

### 挑戰題目: 自我介紹

請用for迴圈，輸出六位參與者的自我介紹和最喜歡的甜點。

- 六位參與者，他們的名字分別是 Mario, Peach, Luigi, Daisy, Toad和Yoshi。
- 喜歡的甜點依次為Star Pudding, Peach Pie, Popsicles, Honey Cake, Cookies, Jelly Beans。

預期結果如下：

```
Hi, my name is Mario. My favorite dessert is Star Pudding.
```

```
Hi, my name is Peach. My favorite dessert is Peach Pie.
```

```
1  ## Input Data
2  people = ["Mario", "Peach", "Luigi", "Daisy", "Toad", "Yoshi"]
3  desserts = ["Star Pudding", "Peach Pie", "Popsicles", "Honey Cake", "Cookies", "Jelly Beans"]
4
5  ## Process
6  for index in range(len(people)): # range(0,6,1)
7      name = people[index]
8      dessert = desserts[index]
9      print(f"Hi! My name is {name}. My favorite dessert is {dessert}.")
```

```
Hi! My name is Mario. My favorite dessert is Star Pudding.
```

```
Hi! My name is Peach. My favorite dessert is Peach Pie.
```

```
Hi! My name is Luigi. My favorite dessert is Popsicles.
```

```
Hi! My name is Daisy. My favorite dessert is Honey Cake.
```

```
Hi! My name is Toad. My favorite dessert is Cookies.
```

```
Hi! My name is Yoshi. My favorite dessert is Jelly Beans.
```

從這個例子中，同學要瞭解的觀念有：

1. 串列可以儲存一系列的資料，不只是純量(單一的數字、文字、布林)。
2. 使用range()函數可以更方便地處理數字串列。
3. 學會for計數迴圈搭配串列的使用方法。
4. 學會for計數迴圈搭配range()函數的使用方法。

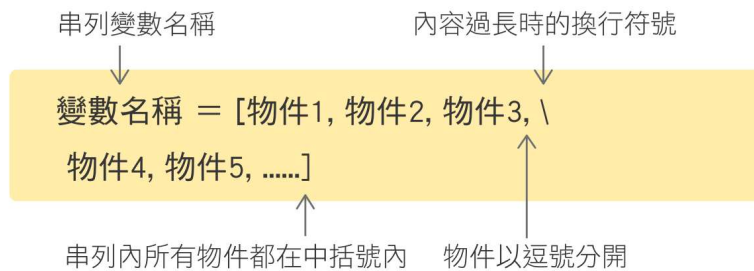
### 12-1 計數迴圈與資料容器

## 12-1-1. 資料容器 - 串列

1. 把串列想像成一系列火車，火車有一系列的車廂，每個車廂都可以裝東西(資料)。



### 2. 語法



▲ 圖 4-2.2 串列的定義

- 串列將資料放在方括號裡面。
- 每個項目都是以逗號分隔。
- 串列項目的索引編號*i*從0開始。
- 索引編號為*i*的資料用 變數名稱[i] 取得。

### 範例1：購物清單

請用串列列出你最喜愛的五樣東西，當成購物清單(shopping\_list)！

```
1  ## 列出購物清單
2  shopping_list = ['牛奶', '蛋', '咖啡豆', '西瓜', '鳳梨']
3  print(shopping_list)
4  ## 取出購物清單上面第三樣物品，也就是索引編號為2的商品咖啡豆
5  shopping_list[2]
```

['牛奶', '蛋', '咖啡豆', '西瓜', '鳳梨']

'咖啡豆'

## 範例2：建立串列資料使用中括號 []

```
1  ## 建立串列資料
2  ## 數字清單
3  list1 = [1,2,3,4,5] # 數字資料
4  print(list1)
5
6  ## 文字清單
7  list2 = ["1", "2", "3", "4","5"] # 文字資料
8  print(list2)
9
10 ## 混合資料型態
11 list3 = [1, 2.0, 'Python', True] # 串列可包含各種資料型態元素
12 print(list3)
```

```
[1, 2, 3, 4, 5]
['1', '2', '3', '4', '5']
[1, 2.0, 'Python', True]
```

```
1  ## 使用list()函數建立串列資料
2  list4 = list('python') # 文字字串轉串列清單，將每個字元看成一個單位
3  print(list4)
4
5  list5 = list(12345)     # 數字無法轉串列清單，沒有更小的單位
6  print(list5)
```

