st\_size)  
  
# 启动path指定的文件  
# os.startfile('cmd.exe')#windows+r，输入命令可以找开的程序  
#启动python.exe  
os.startfile(r'C:\Users\KCP2110\AppData\Local\Programs\Python\Python313\python.exe')#\是python当中的提示符前面加个r让所有\提示符失效

<class 'os.stat\_result'> os.stat\_result(st\_mode=33206, st\_ino=844424930144293, st\_dev=8408279064841096156, st\_nlink=1, st\_uid=0, st\_gid=0, st\_size=27834, st\_atime=1744613139, st\_mtime=1744423548, st\_ctime=1744423548)

最近的一次访问时间： 2025-04-14

文件的创建时间： 2025-04-12

文件的大小： 27834

#### path模块

是os模块的子模块，也提供了一些目录或文件的操作函数

|  |  |
| --- | --- |
| 函数名称 | 描述说明 |
| abspath(path) | 获取目录或文件的绝对路径 |
| exists(path) | 判断目录或文件在磁盘上是否存在，结果为bool类型，如果目录或文件在磁盘上存在，结果为True，否则为False |
| join(path,name) | 将目录与目录名或文件名进行拼接，相当于字符串的“+”操作 |
| splitext() | 分别获取文件名和后缀名 |
| basename(path) | 从path中提取文件名 |
| dirname(path) | 从path中提取路径（不包含文件名） |
| isdir(path) | 判断path是否是有效路径 |
| isfile(path) | 判断file是否是有效文件 |

import os.path  
print('获取目录或文件的绝对路径:',os.path.abspath('./bbb.py'))  
print('判断目录或文件在磁盘上是否存在:',os.path.exists('./bbb.py'))  
print('判断目录或文件在磁盘上是否存在:',os.path.exists('./txt'))  
print('将目录与目录名或文件名进行拼接:',os.path.join('F:\gentel\learn\system\Python file\learning','bbb.py'))  
print('分别获取文件名和后缀名:',os.path.splitext('bbb.py'))  
print('从path中提取文件名:',os.path.basename(r'F:\gentel\learn\system\Python file\learning\bbb.py'))  
print('从path中提取路径（不包含文件名）:',os.path.dirname(r'F:\gentel\learn\system\Python file\learning\bbb.py'))  
print('判断path是否是有效路径:',os.path.isdir(r'F:\gentel\learn\system\Python file\learning'))  
print('判断file是否是有效文件:',os.path.isfile(r'F:\gentel\learn\system\Python file\learning\bbb.py'))

获取目录或文件的绝对路径: F:\gentel\learn\system\Python file\learning\bbb.py

判断目录或文件在磁盘上是否存在: True

判断目录或文件在磁盘上是否存在: True

将目录与目录名或文件名进行拼接: F:\gentel\learn\system\Python file\learning\bbb.py

分别获取文件名和后缀名: ('bbb', '.py')

从path中提取文件名: bbb.py

从path中提取路径（不包含文件名）: F:\gentel\learn\system\Python file\learning

判断path是否是有效路径: True

判断file是否是有效文件: True

### 实战

#### 实战一 批量创建文件

import random  
import os  
import os.path  
  
#函数编程  
def create\_filename():  
 filename\_list=[]  
 lit=['水果','蔬菜','烟酒','肉蛋','粮油']  
 code=['0','1','2','3','4','5','6','7','8','9','A','B','C','D','E','F']  
 for i in range(1,13):#创建12个文件  
 filename=''  
 if i<10:#小于10的文件名前面加一个0  
 filename+='0'+str(i)  
 else:  
 filename+=str(i)  
 #物资的类别  
 filename+= '\_'+random.choice(lit)  
 #拼接识别码  
 s=''  
 for item in range(9):  
 s+=random.choice(code)  
 filename+='\_'+s  
 filename\_list.append(filename)  
 return filename\_list  
#创建文件  
def create\_file(filename):  
 with open(filename,'w') as file:  
 pass  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 # 指定创建文件的目录  
 path='./txt/批量创建文件'  
 # 创建批量创建的目录  
 if not os.path.exists(path):  
 os.mkdir(path)  
 lst=create\_filename()#获取文件名  
  
 for item in lst:#批量生成文件  
 create\_file(os.path.join(path,item)+'.txt')  
 # print(create\_filename())

#### 实战二 批量创建文件夹

import os  
import os.path  
  
def mkdirs(path,num):  
 for item in range(1,num+1):#批量创建  
 os.mkdir(path+'/'+str(item))#他奸文件夹  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 path='./mkdir'  
 if not os.path.exists(path):  
 os.mkdir(path)  
 num=eval(input("请输入创建目录的个数："))  
 mkdirs(path,num)

#### 实战三 记录用户登录日志并查看

import time  
def show\_info():  
 print('输入提示数字，执行相应的操作：0.退出 1.查看登陆日志')  
  
#记录日志  
def write\_loginfo(username):  
 with open('./txt/log.txt','a',encoding='utf-8') as file:  
 s=f'用户名：{username},登陆时间：{time.strftime("%Y-%m-%d %H:%M:%S",time.localtime(time.time()))}'  
 file.write(s)  
 file.write('\n')  
  
#读取日志的操作  
def read\_loginfo():  
 with open('./txt/log.txt','r',encoding='utf-8') as file:  
 while True:  
 line=file.readline()  
 if line == '':  
 break  
 else:  
 print(line)  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 # write\_loginfo('admin')  
 username=input('请输入用户名：')  
 pwd=input('请输入密码：')  
 if username=='admin' and pwd=='admin':  
 print('登陆成功')  
 #将登陆信息写入登陆文件  
 write\_loginfo(username)  
 #提示用户操作  
 show\_info()  
 num=eval(input('请输入要操作的数字：'))  
 while True:  
 if num==0:  
 print('退出成功！')  
 break  
 elif num==1:  
 print('查看登陆日记')  
 read\_loginfo()  
 show\_info()  
 else:  
 print("输入的数量有误")  
 show\_info()  
 num = eval(input('请输入要操作的数字：'))  
 else:  
 print('用户名或密码不正确！')

