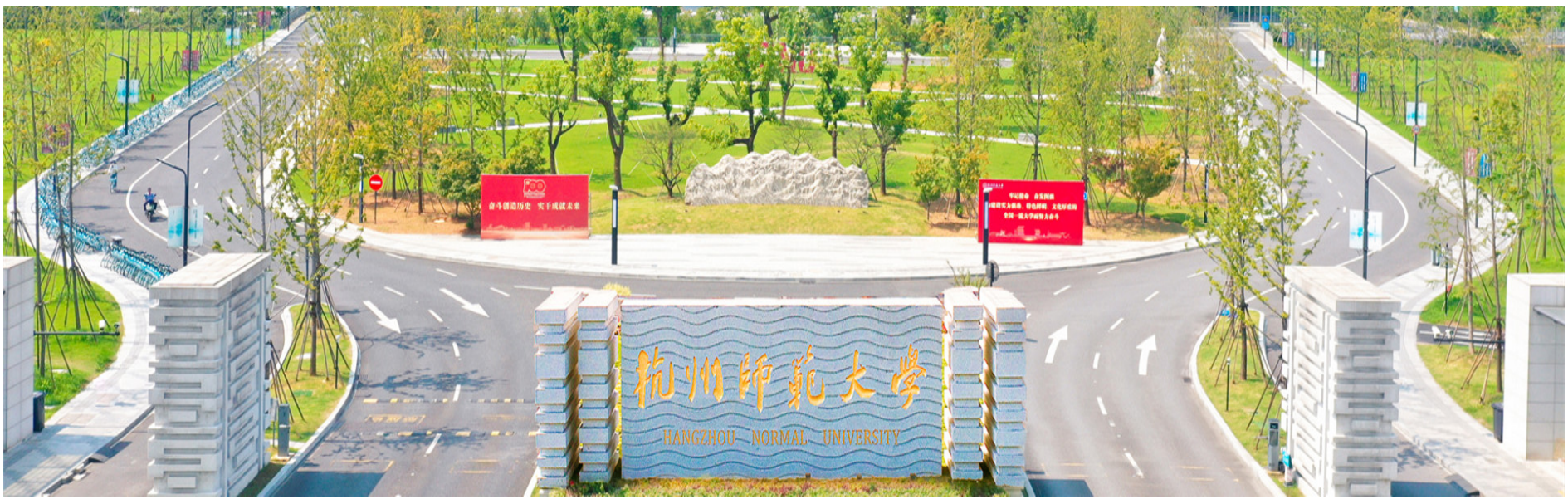
第三讲 - Python 集合与字典

张建章

阿里巴巴商学院

杭州师范大学

2023-09



目录 I

集合：一对`{}`中包含由`,`分割的一系列元素。

- 集合可以包含任意多个、无序的非重复元素；
- 集合中的元素可以是多种基本数据类型，如字符串，整数，布尔值，None；
- 集合中的元素不可以是可变数据类型，如列表，字典；
- 可以使用`{}`定义集合，也可以使用`set`函数将字符串、元组、列表等序列转换为集合。

```
# 定义一个集合
set1 = {1, 2, (1,2), True}
# 使用set函数将字符串转换为字符集合
chr_set = set('zjzhang') # {'a', 'g', 'h', 'j', 'n', 'z'}
```

集合中的元素无序，故不能使用索引访问其中的元素，但可以使用 `for` 循环遍历其中的元素，亦可以使用成员判断操作符 `in` 判断某个元素是否在集合中。

- 内置函数 `len` 可统计集合中的元素个数；
- `max` 可返回集合中的最大元素；
- `sum` 可求数值集合中所有元素的和；

```
chr_set = set('zjzhang') # {'a', 'g', 'h', 'j', 'n', 'z'}
for char in chr_set:
  print(char)

'o' not in chr_set # True
```

集合常用的方法有：

- `add`，添加一个元素到集合中；
- `remove`，移除集合中的一个指定元素，不存在该元素时报错；
- `discard`，移除集合中的一个指定元素，不存在该元素时不报错；
- `pop`，随机移除集合中一个元素；
- `clear`，清空集合中的全部元素；

这些方法的运行结果会改变集合的内容。

```
chr_set = set('zjzhang') # {'a', 'g', 'h', 'j', 'n', 'z'}
chr_set.add('c') # {'a', 'c', 'g', 'h', 'j', 'n', 'z'}
chr_set.remove('a') # {'c', 'g', 'h', 'j', 'n', 'z'}
chr_set.remove('q') # 报错，KeyError
chr_set.discard('a') # {'c', 'g', 'h', 'j', 'n', 'z'}
chr_set.discard('z') # {'c', 'g', 'h', 'j', 'n'}
chr_set.pop() # 随机删除一个元素并返回该元素
chr_set.clear() # set()
```