## 12-1-2 for迴圈

1. for迴圈會逐次取出串列中每一個元素，再對每一個元素進行運算。

### 2. for迴圈語法

for 暫時變數 in 資料容器：

程式區塊（暫時變數逐一取出、逐一處理）

- 每次從資料容器（串列）裡只拿一個東西
- 每個東西都會依序拿一次。
- 暫時變數 = 這次拿出來的東西。
- 執行程式區塊
  - 第一行結尾必須加上冒號。
  - 迴圈內所有程式碼必須向右縮四個空格並且對齊。

### 範例4: 使用「for」迴圈讀取串列中的每一個元素

- 暫時變數輪流等於串列中的每個項目值
  - 透過索引值的變動
  - 由不同的索引值，取得串列對應索引項目的值

```

1  ## 1. 文字串列
2  names = ["Allen", "James", "Tom", "Jack"]
3  ## 計數迴圈：把names串列中的東西一個一個直接拿出來
4  for i in names: #每次拿出來的東西暫時叫它i
5      print('Welcome to Class!', i) #清單東西都拿完就結束

```

```

Welcome to Class! Allen
Welcome to Class! James
Welcome to Class! Tom
Welcome to Class! Jack

```

```

1  ## 2. 數字串列
2  ## 可用[]，也可用range(資料量大時，通常用range)
3
4  ## 方法(一)：for迴圈 + 資料容器(數字串列)
5  for i in [0,1,2,3,4]:
6      print(i)
7  ## 方法(二)：for迴圈 + range()函數
8  for i in range(5): # range(5) = [0,1,2,3,4]
9      print(i)

```

```

0
1
2
3
4
0
1
2
3
4

```

#### 範例5: 文字串列的索引應用 - 購物清單

```

1  ## 位置索引與項目(一)
2  sheet = ['牛奶', '蛋', '咖啡豆']
3  index = [0,1,2] # index是索引值, sheet[index]是購物項目
4  for i in index:
5      print(i)
6
7  for i in sheet: # 購物清單迴圈
8      print(i)

```

```

0
1
2
牛奶

```

蛋  
咖啡豆

```
1 sheet = ['牛奶', '蛋', '咖啡豆']
2 index = [0,1,2] # index是索引值, sheet[index]是購物項目
3 ## 位置索引與項目(二)
4 for i in index:
5     print (i, sheet[i]) #i是索引值 · sheet[i]是項目
```

0 牛奶  
1 蛋  
2 咖啡豆

```
1 ## 位置索引與項目(三)
2 sheet = ['牛奶', '蛋', '咖啡豆']
3 index = [0,1,2] # index是索引值, sheet[index]是購物項目
4 for i in range(len(sheet)): # length()函數計算串列長度(項目數)
5     print (i, sheet[i])
```

0 牛奶  
1 蛋  
2 咖啡豆

### 【隨堂練習2】好朋友名單

請寫一個for迴圈列印自己的好朋友名單，如下：

我有幾位好朋友：  
Michael 是我的好朋友  
Tom 是我的好朋友  
Andy 是我的好朋友  
June 是我的好朋友  
Axel 是我的好朋友

互動環境 (Shell) ×

```
>>> friends = ["michael", "tom", "andy", "june", "francis"]
print("我有幾位好朋友：")
for index in friends:
    print(index.title() + "是我的好朋友")
我有幾位好朋友：
Michael是我的好朋友
Tom是我的好朋友
Andy是我的好朋友
June是我的好朋友
Francis是我的好朋友
>>>
```

## 12-2. 計數迴圈與range()函數

---

### 12-2-1 range()函數

1. range()函數可以產生數字序列，給我們某一個範圍的數字清單。

#### 2. 用法

# range函數的表示方法：

range ( start, stop, step )

range函數的參數預設值

- 初值start的預設值是0
  - 若省略初值(start)，則變數從第0個位置開始。
- 遞增值step的預設值是1
  - 若省略遞增值(step)，則變數每次自動+1
  - 若step = -1時，則表示變數每次遞減1。
- 終值stop的預設結尾值，不包含終值、是到終值的前一個數字。
  - 終值沒有預設值，不能省略。
  - 變數等於終值時離開，所以程式執行的最後一個值是終值的前一個數字。

range()函數的三種寫法

- range(終值) => range(0, stop, 1)
- range(初值, 終值) => range(start, stop, 1)
- range(初值, 終值, 遞增值)

