

# For迴圈： List in for

- 程式執行結構
- 為什麼需要迴圈
- 取得列表中的資料

# 摘要：重複結構

- Who(對象)：重複結構
- Why(目的緣由)：為什麼需要重複結構
  - 模擬現實生活中重複執行相同動作的情境
  - When(應用時機)/Where(應用場域)：重複結構的應用情境
    - 根據條件的判斷結果來決定是否要重複執行某段程式碼區段
- What(內容定義)：重複結構的類型
  1. for in list
  2. for in range
- How(操作機制)：1. for in list 2. for in range
  1. 迴圈對象：(1) list (2) range
  2. 定義重複動作的內容

# 摘要：for in list

本章要介紹的是程式語言中最常用到的結構-for迴圈，如果一件事我們必須做多次，這時候就能夠利用for迴圈，程式會重複執行for迴圈內的程式，直到判斷該重複的次數已結束。for in list乃是透過list列表來做為每一次迴圈要代入的迴圈變數，這也意味著for迴圈的執行次數就是list列表長度。

# 程式執行流程結構

- 循序執行結構：
  - 程式碼一個一個依序執行下去
- 選擇結構：
  - 根據邏輯判斷結果，選擇要進行的程式碼區塊
  - 電腦的決策：選擇結構(if選擇語法)
- 重複結構：
  - 某個需要重複被執行的程式碼區塊
  - 電腦的迴圈：for loop、while loop

# 為什麼需要迴圈

程式需求：

假如你要撰寫一個程式，這個程式能夠對在螢幕上面顯示 5 次的 ” **Hello World** ” ，相信還沒學過迴圈的你，一定會寫出以下的 Python Code ！

Python code：

```
print("Hello World")  
print("Hello World")  
print("Hello World")  
print("Hello World")  
print("Hello World")
```

重複相同的動作：

```
print("Hello World")
```

# 為什麼需要迴圈

程式需求：

在螢幕上的每一行依序印出下列數字

1

2

3

4

5

Python code：

```
print(1)
```

```
print(2)
```

```
print(3)
```

```
print(4)
```

```
print(5)
```



重複相同的動作：

`print()`

# 取得列表中的資料：for in list

- 中文

對列表中的所有元素，令迴圈變數代表之，執行某段程式碼重複動作

- Python 語法

for 迴圈變數 in 列表:

重複動作1

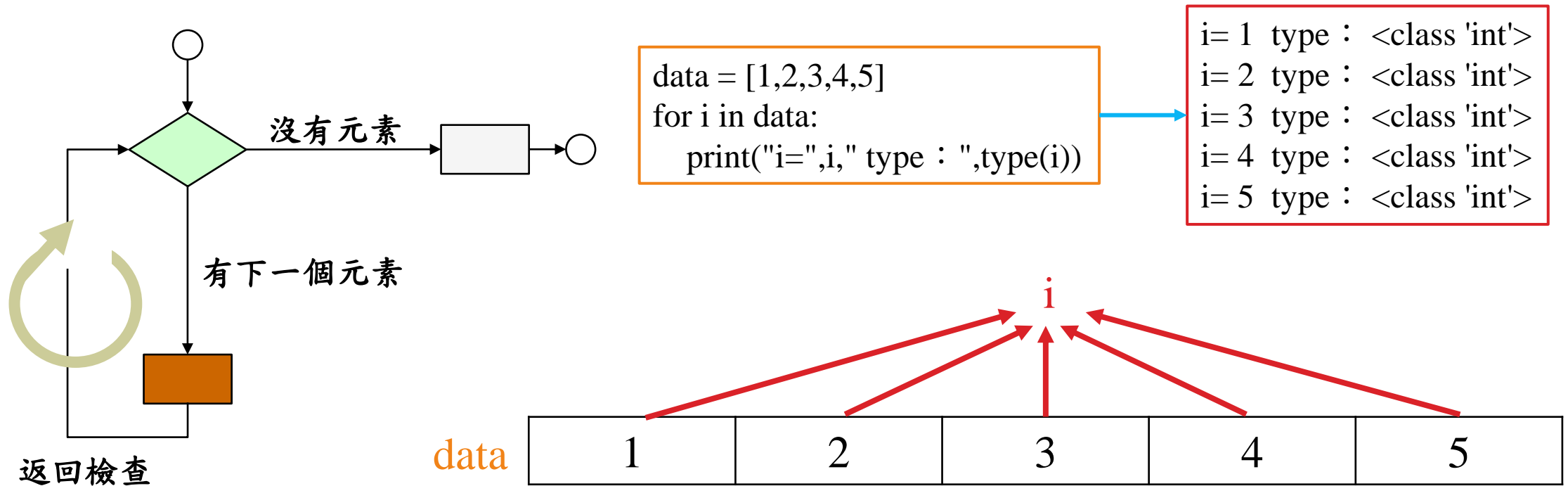
重複動作2

...

跟 for 無關之動作(非重複動作)

# 取得列表中的資料：for in list

- 迴圈的重複次數乃是列表長度，無法事先指定確定的重複次數
- 迴圈變數的資料型態：根據列表內元素的資料型態而定





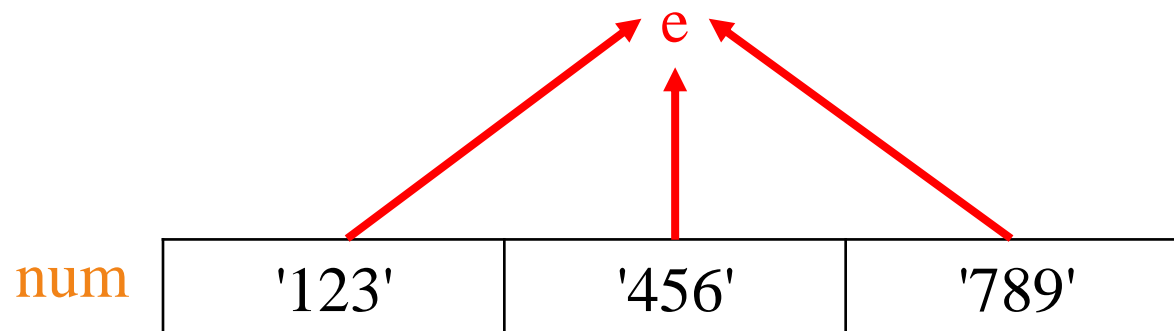
# 取得列表中的資料：for in list

- 資料型態：根據list所儲存之元素的資料型態而定

```
num = input("請輸入任意個整數：").split()
print("num List：",num)
i = 0
for e in num:
    i = i + 1
    print("in loop i=",i, " e=", e, " type：", type(e))
print("exit loop i:",i)
```

```
請輸入任意個整數：123 456 789
num List： ['123', '456', '789']
in loop i= 1  e= 123  type： <class 'str'>
in loop i= 2  e= 456  type： <class 'str'>
in loop i= 3  e= 789  type： <class 'str'>
exit loop i: 3
```

- for in list：依序令迴圈變數 e 為"123"、"456"、"789" (資料型態：字串 str)



# OJ 習題：C5\_P2 (輸出動物列表)

例：動物list列表，請輸出家裡總共養了哪幾種動物？

animal = ["dog", "cat", "bird", "fish", "turtle"]

## 原本做法

```
print("第1種動物是：dog")  
print("第2種動物是：cat")  
print("第3種動物是：bird")  
print("第4種動物是：fish")  
print("第5種動物是：turtle")
```

```
animal=["dog", "cat", "bird", "fish", "turtle"]  
i=1  
for name in animal:  
    print ("第",i,"種動物是：",name)  
    i=i+1
```

