Python内置数据结构

讲师：Wayne

从业十余载，漫漫求知路

分类

- 数值型
  - int、float、complex、bool
- 序列对象
  - 字符串 str
  - 列表 list
  - tuple
- 键值对
  - 集合set
  - 字典dict

数值型

- 数值型
  - int、float、complex、bool都是class，1、5.0、2+3j都是对象即实例
  - int：python3的int就是长整型，且没有大小限制，受限于内存区域的大小
  - float：有整数部分和小数部分组成。支持十进制和科学计数法表示。C的双精度型实现
  - complex：有实数和虚数部分组成，实数和虚数部分都是浮点数，3+4.2J
  - bool：int的子类，仅有2个实例True、False对应1和0，可以和整数直接运算
- 类型转换（built-in）
  - int(x) 返回一个整数
  - float(x) 返回一个浮点数
  - complex(x)、complex(x,y) 返回一个复数
  - bool(x) 返回布尔值，前面讲过False等价的对象

数字的处理函数

- round()，四舍五入？
- math模块、floor()地板、天花板ceil()
- int() 、//
- 举例：

```
import math
print(math.floor(2.5), math.floor(-2.5))
print(math.ceil(2.5), math.ceil(-2.5))
```

以下打印什么结果？说明什么

```
print(int(-3.6), int(-2.5), int(-1.4))
print(int(3.6), int(2.5), int(1.4))
print(7//2, 7//-2, -7//2, -(7//2))
print(2//3, -2//3, -1//3)
print(round(2.5), round(2.5001), round(2.6))
print(round(3.5), round(3.5001), round(3.6), round(3.3))
print(round(-2.5), round(-2.5001), round(-2.6))
print(round(-3.5), round(-3.5001), round(-3.6), round(-3.3))
```

数字的处理函数

- round()，四舍六入五取偶
- floor()向下取整、ceil()向上取整
- int() 取整数部分
- // 整除且向下取整

数字的处理函数

- min()
- max()
- pow(x,y) 等于 x**y
- math.sqrt()

- 进制函数，返回值是字符串
  - bin()
  - oct()
  - hex()

- math.pi π
- math.e 自如常数

类型判断

- type(obj) ，返回类型，而不是字符串
- isinstance(obj, class_or_tuple)，返回布尔值
- 举例：

```
type(a)
type('abc')
type(123)
isinstance(6, str)
isinstance(6, (str, bool, int))

type(1+True)
type(1+True+2.0) # 是什么？隐式转换
```

列表list

- 一个队列，一个排列整齐的队伍
- 列表内的个体称作元素，由若干元素组成列表
- 元素可以是任意对象（数字、字符串、对象、列表等）
- 列表内元素有顺序，可以使用索引
- 线性的数据结构
- 使用 [ ] 表示

- 列表是可变的

- 列表list、链表、queue、stack的差异

列表list定义 初始化

- list() -> new empty list
- list(iterable) -> new list initialized from iterable's items
- 列表不能一开始就定义大小

```
lst = list()
lst = []
lst = [2, 6, 9, 'ab']
lst = list(range(5))
```

列表索引访问

- 索引，也叫下标
- 正索引：从左至右，从0开始，为列表中每一个元素编号
- 负索引：从右至左，从-1开始
- 正负索引不可以超界，否则引发异常IndexError
- 为了理解方便，可以认为列表是从左至右排列的，左边是头部，右边是尾部，左边是下界，右边是上界

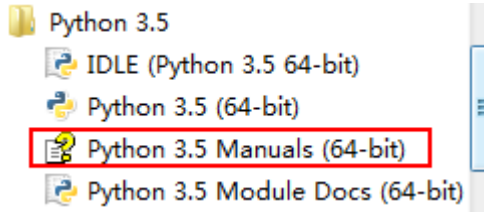
- 列表通过索引访问
  - list[index] ，index就是索引，使用中括号访问

列表查询

- index(value,[start,[stop]])
  - 通过值value，从指定区间查找列表内的元素是否匹配
  - 匹配第一个就立即返回索引
  - 匹配不到，抛出异常ValueError
- count(value)
  - 返回列表中匹配value的次数
- 时间复杂度
  - index和count方法都是O(n)
  - 随着列表数据规模的增大，而效率下降
- 如何返回列表元素的个数？如何遍历？如何设计高效？
  - len()

如何查帮助

- 官方帮助文档
  - 搜索关键字



- IPython中
  - help(keyword)
  - keyword可以是变量、对象、类名、函数名、方法名

```
In [15]: help(list.count)
Help on method_descriptor:

count(...)
    L.count(value) -> integer -- return number of occurrences of value
```