=> 變數會依據初值到終值的變化，依序指定給左邊的變數名稱。

數字串列中的元素，可以依照索引(index)或切片(slice)取得。

- 變數索引可用 變數名稱[i] 的方式取得。
  - 索引編號i是從0開始。
  - d[0] 代表變數d的第1筆資料內容。
- 變數切片可用 變數名稱[i:j] 的方式取得。
  - d[1:4] 代表變數d第2筆資料內容到第4筆資料內容。

範例3：range()函數的使用

```
1  ## list1 = [0,1,2,3,4]
2  a = range(0,5,1) # a = range(0,5), a = range(5)
3  print(a)
4
```

```
5 ## 要用變數索引才知道用range()函數輸入的元素是什麼
6 print(a[0], a[1], a[2], a[3], a[4])
```

range(0, 5)

0 1 2 3 4

```
1 ## List2 = [2,3,4,5]
2 b = range(2, 6, 1) # b = range(2,6)
3 print(b[0], b[1], b[2], b[3]) # 四筆資料 · index從0到3
```

2 3 4 5

```
1 ## List3 = [2,5,8]
2 c = range(2, 10, 3) # step為正 · 表示座標往右走、一次跳3個數
3 print(c[0], c[1], c[2]) # 三筆資料 · index從0到2
```

2 5 8

```
1 ## List4 = [10,8,6,4]
2 d = range(10, 3, -2) # step為負 · 表示座標往左走、一次跳2個數
3 print(d[0], d[1], d[2], d[3]) # 四筆資料 · index從0到3
```

10 8 6 4

【隨堂練習1】：請用range()函數建立下面的數字串列，並用索引將裡面的項目一一取出。

1. [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
2. [0, 2, 4, 6, 8]
3. [5, 7, 9]
4. [0, -1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8, -9]

互動環境 (Shell) ×

Python 3.8.8 (C:/Users/bigfl/anaconda3/python.exe)

```
>>> a = range(0, 10, 1)
    print(a[0], a[1], a[2], a[3], a[4], a[5], a[6], a[7], a[8], a[9])

    b = range(0, 9, 2)
    print(b[0], b[1], b[2], b[3], b[4])

    c = range(5, 10, 2)
    print(c[0], c[1], c[2])

    d = range(0, -10, -1)
    print(d[0], d[1], d[2], d[3], d[4], d[5], d[6], d[7], d[8], d[9])
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
0 2 4 6 8
5 7 9
0 -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9
```

## 12-2-2 for迴圈

### 1. for迴圈的語法：

通常for迴圈和range函數一起搭配使用。

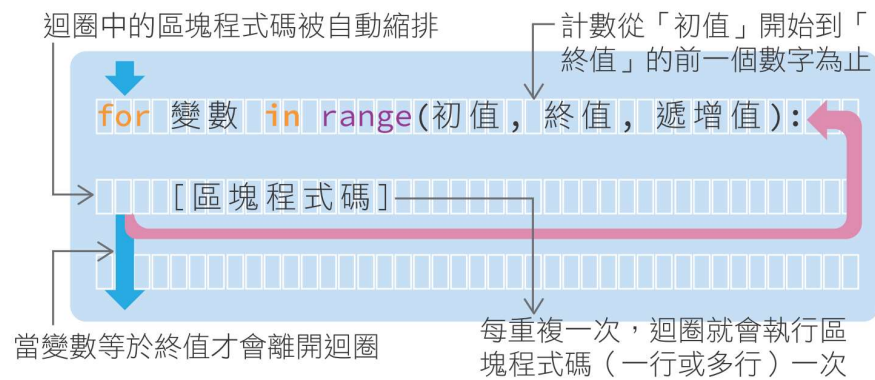


圖 4-3.4 for 迴圈語法說明

### for 迴圈

變數會依據初值到終值變化，若沒有指定遞增，預設為遞增 1，若設為負數表示遞減，反覆執行區塊程式碼，當變數等於終值才會離開迴圈，所以要記得變數等於終值是沒有執行區塊程式碼。

