

第三章 - 列表

张建章

阿里巴巴商学院

杭州师范大学

2025-09



- 1 序列概述
- 2 创建列表
- 3 列表的基本操作
- 4 列表的常用方法
- 5 列表推导式
- 6 比较两个列表
- 7 多维列表
- 8 常用的操作列表的内置函数
- 9 常见的可迭代对象

1. 序列概述

在Python中，**序列（sequence）数据类型**是一类用于存储有序数据的容器，能够通过整数索引访问其元素。常见的序列类型包括字符串（string）、列表（list）、元组（tuple）。这些序列类型有一些共同特征：它们的元素是有序的，可以通过索引进行访问。（[可视化示例](#)）

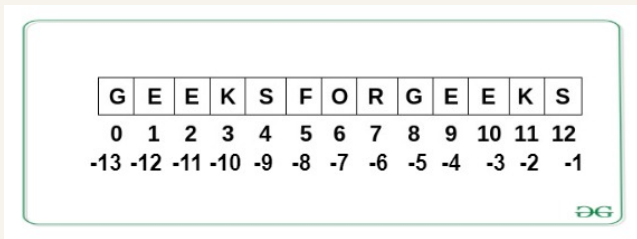


图 1: 序列的正向索引和反向索引

Python的序列类型提供了丰富的操作，如**切片**（提取子序列）、**连接**（使用 `+` 运算符连接多个序列）、**重复**（使用 `*` 运算符重复序列）和**成员资格测试**（使用 `in` 和 `not in` 测试元素是否在序列中）。

定义列表 (代码示例)

列表 (list) 是一种**有序且可变**的数据结构，能够存储多个元素，并允许对这些元素进行动态操作，如添加、删除或修改。

Python列表使用**方括号**定义，并通过逗号分隔元素。它可以包含各种类型的数据，例如数字、字符串、甚至其他列表。这使得列表能够存储复杂的数据结构，如订单记录、财务数据或客户反馈等。

```
# 示例：存储销售订单数据
orders = ["订单A", "订单B", "订单C"]
orders.append("订单D") # 添加新订单
print(orders) # 输出 ['订单A', '订单B', '订单C', '订单D']
```

list函数

`list()` 是 Python 中的内置函数，用于将可迭代对象（如字符串、元组、集合等）转换为列表。该函数可以创建一个新的空列表，或者通过传递一个可迭代对象来初始化列表。

```
# 创建空列表
empty_list = list()
print(empty_list) # 输出: []

# 从字符串创建列表
string = "hello"
char_list = list(string)
print(char_list) # 输出: ['h', 'e', 'l', 'l', 'o']

# 从元组创建列表
tuple_data = (1, 2, 3)
list_from_tuple = list(tuple_data)
print(list_from_tuple) # 输出: [1, 2, 3]
```

列表的多维结构

Python列表还支持多维结构，即列表的元素可以是另一个列表，使得它在表示复杂的商业数据时非常有用。例如，在一个订单系统中，每个订单可能包含多个产品，每个产品又有自己的属性（如名称、价格、数量）。使用嵌套列表可以很好地表示这种结构：

```
# 示例：存储订单中包含的产品信息
order_details = [
    ["产品A", 100, 2], # 产品名称、单价、数量
    ["产品B", 200, 1],
    ["产品C", 150, 5]
]
print(order_details[0]) # 输出 ['产品A', 100, 2]
```

在这个示例中，每个子列表代表一个产品的详细信息，而整个列表表示一个订单的产品清单。这种嵌套结构非常适合用于管理诸如采购订单、库存列表等复杂的数据。

第3小节的内容比较多，不要慌，主要分为三部分：



- (1) 增删改查列表元素的各种方式，多动手练习；
- (2) 列表元素排序，一定要掌握列表的sort方法；
- (3) 列表复制，一定要掌握深复制和浅复制的区别；

索引操作 (代码示例)