Python 提供了求交集、并集、差集和对称差集等集合运算：

- 使用 `s1.intersection(s2)` 或者 `s1&s2` 可以计算两个集合的交集；
- 使用 `s1.union(s2)` 或者 `s1|s2` 可以计算两个集合的并集；
- 使用 `s1.difference(s2)` 或者 `s1-s2` 可以计算两个集合的差集；
- 使用 `s1.symmetric_difference(s2)` 或者 `s1^s2` 可以计算两个集合的对称差集。

字典 (dict)：一对 `{}` 中包含由 `,` 分割的一系列**无序**键值对 (key-value pair)，一个字典中可以包含**任意多个**键值对，字典使用关键字 (key) 来访问、更新、删除值 (value)。

```
# 定义一个字典
dict1 = {115:'张三', 116:'李四', 119:'王五'}
# 通过key访问字典中的值
dict1[115] # 张三
# 通过key更新字典中的值
dict1[115] = '张七' # {115:'张七', 116:'李四', 119:'王五'}
# 通过key删除字典中的值
dict1.pop(115) # {116:'李四', 119:'王五'}
# 字典中的值不一定是唯一的
dict1[120] = '王五' # {116: '李四', 119: '王五', 120: '王五'}
# 字典中的关键字是唯一的
dict1[120] = '王四' # {116: '李四', 119: '王五', 120: '王四'}
```

注意：字典中的关键字 (key) 是唯一的 (unique)，值不一定是唯一的，即一个关键字只能对应一个值，但是同一个值可以对应多个关键字。

类似于之前的列表、元组、集合，字典也可以使用 Python 内置函数 `dict` 创建，其接收的参数形式如下：`[(key1, value1), (key2, value2), ...]`。

定义字典时，重复的键只保留其中一个，并且，键只能是不可变对象，如，之前学习过的基本数据类型 (数值、字符串等)。列表、集合是可变对象，不能作为字典的键，**字典的值 (value) 可以是任意的数据类型。**

```
# 使用Dict函数定义一个字典
dict2 = dict([(116, '李四'), (119, '王五'), (120, '赵六')])
# 使用zip函数将两个列表转化为dict函数接收的参数形式
dict(zip([116, 119, 120],['李四', '王五', '赵六'])) # {116:
↪  '李四', 119: '王五', 120: '赵六'}
# 重复的键只会保留一个
dict3 = {115:'张三', 115:'李四', 115:'王五'} # {115: '王五'}
# 字典的键只能是不可变对象
dict4 = {[1,2]: [1,2]} # Error
# 字典的值可以是任意类型
dict5 = {'list1':[1,2,3]}
```

字典的**增、删、改、查**操作通过关键字 (key) 进行，类似于通过索引 (index) 操作列表。

```
# 创建一个空字典
happy_dict = {}
# 新增键值对
happy_dict[101] = '沈腾'
happy_dict.update({102:'马丽'})
happy_dict.update(dict(zip([103,104],['艾伦','常远'])))
happy_dict[105] = '宋小宝'
# 修改值
happy_dict[105] = '王宁'
# 通过键查找其对应的值
happy_dict[102]
happy_dict.get(103)
# 删除键值对
happy_dict.pop(105)
del happy_dict[104]
```

字典存储数据实例

```
# 创建一个字典company_info，存储一家公司信息
company_info = {'name': 'TechCorp','city':
↪  'Shanghai','employees': 500}

# 增加一个键值对，增加公司的年收入信息-2000万
company_info['annual_revenue'] = 20000000

# 删除一个键值对，删除公司的员工人数信息
del company_info['employees']

# 修改某个键对应的值，修改公司地址为背景
company_info['city'] = 'Beijing'

# 根据键查看值的信息，查看公司名称
company_info['name']

# 新增一个键值对，值的数据类型为列表
company_info['products_services'] = ['软件开发', '数据分析',
↪  '云服务']
```

字典存储数据实例

```
# 新增一个键值对，值的数据类型为字典
company_info['financial_status'] = {'资产': 300000000, '负债':
↪  100000000}

# 根据键查看值的信息，查看公司名称
# 如果键'founder'存在，则返回对应的值，如果不存在，返回 '未知'
company_info.get('founder', '未知')

# 根据键查看值的信息，查看公司名称
# 如果键'founder'存在，则返回对应的值，如果不存在，返回'Tom',
↪  并新增键值对founder:Tom
company_info.setdefault('founder', 'Tom')

# 更新字典信息，使用一个已有字典更新
company_info.update({'profit': 10000000,'market_share': '20%'})

# 更新字典信息，使用一个二元组列表更新
company_info.update(zip(['brand_value','customer_satisfaction'],
↪  [5000000,4.5]))
```