列表元素修改

- 索引访问修改
  - list[index] = value
  - 索引不要超界

列表增加、插入元素

- append(object) -> None
  - 列表尾部追加元素，返回None
  - 返回None就意味着没有新的列表产生，就地修改
  - 时间复杂度是O(1)
- insert(index, object) -> None
  - 在指定的索引index处插入元素object
  - 返回None就意味着没有新的列表产生，就地修改
  - 时间复杂度是O(n)
  - 索引能超上下界吗？
    - 超越上界，尾部追加
    - 超越下界，头部追加

列表增加、插入元素

- extend(iteratable) -> None
  - 将可迭代对象的元素追加进来，返回None
  - 就地修改
- + -> list
  - 连接操作，将两个列表连接起来
  - 产生新的列表，原列表不变
  - 本质上调用的是__add__()方法
- * -> list
  - 重复操作，将本列表元素重复n次，返回新的列表

列表 *重复的坑

- * -> list
  - 重复操作，将本列表元素重复n次，返回新的列表

```
x = [[1, 2, 3]]*3
print(x)
x[0][1] = 20
print(x)


y = [1]*5
y[0] = 6
y[1] = 7
print(y)
```

上面代码运行结果是什么？为什么？

列表删除元素

- remove(value) -> None
  - 从左至右查找第一个匹配value的值，移除该元素，返回None
  - 就地修改
  - 效率？
- pop([index]) -> item
  - 不指定索引index，就从列表尾部弹出一个元素
  - 指定索引index，就从索引处弹出一个元素，索引超界抛出IndexError错误
  - 效率？指定索引的的时间复杂度？不指定索引呢？
- clear() -> None
  - 清除列表所有元素，剩下一个空列表

列表其它操作

- reverse() -> None
  - 将列表元素**反转**，返回None
  - 就地修改
- sort(key=None, reverse=False) -> None
  - 对列表元素进行**排序**，就地修改，默认升序
  - reverse为True，反转，降序
  - key一个函数，指定key如何排序
    - lst.sort(key=function)
- in
  - [3,4] in [1, 2, [3,4]]
  - for x in [1,2,3,4]

列表复制

- 先看一段代码

```
lst0 = list(range(4))
lst2 = list(range(4))
print(lst0==lst2)
lst1 = lst0
lst1[2] = 10
print(lst0)
```

lst0==lst2相等吗？为什么？lst0里面存的是什么？

请问lst0的索引为2的元素的值是什么？

请问lst1 = lst0这个过程中有没有复制过程？

列表复制

- copy() -> List
  - shadow copy返回一个新的列表

```
lst0 = list(range(4))
lst5 = lst0.copy()
print(lst5 == lst0)
lst5[2] = 10
print(lst5 == lst0)
```

lst0和lst5一样吗？

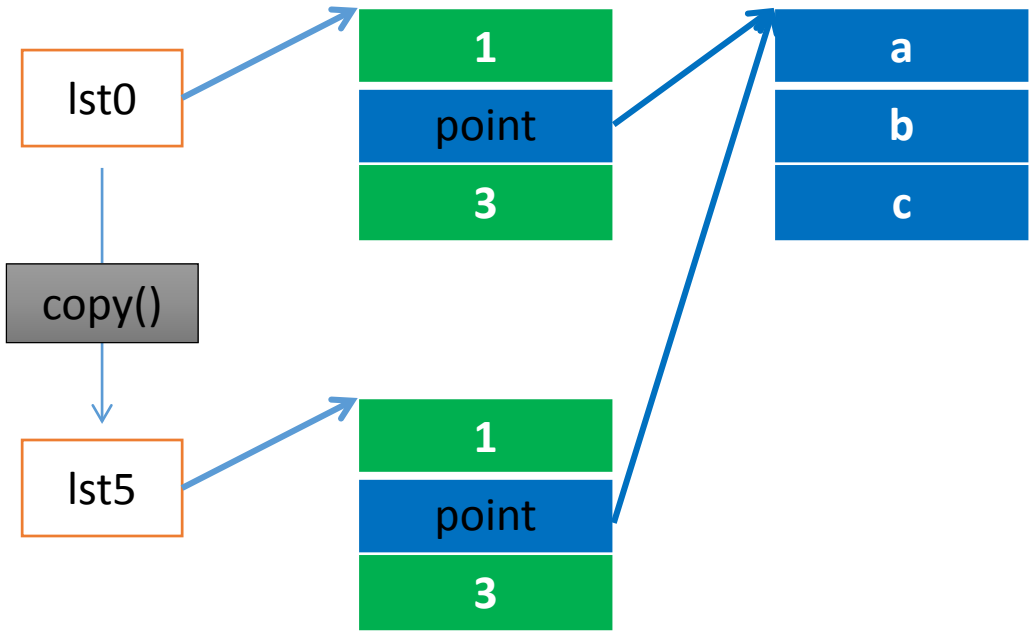
```
lst0 = [1, [2, 3, 4], 5]
lst5 = lst0.copy()
lst5 == lst0
lst5[2] = 10
lst5 == lst0
lst5[2] = 5
lst5[1][1] = 20
lst5 == lst0
```