请输入用户名：admin

请输入密码：admin

登陆成功

输入提示数字，执行相应的操作：0.退出 1.查看登陆日志

请输入要操作的数字：1

查看登陆日记

用户名：admin,登陆时间：2025-04-18 14:21:47

输入提示数字，执行相应的操作：0.退出 1.查看登陆日志

请输入要操作的数字：0

退出成功！

#### 实战四 淘宝自动回复

def find\_answer(question):  
 with open('./txt/automatic\_reply.txt','r',encoding='utf-8') as file:  
 while True:  
 line=file.readline()  
 if line=='':  
 break  
 # 分割字符串  
 parts = line.split('|')  
 if len(parts) > 1:  
 keyword = parts[0]  
 reply = parts[1]  
 if keyword in question:  
 return reply  
 return False  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 question=input("Hi.XXX你好，小蜜在此等主人很长时间了，有什么麻烦和小蜜说说吧：")  
 while True:  
 if question=='BEY':  
 break  
 else:  
 reply=find\_answer(question)#返回值有两种可能找到答案为True，找不到为Flase  
 if reply==False:#没有答案  
 question=input('小蜜不知道您在说什么，您可以问我一些，订单、物流、账户、支付方面的问题，退出请输BEY：').upper()  
 else:  
 print(reply)  
 question=input('小主您还可以问一些关于订单、物流、账户、支付方面的问题，退出请输BEY：').upper()  
 print('小主再见')

Hi.XXX你好，小蜜在此等主人很长时间了，有什么麻烦和小蜜说说吧：顶替

小蜜不知道您在说什么，您可以问我一些，订单、物流、账户、支付方面的问题，退出请输BEY：我的钱支付多了怎么办

如果您有任何支付问题，可以联系支付宝客服，QQ：XXXXXXXX

小主您还可以问一些关于订单、物流、账户、支付方面的问题，退出请输BEY：bey

小主再见

## 网络编程

### 网络编程的基本概念

#### 网络编程与通信协议

**通信协议：**就就是规则，为了使全世界不同类型的计算机可以连接起来，所以制定了全球通用的internet协议，只要支持这个协议，就可以接入互联网。

层次关系图

### 了解七层协议与四层协议

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 四层协议 | 七层协议 | POP3 |  |  |
| 应用层 | 应用层 | FTP HTTP | DHCP TFTP |
| 表示层 | Telnet SMTP | SNMP DNS |
| 传输层 | 会话层 | TCP |  | UDP |
| 传输层 |
| 网际层 | 网络层 | IP ICMP | IGMP | ARP RARP |
| 网络接口层 | 数据链路层 | CSMA/CD | TokingRing |  |
| 物理层 |  |  |  |

### 掌握TCP/IP协议

#### IP协议

IP协义是整个TCP/IP协议族的核心

IP地址就是互联网上计算机的唯一标识

目前的IP地址有两种表示方式，即IPV4和IPV6（ipv4十进制的点分制，ipv6是十六进制冒号分隔的）

在命令行下使用ipconifg命令可以查看本机的ip地址

#### TCP协议

TCP(Transmission Control Protocol)协议即传输控制协议，是建立在IP协议基础之上的。TCP协议负责两台计算机之间建立可靠连接，保证数据包按顺序发送到。它是一种可靠的、一对一的、面向有连接的通信协议

#### TCP/IP协议中的四个层次

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TCP/IP协议 | | 右  图  上  到  下 |  |  |  | 用户数据 |  |
| 应用层 | 应用程序 |  |  | APPI首部 | 用户数据 |  |
| 传输层 | TCP |  |  | TCP首部 | 应用数据 |  |
| 网际层 | IP |  | IP首部 | TCP首部 | 应用数据 |  |
| 网络接口层 | 以太网驱动 | 以太网首部 | IP首部 | TCP首部 | 应用数据 | 以太网尾部 |

#### TCP/IP协议数据发送和数据接收

发送方，装包打包

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 发  送  方 | 应用层 | HTTP数据 |  |  |  | HTTP报文 | 从  上  往  下 |
| 传输层 | HTTP数据 | TCP首部 |  |  | TCP首部 |
| 网络层 | HTTP数据 | TCP首部 | IP首部 |  | IP数据包 |
| 链路层 | HTTP数据 | TCP首部 | IP首部 | 以太网首部 | 网络架构 |

接收方，拆包

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 接收  方 | 应用层 | HTTP数据 |  |  |  | HTTP报文 | 从  下  往  上 |
| 传输层 | HTTP数据 | TCP首部 |  |  | TCP首部 |
| 网络层 | HTTP数据 | TCP首部 | IP首部 |  | IP数据包 |
| 链路层 | HTTP数据 | TCP首部 | IP首部 | 以太网首部 | 网络架构 |

#### TCP协议的三次握手

TCP client客户端 SYN 1(同步信号) TCP server服务器

TCP server服务器 SYN K/ACK（同步+确认） J+1 TCP client客户端

TCP client客户端 ACK K+1（确认）

### 掌握UDP协议

UDP协议又被称为用户数据包协议（user datagram protocol）,它是面向无连接的协议，只要知道对方的ip地址和端口，就可以直接发送数据包，由于是面向无连接的，所以无法保证数据一定会到达接收方。