字典推导式的基本形式同列表推导式，唯一不同的是表达式的格式，`key:value`。

可以使用`in`或`not in`判断某个键 (key) 是否在字典中，可以使用`==`判断两个字典中是否包含一样的键值对 (key-value pairs)。

```
actor_list = ['沈腾','马丽','艾伦','常远','王宁']
start_id = 101
happy_dict = {start_id+idx:actor for idx,actor in
↪  enumerate(actor_list)}
# {101: '沈腾', 102: '马丽', 103: '艾伦', 104: '常远', 105:
↪  '王宁'}

# 判断键是否在字典中
'沈腾' in happy_dict # False
102 in happy_dict # True

# 判断两个字典的内容是否一样
{101:'沈腾', 102:'马丽'} == {102:'马丽', 101:'沈腾'} # True,
↪  字典是无序的
```

内置方法的语法为 `变量名.方法名`

- `copy`，复制一份字典，不受原字典变化影响；
- `get`，根据键获取对应的值，键不存在，返回默认值；
- `setdefault`，根据键获取对应的值，键不存在，返回默认值，更新字典；
- `keys`，返回字典中的全部键；
- `values`，返回字典中的全部值；
- `items`，返回字典中的全部键值对；
- `pop`，删除字典中的指定键值对；
- `popitem`，以后进先出的顺序删除字典中的一个键值对；
- `update`，使用一个字典或二元组列表更新当前字典；
- `clear`，清空字典；

```
happy_dict = {101: '沈腾', 102: '马丽', 103: '艾伦', 104: '常远',
↪  105: '王宁'}
new_happy_dict = happy_dict.copy()
happy_dict.get(101) # 沈腾
happy_dict[101] # 键不存在则Error，存在则返回值
happy_dict.get(109, '不存在此键') # 键存在，则返回对应的值，
↪  键不存在，则返回第二个参数指定的值，第二个参数默认值为None
happy_dict.setdefault(101) # 沈腾
happy_dict.setdefault(106, '魏翔') # 键存在，则返回对应的值，
↪  键不存在，则返回第二个参数指定的值，第二个参数默认值为None，
↪  同时更新字典
# {101: '沈腾', 102: '马丽', 103: '艾伦', 104: '常远', 105:
↪  '王宁', 106: '魏翔'}
happy_dict.keys() # dict_keys([101, 102, 103, 104, 105, 106])
happy_dict.values() # dict_values(['沈腾', '马丽', '艾伦',
↪  '常远', '王宁', '魏翔'])
happy_dict.items() # dict_items([(101, '沈腾'), (102, '马丽'),
↪  (103, '艾伦'), (104, '常远'), (105, '王宁'), (106, '魏翔')])
happy_dict.pop(106) # 返回106对应的值，魏翔，key不存在，则Error
happy_dict.popitem() # 返回被删除的键值对，(105, '王宁')
```

```
happy_dict.update({107: '杜晓宇',108: '黄才伦'})
happy_dict.update({108: '魏翔'}) # 更新108对应的值,
↪  由'黄才伦'变为'魏翔'
happy_dict.clear() # happy_dict变为一个空字典

# {}表示空字典
d = {}
type(d) # dict
# 空集合是set()
s = {1,2}
type(s) # set
s.clear()
print(s) # set()
type(s) # set
```

Python 中的**赋值语句**不复制对象，它们在目标 (变量) 和对象 (数据) 之间创建绑定。

对于可变 (如，列表) 或包含可变项的复合对象 (如，列表嵌套)，有时需要一个副本，以便可以更改一个副本而不更改原数据对象。

注意：浅复制和深复制之间的区别**仅与复合对象有关**，典型的复合对象有字典中包含列表，列表中包含列表，元组中包含列表作为元素。

```
# 创建一个列表嵌套对象
list1 = [['John', 21],['Mary', 19]]
# 引用赋值
list2 = list1
# 深复制
import copy
list3 = copy.deepcopy(list1)
# 浅复制-切片操作
list4 = list2[:]
# 浅复制-列表推导式
list5 = [item for item in list1]
```