- 对比左右程序的差别

列表复制

- shadow copy
  - 影子拷贝，也叫浅拷贝，遇到引用类型，只是复制了一个引用而已
- 深拷贝
  - copy模块提供了deepcopy

```
import copy
lst0 = [1, [2, 3, 4], 5]
lst5 = copy.deepcopy(lst0)
lst5[1][1] = 20
lst5 == lst0
```



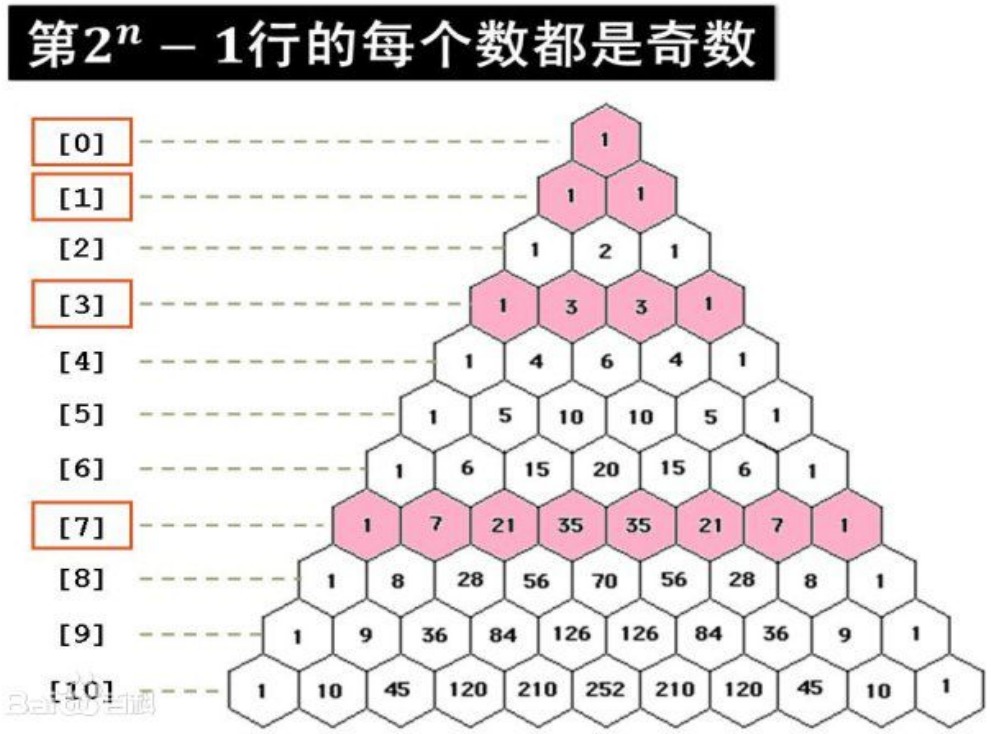
随机数

- random模块
- randint(a, b) 返回[a, b]之间的整数
- choice(seq) 从非空序列的元素中随机挑选一个元素，比如random.choice(range(10))，从0到9中随机挑选一个整数。random.choice([1,3,5,7])
- randrange ([start,] stop [,step]) 从指定范围内，按指定基数递增的集合中获取一个随机数，基数缺省值为1。 random.randrange(1,7,2)
- random.shuffle(list) ->None 就地打乱列表元素
- sample(population, k) 从样本空间或总体（序列或者集合类型）中随机取出k个不同的元素，返回一个新的列表
  - random.sample(['a', 'b', 'c', 'd'], 2)
  - random.sample(['a', 'a'], 2) 会返回什么结果

列表练习

- 求100内的素数
  - 从2开始到自身的-1的数中找到一个能整除的=》从2开始到自身开平方的数中找到一个能整除的
  - 一个合数一定可以分解成几个素数的乘积，也就是说，一个数如果能被一个素数整除就是合数
- 计算杨辉三角前6行
  - 第n行有n项，n是正整数
  - 第n行数字之和为2^{n-1}

  只要求打印出杨辉三角的数字即可



谢谢

咨询热线 400-080-6560