1. 使用正索引访问元素

Python列表中的元素可以通过方括号 `[]` 内的索引值进行访问。例如，有一个包含水果的列表：

```
fruits = ['apple', 'banana', 'mango', 'orange']  
# 访问第二个元素  
print(fruits[1]) # 输出: 'banana'  
# 访问最后一个元素  
print(fruits[-1]) # 输出: 'orange'
```

`fruits[1]` 访问的是列表中的第二个元素（正索引从0开始）。

2. 使用负索引访问元素

负索引用于从列表的末尾开始计数，`-1` 表示最后一个元素，`-2` 表示倒数第二个元素，以此类推。这种方式在不确定列表长度时特别有用，方便访问列表末尾的元素。

3. 修改列表中的元素

列表是可变的数据结构，因此可以通过索引直接修改其中的元素。
例如，修改上例中第二个元素为 `'strawberry'`：

```
fruits[1] = 'strawberry'  
print(fruits) # 输出: ['apple', 'strawberry', 'mango', 'orange']
```

同样地，也可以使用负索引来修改末尾的元素。

切片操作 (代码示例)

在Python中，列表切片是从一个列表中提取部分元素的常用操作。其基本语法是：

```
list[start:stop:step]
```

其中，`start` 表示切片的起始索引（**包含该索引**），`stop` 表示结束索引（**不包含该索引**），而 `step` 表示每次跳过的步长。

1. 基本切片操作

最常见的切片是使用 `start` 和 `stop` 两个参数，从指定的起始位置到结束位置提取子列表。

```
fibonacci_sequence = [0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34]
sliced_list = fibonacci_sequence[2:5]
print(sliced_list)  # 输出: [1, 2, 3]
```

这里，从索引2开始提取，到索引5结束（不包括索引5）。

2. 省略 start 或 stop 参数

如果省略 start 参数，默认从列表的第0个元素开始；如果省略 stop，则切片会一直到列表的末尾。

```
sliced_list = fibonacci_sequence[:4]
print(sliced_list) # 输出: [0, 1, 1, 2]
```

此时提取的是从列表开头到索引4之前的所有元素。

3. 使用 step 参数

step 参数允许我们指定切片时的步长，从而可以跳过一些元素。例如，以下代码每隔一个元素提取一次：

```
sliced_list = fibonacci_sequence[1:8:2]
print(sliced_list) # 输出: [1, 2, 5, 13]
```

step 为2，因此在指定范围内每隔一个元素提取一次。

4. 负索引和翻转

Python允许使用负索引来从列表末尾开始切片。此外，可以通过 `[::-1]` 可以快速实现列表的翻转。

```
reversed_list = fibonacci_sequence[::-1]
print(reversed_list) # 输出: [34, 21, 13, 8, 5, 3, 2, 1, 1, 0]
```

5. 使用切片插入元素

切片可以用来在列表中插入元素，而不替换现有元素。通过设置起始索引和结束索引相同的方式，可以在指定位置插入新元素。

```
numbers = [1, 2, 3, 6, 7]
numbers[3:3] = [4, 5] # 在索引3处插入元素
print(numbers) # 输出: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
```

通过 `[3:3]` 在索引3的位置插入了元素 `[4, 5]`。

6. 使用切片修改元素

切片也可以用来修改列表中的一部分元素，只需将指定范围内的元素替换为新的值。

```
colors = ['red', 'orange', 'yellow', 'green', 'blue']  
colors[1:3] = ['purple', 'pink'] # 替换索引1到2的元素  
print(colors) # 输出: ['red', 'purple', 'pink', 'green', 'blue']
```

在此操作中，列表中索引1和2的元素（'orange' 和 'yellow'）被新值 'purple' 和 'pink' 替换。

7. 使用切片删除元素

将某一范围内的元素修改为空列表，可以删除列表中的一部分元素。

```
colors = ['red', 'orange', 'yellow', 'green', 'blue']  
colors[1:3] = [] # 删除索引1到2的元素  
print(colors) # 输出: ['red', 'green', 'blue']
```

