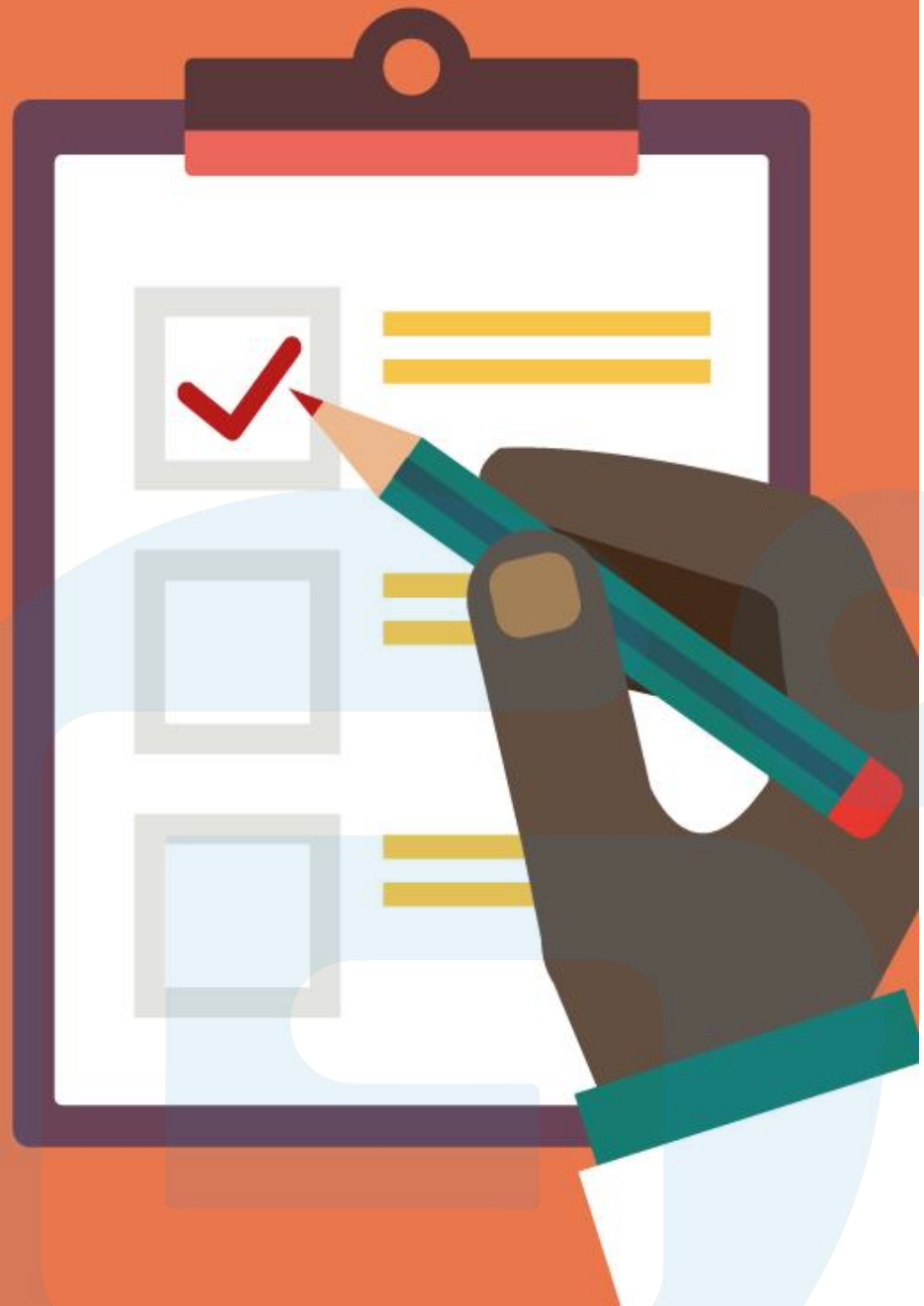
Talk is cheap, show me the code

第四课：Python数据类型（续）及实践

Python初阶入门课程系列



OUTLINE

- 字符串型变量
- 时间和日期（time/datatime）变量
- 实例（进度条）

一 字符串型变量

字符串型变量

Python字符串的概念

由0个或多个字符组成的有序字符序列

- 字符串由一对单引号或一对双引号表示

"请输入带有符号的温度值:" 或者 'C'