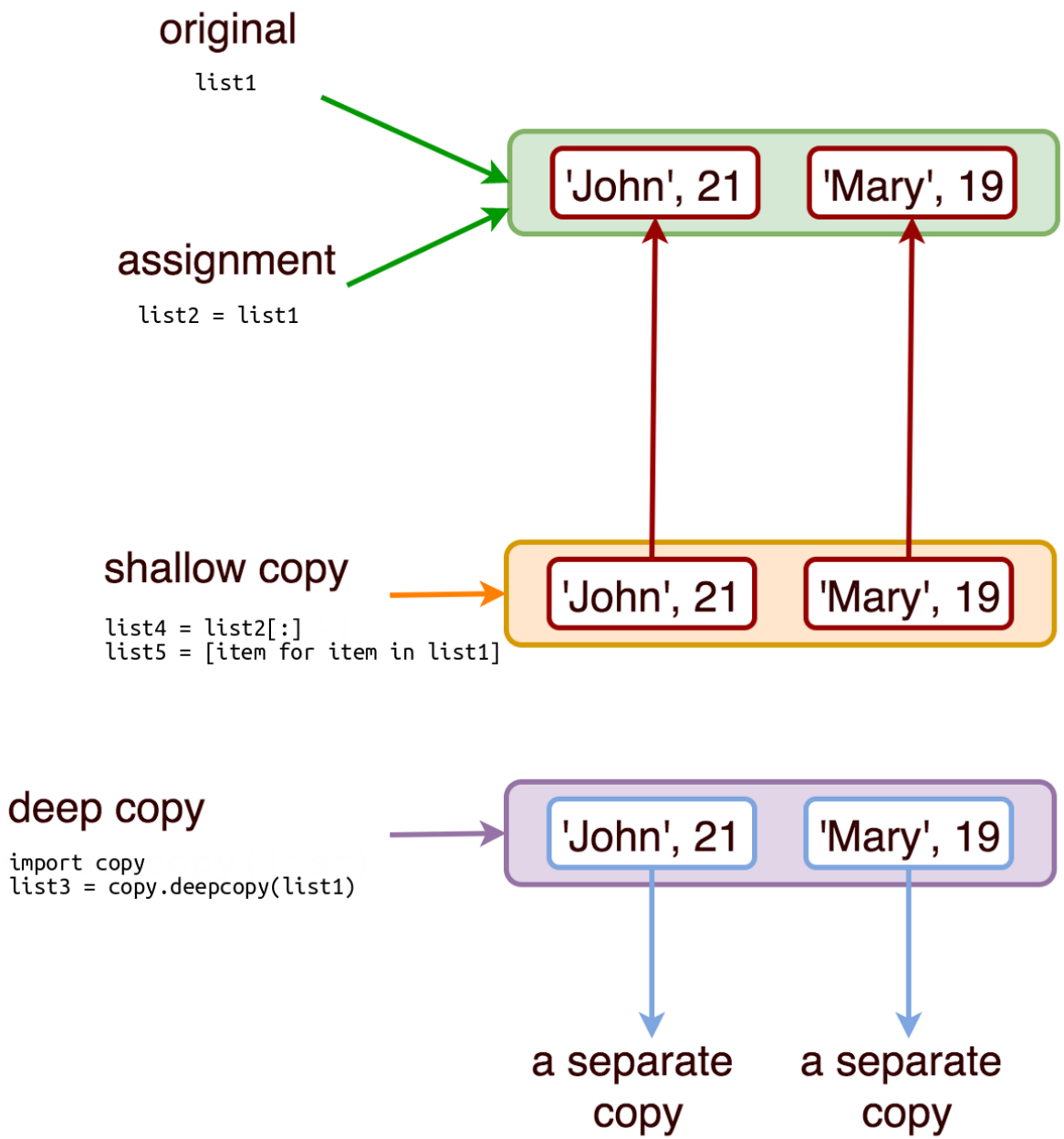


图 1: 赋值、深复制、浅复制示例

```
list1[0][0] = 'Tom' # [['Tom', 21], ['Mary', 19]]
print(list2) # [['Tom', 21], ['Mary', 19]]
print(list3) # [['John', 21], ['Mary', 19]]
print(list4) # [['Tom', 21], ['Mary', 19]]
print(list5) # [['Tom', 21], ['Mary', 19]]

list2 is list1 # True
list3 is list1 # False
list4 is list1 # False
list5 is list1 # False

list5[0] is list1[0] # True
list4[0] is list1[0] # True
list3[0] is list1[0] # False
list2[0] is list1[0] # True
```

对于包含可变项的复合对象，只有`copy`模块的`deepcopy`才能实现深复制，其他复制操作均为浅复制，如，切片、推导式等，字典的内置方法`copy`也是浅复制；

注意：包含可变项的复合对象是可变数据类型，也不能作为集合的元素，不能作为字典的键 (key)，如，`(1,2,[3,4])`；

如果一个字典中包含列表作为值，各种复制操作的结果与代码中的列表嵌套示例类似。请自行实验
对`dict6 = {101:['Tom', 'Mary', 'Alan']}`的各种复制操作并查看相应的结果。

使用 Python 的一些内置函数辅助了解相关模块和函数的用法：

- 使用内置函数 `dir` 可以快速查询各种内置数据类型的方法有哪些；
- 使用特殊变量 `__doc__` 可以快速查看各种方法的使用说明；
- 使用内置函数 `help` 查看函数或模块用途的详细说明；
- 使用内置函数 `type` 查看对象的数据类型；

THE END