列表拼接 (代码示例)

在Python中，使用加法运算符 `+` 将两个列表拼接在一起是一种简单、直接的方式。通过这个操作，两个列表会合并为一个新的列表，而原始列表不会被修改。

```
list1 = ['a', 'b', 'c']
list2 = ['d', 'e', 'f']

combined_list = list1 + list2
print(combined_list) # 输出: ['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f']
```

注意：使用 `+` 运算符时，会生成一个新的列表对象。因此，对于非常大的列表，可能会消耗额外的内存。对于需要频繁拼接的大型数据集，可以考虑使用其他方法，如 `extend()` 方法，它直接修改现有列表，避免创建新的列表。

列表乘法

列表乘法是一种通过重复列表中的元素来生成新列表的操作。它使用星号运算符（`*`）来实现，基本语法如下：

```
my_list = [1, 2, 3]
new_list = my_list * 3
print(new_list) # 输出: [1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 2, 3]
```

当列表包含可变对象（如嵌套列表）时，乘法操作会重复引用而不是创建独立的副本。这意味着修改其中一个元素会影响所有引用的对象。

```
grid = [[0] * 3] * 4
print(grid) # 输出: [[0, 0, 0], [0, 0, 0], [0, 0, 0], [0, 0, 0]]
# 修改第一个子列表
grid[0][0] = 1
print(grid) # 所有子列表的第一个元素都被修改了
# 输出: [[1, 0, 0], [1, 0, 0], [1, 0, 0], [1, 0, 0]]
```

修改列表元素 (代码示例)

1. 通过索引修改单个元素：最常见的修改方法是使用列表的索引为特定位置重新赋值。

```
my_list = [1, 2, 3, 4, 5]
my_list[1] = 10
print(my_list)  # 输出: [1, 10, 3, 4, 5]
```

通过 `my_list[1]` 访问列表中的第二个元素，并将其修改为10。这种方法简单直接，适用于已知索引的位置。

2. 使用切片修改多个元素：

```
my_list = [1, 2, 3, 4, 5]
my_list[3:] = [6, 7]
print(my_list)  # 输出: [1, 2, 3, 6, 7]
```

通过切片，可以直接修改指定范围内的多个元素。

删除列表元素 (代码示例)

删除列表中的元素可以通过多种方法实现，主要包括以下几种方式：

1. 使用 `remove()` 方法

`remove()` 方法根据元素的值来删除列表中的第一个匹配项。如果列表中有重复的元素，`remove()` 只会删除第一个出现的值。如果指定的值不在列表中，则会抛出 `ValueError`。

```
# 创建一个包含多个元素的列表
fruits = ['apple', 'banana', 'cherry', 'banana']

# 删除第一个 'banana'
fruits.remove('banana')

# 输出更新后的列表
print(fruits) # 输出: ['apple', 'cherry', 'banana']
```

2. 使用 `pop()` 方法

`pop()` 方法通过索引删除元素。默认情况下，它删除并返回列表的最后一个元素。如果提供了索引参数，则删除并返回对应位置的元素。

```
# 创建一个列表
numbers = [10, 20, 30, 40]

# 删除并返回索引为2的元素
removed_item = numbers.pop(2)

# 输出被删除的元素和更新后的列表
print(removed_item) # 输出: 30
print(numbers)      # 输出: [10, 20, 40]
```

3. 使用 `del` 语句

`del` 语句可以通过索引删除列表中的元素，也可以删除整个列表的一部分或全部。

```
# 创建一个列表
languages = ['Python', 'Java', 'C++', 'Ruby']

# 删除索引为1的元素
del languages[1]

# 输出更新后的列表
print(languages) # 输出: ['Python', 'C++', 'Ruby']
```