列表：animal

迴圈變數name的值依序是：dog、cat、bird、fish、turtle

重複的動作：print(“第\_\_種動物是：\_\_”)

第 1 種動物是： dog  
第 2 種動物是： cat  
第 3 種動物是： bird  
第 4 種動物是： fish  
第 5 種動物是： turtle

## for in list範例：分數的總和、最高分、最低分

- 透過split() 產生的成績列表：int()轉為整數才能運算
- 重複相同動作：

(1)判斷合理分數並計數

(2)計算總和

(3)判斷最高分與最低分

請輸入多個成績：10 20 60 400 80  
個數：4 總和：170 平均：42.5  
最高分：80 最低分：10

```
data=input("請輸入多個成績：").split()
total, max, min, count=0, 0, 100, 0
for e in data:
    if (int(e) > 0 and int(e) <= 100):
        count=count+1
        total = total + int(e)
        if int(e) < min:
            min = int( e)
        if int(e) > max:
            max = int(e)
average = total/count
print("個數：",count,"總和：",total,"平均：",average,)
print("最高分：",max,"最低分：",min)
```

# for in list練習：C5\_P2 (輸出動物列表)

例：動物list列表，請輸出家裡總共養了哪幾種動物？

```
animal = ["dog", "cat", "bird", "fish", "turtle"]
```

## 原本做法

```
print("第1種動物是：dog")  
print("第2種動物是：cat")  
print("第3種動物是：bird")  
print("第4種動物是：fish")  
print("第5種動物是：turtle")
```

```
animal=["dog", "cat", "bird", "fish", "turtle"]  
i=1  
for name in animal:  
    print ("第",i,"種動物是：",name)  
    i=i+1
```

列表：animal

迴圈變數name的值依序是：dog、cat、bird、fish、turtle

重複的動作：print(“第\_\_種動物是：\_\_”)

第 1 種動物是： dog  
第 2 種動物是： cat  
第 3 種動物是： bird  
第 4 種動物是： fish  
第 5 種動物是： turtle

## OJ 習題 Problem :

C5\_P1 : 找出列表中的最大值

C5\_P3 列表元素相加

C5\_P4 : 找出字串中的母音

# OJ習題Problem：C5\_P1找出列表中的最大值

給一個空格隔開的字串，找出字串中的最大值並輸出

1. 用戶輸入的空格隔開的字串並轉換為列表
2. 初始化最大值變數為列表的第一個元素
3. 使用for迴圈找出最大值
4. 輸出最大值

# OJ 習題Problem：C5\_P3列表元素相加

## 計算字串中所有數字的總和

1. 讀取用戶輸入的字串 `input_string`
2. 將輸入的字串以空格分割成列表 `numbers`
3. 初始化總和(`total`)為0
4. 使用for迴圈遍歷列表`numbers`中的每個元素
5. 將字串轉換為整數並加到總和中
6. 輸出總和

## OJ 習題 Problem : C5\_P4 找出字串中的母音

輸入一個字串，請找出字串中的字元是否為母音 ('a', 'e', 'i', 'o', 'u')，並將其打印出來。

1. 讀取用戶輸入的字串
2. 初始化一個空列表來存儲元音字母
3. 使用for迴圈遍歷字串中的每個字符
4. 判斷字符是否為元音字母，如果是則加入到元音列表中
5. 將元音列表中的元素打印出來



## For 迴圈： Range in for

- for in range
- break 、 continue
- 巢狀for loop

# 摘要

`for in list`是透過`list`來執行迴圈，重複執行次數則是列表長度。

`for in range`則是可以用自訂數字，來決定要讓迴圈重複幾次，並搭配定義的數列作為每次迴圈要代入的迴圈變數。

`break / continue` 則是跳出 /繼續 迴圈的機制。

巢狀迴圈使得迴圈的應用更加的靈活豐富。

# 回想

- 範例1：如先前動物的list列表，我們已經知道list列表中總共有5種動物，並可以將所有動物依序顯示出來，但若只要顯示前面3種動物呢？
- 範例2：使用者輸入 '2 4 6 8 10'，並儲存於list列表，能否在螢幕上只印出第1、3、5個數字('2 6 10')呢？