- 字符串是字符的有序序列，可以对其中的字符进行索引

例如，“输” 是 “输入参数列表 ”这个字符串 的第0个字符（再次强调一下python的索引规则，从0开始！）

字符串型变量

字符串有2类4种表示方法

- 单行字符串用单引号和双引号标识

“输入序列" 或者 ‘AAA'

- 多行字符串由’’’和”””标识

和多行注释很类似，不过，多行注释是独立出现的，而字符串不会独立出现。

通常与赋值语句和函数命令联合使用，因此不会混淆。

字符串型变量

单引号和双引号的区别？

- 如果希望在字符串中包含双引号或单引号呢？

'这里有个双引号(")' 或者 "这里有个单引号(')"

- 如果希望在字符串中既包括单引号又包括双引号呢？

''' 这里既有单引号(')又有双引号 (") '''

1). （单引号、双引号）表示多行时需要添加换行符\n。

2). （三单引号、三双引号）表示多行时无需使用任何多余字符

3). （三单引号、三双引号）中可直接使用（单引号、双引号）而无需使用反斜杠\进行转义

字符串型变量

```
1   #%%1
2   print('这是一段话')
3   print('这也是一段话')
4   print('这里有一个双引号"')  #单引号里的双引号被视为字符串的一部分
5   print("这里也有一个双引号"")
6   print("这里也有一个双引号\"\"")  #用转义符\标识出来的双引号被视为字符串的一部分
7   print("这里有一个单引号'")  #双引号里的单引号也被视为字符串的一部分
8   print('''这里既有单引号', 也有双引号",
9         但是因为用三引号圈起来,
10        所以都没问题''')
```

控制台 1/A

```
In [10]: runfile('C:/Users/Administrator/Desktop/test/aaaa.py', wdir='C:/Users/Admini
这是一段话
这也是一段话
这里有一个双引号"
这里也有一个双引号
这里也有一个双引号""
这里有一个单引号'
这里既有单引号', 也有双引号",
      但是因为用三引号圈起来,
      所以都没问题
```

字符串型变量

字符串索引

字符串可以被视为是一组有序号索引的符号

字符串型变量

字符串索引

字符串可以被视为是一组有序号索引的符号

使用[ ]获取字符串中一个或多个字符

- 索引：返回字符串中单个字符 <字符串>[M]

“这是字符串序号的示意图："[0] 或者 Str1[-1]

- 切片：返回字符串中一段字符子串 <字符串>[M: N]

"这是字符串序号的示意图： "[1:3] 或者 Str1[0:-1]

```
1  #%%1
2  str1="这是字符串序号的示意图："
3  print("这是字符串序号的示意图："[0])
4  print(str1[-1])
5  print("这是字符串序号的示意图："[0:3])
6  print(str1[-3:-1])
7  print(str1[-3:-1],str1[-1])
```

控制台 1/A

```
In [26]: runfile('C:/Users/Administrator/Desktop/test/aaaa.py'
这
：
这是字
意图
意图 ：
```

字符串型变量

字符串高级切片

字符串切片作为一种索引方法，在python各种数据结构中是通用的。

使用[M: N: K]根据步长对字符串切片

- <字符串>[M: N]， M缺失表示至开头， N缺失表示至结尾

"〇一二三四五六七八九十"[:3] 结果是 "〇一二 “

- <字符串>[M: N: K]，根据步长K对字符串切片

"〇一二三四五六七八九十"[1:8:2] 结果是 "一三五七"

"〇一二三四五六七八九十"[::-1] 结果是 "十九八七六五四三二一〇"

字符串型变量

字符串特殊字符

转义符 \

- - 转义符表达特定字符的本意

"这里有个双引号(\")" 结果为

这里有个双引号(")

