

程式設計概論

Programming 101

—其他資料型態 (tuple, set)

授課老師：邱淑怡

Date: 4/6/2023

Outline

- Python資料結構
 - 序列(sequence)
 - list, tuple
 - 非序列
 - set, dict(dictionary)
- 各資料結構的操作
- 多重資料型態組合



3

序列(sequence)

序列(sequence)

- ▶ 有順序的資料組合
- ▶ 運作類型
 - ▶ 連接運算子: +
 - ▶ 重複運算子: *
 - ▶ 比較運算子: >, <, >=, <=, ==, !=
 - ▶ In 和 not in 運算子
 - ▶ 索引與片段運算子:([start:end])指定索引範圍

list (串列)

- 串列(list)是由一群資料排在一起形成的
 - 串列是由一連串資料所組成，有順序且可改變內容的序列
 - 定義時必須使用中括號，並在內容之間以逗點隔開
- 如何建立串列？
 - `list()`可建立串列：`list1=list()` #建立空串列
 - `list2=list([1,2,3])` #建立包含 1,2,3的串列
 - `list3=list(range(5))` #建立包含 0,1,2,3,4的串列
 - `list4=list(range(10, -10,-2))` #建立包含 10, 8, 6, 4, 2, 0, -2, -4, -6, -8 的串列
 - `list5=list("ABCDE")` #建立包含'A','B','C','D','E'的串列

串列的運算

- 連接運算子: `[1,2,3]+["Taipei","Tokyo","Vienna"]`
- 重複運算子: `3*[1,2,3] = [1,2,3]*3`
- 比較運算子: `>, <, >=, <=, ==, !=`
 - `[1,2,3] != [1,2,3,4] # True`
 - `[1,"Hello", "Python"] == ["Hello","Python",1] #False`
 - `['a','A'] < ['a','B'] #True`
- 索引運算子(`[]`):索引0表示串列第一個元素，索引-1表示串列最後一個元素
- 片段運算子: `[start:end]`指定索引範圍
 - **記得不包含end的數值(end的前一個數值)**

list排序

- 排序的方式使用自己定義的大小來排序
 - `a1 = ['Matlab', 'C', 'Ruby', 'Java', 'Python', 'R', 'JavaScript']`
 - `b1=sorted(a1)`
 - `print(b1)`
 - `c1=sorted(a1, key=len)`
 - `print(c1)`

二維串列 (two-dimension list)

- 二維表格或矩陣，可用二維串列來存放
- Ex: 儲存五個學生國英數成績

Grades = [[96, 65, 73], [88, 76, 82], [92, 84, 89], [82, 73, 64], [70, 83, 68]]

	國文	英文	數學
學生1	96	65	73
學生2	88	76	82
學生3	92	84	89
學生4	82	73	64
學生5	70	83	68

對應的
索引值

	國文	英文	數學
學生1	[0][0]	[0][1]	[0][2]
學生2	[1][0]	[1][1]	[1][2]
學生3	[2][0]	[2][1]	[2][2]
學生4	[3][0]	[3][1]	[3][2]
學生5	[4][0]	[4][1]	[4][2]

如何運用?

- Ex: 儲存五個學生國英數成績

```
Grades=[[96,65,73],[88,76,82],[92,84,89],[82,73,64],[70,83,68]]
```

#取出某個學生的全部成績或某一科成績:

```
Grades[0]
```

```
Grades[1]
```

```
Grades[0][0]
```

```
Grades[1][2]
```

實例說明

印出每位學生的總分

```
Grades = [[96,65,73],[88,76,82],[92,84,89],[82,73,64],[70,83,68]]
for i in range(5):
    subtotal=0
    for j in range(3):
        subtotal = subtotal+Grades[i][j]
    Grades[i].append(subtotal)

for i in range(5):
    print("學生", i+1, "的總分為", Grades[i][3])
```

二維串列

- 二維串列可以用來存數學的矩陣(matrix)，下面有個4*3的矩陣，請撰寫一行敘述定義一個名稱為mar1是

4*3的二維串列來存放該矩陣

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 5 & 7 & 8 \\ 12 & 3 & 14 \\ 14 & 6 & 9 \end{bmatrix}$$

```
mar1=[[1,2,4],[5,7,8],[12,3,14],[14,6,9]]
```

Tuple(序對)

Tuple(序對)

- 是由一連串的资料所組成，有順序且不可以改變內容的序列(sequence)
- 序對的前後以小括號標示，裡面資料以逗號隔開，資料的型別可以不同
- 建立空序對: `tuple1=tuple()`
- `tuple2=tuple((1,2,3))=(1,2,3)`
- `tuple3=tuple(range(5))`
- `tuple4=tuple([i*2 for i in range(5)])`

Tuple(序對)運作

- 注意: tuple不能改變數值，所有變更元素內容的敘述都會發生錯誤，如: `T[0]=100` ❌
- 連接運算子: +
 - `(1,2,3)+("Taipei","Tokyo","Vienna")`
- 重複運算子: *
 - `3*(1,3,6)`
- 比較運算子: >, <, >=, <=, ==, !=
 - `(1,"Python","R") == ("Python","R",1) #False`
 - `(1,2,3) < (1,2,3,4) # True`
- In 和 not in 運算子
 - `"Taipei" in (1, "Taipei", 2, "Tokyo") # True`
- 索引與片段運算子:([start,end])指定索引範圍

Tuple(序對)運作(cont.)