問題：範例1、2採用for in list的迴圈結構，重複執行次數皆為list的長度，能否自行指定for loop的重複執行次數呢？



# for in range：指定迴圈執行次數

- range()函式可以讓我們自己控制迴圈要執行的次數。

- 基本語法：

```
for 迴圈變數 in range(n):  
    程式區塊
```

# range()

- 產生一個整數數列，一般用在指定 for loop 重複執行次數
- 語法：range(起始值start, 終止值stop, 間隔值step)
  - start：計數從 start 開始，預設值從 0 開始。  
例如：range(5)：表示range(0,5)
  - stop：計數到 stop結束，但不包括 stop。  
例如： range(0,5)表示一個整數數列(range)
  - step：間隔值，預設值為1  
例如：range(0,5)表示 range(0, 5, 1)

# range examples

程式碼	結果	說明
<pre>print(type(range(5))) print(range(5)) print(list(range(5)))</pre>	<pre>&lt;class 'range'&gt; range(0, 5) [0, 1, 2, 3, 4]</pre>	從 0 到 10，間隔值為 1
<pre>print(type(range(0, 30, 5))) print(range(0, 30, 5)) print(list(range(0, 30, 5)))</pre>	<pre>&lt;class 'range'&gt; range(0, 30, 5) [0, 5, 10, 15, 20, 25]</pre>	從 0 到 30，間隔值為 5
<pre>print(type(range(0, -10, -3))) print(range(0, -10, -3)) print(list(range(0, -10, -3)))</pre>	<pre>&lt;class 'range'&gt; range(0, -10, -3) [0, -3, -6, -9]</pre>	負數：從 0 到 -10，間隔值為 -1

# 練習題

請用for loop的方式印出6次 “My name is Anna”

- 寫法1：

```
for i in range(6):  
    print ('My name is Anna.')
```

- 寫法2：

```
for i in range(0,6):  
    print ('My name is Anna.')
```

- 寫法3：

```
for i in range(0,6,1):  
    print ('My name is Anna.')
```

輸出：

```
-----  
| My name is Anna.  
| My name is Anna.  
| My name is Anna.  
| My name is Anna.  
| My name is Anna.  
| My name is Anna.  
-----
```

# 改寫：for in list → for in range

- for in list：

```
child_name = ["Emma", "Linda", "Johnny", "Fang", "Tony"]
i=1
for name in child_name:
    print("第 ", i, " 個孩子的名字是：", name)
    i=i+1
```

➤提示：指定次數為list的長度

- for in range：

```
child_name = ["Emma", "Linda", "Johnny", "Fang", "Tony"]

print("len：", len(child_name))
for name_index in range(len(child_name)):
    print("第 ", name_index+1, " 個孩子的名字是：", child_name[name_index])
```

len：5

第 1 個孩子的名字是：Emma  
第 2 個孩子的名字是：Linda  
第 3 個孩子的名字是：Johnny  
第 4 個孩子的名字是：Fang  
第 5 個孩子的名字是：Tony



# 想一想

- 舉例1：number = [1,2,4,5,6,7,8]，用for迴圈累加數值，若數字為5，則跳過不累加其值。
- 舉例2：number = [5,2,8,3]，用for迴圈累加數值，當總和>10時不繼續累加並且顯示目前已累加的數值。

以上兩個例子使用先前教過的for in list、for in range皆無法完成，  
➤break、continue可分別用於強制跳出與返回迴圈。

# 返回迴圈的開頭：Continue

- 強制跳出「本次」迴圈，繼續進入下一圈
- 執行完Continue前一行後，返回到for loop的開頭
- 範例：用for loop產生數值1~10，輸出非3的倍數。

