

Chapter 2

變數與基本數學運算

2.1 用Python做計算

時薪120，一天工作8小時，日薪多少？

```
>>> 120 * 8  
960
```

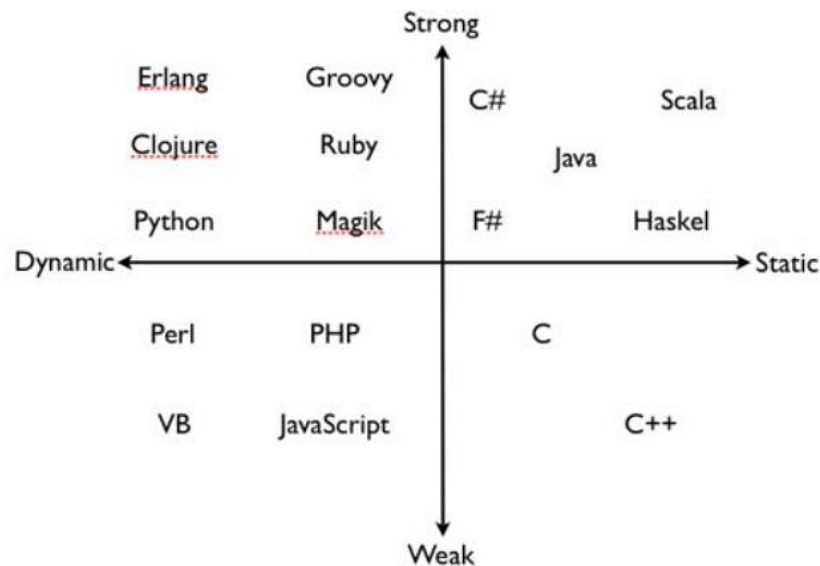
假設一年工作 300 天，年薪多少？

```
>>> 120 * 8 * 300  
288000
```

若一月支出9000，一年可以存多少？

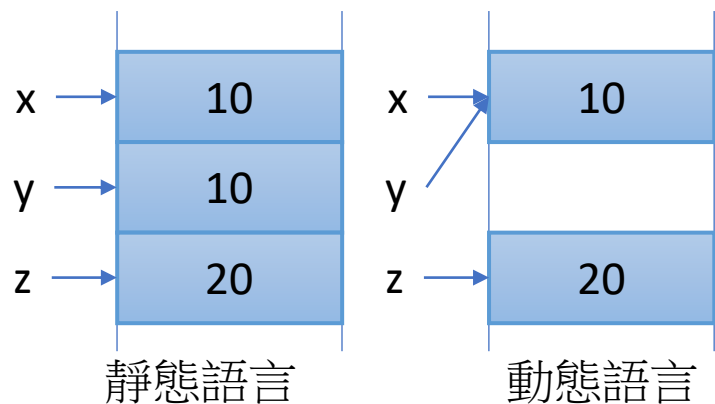
```
>>> 9000 * 12  
108000  
>>> 288000 - 108000  
180000
```

2.2 認識變數

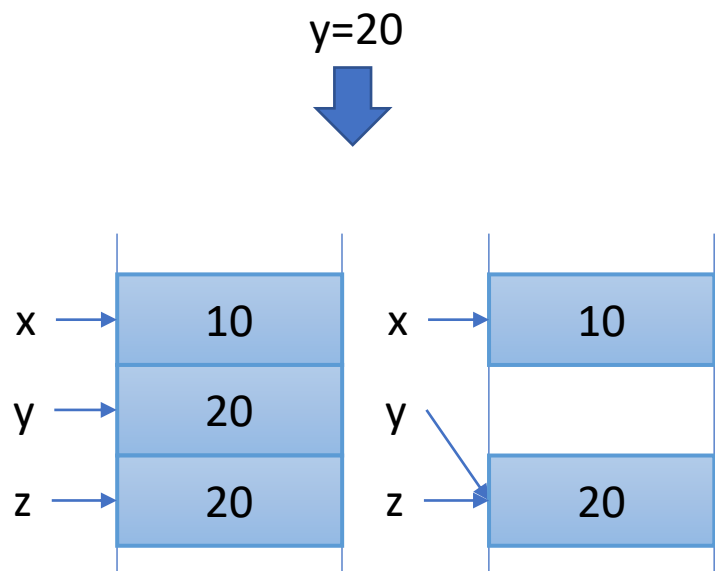


- 靜態語言：變數帶有資料型態。(C, C++, Java, ...)
`string str = "123"`
- 動態語言：變數不帶有資料型態。(Python, Perl, ...)
`str = "123"`
- 強型別語言：拒絕隱藏式型別轉換。(Java)
`var str = "1" + 2` **Error!!!**
- 弱型別語言：(JavaScript)
`var str = "1" + 2` → "12"