- - 转义符形成一些组合，表达一些不可打印的含义

“\b”回退（=backspace）

“\n”换行(光标移动到下行首，=Enter)

"\r" 回车(光标移动到本行首)

回车和换行的历史：

机械打字机有回车和换行两个键作用分别是：

换行就是把滚筒卷一格，不改变水平位置。 （即移到下一行，但不是行首，而是和上一行水平位置一样）

回车就是把水平位置复位，不卷动滚筒。 （即将光标移到行首，但是不会移到下一行，如果继续输入的话会覆盖掉前面的内容）

Enter = 回车+换行(\r\n)

理解：

\n是换行，英文是New line

\r是回车，英文是Carriage return

\r与\n与\r\n的区别图解

字符串型变量

字符串特殊字符

```
1  #%%1
2  print("这段话演示\n换行转义符\n的作用")
3  print('~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~')
4  print("演示\r回车转义符\r的作用")
5  print('~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~')
6  print("这段话演示\b退格转义符\b\b的作用")
```

控制台 1/A

```
In [37]: runfile('C:/Users/Administrator/Desktop/test/aaaa.p
这段话演示
换行转义符
的作用
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
的作用义符
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
这段话演退格转的作用
```

字符串型变量

字符串操作符

类似于数值操作符，字符串也有一些操作符

操作符及使用描述

- x + y　　连接两个字符串x和y
- n * x 或 x * n　　复制n次字符串x
- x in s　　如果x是s的子串，返回True，否则返回False

```
1  #%%1
2  x1="1234567"
3  x2="345"
4  print(x1+x2)
5  print(3*x1)
6  print(x2 in x1)
```

控制台 1/A

```
In [42]: runfile('C:/Users/Administ
1234567345
123456712345671234567
True
```

字符串型变量

实例

```
1   #%%1
2   weekStr = "星期一星期二星期三星期四星期五星期六星期日"
3   weekId = eval(input("请输入星期数字(1-7)：  "))
4   #eval() 函数用来执行一个字符串表达式,并返回表达式的值。
5   pos=(weekId-1)*3
6   print(weekStr[pos: pos+3])
7   #%%2
8   weekStr = "一二三四五六日"
9   weekId = eval(input("请输入星期数字(1-7)：  "))
10  print("星期" + weekStr[weekId-1])
```

控制台 1/A

```
In [46]: runfile('C:/Users/Administrator/Desktop/test/aaaa.py', wdir='C:/Us

请输入星期数字(1-7)：  5
星期五

请输入星期数字(1-7)：  7
星期日
```

字符串型变量

字符串处理函数

一些以函数形式提供的字符串处理功能

- len(x)　　长度，返回字符串x的长度

  len("一二三456") 结果为 6

- str(x)　　任意类型x所对应的字符串形式

  str(1.23)结果为"1.23" str([1,2])结果为"[1,2]"

- hex(x) 或 oct(x)　　整数x的十六进制或八进制小写形式字符串

  hex(425)结果为"0x1a9"

  oct(425)结果为"0o651“

- chr(x)　　x为Unicode编码，返回其对应的字符

- ord(x)　　x为字符，返回其对应的Unicode编码

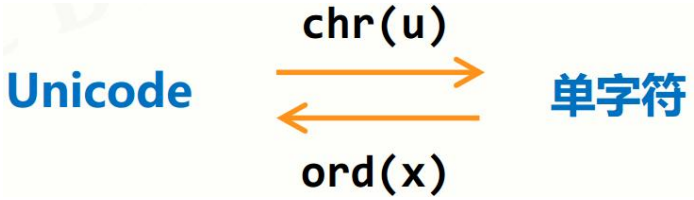
字符串型变量

Unicode编码

python字符串的编码方式

Unicode编码

- 统一字符编码，即覆盖几乎所有字符的编码方式
- 从0到1114111 (0x10FFFF)空间，每个编码对应一个字符
- Python字符串中每个字符都是Unicode编码字符




```
1  #%%1
2  print("1 + 1 = 2 " + chr(10004))
3  print("这个字符♘的Unicode值是：  " + str(ord("♘")))
4  for i in range(12):
5      print(chr(9800 + i), end="")
```