TCP可以比喻成打电话，请求连接，对方没有接听是无法连接的

UDP可以比喻成发短信，不需要知道对方的的机号码直接发就可以了，但无法保证数据能发的过去。

#### 端口号

区分计算机中的运行的应用程序的整数

端口号的取值范围是0到65535，一共65536个，其中80这个端口号分配给了http服务，21这个端口号分配给了ftp服务

如MYSQL的端口号是3306，oracle数据库1521，SQL Server数据库1433

#### TCP协议与UDP协议的区别

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | TCP协议 | UDP协议 |
| 连接方面 | 面向连接的 | 面向无连接 |
| 安全方面 | 传输消息可靠，不丢失，按顺序到达 | 无法保证不丢包 |
| 传输效率方面 | 传输效率相对较低 | 传输效率高 |
| 连接对象数量方面 | 只能是点对点、一对一 | 支持一对一，一对多、多对多的交互通信 |

### 掌握Socket套接字

Socket是描述ip地址和端口号的

#### socket对象的常用方法

|  |  |
| --- | --- |
| 方法名称 | 功能描述 |
| bind(ip,port) | 绑定ip地址和端口 |
| listen(N) | 开始TCP监听，N表示操作系统挂起最大连接数量，取值范围1-5之间，一般设置为5 |
| accept() | 被动接收TCP客户端连接，阻塞式 |
| connect((ip,port)) | 主动初始化TCP服务器连接 |
| recv(size) | 接收TCP数据，返回值为字符串类型，size表示要接收的最大数据量 |
| send(str) | 发送tcp数据，返回值是要发送的字节数量 |
| sendall(str) | 完整发送TCP数据，将str中的数据发送到连接的套接字，返回之前尝试发送所有数据，如果成功为None,失败抛出异常 |
| recvfrom() | 接收UDP数据，返回值为一个元组（data.address）,data表示接收的数据，address表示发送数据的套接字地址 |
| sendto(data,(ip,port)) | 发送UDP数据，返回值是发送的字节数 |
| close() | 关闭套接字 |

### 应用TCP编程

#### TCP服务器端流程如下：

1. 使用socket类创建一个套接字对象
2. 使用bind(（ip,port）)方法绑定ip地址和端口号，这IP 地址和端口号是元组数据
3. 使用listen()方法开始TCP监听
4. 使用accept()方法等待客户端的连接
5. 使用recv()/send()方法接收/发送数据
6. 使用close()关闭套接字
7. #第一步创建socket对象  
   server\_socket=socket(AF\_INET,SOCK\_STREAM)  
   #第二步绑定ip地址和端口号  
   ip='199.1.8.41'#本机的ip  
   port=80#自定义的端口  
   server\_socket.bind((ip,port))#绑定了ip地址和端口号  
   #第三步开始TCP监听  
   server\_socket.listen(5)#5代表排队数量  
   print('服务器已启动')  
   #第四步等等客户端的连接  
   client\_socket,client\_addr=server\_socket.accept()#客户端的发送内容,系列解包赋值  
   #第五步接收来自客户端的数据  
   data=client\_socket.recv(1024)#接收1024个数据  
   print('客户端发送过来的数据：',data.decode('utf-8'))#这里给date数据做了个转码，因为客户端发过来有编码  
   #第六步关闭socket  
   client\_socket.close()  
   server\_socket.close()

#### TCP客户端代码的编写

1. 使用socket类创建一个套接字对象
2. 使用connect((host,port))设置连接的主机ip和主机设置的端口号
3. 使用recv()/send()方法接收/发送数据
4. 使用close()关闭套接字

import socket  
from base64 import encode  
  
#创建socket对象  
client\_socket=socket.socket()  
#连接哪个主机  
ip='199.1.8.41'  
port=80  
client\_socket.connect((ip,port))  
print('.........与服务器的连接成功............')  
#发送数据  
client\_socket.send('welcome to python world'.encode('utf-8'))  
#闭socket  
client\_socket.close()  
print('发送完毕')

#### TCP编程服务器端的多次通信

import socket  
socket\_obj=socket.socket(socket.AF\_INET,socket.SOCK\_STREAM)#创建对象  
socket\_obj.bind(('199.1.8.41',80))#绑定ip  
socket\_obj.listen(5)#设置最大的连接数量  
clinet\_socket,clinet\_addr=socket\_obj.accept()#等待客户端的连接  
print('服务器已启动等待连接')  
#接收数据  
info=clinet\_socket.recv(1024).decode('utf-8')#初始化变量  
while info!='q':#循环体  
 if info!='':  
 print('接收到的数据是：',info)  
 #准备发送的数据  
 data=input('请输入要发送的数据关闭通信请输入Q：')  
 #服务器回复客户端  
 clinet\_socket.send(data.encode('utf-8'))  
 if data.lower()=='q':  
 break  
 info = clinet\_socket.recv(1024).decode('utf-8')#改变变量  
  
#关闭socket对象  
clinet\_socket.close()  
socket\_obj.close()

#### TCP编程服务器端的流程

import socket  
#创建socket对象  
clinet\_socket=socket.socket()  
clinet\_socket.connect(('199.1.8.41',80))#连接ip  
print('..............已连接..................')  
#客户端发送数据  
info=''  
while info!='q':  
 #准备发送的数量  
 send\_data=input("请输入要发送的数据退了请输入q:")  
 clinet\_socket.send(send\_data.encode('utf-8'))  
 if send\_data=='q':  
 break  
 #从服务器端接收数据  
 info=clinet\_socket.recv(1024).decode('utf-8')  
 print('收到的数据：',info)  
clinet\_socket.close()#关闭对象

### 应用UDP编程

客户端：socket>>sendto()数据请求>>recvfrom()数据响应>>close()

服务器：socket>>bind(ip,port)>>recvfrom()阻塞直到客户端连接传达>>sendto()>>close()

#### UDP发送方

from socket import socket,AF\_INET,SOCK\_DGRAM  
#一、create obj  
send\_socket=socket(AF\_INET,SOCK\_DGRAM)  
#二、准备send data  
data=input('请输入要发送的数据：')  
#三、接收方ipAddress  
ip\_port=('199.1.8.41',80)  
#四、send data  
send\_socket.sendto(data.encode('utf-8'),ip\_port)  
#五、接收方的回复数据  
recv\_data,addr=send\_socket.recvfrom(1024)  
print('接收到的数据为：',recv\_data.decode('utf-8'))  
#close socket  
send\_socket.close()