2.2 認識變數

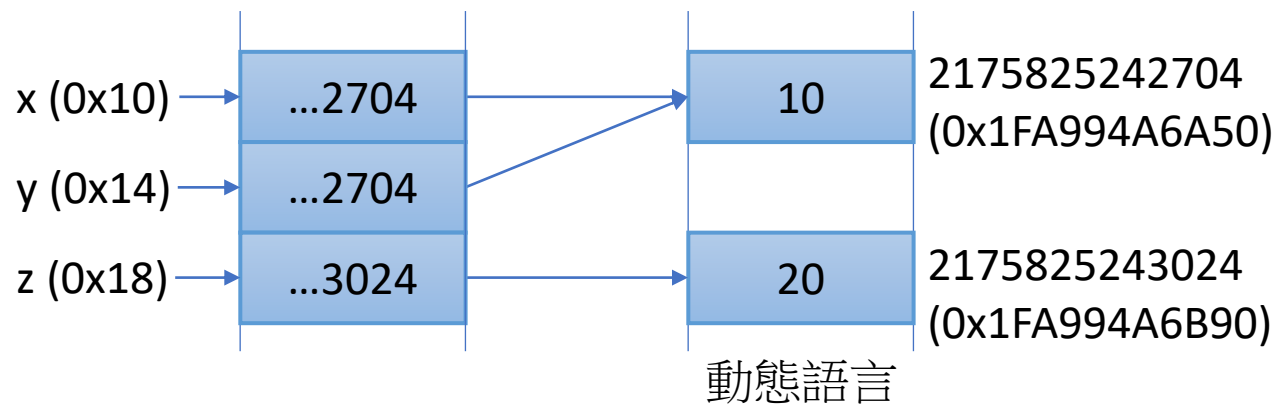
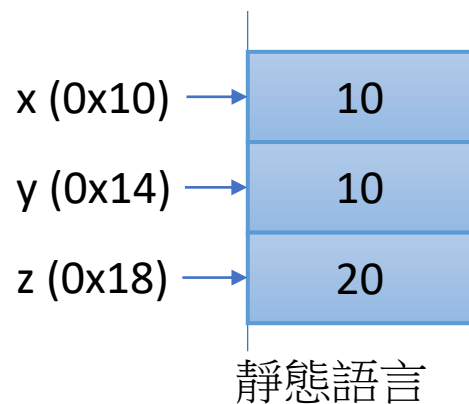


- 靜態語言：宣告變數時，就要預留記憶體空間。
- 動態語言：變數使用參照(reference)位址的觀念。相同內容的變數會有相同的位址。

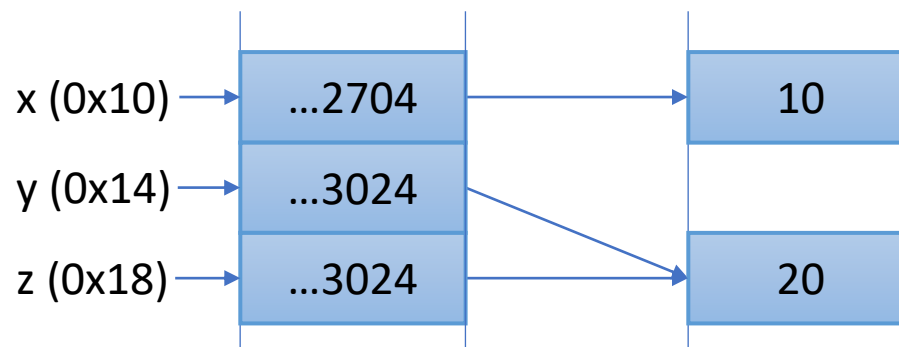
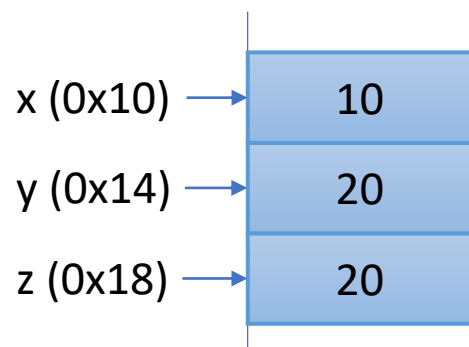


```
>>> x=10
>>> y=10
>>> z=20
>>> id(x)
2175825242704
>>> id(y)
2175825242704
>>> id(z)
2175825243024
>>>
>>> x=10
>>> y=10
>>> z=20
>>> id(x)
2175825242704
>>> id(y)
2175825242704
>>> id(z)
2175825243024
>>> y=20
>>> id(y)
2175825243024
>>>
```