4. 使用切片删除多个元素

如果需要删除列表中多个连续的元素，可以使用切片赋值空列表方式或者结合 `del` 语句与切片操作。

```
# 创建一个列表
nums = [1, 2, 3, 4, 5, 6]

# 删除索引2到4的元素
nums[2:5] = [] # 等价于 del nums[2:5]

# 输出更新后的列表
print(nums) # 输出: [1, 2, 6]
```

增加列表元素 (代码示例)

向列表添加元素的常用方法有多种，分别适用于不同的场景。以下为几种基本语法的介绍：

1. `append()` 方法

`append()` 用于向列表末尾添加一个元素。该元素可以是任意数据类型，如字符串、整数、列表等。示例代码如下：

```
players = ["player1", "player2", "player3"]
players.append("player4")
print(players)
# 输出: ['player1', 'player2', 'player3', 'player4']
```

该方法会直接修改原列表，但不返回新的列表。

2. `extend()` 方法

`extend()` 用于将另一个列表中的每个元素依次添加到当前列表中，而不是作为单个元素附加。

```
nums = [1, 2, 3]
nums.extend([4, 5, 6])
print(nums)
# 输出: [1, 2, 3, 4, 5, 6]
```

此方法适合在需要一次性添加多个元素时使用。

3. insert() 方法

`insert()` 允许在列表的指定索引位置插入元素。它接受两个参数：第一个是要插入的位置索引，第二个是要插入的元素。

```
nums = [1, 3, 4]
nums.insert(1, 2)
print(nums)
# 输出: [1, 2, 3, 4]
```

此方法可以用于精确控制元素插入的位置。

4. + 运算符

+ 运算符可以将两个列表合并为一个新列表，不会修改原始列表。

```
nums1 = [1, 2, 3]
nums2 = [4, 5, 6]
combined = nums1 + nums2
print(combined) # 输出: [1, 2, 3, 4, 5, 6]
```

列表排序 (代码示例)

`list.sort()` 方法用于对列表进行原地排序，这意味着它 **会直接修改原列表**，而不会返回新的列表。该方法的基本语法为：

```
list.sort(key=None, reverse=False)
```

其中，`key` 和 `reverse` 是两个可选参数：

key: 用于指定一个函数，该函数会为列表中的每个元素生成一个用于比较的值。默认情况下，元素会被直接比较。

reverse: 用于指定排序顺序。**默认值**为 `False`，即 **升序** 排序。如果设置为 `True`，列表将按降序排序。

1. 升序排序（默认）

```
numbers = [4, 2, 9, 1]
numbers.sort()
print(numbers)  # 输出: [1, 2, 4, 9]
```

2. 降序排序

```
numbers = [4, 2, 9, 1]
numbers.sort(reverse=True)
print(numbers)  # 输出: [9, 4, 2, 1]
```

3. 使用 key 参数进行自定义排序

通过 key 参数可以实现根据元素的特定属性进行排序，例如根据字符串的长度排序：

```
words = ["apple", "banana", "cherry", "date"]
words.sort(key=len)
print(words) # 输出: ['date', 'apple', 'cherry', 'banana']
```

在此示例中，len 函数作为 key 的值，列表按照字符串的长度升序排序。

列表复制 (代码示例)

复制列表可以通过多种方法实现。最常见的方式之一是使用 `copy()` 方法，即，`new_list = original_list.copy()`。

```
# 原始列表
original_list = [1, 2, 3]

# 使用 copy() 方法复制列表
new_list = original_list.copy()

# 修改新列表
new_list.append(4)

# 输出结果
print("原列表:", original_list)    # 输出: 原列表: [1, 2, 3]
print("新列表:", new_list)         # 输出: 新列表: [1, 2, 3, 4]
```

在此示例中，`copy()` 方法返回一个新的列表对象，修改新列表不会影响原列表。这对于需要保留原始数据时非常有用。

除了 `copy()` 方法，Python还支持通过切片 `[:]` 或使用 `list()` 构造函数来复制列表：

```
# 使用切片复制列表
new_list = original_list[:]

# 使用 list() 构造函数复制列表
new_list = list(original_list)
```

