


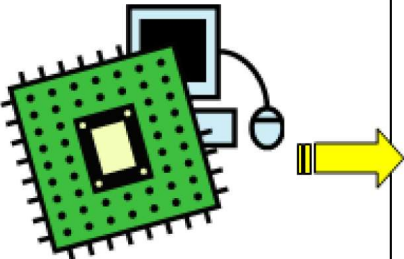
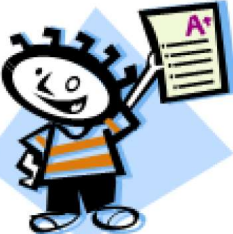
5 資料的運算

>

5-1 運算子與函數

電腦處理資料的過程為：輸入—處理—輸出，其中「處理」的程序除了透過變數賦值，讓資料儲存在電腦記憶體之外，資料操作處理有兩種常見的模式：運算子與函數。

【示意圖】

輸入	處理	輸出
		
原始成績	程式之運算式(運算元+運算子)	成績單

5-1-1 資料的操作：運算子

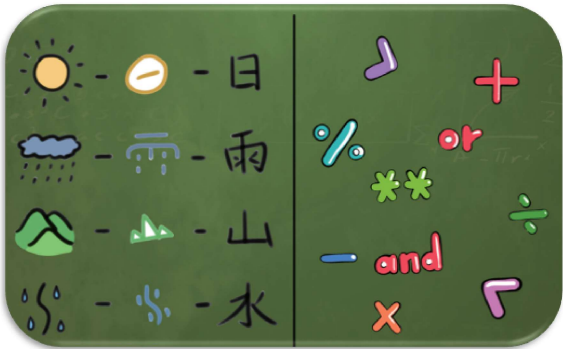
運算式的定義

運算式(Expression)是由運算元(Operand)與運算子(Operator)所組成。

【例如】 $A = B + 1$

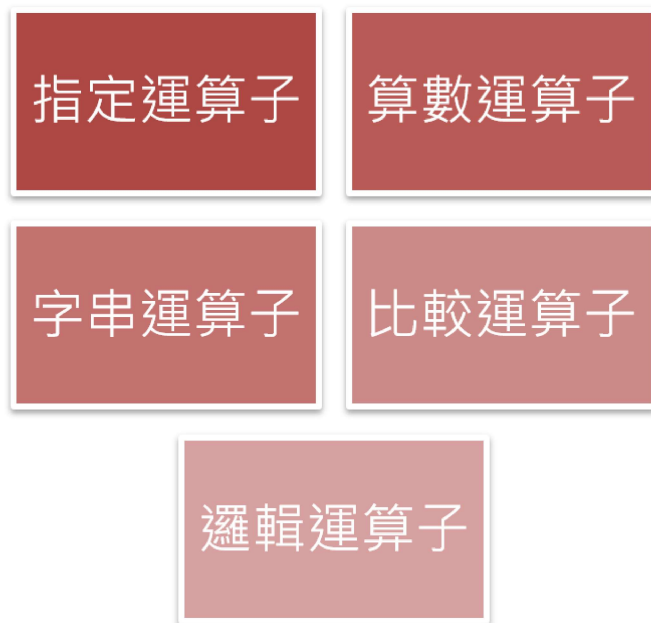
其中「A,B,1」稱為運算元，「=,+」則稱為運算子。

- 「運算式」就像平常用的數學公式一樣。
- 「運算元」不是變數就是常數。
- 「運算子」是一種符號，具有特定的功能，用符號來表示某種意義。
 - 例如：指定運算子，用等號(=)表示。
 - 等號右邊先運算，再將運算結果指定給左邊變數。
 - 變數賦值， $a = 1 + 2$ 。



常見的運算子

- 瞭解數字的操作：算數運算子、指定運算子(算數指定運算子)
- 瞭解文字的操作：字串運算子。
- 瞭解布林的操作：比較運算子、邏輯運算子。



5-1-2 資料的操作：函式

把常用的功能模組化，以函式(function)的方式撰寫程式，方便日後呼叫使用。

- **內建函式**：Python內建許多必要的函式，可以直接使用，像 `print()`、`type()` 與 `help()` 等。
- **標準函式庫**：他人寫的Python函式，不可以直接使用，需要用`import`指令載入之後方可使用，像是數學模組`math`、或隨機模組`random`等，稱為標準函式庫。
- **自訂函式**：開發者自己也可以撰寫函式使用。

5-2. 數值資料的運算

5-2-1 算術運算子

算數運算子(Arithmetic Operator)是程式語言中使用率最高的運算子，常用於整數與浮點數進行數字四則運算。

常用的數學運算符號有七種：加、減、乘、除、次方、餘數與商數。

表 2-7 算術運算子

運算子	說明	舉例	結果
+	加	A=5+2	A=7
-	減	A=5-2	A=3
*	乘	A=5*2	A=10
/	浮點除法	A=5/2	A=2.5
//	整數除法 (去除小數點)	A=5//2	A=2
%	相除後求餘數	A=5%2	A=1
**	次方	A=5**2	A=25