- for迴圈，透過range函數，指定迴圈變數的初值、終值與遞增(減)值。
  - 迴圈變數由初值到終值的前一個數字為止，不包括終值。
  - 每重複執行一次，迴圈變數就依照遞增(減)值遞增或遞減，並執行迴圈內程式。
- for迴圈指令的最後面要加「冒號：」，代表底下區塊程式碼的敘述要開始。
- 區塊程式碼需要縮排，每行一律空四個空格。
  - Python用「縮排上下對齊」的方式，判斷是否在同一程式區塊。
  - 其他程式語言大多是利用大括號{}代表執行區塊。

### Summary

一般而言，for迴圈使用的比while迴圈多，而for迴圈與range()函數的搭配用的又比for迴圈與串列多。因此，下面我們再一次整理for迴圈與range()函數的三種常見用法，希望同學能夠瞭解並且熟悉使用的方法。

## 12-2-3 應用

### 題型 (一)：列印

範例6：文字列印，印出5個Hello。

~ 虛擬碼

for迴圈用i來數數，若i在數字範圍1~5內(range(0,5,1))，就列印Hello，超過就停止。

流程圖



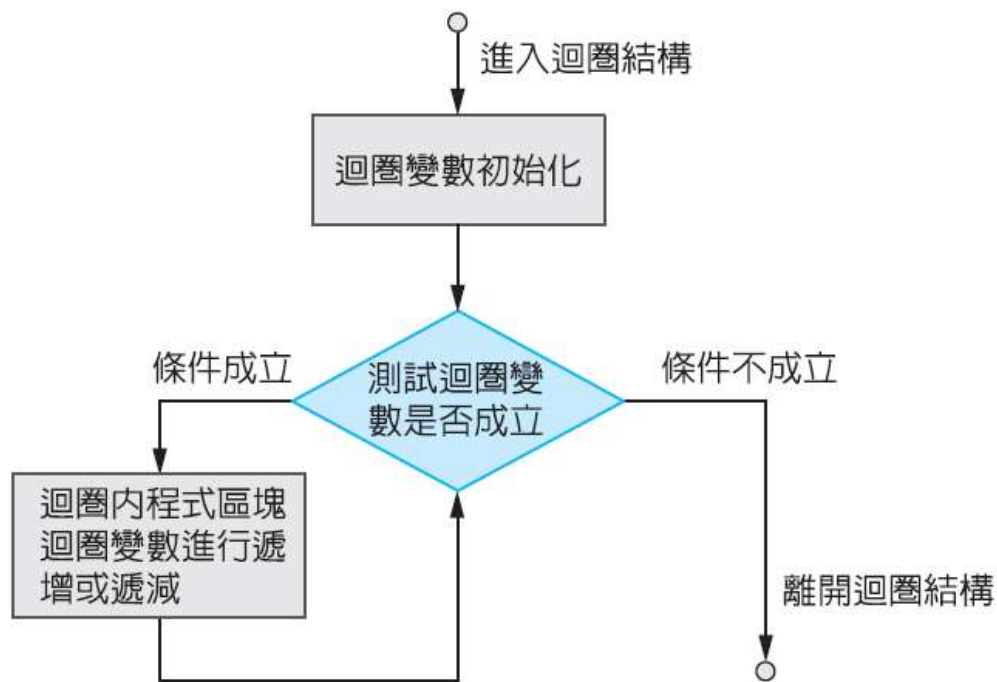


圖 A-11 流程圖

```

1  ## 印出5個Hello
2  for i in range(0,5,1): #[0,1,2,3,4]
3      print("Hello")

```

Hello  
Hello  
Hello  
Hello  
Hello

範例 7: 數字列印・印出range()函數值的範圍

```

1  ## [1,2,3,4,5]
2  for i in range(1, 6, 1):
3      print(i) # 預設為下一行 \n

```

```

1  ## [0,1,2,3,4]
2  for i in range(5): # range(0,5,1)
3      print(i) # 預設為下一行

```

```

1  ## [2,3,4]
2  for i in range(2,5): #range(2, 5, 1)
3      print(i, end = " ") # 橫著列印・中間空一格

```

```

1  ## [2,4,6,8]
2  for i in range(2,10,2): # range(2, 9, 2]
3      print(i, end = " ")

```

```

1  ## [100,97,94,91]
2  for i in range(100, 90, -3): #range(100, 90, -3)
3      print(i, end = " ")