深复制和浅复制 (代码示例)

在Python中，浅复制与深复制主要区别在于复制过程中处理对象嵌套结构的方式。

浅复制会创建一个新的对象，但不会递归复制其中的嵌套对象。相反，新的对象中的嵌套元素依然引用原来的对象。因此，当嵌套对象发生变化时，浅复制的副本与原对象都会受到影响。例如，假设有一个嵌套列表：

```
list1 = [[1, 2, 3], [4, 5, 6]]
list2 = list1.copy()
list3 = list1[:]
list2[0][0] = 100
print(list1)    # 输出: [[100, 2, 3], [4, 5, 6]]
print(list2)    # 输出: [[100, 2, 3], [4, 5, 6]]
print(list3)    # 输出: [[100, 2, 3], [4, 5, 6]]
```

深复制则递归地复制所有的嵌套对象，从而确保副本与原对象完全独立，任何修改只会影响复制出的新对象，**不会影响原始对象**。例如：

```
import copy
list1 = [[1, 2, 3], [4, 5, 6]]
list2 = copy.deepcopy(list1)
list2[0][0] = 100
print(list1)  # 输出: [[1, 2, 3], [4, 5, 6]]
print(list2)  # 输出: [[100, 2, 3], [4, 5, 6]]
```

在这个例子中，`list2` 与 `list1` 完全独立，修改 `list2` 中的嵌套对象不会影响 `list1`。

区别总结 (可视化演示)

- ① 浅复制只复制了最外层的对象，嵌套对象仍然与原始对象共享引用，因此修改嵌套对象会影响原始对象，浅复制可以使用 `copy()` 方法和列表的切片操作实现。
- ② 深复制递归地复制所有对象，副本与原对象完全独立，修改副本不会影响原始对象，深复制可以通过 `copy.deepcopy()` 实现。

元素成员判断

检查列表中是否包含某个元素可以使用关键字 `in`，如果元素在列表中，则返回 `True`；如果不在，则返回 `False`。此外，也可以使用 `not in` 来检查元素不在列表中的情况。

```
# 定义一个列表
my_list = [1, 2, 3, 4, 5]

# 检查数字3是否在列表中
if 3 in my_list:
    print("3 is in the list")

# 检查数字6是否不在列表中
if 6 not in my_list:
    print("6 is not in the list")
```


4. 列表的常用方法

在数据分析中，Python列表的常用方法扮演着关键角色，它们不仅简化了数据操作，还提供了高效的解决方案 (代码示例)。

表 1: Python 列表的常用方法

| 方法 | 描述 | 代码示例 |
|---------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <code>append(x)</code> | 在列表末尾添加元素 <code>x</code> 。 | <code>my_list.append(5)</code> |
| <code>extend(iter)</code> | 将可迭代对象中的元素添加到列表末尾。 | <code>my_list.extend([6, 7, 8])</code> |
| <code>insert(i, x)</code> | 在索引 <code>i</code> 处插入元素 <code>x</code> 。 | <code>my_list.insert(2, 'a')</code> |
| <code>remove(x)</code> | 删除列表中第一个值为 <code>x</code> 的元素。 | <code>my_list.remove(3)</code> |
| <code>pop([i])</code> | 移除并返回索引 <code>i</code> 处的元素, 默认为最后一个。 | <code>my_list.pop()</code> |
| <code>clear()</code> | 移除列表中的所有元素。 | <code>my_list.clear()</code> |
| <code>index(x)</code> | 返回列表中第一个值为 <code>x</code> 的元素的索引。 | <code>my_list.index(4)</code> |
| <code>count(x)</code> | 返回列表中值为 <code>x</code> 的元素个数。 | <code>my_list.count(2)</code> |
| <code>sort()</code> | 对列表就地排序, 默认为升序。 | <code>my_list.sort(reverse=True)</code> |
| <code>reverse()</code> | 将列表中的元素反转。 | <code>my_list.reverse()</code> |