- 當成計算機直接做計算。
- 變數賦值後再來做計算。

範例1：七種算數運算子運算

```

1  ## 算術運算子：變數運算
2  a = 11
3  b = 3.8
4
5  print(a + b)
6  print(a - b)
7  print(a * b)
8  print(a/b)
9  print(a//b)
10 print(a%b)
11 print(a**b)

```

14.8

7.2

41.8

2.8947368421052633

2.0

3.4000000000000004

9063.42204273218

隨堂練習1: 統計人數

假期結束了，方老師問班上同學們：誰在寒假裡看過『上陽賦』？有一半同學舉手。又問：誰看過『哲仁皇后』？有五分之二的同學舉手。方老師發現，又7位同學兩部都看過。張小青去爺爺家，沒有網路，兩部劇都沒有看過。所以，他問老師：這兩部都沒看過的同學，要不要舉手讓您數一數呢？方老師笑說：不用了，我已經知道答案了。請問如果班上有50位同學，那麼多少人兩部都沒看過呢。

兩部都沒看的 12.0

5-2-2 算數指定運算子

指定運算子

- 指定運算子就是變數賦值中的等號 =，將等號右邊的值指定給左側的變數名字（名字 = 值）。

「指定運算子」指定變數或值「的符號」，「符號」指定指定變數或值的變數名字（如：A）。

- 指定運算子右側可以是常數、變數或運算式，最終都會指定給左邊的變數名字。

複合指定運算子

- 「複合指定運算子」(Compound Assignment Operators)：指定運算子搭配某個運算子
- 算術指定運算子，為指定運算子和算術運算子的綜合。

表 2-10 算術運算子範例

運算子	說明	範例	將範例進行縮寫
+=	加	A=A+2	A += 2
-=	減	A=A-2	A -= 2
*=	乘	A=A*2	A *= 2
/=	浮點除法	A=A/2	A /= 2
//=	整數除法 (去除小數點)	A=A//2	A //= 2
%=	相除後求餘數	A=A%2	A %= 2
=	次方	A=A2	A **= 2

5-2-3 運算的優先順序

製作算數運算式時，要小心兩個觀念：「運算子優先順序」與「運算子結合規則」。

- 「運算的優先順序」和數學習慣相同。
 - 先乘除後加減是大家耳熟能詳的優先順序
 - 次方運算子優先權最高、加減運算子則最低。
- 「運算子結合規則」通常是「左到右」運算。
- 「調整運算優先順序」可以使用小括號 ()。
 - 小括號用來明確規定那個運算要先做。
 - 不能用中括號或大括號表示優先順序。
 - 不需要死背運算子的「優先順序」與「結合規則」。
- 當我們不確定、有疑慮時，請記得多請教Google大神。

範例一	乘除先運算	接著加減運算
F=2+3*5-14/7	F=2+15-2	F=15

範例二	括號先運算	接著求餘數運算
F=(2+3)%4	F=5%4	F=1

=> 在數學運算中，括號優先權最高，其次是**指數 → %餘數 → //商 → /除法 → *乘法 → + 加法 → -減法。

**

- 5/9

5-3. 文字運算的運算

5-3-1 文字運算子

串接字串

使用「+」串接字串，可以將兩個字串合併成一個字串。

- 「土豆」是「花生」還是「馬鈴薯」？
 - 台灣是「花生」、大陸是「馬鈴薯」。
- 「+」是「相加」還是「串接」？
 - 數字是「相加」、文字是「串接」。

複製字串

使用「*」複製字串，執行「字串2」會複製字串一份串接原來字串的後面，執行「字串3」會複製字串兩份串接原來字串的後面，依此類推。

範例3：文字運算子的運算

```
1 # 文字運算子
2 "123" + "456"    # 字串連接
3 "123" * 3         # 複製字串
4
5 s1 = "123"
6 s2 = "456"
7 print(s3 = s1 + s2)
8 print(s4 = s1 * 2)
```

【隨堂練習2】：真心話大冒險

玩家回答電腦提出的問題，然後用程式把玩家的回答連接起來，並且重複三次輸出。

```
1 str1 = input("你生命中最重要的是： ")
2 str2 = input("你想對它說的是： ")
3 (str1 + str2 + "!!") * 3
```