➤提示1：n除以3的餘數為0 ( $n \% 3 == 0$ )

➤提示2：數字為3的倍數時，返回迴圈再執行→continue

```
for i in range (1,11):  
    if (i % 3 == 0):  
        continue  
    print(i, end=" ")
```

1 2 4 5 7 8 10

# 提早跳離迴圈：break

強制跳出「整個」迴圈

- 程式執行到break時，跳出迴圈（也就是結束迴圈）

- 範例：用for loop判斷數值n是否為質數

- 提示1：2~n的範圍內，每個數值i都需要判斷能否整除n

- 提示2：當有某一數值i可以整除則跳出迴圈

```
n=int(input())
flag = True
for i in range(2,n):
    if (n%i ==0):
        flag = False
        break
if flag == True:
    print("True")
else:
    print("False")
```

# 巢狀for-loop

- 巢狀迴圈的特性是在迴圈裡面又包覆著其他的迴圈
- 外層迴圈：內層迴圈是外層迴圈內所要執行的一段程式敘述
  - 外層迴圈每動作一次：內層迴圈就會把整個迴圈執行一遍，執行完畢後才跳回到外層迴圈準備下一次的動作。

```
for i in range(1,4):  
    for j in range(1,4):  
        print("i : ",i,"j : ",j)
```

迴圈A 包覆 迴圈B

```
i : 1 j : 1  
i : 1 j : 2  
i : 1 j : 3  
i : 2 j : 1  
i : 2 j : 2  
i : 2 j : 3  
i : 3 j : 1  
i : 3 j : 2  
i : 3 j : 3
```

# 統整1：For in list

for 自訂迴圈變數 in list:

    # 處理自訂迴圈變數中的資料

...

if 關係運算式:

    continue # 跳過以下程式碼，立刻進入range數列的下一項

...

if 關係運算式:

    break # 離開迴圈

...

## 統整2：For in range

for 自訂迴圈變數 in range(起始值, 結束值, 間隔值):

    # 處理自訂迴圈變數中的資料

...

if 關係運算式:

    continue # 跳過以下程式碼，立刻進入range數列的下一項

...

if 關係運算式:

    break # 離開迴圈

...

## OJ 習題 Problem :

C5\_P5 : 奇數相乘

C5\_P6 : 找質數

## OJ 習題 Problem : C5\_P5 : 奇數相乘

輸入一個正整數，計算並輸出1到輸入的正整數(包含)之間所有奇數的乘積。例如：輸入正整數5，計算1~5之間為奇數的乘積，結果為  $1 \times 3 \times 5 = 15$

1. 讀取用戶輸入的正整數 n
2. 初始化乘積為1
3. 使用for迴圈遍歷1到輸入的正整數之間的所有數字
4. 判斷是否為奇數，如果是則將其乘積加入到乘積中
5. 輸出乘積



## OJ 習題 Problem：C5\_P6 找質數

輸入一個大於0的正整數，請輸出1~該整數範圍內有幾個質數

1. 讀取輸入的數字 tar
2. 初始化質數數量答案(ans)為0
3. 使用for迴圈遍歷1到輸入的數字tar的所有數字
4. 假設目前的數字是否為質數
5. 使用for迴圈檢查從 2 到目前數字間的每個數字是否為質數
6. 若目前的數字是質數，將答案加一
7. 輸出答案

# OJ 習題

## Contest

C5\_E1：計算平均值

C5\_E2：Reversed Strings

C5\_E3：野餐的美味程度

C5\_E4：因數

## Problem

C5\_P1：找出列表中最大值

C5\_P2：輸出動物列表

C5\_P3：列表元素相加

C5\_P4：找出字串中的母音

C5\_P5：奇數相乘

C5\_P6：找質數

# 總結



本章關鍵字  
本章重點概念簡述



請將你的章節總結寫在Memo上，  
Memo的title請設定為**總結**