



**马哥教育**

IT 人的高薪职业学院

# 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



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

# 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))
```



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

# 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  $\pi$
- ❑ math.e 自然常数

# 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



马哥教育

IT 人的高薪职业学院



# 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()`



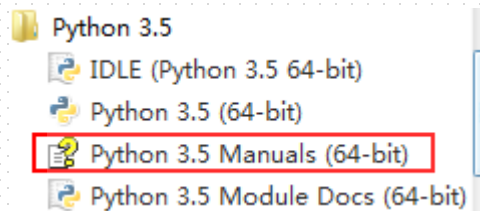
马哥教育

IT 人的高薪职业学院

# 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
```



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

# 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



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

# 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



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

# 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]



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

# 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？

□ 对比左右程序的差别

```
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
```



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

# 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

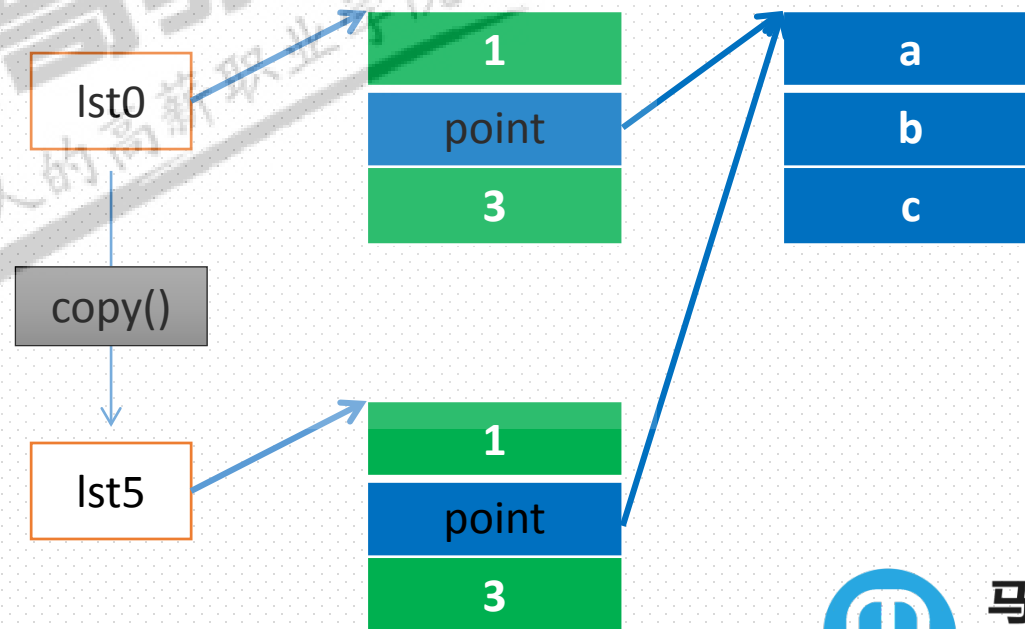
```
import copy
```

```
lst0 = [1, [2, 3, 4], 5]
```

```
lst5 = copy.deepcopy(lst0)
```

```
lst5[1][1] = 20
```

```
lst5 == lst0
```



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

# 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



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

# 列表练习

## □ 求100内的素数

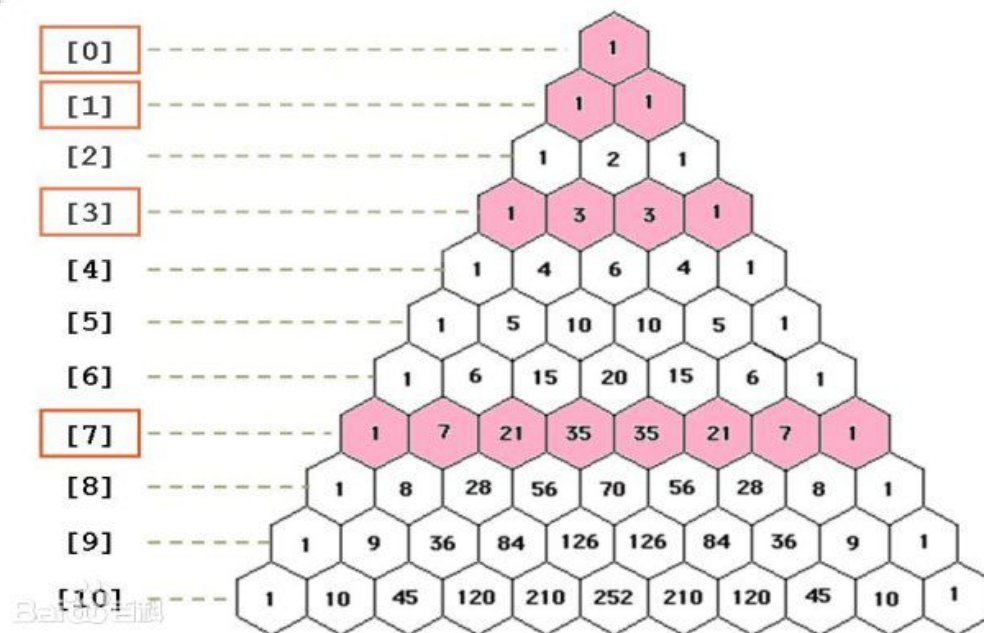
- 从2开始到自身的-1的数中找到一个能整除的=》从2开始到自身开平方的数中找到一个能整除的
- 一个合数一定可以分解成几个素数的乘积，也就是说，一个数如果能被一个素数整除就是合数

## □ 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

第 $2^n - 1$ 行的每个数都是奇数



**谢谢**

**咨询热线 400-080-6560**



**马哥教育**  
IT 人的高薪职业学院