==== Out[1]: '程式語言我們相見恨晚!!程式語言我們相見恨晚!!程式語言我們相見恨晚!!' =====

串接多行，使用「\」串接多行。

若在python 中同一行的程式碼過長，在該行最後使用「\」。當最後一個字元，就可以寫到下一行，這兩行會被視為同一行。

文字的特殊列印，加「\」符號

在處理文字時，有一些特殊的字元無法顯示於螢幕，要變成轉義序列才行。

- 列印時，要在特殊字元前加上反斜線「\」符號。
- 進行特殊的控制，形成跳脫字元(escape character)。

 表2-1 轉義序列

轉義序列	功能說明
\n	換行
\t	跳八格
\\	輸出反斜線
\"	輸出雙引號
\'	輸出單引號

範例4：文字的特殊列印

```

1  # 螢幕列印：print函式之轉義
2  print("Bigflower Francis")
3  print("Bigflower \n Francis")    # 跳行
4  print("Bigflower \t Francis")    # 4個空格tab
5
6  ## 特殊符號
7  print("顯示反斜線：\\")
8  print("顯示單引號：\'")
9  print("顯示雙引號：\"")

```

Bigflower Francis

Bigflower

Francis

Bigflower \t Francis

顯示反斜線：\

顯示單引號：'

顯示雙引號："

加分練題: 猜猜看，印出的結果是什麼（請同學告訴我答案）

```

1  # 成雙成對的雙引號
2  print("Bigflower " Francis")
3  print("Bigflower \" Francis")
4  print("Bigflower ' Francis")
5
6  # 成雙成對的單引號
7  print('Bigflower ' Francis')
8  print('Bigflower " Francis')
9  print('Bigflower \' Francis')

```

【隨堂練習3】中文字串的（特殊）列印

請印出下面的詩。

春眠不覺曉，處處聞啼鳥。

夜來風雨聲，花落知多少。

作者"孟浩然" 詩名"春曉"

5-3-2 索引與切片

1. 索引(index)表示物件的位置。

索引告訴我們物件在哪裡。如果要存取某物件時，可以使用中括號[]，並在裡面指出是那個位置包含了我們想要的物件。即[位置索引]。

- 正數索引值：由左到右索引，從0開始。
- 負數索引值：由右到左索引，從-1開始。

範例5：索引 - 挑選單一元素

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P	y	t	h	o	n		基	礎	必	修	課
-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1

```

1  ## 文字索引
2  s = "Python 基礎必修課"
3
4  print(s[0])
5  print(s[1])
6
7  print(s[-3])
8  print(s[-2])
9  print(s[-1])

```

P
y
必
修
課

2. 切片(slice)，挑選特定範圍物件所採取的方法。

索引告訴我們物件在哪裡，如果要挑選特定範圍的物件時，可以使用中括號[]，並在裡面透過一個冒號(:)字元，將分割範圍(slicing range)標明。

[起始索引：結束索引]。

- 起始索引(start)，切片從這個索引開始。
 - 沒有起始索引值，切片是從頭開始。
- 冒號：告訴電腦，我們正在切片。
- 結束索引(stop)，切片到這個索引結束。
 - 沒有結束索引值，切片是到尾結束。

[起始索引：結束索引：間隔索引]

- 間隔索引(step)，是差值。

範例6: 切片-挑選多個元素

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P	y	t	h	o	n		基	礎	必	修	課
-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1
輸出結果						說明					
s[:]		Python 基礎必修課				字串元素從頭擷取到尾					
s[7:]		基礎必修課				字串由註標值 7 擷取到字串結尾					
s[:6]		Python				字串元素從頭擷取到註標值 5					
s[5:8]		n 基				字串元素從註標值 5 擷取到 7					
s[9:6:-1]		必礎基				字串元素從註標值 9 逆向擷取到 7					
s[::-1]		課修必礎基 nohtyP				字串從尾到頭逆向擷取					
s[::-2]		課必基 nhy				字串間隔 1 個元素逆向擷取					

【加分練習題】: 字串切片- 秘密約定

小方收到小青發來的一段文字，和一組無規律數字(209, 1-3, 20, 102, 201, 181-183, 31, 195, 210, 221)

小方這是我給你寫的一封密信，其中包含著一個我和我的神秘約定，就看你能不能解讀出來了，下午放學後可以仔細研究一下，呵呵。提示一下，你用我給你的一組數字，依次提取這段文字中對應文字，串連起來就差不多了，我想得周到吧。這個約定到底和什麼事情有關呢？我可不喜歡你用笨方法一個一個地數著文字去找，我希望能用你學習的Python語言，編制一個小程序來解讀出我們之間的秘密。我們到底是不是來電閨蜜，就看電腦水平了。末了說一句：我的小影子，記得要不見不散呦！

```

1 letter = "小方這是我給你寫的一封密信，其中包含著一個我和我的神秘約定，就看你能不能解讀出來了 下
2
3 print(letter[209] + letter[1:3] + letter[20] + letter[102] + letter[201] + letter[181:183] + letter[31] + letter[195] + letter[210] + letter[221])

```

=> 小方這個周末我們看電影！