控制台 1/A

```
In [53]: runfile('C:/Users/Administrator/Desktop/test/aaaa.py',
1 + 1 = 2 ✔
这个字符♘的Unicode值是：  9801
♈♉♊♋♌♍♎♏♐♑♒♓
```

字符串型变量

字符串处理方法

"方法"在python中是一个专有名词

- "方法"特指<a>.<b>()风格中的函数<b>()
- 方法本身也是函数，但与<a>有关， <a>.<b>()风格使用
- 字符串或字符串变量是<a>，存在一些可用方法

1. str.lower() 或 str.upper()　　返回字符串的副本，全部字符小写/大写。
   "AbCdEfGh".lower() 结果为 "abcdefgh"
2. str.split(sep=None)　　返回一个列表，由str根据sep被分隔的部分组成。
   "A,B,C".split(",") 结果为 ['A','B','C']
3. str.count(sub)　　返回子串sub在str中出现的次数。"an apple a day".count("a") 结果为 4

字符串型变量

字符串处理方法

4. str.replace(old, new)　　返回字符串str副本，所有old子串被替换为new。
   "python".replace("n","n123.io") 结果为"python123.io"
5. str.center(width[,fillchar])　　字符串str根据宽度width居中， fillchar可选。
   "python".center(20,"=") 结果为'=======python=======‘
6. str.strip(chars)　　从str中去掉在其左侧和右侧chars中列出的字符。"=
   python= ".strip(" =np") 结果为"ytho"
7. str.join(iter)　　在iter变量除最后元素外每个元素后增加一个str。
   ",".join("12345") 结果为"1,2,3,4,5"　#主要用于字符串分隔等

字符串型变量

字符串格式化

格式化是对字符串进行格式表达的方式

- 字符串格式化使用.format()方法，用法如下：

  <模板字符串>.format(<逗号分隔的参数>)

（槽）机制

```
2  print("{0}:计算机{1}的CPU占用率为{2}%".format("2018-10-10","C",10))
3  print("{2}:计算机{0}的CPU占用率为{1}%".format("2018-10-10","C",10))
```

控制台 1/A

```
In [60]: runfile('C:/Users/Administrator/Desktop/test/aaaa.py', wdir='C:/Users
2018-10-10:计算机C的CPU占用率为10%
10:计算机2018-10-10的CPU占用率为C%
```

字符串型变量

字符串格式化

槽内部对格式化的配置方式

{<参数序号>： **<格式控制标记>**}

:	<填充>	<对齐>	<宽度>	<,>	<.精度>	<类型>
引导符号	用于填充的单个字符	< 左对齐 > 右对齐 ^ 居中对齐	槽设定的输出宽度	数字的千位分隔符	浮点数小数精度 或 字符串最大输出长度	整数类型 b, c, d, o, x, X 浮点数类型 e, E, f, %

```
1  #%%1
2  print("{0:=^20}".format("PYTHON"))
3  print("{0:*>20}".format("BIT"))
4  print("{0:=^20}{1:*>20}".format("PYTHON",'BIT'))
5
6  print("{:10}".format("BIT"))
7  print("{0:,.2f}".format(12345.6789))
8  print("{0:b},{0:c},{0:d},{0:o},{0:x},{0:X}".format(425))
9  print("{0:e},{0:E},{0:f},{0:%}".format(3.14))
```

控制台 1/A

```
In [65]: runfile('C:/Users/Administrator/Desktop/test/aaaa.py', wo
=======PYTHON=======
*****************BIT
=======PYTHON=======*****************BIT
BIT
12,345.68
110101001,Σ,425,651,1a9,1A9
3.140000e+00,3.140000E+00,3.140000,314.000000%
```

字符串型变量

字符串回顾

- 正向递增序号、反向递减序号、 <字符串>[M:N:K]
- +、 *、 in、 len()、 str()、 hex()、 oct()、 ord()、 chr()
- .lower()、 .upper()、 .split()、 .count()、 .replace()
- .center()、 .strip()、 .join()、 .format()格式化