#### UDP接收方

from socket import socket,AF\_INET,SOCK\_DGRAM  
#1.创建socket对象  
recv\_socket=socket(AF\_INET,SOCK\_DGRAM)  
#2.绑定ip地址和端口  
recv\_socket.bind(('199.1.8.41',80))  
#3.接收来自发送方的数据  
recv\_data,addr=recv\_socket.recvfrom(1024)  
print('接收到的数据为',recv\_data.decode('utf-8'))  
#4.准备回复对方的数据  
data=input('请输入要回复的数据：')  
#5.回复  
recv\_socket.sendto(data.encode('utf-8'),addr)  
#6.关闭  
recv\_socket.close()

### 实战：UDP模拟客服咨询小程序

服务端

from socket import socket,AF\_INET,SOCK\_DGRAM  
#1.创建socket对象  
recv\_socket=socket(AF\_INET,SOCK\_DGRAM)  
#2.绑定IP和端口  
recv\_socket.bind(('199.1.8.41',666))  
while True:  
 #3.接收数据  
 recv\_data,addr=recv\_socket.recvfrom(1024)  
 print('客户说：',recv\_data.decode('utf-8'))  
 if recv\_data.decode('utf-8')=='q':  
 break  
 #准备回得对方的信息  
 data=input('回复信息：')  
 #回复  
 recv\_socket.sendto(data.encode('utf-8'),addr)  
#关闭  
recv\_socket.close()

客户端

from socket import socket,AF\_INET,SOCK\_DGRAM  
send\_socket=socket(AF\_INET,SOCK\_DGRAM)  
#开始多次通信  
while True:  
 #准备发送的数据  
 data=input('请输入发送信息输入q关闭通话：')  
 #发送  
 send\_socket.sendto(data.encode('utf-8'),('199.1.8.41',8080))  
 if data.lower()=='q':  
 break  
 #接收来自客服人员的回得信息  
 recv\_data,addr=send\_socket.recvfrom(1024)  
 print('客服说：',recv\_data.decode('utf-8'))  
#关闭  
send\_socket.close()

## 程序与进程的概念

### 什么是程序与进程

程序：program，指一系列有序指令的集合，使用编程语言所编写，用于实现一定的功能

程序是安装在来硬盘当中，进程是程序在运行状态

### 创建进程的方式

#### 第一种函数式创建进子进程

from multiprocessing import Process

创建进程的语法结构：process(group=None,target，name,args,kwargs)

参数说明：

1. group:表示分组，实际上不使用，值默认为None即可
2. target:表示子进程要执行的任务，支持函数名
3. name:表示子进程的名称
4. args:表示调用函数的位置参数，以元组的形式笔传递
5. kwargs:表示调用函数的关键字参数，以字典的形式进行传递

import os  
import time  
from multiprocessing import Process  
  
#我的进程要执行的代码  
def test():  
 print(f'我是子进程，我的pip是：{os.getpid()},我的父进程是：{os.getpid()}')  
 time.sleep(1)  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 print('主进程开始执行')  
 lis=[]  
 #创建五个子进程  
 for i in range(5):  
 #创建子进程  
 p=Process(target=test)  
 #启动子进程  
 p.start()  
 #将启动中的进程加入列表当中  
 lis.append(p)  
 #遍历列表，lis中有个子进程，当子进程执行完毕后，再结束主进程  
 for item in lis:  
 item.join()#阻塞主进程  
 print('主进程执行结束')

主进程开始执行

我是子进程，我的pip是：14112,我的父进程是：14112

我是子进程，我的pip是：9144,我的父进程是：9144

我是子进程，我的pip是：14044,我的父进程是：14044

我是子进程，我的pip是：14912,我的父进程是：14912

我是子进程，我的pip是：10452,我的父进程是：10452

主进程执行结束

##### process类的方法

|  |  |
| --- | --- |
| 方法/属性名称 | 功能描述 |
| name | 当前进程实例别名，默认为process-N |
| pid | 当前进程对象的pid值 |
| is\_alive() | 进程是否执行完，没执行完结果为True，否则为False |
| join(timeout) | 等待结束或等待timeout秒 |
| start() | 启动进程 |
| run() | 如果没有指定target参数，则启动进程后，会调用父类中的run方法 |
| terminate() | 强制终止进程 |

###### process类常的方法1.py

from multiprocessing import Process  
import os,time  
#函数调用子进程  
def sub\_process(name):  
 print(f'子进程的PID：{os.getpid()},父进程的PID：{os.getppid},..........{name}')  
 time.sleep(1)  
def sub\_process2(name):  
 print(f'子进程的PID：{os.getpid()},父进程的PID：{os.getppid},..........{name}')  
 time.sleep(1)  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 #主进程  
 print('父进程开始执行')  
 for i in range(5):  
 # 创建第一个子进程  
 p1=Process(target=sub\_process,args=('ysj',))  
 # 创建第二个子进程  
 p2 = Process(target=sub\_process2, args=(18,))  
 #用start启动  
 p1.start()  
 p2.start()  
 print(p1.name,'是否执行完毕',p1.is\_alive())  
 print(p2.name,'是否执行完毕',p2.is\_alive())  
  
 print(p1.name,'PID是：',p1.pid)  
 print(p2.name,'PID是：',p2.pid)  
  
 p1.join()#主程序要等待p1执行结束  
 p2.join()#主程序要等待p2执行结束  
  
 print('父进程执行完毕')

C:\Users\KCP2110\AppData\Local\Programs\Python\Python313\python.exe "F:\gentel\learn\system\Python file\learning\process类常的方法1.py"