2.2 認識變數



y=20
↓



```
>>> x=10
>>> y=10
>>> z=20
>>> id(x)
2175825242704
>>> id(y)
2175825242704
>>> id(z)
2175825243024
>>>
```

```
>>> x=10
>>> y=10
>>> z=20
>>> id(x)
2175825242704
>>> id(y)
2175825242704
>>> id(z)
2175825243024
>>> y=20
>>> id(y)
2175825243024
>>>
```

2.2 認識變數

```
1  a = 120
2  b = a * 8 * 300
3  c = 9000
4  d = c * 12
5  e = b - d
6  print(e)
```

- 以變數取代剛剛的範例。
優點：只須修改其中一個值，就可以得到新的結果。
- 變數名稱？？？

2.3 為程式加上註解

```
1  a = 120          #設定時薪
2  b = a * 8 * 300   #計算年薪
3  c = 9000          #設定每月支出
4  d = c * 12        #計算每年支出
5  e = b - d         #計算每年儲蓄金額
6  print(e)         #印出儲蓄金額
```

- 為每個動作加上註解。

2.4 用有意義的變數名稱

```
1 hourly_salary = 120          #設定時薪
2 annual_salary = hourly_salary * 8 * 300    #計算年薪
3 monthly_fee = 9000           #設定每月支出
4 annual_fee = monthly_fee * 12    #計算每年支出
5 annual_savings = annual_salary - annual_fee #計算每年儲蓄金額
6 print(annual_savings)         #印出儲蓄金額
```

- 有一個程式的樣子了。
- 未來再回來看程式，就可以輕鬆了解程式的內容。

2.5 變數的命名原則

- 必須由**英文字母**、**_ (底線)**或**中文字**開頭，建議使用英文字母。
- 變數名稱只能由英文字母、數字、**_ (底線)**或中文字所組成。
- 英文字母**大小寫是敏感(case sensitive)**的，例如：Name與name被視為不同變數名稱。
- Python系統保留字(或稱關鍵字) 不可當作變數名稱，會讓程式產生錯誤，Python內建函數名稱不建議當作變數名稱。
 - 可用 `help("keywords")` 列出所有Python的保留字。

```
>>> help("keywords")
Here is a list of the Python keywords.  Enter any keyword to get more help.

False      break      for        not
None       class     from       or
True       continue  global     pass
__peg_parser__  def       if         raise
and         del       import     return
as          elif      in         try
assert      else     is         while
async       except   lambda    with
await       finally nonlocal   yield
```

2.5 變數的命名原則

- 吉多•范羅姆蘇的命名風格 Python Enhancement Proposals (PEP 8, <https://www.python.org/dev/peps/pep-0008/>)
 - 變數名稱用**小寫字母**
 - 若是名稱需要兩個英文字表達，則中間用"**_**"連接。例如 `annual_salary`
 - 運算時，運算符號左右兩邊增加**空格**。
- 駝峰式(Camel Style)
 - 若是名稱需要兩個英文字表達，則用大小寫區隔。例如 `annualSalary`
- 不照此規則也是可以，但是程式是給人看的，儘量寫成讓人易懂的格式。