二 时间和日期（time/datatime）变量

时间和日期（time/datatime）变量

time库（python标准库）

- 计算机时间的表达
- 提供获取系统时间并格式化输出功能
- 提供系统级精确计时功能，用于程序性能分析

用法：

import time
time.<b>()

三类主要函数：

- 时间获取： time()　ctime()　gmtime()
- 时间格式化： strftime()　strptime()
- 程序计时： sleep()　perf_counter()

时间和日期（time/datatime）变量

time库（时间获取）

time()

获取当前时间戳，即计算机内部时间值，浮点数

ctime()

获取当前时间并以易读方式表示，返回字符串

gmtime()

获取当前时间，表示为计算机可处理的时间格式

```
1  #%%1
2  import time
3  print(time.time())
4  print(time.ctime())
5  print(time.gmtime())
```

控制台 1/A

```
In [69]: runfile('C:/Users/Administrator/Desktop/
test/aaaa.py', wdir='C:/Users/Administrator/
Desktop/test')
1631437043.1360924
Sun Sep 12 16:57:23 2021
time.struct_time(tm_year=2021, tm_mon=9,
tm_mday=12, tm_hour=8, tm_min=57, tm_sec=23,
tm_wday=6, tm_yday=255, tm_isdst=0)
```

时间和日期（time/datatime）变量

time库（时间格式化）

将时间以合理的方式展示出来

- 格式化：类似字符串格式化，需要有展示模板
- 展示模板由特定的格式化控制符组成
- strftime()方法

strftime(tpl, ts)

tpl是格式化模板字符串，用来定义输出效果

ts是计算机内部时间类型变量

```
1  #%%1
2  import time
3  t = time.gmtime()
4  print(time.strftime("%Y-%m-%d %H:%M:%S",t))
5
```

控制台 1/A

```
In [72]: runfile('C:/Users/Administrator/Desktop/test/
2021-09-12 09:11:06
```

时间和日期（time/datatime）变量

time库（时间格式化）

格式化字符串	日期/时间说明	值范围和实例
%Y	年份	0000~9999，例如： 1900
%m	月份	01~12，例如： 10
%B	月份	名称 January~December，例如： April
%b	月份	名称缩写 Jan~Dec，例如： Apr
%d	日期	01~31，例如： 25
%A	星期	Monday~Sunday，例如： Wednesday
%a	星期	缩写 Mon~Sun，例如： Wed
%H	小时（24h制）	00~23，例如： 12
%I	小时（12h制）	01~12，例如： 7
%p	上/下午	AM, PM，例如： PM
%M	分钟	00~59，例如： 26
%S	秒	00~59，例如： 26

时间和日期（time/datatime）变量

time库（时间计时器）

- 程序计时指测量起止动作所经历时间的过程
- 测量时间： perf_counter()
- 产生时间： sleep()

perf_counter()

返回一个CPU级别的精确时间计数值，单位为秒

由于这个计数值起点不确定，连续调用差值才有意义

```
1  #%%1
2  import time
3  start = time.perf_counter()
4  sum=0
5  for i in range(10000):
6      i=sum+i
7  #%%2
8  end = time.perf_counter()
9  print(end-start)
```

控制台 1/A

```
In [80]: runfile('C:/Users/Administrator/De
0.0020936999935656786

In [81]: runcell('1', 'C:/Users/Administrat

In [82]: runcell('2', 'C:/Users/Administrat
4.54030259999854
```

时间和日期（time/datatime）变量

time库（时间计时器）

sleep(s)

s拟休眠的时间，单位是秒，可以是浮点数

```
1  #%%1
2  import time
3  def wait():
4      time.sleep(3.3)
5  start = time.perf_counter()
6  wait()
7  end = time.perf_counter()
8  print(end-start)
```

控制台 1/A

```
In [85]: runfile('C:/Users/Administrat
3.3103827000013553
```

时间和日期（time/datatime）变量

datatime库

datetime模块定义了5个类，分别是

1.datetime.date：表示日期的类
2.datetime.datetime：表示日期时间的类
3.datetime.time：表示时间的类
4.datetime.timedelta：表示时间间隔，即两个时间点的间隔
5.datetime.tzinfo：时区的相关信息

```
from datetime import date
from datetime import datetime
from datetime import time
from datetime import timedelta
from datetime import tzinfo
```