父进程开始执行

Process-1 是否执行完毕 True

Process-2 是否执行完毕 True

Process-1 PID是： 13880

Process-2 PID是： 13160

子进程的PID：13880,父进程的PID：<built-in function getppid>,..........ysj

子进程的PID：13160,父进程的PID：<built-in function getppid>,..........18

Process-3 是否执行完毕 True

Process-4 是否执行完毕 True

Process-3 PID是： 6720

Process-4 PID是： 3568

子进程的PID：6720,父进程的PID：<built-in function getppid>,..........ysj

子进程的PID：3568,父进程的PID：<built-in function getppid>,..........18

Process-5 是否执行完毕 True

Process-6 是否执行完毕 True

Process-5 PID是： 14104

Process-6 PID是： 12400

子进程的PID：14104,父进程的PID：<built-in function getppid>,..........ysj

子进程的PID：12400,父进程的PID：<built-in function getppid>,..........18

Process-7 是否执行完毕 True

Process-8 是否执行完毕 True

Process-7 PID是： 14472

Process-8 PID是： 10988

子进程的PID：14472,父进程的PID：<built-in function getppid>,..........ysj

子进程的PID：10988,父进程的PID：<built-in function getppid>,..........18

Process-9 是否执行完毕 True

Process-10 是否执行完毕 True

Process-9 PID是： 14340

Process-10 PID是： 13916

子进程的PID：14340,父进程的PID：<built-in function getppid>,..........ysj

子进程的PID：13916,父进程的PID：<built-in function getppid>,..........18

父进程执行完毕

进程已结束，退出代码为 0

###### process类常的方法2.py

from multiprocessing import Process  
import os,time  
#函数调用子进程  
def sub\_process(name):  
 print(f'子进程的PID：{os.getpid()},父进程的PID：{os.getppid},..........{name}')  
 time.sleep(1)  
def sub\_process2(name):  
 print(f'子进程的PID：{os.getpid()},父进程的PID：{os.getppid},..........{name}')  
 time.sleep(1)  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 print('主进程开始执行')  
 for i in range(5):  
 p1=Process(target=sub\_process,args=('jsy',))  
 p2=Process(target=sub\_process,args=(18,))  
  
 p1.start()  
 p2.start()  
  
 #强制终止进程  
 p1.terminate()#子进程刚开始就被结束了，所有没有了进程

p2.terminate()  
 print('主进程执行结束')

主进程开始执行

主进程执行结束

#### 第二种创建进程的语法

class 子进程（process）:

pass

from multiprocessing import Process  
import os,time  
#自定义一个类  
class subprocess(Process):  
 #编写初始化方法  
 def \_\_init\_\_(self,name):  
 super().\_\_init\_\_()  
 self.name=name  
 #重写父类中的run方法  
 def run(self):  
 print(f'子进程的名称：{self.name},PID,{os.getpid()},父进程的PID：,{os.getppid()}')  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 print('父进程开始执行')  
 lst=[]  
 for i in range(1,6):  
 p1=subprocess(f'进程：{i}')  
 #启动进程  
 p1.start()  
 lst.append(p1)  
 #阻塞一下主进程  
 for item in lst:  
 item.join()  
 print('父进程结束')

父进程开始执行

子进程的名称：进程：4,PID,8688,父进程的PID：,3512

子进程的名称：进程：5,PID,13200,父进程的PID：,3512

子进程的名称：进程：2,PID,6864,父进程的PID：,3512

子进程的名称：进程：3,PID,14560,父进程的PID：,3512

子进程的名称：进程：1,PID,13708,父进程的PID：,3512

父进程结束

#### 进程池的使用

创建一个进程池，并设置进程池中最大的进程数量。假设进程池中最大的进程数为3，现在有10个任务需要执行，那么进程池一次可以执行3个任务，4次即可完成全部任务的执行。

创建进程池的语法结构：

进程池对象=Pool(N)

|  |  |
| --- | --- |
| 方法名 | 功能描述 |
| apply\_async(func,args,kwargs) | 使用非阻塞方式调用函数func |
| apply(func,args,kwargs) | 使用阻塞方式调用函数func |
| close() | 关闭进程池，不再接收新任务 |
| terminate() | 不管任务是否完成，立即终止 |
| join() | 阻塞主进程，必须在terminate()或close()之后使用 |

**进程池非阻塞方式执行.py**

from multiprocessing import Pool  
import time,os  
#编写函数  
def task(name):  
 print('子进程的pid',os.getpid(),'执行的任务',name)  
 time.sleep(1)  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 #主进程  
 start=time.time()  
 print('父进程开始执行')  
 #创建进程池  
 p=Pool(3)  
 #创建任务  
 for i in range(10):  
 #以非阻塞的方式执行  
 p.apply\_async(func=task,args=(i,))  
 p.close()#关闭进程池  
 p.join()#阻塞一下主进程，子进程结束以后才会执行父进程的代码  
 print('所有的子进程执行完毕，父进程执行结束')  
 print(int(time.time()-start),'秒')

父进程开始执行

子进程的pid 8856 执行的任务 0

子进程的pid 15260 执行的任务 1

子进程的pid 8956 执行的任务 2

子进程的pid 8856 执行的任务 3

子进程的pid 15260 执行的任务 4

子进程的pid 8956 执行的任务 5

子进程的pid 8856 执行的任务 6

子进程的pid 15260 执行的任务 7

子进程的pid 8956 执行的任务 8

子进程的pid 8856 执行的任务 9

所有的子进程执行完毕，父进程执行结束

4 秒

**进程池阻塞方式执行.py**

from multiprocessing import Pool  
import time,os  
#编写函数  
def task(name):  
 print('子进程的pid',os.getpid(),'执行的任务',name)  
 time.sleep(1)  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 #主进程  
 start=time.time()  
 print('父进程开始执行')  
 #创建进程池  
 p=Pool(3)  
 #创建任务  
 for i in range(10):  
 #以阻塞的方式执行  
 p.apply(func=task,args=(i,))  
 p.close()#关闭进程池  
 p.join()#阻塞一下主进程，子进程结束以后才会执行父进程的代码  
 print('所有的子进程执行完毕，父进程执行结束')  
 print(int(time.time()-start),'秒')