```

使用方法	範例	執行結果
<p>range( 終止值 )</p> <p>range 函式指定「終止值」，數字串列會到「終止值」的前一個數字為止，沒有指定起始值，預設起始值為 0，沒有指定遞增值，預設為遞增 1。</p>	<pre>for i in range(5):     print(i)</pre>	0 1 2 3 4
<p>range( 起始值, 終止值 )</p> <p>range 函式指定「起始值」與「終止值」，數字串列由「起始值」開始到「終止值」的前一個數字為止，沒有指定遞增值，預設為遞增 1。</p>	<pre>for i in range(2,6):     print(i)</pre>	2 3 4 5

使用方法	範例	執行結果
<p>range( 起始值, 終止值, 遞增 (減) 值 )</p> <p>range 函式指定「起始值」、「終止值」與「遞增 (減) 值」，數字串列由「起始值」開始到「終止值」的前一個數字為止，每次遞增或遞減「遞增 (減) 值」。</p>	<pre>for i in range(2,10,2):     print(i)</pre>	2 4 6 8
	<pre>for i in range(100,90,-3):     print(i)</pre>	100 97 94 91

## 題型 (二) : 計數

### 【隨堂練習3】：統計摩天輪旋轉次數

小芳在兒童樂園玩摩天輪，她很想知道玩一次摩天輪，到底能轉多少圈。可是她一上摩天輪就緊張，為了不出錯，每次旋轉到最高處，自己拍一張照片。回家後查看照片數，並做好記錄，經過查看照片共統計出摩天輪轉了9次。請問如何用Python語言寫出與下面用手寫做出的相同紀錄。

```

1  @
2  @@
3  @@@
4  @@@@
5  @@@@@
6  @@@@@@
7  @@@@@@

```

8 @@@@@@@@

9 @@@@@@@@@@

摩天輪總共轉了 9 圈。

```
>>> counter = 0
      mark = ""
      for i in range(1,10,1):
          counter = counter + 1
          mark = mark + "@"
          print(i, mark)
      print(f"摩天輪總共轉了{counter}圈")
1 @
2 @@
3 @@@
4 @@@@
5 @@@@@
6 @@@@@@
7 @@@@@@
8 @@@@@@
9 @@@@@@
摩天輪總共轉了9圈
>>>
```

題型 ( 三 ) : 加總

範例8: 寫一個程式計算數字1到10之和。

~ 解題想法

- 可以用for迴圈。
- 迴圈變數
  - 起始值為加總的起始值
  - 終止值為加總的終止值
  - 每執行一次迴圈，就會依照遞增( 減) 值變動。
- 加總過程
  - 迴圈內使用「sum = sum + 迴圈變數」進行數值加總。
  - 等號賦值。先計算等號右邊算式「sum + i」，將結果回存到等號左邊變數(sum)。
  - sum要先給初值。