列表推导式的基本语法 (代码示例)

列表推导式 (List Comprehension) 是Python中一种简洁的语法, 通过**对已有的可迭代对象进行操作创建新的列表**。相比 `for` 循环, 列表推导式不仅能够使代码更紧凑, 而且在许多情况下具有更高的执行效率。

列表推导式的基本形式为:

```
[表达式 for 元素 in 可迭代对象 if 条件]
```

其中:

- **表达式** 是对每个元素进行的操作, 生成新的列表元素;
- **元素** 是从可迭代对象中获取的每一个值;
- **可迭代对象** 可以是列表、字符串、范围 (`range()`) 等;
- **if 条件** 是可选项, 用于过滤元素, 只有满足条件的元素才会被包含在新列表中。

1. 简单示例：创建一个平方数列表

通过列表推导式，可以很容易地创建一个包含平方数的列表：

```
numbers = [1, 2, 3, 4, 5]
squares = [num ** 2 for num in numbers]
print(squares)  # 输出: [1, 4, 9, 16, 25]
```

该示例中，`num ** 2` 是表达式，表示对每个 `numbers` 列表中的元素进行平方操作。

2. 带条件的列表推导式：筛选列表中的偶数

列表推导式也可以结合条件筛选元素。例如，生成一个仅包含偶数的列表：

```
even_numbers = [num for num in range(10) if num % 2 == 0]
print(even_numbers)  # 输出: [0, 2, 4, 6, 8]
```

这里的 `if num % 2 == 0` 用于筛选偶数。

3. 多重条件和 if...else 的使用

使用 if...else 可以在不同条件下生成不同的结果。例如：

```
results = ["Even" if num % 2 == 0 else "Odd" for num in range(6)]
print(results)  # 输出: ['Even', 'Odd', 'Even', 'Odd', 'Even',
↪ 'Odd']
```

该代码根据每个数字的奇偶性生成不同的字符串。

4. 嵌套列表推导式：矩阵转置

列表推导式也支持嵌套，例如可以用于对矩阵进行转置：

```
matrix = [[1, 2, 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9]]
transpose = [[row[i] for row in matrix] for i in
↪ range(len(matrix[0]))]
print(transpose)  # 输出: [[1, 4, 7], [2, 5, 8], [3, 6, 9]]
```

该嵌套列表推导式通过两层循环，完成矩阵的转置操作。

列表比较规则 (代码示例)

在Python中，使用关系运算符可以直接比较两个列表。比较时，会逐元素进行，从第一个元素开始，若发现不相等的元素则返回比较结果；若所有元素都相等，则返回 `True`。列表的比较可以使用以下运算符：

1. 相等运算符 `==`：若两个列表的所有元素相同，则返回 `True`。
2. 不相等运算符 `!=`：若两个列表的至少一个对应元素不相等，则返回 `True`。
3. 大于运算符 `>`：若第一个列表的第一个不等元素比第二个列表的对应元素大，则返回 `True`；若无差异则继续比较下一个元素。
4. 小于运算符 `<`：逻辑与大于相反。

```
list1 = [1, 2, 3]
list2 = [1, 2, 3]
list3 = [1, 2, 4]
list4 = [1, 2]

print(list1 == list2)  # 输出: True
print(list1 != list3)  # 输出: True
print(list1 > list3)   # 输出: False
print(list1 < list4)   # 输出: False
```

上述代码演示了如何利用关系运算符进行列表比较。值得注意的是，在Python 3中，不同类型的元素不能进行比较，例如，无法将字符串与整数进行比较。

多维列表的定义与使用 (代码示例)

多维列表（或称为嵌套列表）是处理复杂数据结构的有效工具。多维列表可以用来表示矩阵、表格或任何形式的多层数据。其基本语法在 Python 中简单直观，通过将列表嵌套在其他列表中来实现。