父进程开始执行

子进程的pid 9328 执行的任务 0

子进程的pid 10228 执行的任务 1

子进程的pid 12608 执行的任务 2

子进程的pid 9328 执行的任务 3

子进程的pid 10228 执行的任务 4

子进程的pid 12608 执行的任务 5

子进程的pid 9328 执行的任务 6

子进程的pid 10228 执行的任务 7

子进程的pid 12608 执行的任务 8

子进程的pid 9328 执行的任务 9

所有的子进程执行完毕，父进程执行结束

10 秒

上面两个案例可以看出非阻塞运行程序时间短一些

#### 并发和并行

**并发：**是指两个或多个事件同一时间间隔发生，多个任务被交替轮换着执行，比如A事件是吃苹果，在吃青苹果的过程中有快递员敲门让你收下快递，收快递就是B事件，那么收完快递继续吃没有吃完的苹果。这就是并发。

**并行:**指两个或多个事件在同一时刻发生，多个任务在同一时刻在多个处理器上同时执行。比如A事件是泡脚，B事件是打电话，C事件是记录电话内容，这三件事则可以在同一时刻发生，这就是并行。

#### 进程之间的通信

**多个进程之间数据是否共享.py**

from multiprocessing import Process  
a=100  
  
def add():  
 print('子进程1开始执行')  
 global a  
 a+=30  
 print('a=',a)  
 print('子进程1执行完毕')  
  
def sub():  
 print('子进程2开始执行')  
 global a  
 a-=50  
 print('a=',a)  
 print('子进程2执行完毕')  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 print("父进程开始执行")  
 print('a=',a)  
 p1=Process(target=add)  
 p2=Process(target=sub)  
 #启进子进程  
 p1.start()  
 p2.start()  
 #阻塞一下主进程  
 p1.join()  
 p2.join()  
 print('父进程执行结束')  
 print('a=',a)  
#说明多个进程之间数据不共享

父进程开始执行

a= 100

子进程1开始执行

a= 130

子进程1执行完毕

子进程2开始执行

a= 50

子进程2执行完毕

父进程执行结束

a= 100

说明：多个进程之间数据不能共享

#### 队列Queue

进程之间可以通过队列（Queue）进行通信，队列是一种先进先出（first in first out）的数据结构

创建队列的语法结构：

队列对象=Queue(N)

|  |  |
| --- | --- |
| 方法名称 | 功能描述 |
| qsize() | 获取当前队列包含的消息数量 |
| empty() | 判断队列是否为空，为空结果为True，否则为False |
| full() | 判断队列是否满了，满结果为True,否则为False |
| get(block=True) | 获取队列中的一条消息，然后从队列中移除，block默认值为True |
| get\_nowait() | 相当于get(blok=False),消息队列为空时，抛出异常 |
| put(item,block=True) | 将item消息放入队列，block默认为True |
| put\_nowait(item) | 相当于put(itme,block=False) |

队列的基本使用

from multiprocessing import Queue  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 #创建一个队列  
 q=Queue(3)#3表示最多可以接受3条信息  
 print('队列是否为空',q.empty())  
 print('队列是否为满',q.full())  
 #向队列中添加消息  
 q.put('hello')  
 q.put('world')  
 print('队列是否为空', q.empty())  
 print('队列是否为满', q.full())  
 q.put('python')  
 print('队列是否为空', q.empty())  
 print('队列是否为满', q.full())  
 print('队列中有多少条消息',q.qsize())  
  
 #出队  
 print(q.get())  
 print('队列中有多少条消息', q.qsize())  
 #入队  
 q.put\_nowait('html')  
 # q.put\_nowait('sql')#输入这一条就报错了，因为队列已满，出了一个，入队两个  
 # q.put('sql')#输入这个不会报错，但是处于等待中，等队列有空位，才可以添加进去  
 #遍历队列中的元素  
 if not q.empty():  
 for i in range(q.qsize()):  
 print(q.get\_nowait())  
 print('队列是否为空：',q.empty())  
 print('队列是否为满：',q.full())  
 print('队列中消息的个数：',q.qsize())

C:\Users\KCP2110\AppData\Local\Programs\Python\Python313\python.exe "F:\gentel\learn\system\Python file\learning\队列的基本使用.py"

队列是否为空 True

队列是否为满 False

队列是否为空 True

队列是否为满 False

队列是否为空 True

队列是否为满 True

队列中有多少条消息 3

hello

队列中有多少条消息 2

队列是否为空： True

队列是否为满： True

队列中消息的个数： 3

进程已结束，退出代码为 0

#### 向已满的队列中添加元素

from multiprocessing import Process  
from queue import Queue  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 q=Queue(3)  
 #向队列中添加元素  
 q.put('hello')  
 q.put('world')  
 q.put('python')  
  
 q.put('html',block=True,timeout=2)#等2秒后还没有空位置就抛出异常

File "F:\gentel\learn\system\Python file\learning\向已满的队列中添加元素.py", line 11, in <module>