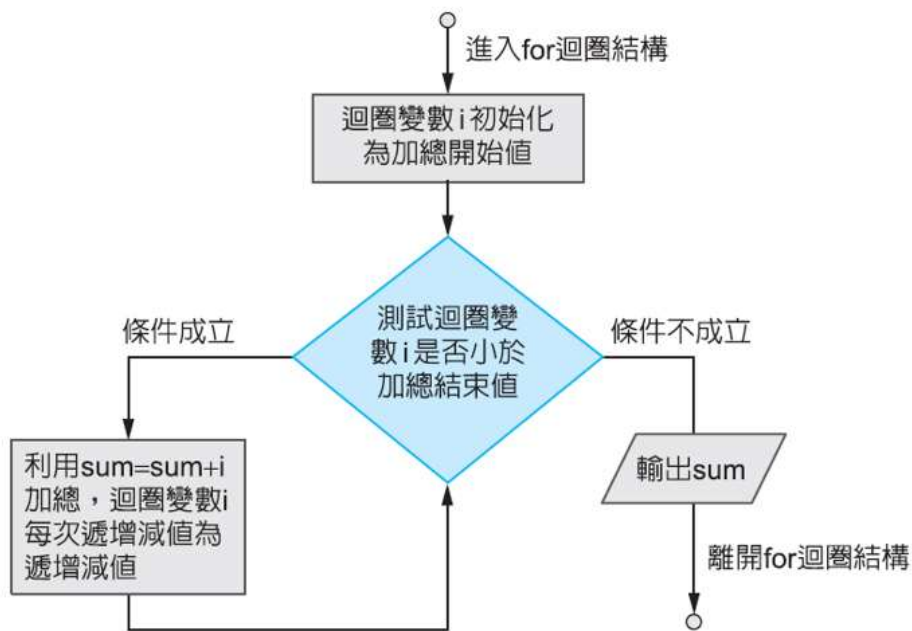


圖 A-13 流程圖

```

1  # 數字1到10之和。
2
3  sum = 0 # 起始條件
4  for i in range(1, 11, 1): # 數字串列[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]
5      sum = sum + i # 加總運算, 變更條件
6  print("Total is", sum)

```

Total is 55

## 12-3. 進階迴圈

### 12-3-1 特殊指令的使用

迴圈在特殊需求下可以使用break、continue ( 與else ) 指令。

- 要跳出迴圈時，請使用break指令跳出迴圈。

break是讓迴圈終止不再執行的指令

```

1  # 對for迴圈執行break
2  for i in range(1,6):
3      print(i)
4      if i == 3:
5          break

```

1  
2  
3

```

1  # 對while迴圈執行break
2  i = 1
3  while (i<6):
4      print(i)
5      if i == 3:
6          break
7      i += 1

```

- 要跳過某一迴圈的執行，然後繼續迴圈，則請使用continue指令。

continue是讓迴圈跳過這一圈不做，但還是繼續做後面的迴圈。

```

1  # 對for迴圈執行continue
2  n = 0
3  for i in range(1,6):
4      if i%2 == 0:
5          continue
6          n += 1
7      print("執行的元素是", i)

```

執行的元素是 1

執行的元素是 3

執行的元素是 5

```

1  # 對while迴圈執行continue
2  i = 0
3  while (i<5):
4      i += 1
5      if i == 3:
6          continue
7      print(i)

```

- 迴圈正常結束後，可執行else 程式區塊，為可有可無的指令。

## 12-3-2 巢狀迴圈

巢狀迴圈是多層迴圈，為迴圈內又有迴圈的程式結構。從外層迴圈來看，內層迴圈只是外層迴圈內的動作，因此外層迴圈作用一次，內層迴圈全部都需要執行一次。

### 範例9：畫星星

方式一：正常的5列5行

```

* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *

```

方式二：左上角的直角三角形

```
* * * * *
* * * *
* * *
* *
*
```

方式三：左下角的直角三角形

```
*
* *
* * *
* * * *
* * * * *
```

```
1  # for 迴圈嵌套：內循環與外循環相互獨立
2  print("方式一：正常的5列5行")
3  for i in range(5):
4      for j in range(5):      # 第二層迴圈
5          print(" * ", end="")
6      print("")
```

方式一：正常的5列5行

```
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
```

```
1  # for 迴圈嵌套：內迴圈依賴外部循環變數
2  print("方式二：左上角的直角三角形")
3  for i in range(5,0,-1):
4      for j in range(i):      # 第二層迴圈
5          print(" * ", end="")
6      print("")
```

方式二：左上角的直角三角形

```
* * * * *
* * * *
* * *
* *
*
```

```
1  # for 迴圈嵌套：內迴圈依賴外部循環變數
2  print("方式三：左下角的直角三角形")
3  for i in range(5):
4      for j in range(i + 1):  # 第二層迴圈
5          print(" * ", end="")
6      print("")
```

方式三：左下角的直角三角形

```
*  
* *  
* * *  
* * * *  
* * * * *
```

#### 加分題: 字串拼接成語接龍

用Python語言編制一個成語接龍遊戲。玩家輸入成語後，程序會把所有成語拼皆起來，顯示拼接的長龍。

```
In [18]: # 反覆輸入成語，把成語字串拼接出來。  
...: saying = input("請輸入一個四字成語： ")  
...: for i in range(3):  
...:     next = input("接上一句成語，再輸入一個成語： ")  
...:     saying += next  
...: print(saying)
```

請輸入一個四字成語： 收放自如

接上一句成語，再輸入一個成語： 如花似玉

接上一句成語，再輸入一個成語： 玉樹臨風

接上一句成語，再輸入一個成語： 風景怡人

收放自如如花似玉玉樹臨風風景怡人