时间和日期（time/datatime）变量

datatime库

```
2  from datetime import date
3  print(date(2021,11,3))
```

```
控制台 1/A
In [94]: runfile('C:/Users/Administrator/
2021-11-03
```

date类有三个参数,datetime.date(year,month,day)，返回year-month-day

方法:

1.datetime.date.ctime(),返回格式如 Sun Apr 16 00:00:00 2017

2.datetime.date.fromtimestamp(timestamp),根据给定的时间戳，返回一个date对象；datetime.date.today()作用相同

3.datetime.date.isocalendar():返回格式如(year，month，day)的元组,(2017, 15, 6)

4.datetime.date.isoformat()：返回格式如YYYY-MM-DD

5.datetime.date.isoweekday()：返回给定日期的星期（0-6）星期一=0，星期日=6 这里表明下python3中是从[1-7]表示的 就是本来是星期几现在显示就是星期几

6.datetime.date.replace(year,month,day)：替换给定日期，但不改变原日期

7.datetime.date.strftime(format):把日期时间按照给定的format进行格式化。

8.datetime.date.timetuple()：返回日期对应的time.struct_time对象

time.struct_time(tm_year=2017, tm_mon=4, tm_mday=15, tm_hour=0, tm_min=0, tm_sec=0, tm_wday=5, tm_yday=105, tm_isdst=-1)

9.datetime.date.weekday()：返回日期的星期

时间和日期（time/datatime）变量

datatime库

其它类的使用方法与time库大同小异，可以自行对照参考文档学习。

三 实例

实例（进度条）

```
#%%1
import time
scale = 10
print("------执行开始------")
for i in range(scale+1):
    a = '*' * i
    b = '.' * (scale - i)
    c = (i/scale)*100
    print("{:^3.0f}%[{}->{}]".format(c,a,b))
    time.sleep(0.1)
print("------执行结束------")
```

控制台 1/A

```
In [97]: runfile('C:/Users/Administrator/Desktop/test/aa
------执行开始------
 0 %[->..........]
10 %[*->.........]
20 %[**->........]
30 %[***->.......]
40 %[****->......]
50 %[*****->.....]
60 %[******->....]
70 %[*******->...]
80 %[********->..]
90 %[*********->.]
100%[**********->]
------执行结束------
```

```
#%%1
import time
for i in range(101):
    print("\r{:3}%".format(i), end="")
    time.sleep(0.1)
```

控制台 1/A

```
In [100]: runfile('C:/Users/Administrator/Desktop
 35%
```

实例（进度条）

```
1   #%%1
2   import time
3   scale = 50
4   print("执行开始".center(scale//2, "-"))
5   start = time.perf_counter()
6   for i in range(scale+1):
7       a = '*' * i
8       b = '.' * (scale - i)
9       c = (i/scale)*100
10      dur = time.perf_counter() - start
11      print("\r{:^3.0f}%[{}->{}]{:.2f}s".format(c,a,b,dur),end='')
12      time.sleep(0.1)
13  print("\n"+"执行结束".center(scale//2,'-'))
```

控制台 1/A

```
In [103]: runfile('C:/Users/Administrator/Desktop/test/aaaa.py', wdir='C:/Users/Adm
----------执行开始----------
46 %[**********************->.........................]2.41s
```

```
import time
scale = 50
print("执行开始
".center(scale//2, "-"))
start = time.perf_counter()
for i in range(scale+1):
    a = '*' * i
    b = '.' * (scale - i)
    c = (i/scale)*100
    dur = time.perf_counter() -
start
    print("\r{:^3.0f}%[{}-
>{}]{:.2f}s".format(c,a,b,dur),en
d='')
    time.sleep(0.1)
print("\n"+"执行结束
".center(scale//2,'-'))
```

感谢参与 下堂课见