q.put('html',block=True,timeout=2)#等2秒后还没有空位置就抛出异常

~~~~~^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^

File "C:\Users\KCP2110\AppData\Local\Programs\Python\Python313\Lib\queue.py", line 172, in put

raise Full

queue.Full

#### 使用队列实现进程之间的通信

from multiprocessing import Queue,Process  
import time  
  
a=100  
def write\_msg(q): #q表示要操作的队列  
 global a  
 if not q.full():  
 for i in range(6):  
 a-=10  
 q.put(a)  
 print('a入队的值：',a)  
  
def read\_msg(q):  
 time.sleep(1)  
 while not q.empty():  
 print('出队时a的值：',q.get(a))  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 print('父进程开始执行')  
 q=Queue()#同父进程创建队列，没有批定说明你指定的消息个数没有上限  
 #创建两个进程一个负责入队一个负责出队  
 p1=Process(target=write\_msg(q,))  
 p2=Process(target=read\_msg(q,))  
 #启动两个子进程  
 p1.start()  
 p2.start()  
 #等待写的进程结束后，再去执行主进程  
 p1.join()  
 p2.join()  
 print('...............父进程执行完毕..................')

父进程开始执行

a入队的值： 90

a入队的值： 80

a入队的值： 70

a入队的值： 60

a入队的值： 50

a入队的值： 40

出队时a的值： 90

出队时a的值： 80

出队时a的值： 70

出队时a的值： 60

出队时a的值： 50

出队时a的值： 40

...............父进程执行完毕..................

### 创建线程的方式

线程是CPU可调度的最小单们，被包含在进程中，是进程中实际的动作单位。一个进程中可以拥有n多个线程并发执行。而每个线程并执行不同的任务

进程1

进程3

进程2

线程C

程序》》》

线程B

线程A

#### 函数式创建线程的语法结构：

t=Thread(group,target,name,args,kwargs)

参数说明：

1. group:创建线程对象的进程组
2. target:创建的线程对象所要执行的目标函数
3. name:创建线程对象的名称，默认为”Tread-n”
4. args:用元组以位置参数的形式传入target对应函数的参数
5. kwargs:用字典以关键字参数的形式传入target对应函数的参数

函数式创建线程

import threading  
from threading import Thread  
import time  
#编写函数  
def test():  
 for i in range(3):  
 time.sleep(1)  
 print(f'线程：{threading.current\_thread().name}正在执行{i}')  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 start=time.time()  
 print('主线程开始执行')  
  
 #线程  
 lst=[Thread(target=test) for i in range(2)]  
 for item in lst:#item的数据类型就是Thread类型  
 #启动线程  
 item.start()  
 for item in lst:  
 item.join()  
 print(f'用时：{int(time.time()-start)}秒')  
#主线程负责执行main中的代码，thread-1线程它要执行三次循环，thread-2他也要执行三次循环  
# 他们之间是并发执行的，谁先执行的不一定

主线程开始执行

线程：Thread-1 (test)正在执行0

线程：Thread-2 (test)正在执行0

线程：Thread-1 (test)正在执行1

线程：Thread-2 (test)正在执行1

线程：Thread-1 (test)正在执行2

线程：Thread-2 (test)正在执行2

用时：3秒

#### 继承式创建线程

使用Thread子类创建线程的操作步骤是：

1. 自定义类继承threading模块下的Thread类
2. 实现run方法
3. import threading,time  
   from threading import Thread  
   class subThread(Thread):  
    def run(self):  
    for i in range(3):  
    time.sleep(1)  
    print(f'线程：{threading.current\_thread().name}正在执行{i}')  
     
   if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
    print('主线程开始执行')  
    lst = [subThread() for i in range(2)]  
    for item in lst:#item的数据类型就是Thread类型  
    #启动线程  
    item.start()  
    for item in lst:  
    item.join()  
    print(f'主线程执行完毕')

主线程开始执行

线程：Thread-1正在执行0

线程：Thread-2正在执行0

线程：Thread-1正在执行1

线程：Thread-2正在执行1

线程：Thread-1正在执行2

线程：Thread-2正在执行2

主线程执行完毕

#### 线程之间的通信方式

线程之间的数据可以共享吗？ 答案：可以共享

from threading import Thread  
a=100 #全局变量  
def add():  
 print('加线程开始执行：')  
 global a  
 a+=30  
 print(f'a的值为:{a}')  
 print('加的线程执行结束')  
  
  
def sub():  
 print('减线程开始执行：')  
 global a  
 a-=50  
 print(f'a的值为:{a}')  
 print('减的线程执行结束')  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 print('主线程开始执行')  
 print(f'..........a的全局变量是：{a}')  
 #线程  
 add=Thread(target=add)  
 sub=Thread(target=sub)  
  
 add.start()  
 sub.start()  
 add.join()  
 sub.join()  
 print('主线程执行结束')

主线程开始执行

..........a的全局变量是：100

加线程开始执行：

a的值为:130

加的线程执行结束

减线程开始执行：

a的值为:80

减的线程执行结束

主线程执行结束

结论：线程之间的数据或要共享

a+=30 a-=50

add线程

sub线程

#### 线程操作共享数据的安全性问题

import threading  
import time  
from threading import Thread  
ticket=50 #代表50张票  
  
def sale\_ticket(): #售票窗口  
 global ticket  
 for i in range(100):#相当于这个线程循环了100次  
 if ticket>0:  
 print(f'{threading.current\_thread().name}正在售票{ticket}张票')  
 ticket-=1  
 time.sleep(1)  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 for i in range(3): #循环3次，内容创建三个线程，分别代表三个窗口  
 t=Thread(target=sale\_ticket)  
 t.start()

Thread-3 (sale\_ticket)正在售票19张票Thread-1 (sale\_ticket)正在售票19张票

问题：线程3和1同时出现出售同一张票