1. 定义二维列表

在 Python 中，二维列表可以通过如下方式定义：

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

在这个例子中，`two_dimensional_array` 是一个 3x3 的矩阵，其中每个内部列表代表矩阵的一行。

可以通过双重索引来访问其中的元素，例如：

2. 迭代访问和操作

```
element_5 = two_dimensional_array[1][1] # 访问第二行第二列的元素
```

可以使用嵌套循环遍历二维列表中的每个元素。例如：

```
for row in two_dimensional_array:
    for element in row:
        print(element, end=" ")
    print()
```

该代码会逐行打印二维列表中的所有元素。

列表方法与Python内置函数 (代码示例)

在Python中，列表方法和内置函数在操作列表时的行为存在显著区别。列表方法通常直接修改原始列表，而内置函数则返回一个新值，保持原始列表不变。

例如，使用列表方法 `append()` 和 `sort()` 可以直接修改列表：

```
# 使用 append() 方法
my_list = [7, 2, 3]
my_list.append(4)
print(my_list)  # 输出: [7, 2, 3, 4]

# 使用 sort() 方法
my_list.sort()
print(my_list)  # [2, 3, 4, 7]
```

相对而言，使用内置函数 `sorted()` 和 `len()` 不会修改原始列表：

```
# 使用 sorted() 函数
original_list = [3, 1, 2]
new_sorted_list = sorted(original_list)
print(original_list) # 输出: [3, 1, 2], 原列表未变
print(new_sorted_list) # 输出: [1, 2, 3]

# 使用 len() 函数
length = len(original_list)
print(length) # 输出: 3
```

由此可见，列表方法会对原始列表进行修改，而内置函数则返回新的值并不影响原列表。

8. 常用的操作列表的内置函数

表 2: Python 中常用的操作列表的内置函数

| 函数名 | 功能描述 | 用法示例 |
|-------------------------|----------------|-----------------------------------------------------|
| <code>len()</code> | 返回对象的长度或元素个数 | <code>len([1, 2, 3, 4])</code> 返回 4 |
| <code>sum()</code> | 返回列表中所有元素的和 | <code>sum([1, 2, 3, 4])</code> 返回 10 |
| <code>max()</code> | 返回列表中最大值 | <code>max([1, 2, 3, 4])</code> 返回 4 |
| <code>min()</code> | 返回列表中最小值 | <code>min([1, 2, 3, 4])</code> 返回 1 |
| <code>sorted()</code> | 返回列表的排序副本 | <code>sorted([4, 1, 3, 2])</code> 返回 [1, 2, 3, 4] |
| <code>reversed()</code> | 返回列表的反向迭代器 | <code>list(reversed([1, 2, 3]))</code> 返回 [3, 2, 1] |
| <code>all()</code> | 判断列表所有元素是否为真 | <code>all([True, True, False])</code> 返回 False |
| <code>any()</code> | 判断列表中是否至少有一个真值 | <code>any([False, False, True])</code> 返回 True |

`type()` 函数, `dir()` 函数和 `help()` 函数是Python中非常实用的内置函数, 常用于探索对象的类型、属性和方法、用法。

列表与其他可迭代对象的区别 (代码示例)

在Python中，列表（`list`）、`range`、`zip` 和 `enumerate` 都是可迭代对象，都支持迭代操作，即可以逐个访问元素，但它们在概念和用途上有明显的区别。

- 列表是直接存储元素的序列，而 `range`、`zip` 和 `enumerate` 则是生成惰性迭代器，通常不会直接生成所有元素，而是按需生成，可以提高内存利用效率，用于更高效地处理和遍历数据；
- 选择它们取决于具体应用场景，如在需要内存效率时优先使用迭代器，而在需要灵活数据操作时则使用列表。

range

`range`：生成一个整数序列，通常用于循环中。与列表不同，`range` 返回一个惰性迭代器对象，它不直接存储所有数值，而是按需生成。这使其在处理大量数据时更加高效，因为它节省了内存。