- 索引與片段運算子:([start:end])指定索引範圍

T=(5,10,15,20, 25, 30, 35, 40)

T[0] # 索引第一個元素

T[2 : 5] #索引2到4的元素(不含索引5)

T[-1] # 索引最後一個元素

T[6 : -1] #索引6到-2的元素(不含索引-1)

set(集合)

SET(集合)

- 集合包含沒有順序、沒有重複且可改變內容的多個資料元素，集合內會自動刪除重複的元素，概念上就像數學的集合，用大括號標示
- 集合沒有連接運算子(+)、重複運算子(*)、索引運算子([])、片段運算子([start:end])或其他與順序有關的運算
- 建立空集合: `set1=set{}`
- `set2={"Taipei","NY"}`
- `set3=set([1,2,3])`
- `set4=set(range(5))`
- `set5=set([i*2 for i in range(5)])`

SET(集合): 有比較運算子(>, <, >=, <=, ==, !=)

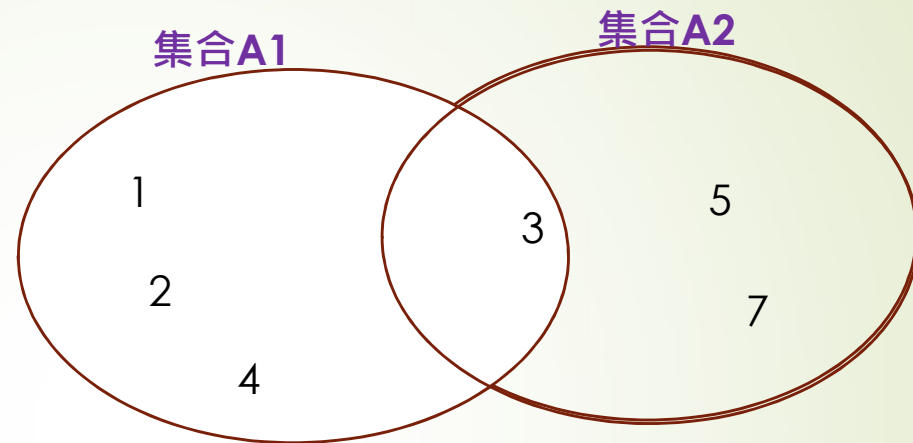
- `S1={'Python','Java','matlab'}`
- `S2={'Python','Java','matlab','R'}`
- `S3={'Python','matlab','Java'}`
- `print(S1==S3) #True`
- `print(S1 != S2) #True`
- `print(S1<= S2) # True (S1是S2的子集合)`
- `print(S1< S2) # S2集合至少有一個元素不存在S1集合`

SET操作

- `S1={10, 20, 30, 40, 50}`
- `S1.add(60)`
- `S1.remove(30)`
- `S1.pop()`
- `S2=S1.copy()`
- `S1.clear()`

兩個集合的運算

- 聯集(|)
- 交集(&)
- 差集(-)
- 互斥(^)



```
A1=set('1234')
A2=set('357')
print(A1 | A2)
print(A1 & A2)
print(A1 - A2) # A2 - A1 = ?
print(A1 ^ A2)
```

課堂練習題

練習題一

- ▶ 請使用者輸入兩段文字，程式會找出兩段文字的共同字。

練習題二

- ▶ 請撰寫一個Python程式，利用內建函式sorted傳入欲排序的串列，並以參數key指定以何物為排序依據，串列為 `list1=[['apple',25],['orange',10],['fig',12],['lemon',20]]`，請定義三個函式為排序的依據，分別是:依據水果名的字母順序、依據水果名稱的長度、依據水果的價格。

練習題三

- 男生標準體重： $(\text{身高} - 80) * 0.7$
- 女生標準體重： $(\text{身高} - 70) * 0.6$
- 請算出 (體重減標準體重) 的平均值
- `data = [['Amy', 'female', 160, 65], ['Bob', 'male', 180, 83], ['Cathy', 'female', 172, 66], ['David', 'male', 177, 92]]`
- `print(sum(???) / len(data))`

Hint: `[1,3,5]+[2,4] → [1,3,5,2,4]`