2.6 底線開頭或結尾的變數

- 變數名稱有前單/雙底線，例如：_test or __test
 - 私有(private)變數、函數、方法
- 變數名稱有後單底線，例如：dict_
 - 避免與Python關鍵字或是內建函數有相同名稱，例如 max_, min_。
- 變數名稱前後有雙底線，例如：__test__
 - 保留給 Python 內建的變數或方法。

2.7 基本數學運算

- $\text{sum} = a + b \rightarrow a, b$: 運算元(operands), $+$: 運算子(operator)
- 賦值 (assign value)
 - $"="$: 將右邊值或是變數或是運算式設定給左邊的變數。
- 四則運算：加(+)、減(-)、乘(*)、除(/)

```
>>> x = 5 + 6
>>> x
11
>>> y = x - 10
>>> y
1
```

```
>>> x = 5 * 9
>>> x
45
>>> y = x / 6
>>> y
7.5
```

In C/C++:

$45/6=?$

$45.0/6.0 = ?$

```
>>> x = 5
>>> id(x)
2069150198192
>>> x = x * 9
>>> id(x)
2069150199472
```

動態語言特性

2.7 基本數學運算

- 整除和餘數

- 整除： "//"，只保留除法運算中整數的部份。
- 餘數： "%"，計算出除法中的餘數。

- 次方： "**"（後面接0.5表開根號）

```
>>> x = 3 ** 2
>>> x
9
```

```
>>> x = 9 ** 0.5
>>> x
3.0
```

```
>>> x = 5 * 9
>>> x
45
>>> y = x / 6
>>> y
7.5
>>> z = x // 6
>>> z
7
>>> w = x % 6
>>> w
3
```

2.7 基本數學運算

- 計算的優先順序：
 1. () 內最優先計算
 2. 次方
 3. 乘(*), 除(/), 餘數(%), 整除(//), 依照出現的先後順序。
 4. 加(+), 減(-), 依照出現的先後順序。

```
>>> x = (5 + 6) * 8 - 2
>>> x
86
>>> y = 5 + 6 * 8 - 2
>>> y
51
>>> z = 2 * 3 ** 2 * 2
>>> z
36
```

2.8 指派運算子

- 除了"="以外，還有常見的指派運算子如下：

運算子	實例	說明
+=	a += b	a = a + b
-=	a -= b	a = a - b
*=	a *= b	a = a * b
/=	a /= b	a = a / b
%=	a %= b	a = a % b
//=	a //= b	a = a // b
**=	a **= b	a = a ** b

2.8 指派運算子

- 等號的多重指定

- 多個變數設定為相同的值：

```
>>> x = y = z = 10
>>> print(x, y, z)
10 10 10
```

- 多個變數設定為不同的值：

```
>>> x, y, z = 10, 20, 30
>>> print(x, y, z)
10 20 30
```

- 變數的值做交換：

```
>>> x, y = 10, 20
>>> print(x, y)
10 20
>>> x, y = y, x
>>> print(x, y)
20 10
```


2.9 刪除變數

- 變數不再使用時，可以使用 **del** 指令將此變數刪除，回收記憶體空間。

```
>>> x = 10
>>> print(x)
10
>>> del x
>>> print(x)
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#71>", line 1, in <module>
    print(x)
NameError: name 'x' is not defined
```

2.10 Python 的斷行

- 一行有多個敘述：使用";"隔開兩個敘述

```
1 x = 10
2 print(x)
3 y = 20; print(y)
```

- 一個敘述分成多行：使用"\ "或()將敘述分成多行。

```
1 a = b = c = 100
2 x = a + b + c + 200
3 print(x)
4
5 #續行方法1
6 y = a \
7     + b \
8     + c \
9     + 200
10 print(y)
11
12 #續行方法2
13 z = ( a           #這邊可以寫註解
14     + b
15     + c
16     + 200)
17 print(z)
```

2.11 動手練習

1. 存款的複利計算

- 本金和=本金 \times (1+年利率) n
- 假設本金5萬，年利率1.35%，請問5年後的本金和為多少？

2. 車輛殘值的計算

- 車輛前三年每年價值為前一年的80%，請問原價100萬的車子，三年後殘值多少？

3. 圓面積與週長的計算

- 圓面積: $\pi * r * r$ ，週長: $2 * \pi * r$ 。(r 為半徑)
- 請問半徑為 5 的圓，面積與週長各為多少？