1. 当 `range()` 只有一个参数时，这个参数表示序列的结束值（不包含该值），起始值默认为 `0`。例如：

```
for i in range(5):  
    print(i)  
# 输出: 0 1 2 3 4
```

2. 在使用两个参数时，第一个参数表示起始值，第二个参数表示结束值（不包含该值）。例如：

```
for i in range(1, 6):  
    print(i)
```

3. 第三种形式允许指定步长 (`step`)，即每次迭代时增加或减少的值。步长可以为负数，以创建递减的序列。例如：

```
for i in range(10, 0, -2):  
    print(i)  
# 输出: 10 8 6 4 2
```

在这个示例中，`range()` 函数以 `-2` 为步长，从 `10` 递减到 `2`。

`range()` 在Python中生成的是一个惰性对象，不直接存储所有元素，而是按需生成。这种特性使其在处理大范围数据时更为高效，因为它减少了内存占用。若需要将 `range` 对象转换为列表，可以使用 `list()` 函数，如 `list(range(5))` 将返回 `[0, 1, 2, 3, 4]`。

enumerate

`enumerate`：为可迭代对象中的每个元素提供一个索引，生成一个包含索引和值的元组迭代器。`enumerate` 适合在需要访问元素及其位置的循环中使用，并且它与列表不同，不会直接创建一个包含所有索引值的完整序列。其基本语法如下：

```
enumerate(iterable, start=0)
```

- `iterable`：一个支持迭代的对象，如列表、元组或字符串。
- `start`（可选）：指定索引的起始值，默认为 `0`。

`enumerate()` 函数通常与 `for` 循环一起使用，以便在遍历时同时获取元素及其索引。例如：

```
fruits = ['apple', 'banana', 'cherry']
for index, fruit in enumerate(fruits):
    print(index, fruit)
# 输出：
# 0 apple
# 1 banana
# 2 cherry
```

`enumerate()` 还可以通过设置 `start` 参数来更改计数的起始值。例如：

```
for index, fruit in enumerate(fruits, start=1):
    print(index, fruit)
# 输出：
# 1 apple
```


zip

zip: 将多个可迭代对象（例如列表、元组等）中的元素配对组合成元组，并返回一个迭代器。这个迭代器中的每个元组包含来自各个可迭代对象对应位置的元素。**zip** 的长度取决于最短的输入对象，因此它不会像列表那样存储所有可能的组合，而是逐个生成。其基本语法如下：

`zip(*iterables)`

- **iterables**: 可以是一个或多个可迭代对象，例如列表、元组、字符串等。

示例 1：组合两个列表

```
x = [1, 2, 3]
y = ['one', 'two', 'three']
result = zip(x, y)
print(list(result))
# 输出: [(1, 'one'), (2, 'two'), (3, 'three')]
```

在这个例子中，`zip()` 函数将列表 `x` 和 `y` 中对应位置的元素组合成元组。

示例 2：组合多个列表

```
x = [1, 2, 3]
y = ['one', 'two', 'three']
z = ['I', 'II', 'III']
result = zip(x, y, z)
print(list(result))
# 输出: [(1, 'one', 'I'), (2, 'two', 'II'), (3, 'three', 'III')]
```

示例 3：长度不等的可迭代对象

当传入的可迭代对象长度不同时，`zip()` 会在最短的可迭代对象耗尽时停止配对：

```
x = [1, 2, 3, 4]
y = ['a', 'b']
result = zip(x, y)
print(list(result))
# 输出: [(1, 'a'), (2, 'b')]
```

如上所示，`zip()` 函数在 `y` 耗尽时停止，忽略了 `x` 中的剩余元素。

`zip()` 返回的是一个迭代器而非列表，因此在需要看到完整结果时，可以使用 `list()` 将其转换为列表。该特性使其在处理大数据集时更为高效。

THE END