##### 解决办法lock锁

线程a访问共享数据的时候用acquire()方法锁定数据，别的线程无法使用，当非锁定状态release()方法的时候线程才可以访问数据

import threading  
import time  
from threading import Thread,Lock  
ticket=50 #代表50张票  
lock\_obj=Lock()#创建锁对象  
  
def sale\_ticket(): #售票窗口  
 global ticket  
 for i in range(100):#相当于这个线程循环了100次  
 lock\_obj.acquire()#在判断之前上锁  
 if ticket>0:  
 print(f'{threading.current\_thread().name}正在售票{ticket}张票')  
 ticket-=1  
 time.sleep(1)  
 lock\_obj.release()#使用完数据后解锁  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 for i in range(3): #循环3次，内容创建三个线程，分别代表三个窗口  
 t=Thread(target=sale\_ticket)  
 t.start()

Thread-3 (sale\_ticket)正在售票3张票

Thread-1 (sale\_ticket)正在售票2张票

Thread-2 (sale\_ticket)正在售票1张票

#### 生产者与消费者模式

是线程模型中的经典问题，与编程语言无关。当程序中出现了明确的两类任务，一个任务负责生产数据，一个任务负责生产的数据时就可以使用该模式

生产数据放入仓库 从仓库取出数据

消费者线程

生产者线程

##### python内置模块queue中的Queue类

|  |  |
| --- | --- |
| 方法名称 | 功能描述 |
| put(item) | 向队列中放置数据，如果队列为满，则阻塞 |
| get() | 从队列中取走数据，如果队列为空，则阻塞 |
| join() | 如果队列不为空，则等待队列变为空 |
| task\_done() | 消费者从队列中取走一项数据，当队列变为空时，唤醒调用join()的线程 |

使用队列实现消费者与生产者

from queue import Queue  
from threading import Thread  
import time  
  
from jinja2.utils import consume  
  
  
#创建一个生产者类  
class producar(Thread):  
 def \_\_init\_\_(self,name,queue):  
 Thread.\_\_init\_\_(self,name=name)  
 self.queue=queue  
 def run(self):  
 for i in range(1,5):  
 print(f'{self.name}的产品{i}放入队列')  
 self.queue.put(i)  
 time.sleep(1)  
 print('生产者完成了所有数据的库放')  
  
#创建一个消费者类  
class Consumer(Thread):  
 def \_\_init\_\_(self,name,queue):  
 Thread.\_\_init\_\_(self,name=name)  
 self.queue=queue  
 def run(self):  
 for \_ in range(1,5):  
 value=self.queue.get()  
 print(f'消费者线程:{self.name}取出了{value}')  
 time.sleep(1)  
 print('..........消费者线程完成了把有数据的取出........')  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 #创建队列  
 queue=Queue()  
 #创建生产者线程  
 p=producar('producar',queue)  
 #创建消费者线程  
 c=Consumer('Consumer',queue)  
 #启动线程  
 p.start()  
 c.start()  
 #  
 p.join()  
 c.join()  
 print('主线程执行结束')

producar的产品1放入队列

消费者线程:Consumer取出了1

producar的产品2放入队列

消费者线程:Consumer取出了2

producar的产品3放入队列

消费者线程:Consumer取出了3

producar的产品4放入队列

消费者线程:Consumer取出了4

生产者完成了所有数据的库放

..........消费者线程完成了把有数据的取出........

主线程执行结束

## 多人聊天室

### 使用第三方库wxPython绘制客户端界面

#coding:utf-8  
import wx  
  
class ysjclient(wx.Frame):  
 def \_\_init\_\_(self, client\_name):  
 # 调用父类的初始化方法  
 # None代表没有父级窗口  
 # id自己定义的表示当前窗口的编号  
 # 窗体的标题  
 # pos窗体的打开位置，采用的默认  
 # size窗体的大小，单位为像素400是宽度，450为高度  
 wx.Frame.\_\_init\_\_(self, None, id=1001, title=client\_name + '的客户端界面', pos=wx.DefaultPosition, size=(400, 450))  
 # 创建面板对象  
 pl = wx.Panel(self)  
 # 面板上的盒子  
 box = wx.BoxSizer(wx.VERTICAL) # vertical垂直布局  
 # 创建可伸缩的风格布局  
 fqz1 = wx.FlexGridSizer(wx.HSCROLL) # 水平方向布局  
 # 创建两个按钮对象  
 conn\_btn = wx.Button(pl, size=(200, 40), label='连接') # 按钮的大小  
 dis\_btn = wx.Button(pl, size=(200, 40), label='断开') # 按钮的大小  
 # 把两个按钮放到可伸缩网络布局中  
 fqz1.Add(conn\_btn, 1, wx.TOP | wx.LEFT) # 顶部左对齐  
 fqz1.Add(dis\_btn, 1, wx.TOP | wx.RIGHT) # 顶部右对齐  
 # 将网格布局添加到box中  
 box.Add(fqz1, 1, wx.ALIGN\_CENTRE) # wx.ALIGN\_CENTRE居中对齐  
  
 # 只读文本框，对于显示聊天内容  
 self.show\_text = wx.TextCtrl(pl, size=(400, 210), style=wx.TE\_MULTILINE | wx.TE\_READONLY)  
 # 将文本框放入box中  
 box.Add(self.show\_text, 1, wx.ALIGN\_CENTRE)  
  
 # 创建聊天内容的文本框  
 self.chat\_text = wx.TextCtrl(pl, size=(400, 120), style=wx.TE\_MULTILINE)  
 # 将文本框放入box中  
 box.Add(self.chat\_text, 1, wx.ALIGN\_CENTRE)  
  
 # 创建可伸缩的风格布局  
 fqz2 = wx.FlexGridSizer(wx.HSCROLL) # 水平方向布局  
 # 创建两个按钮对象  
 reset\_btn = wx.Button(pl, size=(200, 40), label='重置') # 按钮的大小  
 send\_btn = wx.Button(pl, size=(200, 40), label='发送') # 按钮的大小  
 fqz2.Add(reset\_btn, 1, wx.TOP | wx.LEFT) # 顶部左对齐  
 fqz2.Add(send\_btn, 1, wx.TOP | wx.RIGHT) # 顶部右对齐  
 # 将网格布局添加到box中  
 box.Add(fqz2, 1, wx.ALIGN\_CENTRE) # wx.ALIGN\_CENTRE居中对齐  
  
 # 将盒子放在面板中  
 pl.SetSizer(box)  
  
  
if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':  
 # 初始化app  
 app = wx.App()  
 # 创建自己的客户端对象  
 client = ysjclient('python娟子姐')  
 client.Show() # 可以改成ysjclient('python娟子姐'.Show（)）  
 # 循环刷新显示  
 app.MainLoop()

### 掌握网络编程与多线程的综合应用