

程式設計概論 Programming 101

一 程式數值變數的操作

授課老師：邱淑怡

DATE: 3/6/2023

大綱

1. 資料型別: 數值
 - ◆ 整數(int)、浮點數(float)及布林值(bool)
2. 各種運算的優先順序
3. 如何匯入模組
 1. 數學模組
 2. 亂數的模組
4. Python內建函式介紹： `type()` function

數值運作(操作)

- ◆ 加(+)
- ◆ 減(-)
- ◆ 乘(*)
- ◆ 除(/; //)
- ◆ 次方(**)
- ◆ 取餘數(%)
- ◆ 多重運算: 優先順序

Examples

- `print(6+3)`
- `print(6-2)`
- `print(6*2)`
- `print(10/3)`
- `print(10//3)`
- `print(10%3)`
- `print(3**2)`

➔ 浮點數和整數操作一致

數值

- 運算子(operator): 運算符號
 - 運算元(operand): 運算子所運算的值
 - 運算順序(由高至低):
 - A. 括號內的表示式 (最高)
 - B. 次方(**)
 - C. 乘、除(/, //)及餘數(%)
 - D. 加減 (最低)
- 優先權相同的，由左至右進行運算

練習題

基本題

- `a=3`
- `print(a+7)`
- `print(a**2)`
- `print(100/3)`
- `print(100//3)`
- `print(100%3)`

進階題

- `x1= 2*(3+4)`
- `x2= 2**3+4`
- `x3= 3**2*4`
- `x4= 2*3/4`
- `x5 = 2**2**3`
- `print(x1,x2,x3,x4,x5)`

數值處理內建函式(build-in function)

`abs(x)`: 傳回數值參數`x`的絕對值

`min(x1,x2 [, x3...])`: 傳回參數中的最小值

- `min(5,1)`
- `min(-1,3,-5,7,10)`

`max(x1,x2 [, x3...])`: 傳回參數中的最大值

`sum(x1,x2 [, x3...])`

`pow(x,y)`: 傳回數值參數`x`的參數`y`次方值, `pow(3,4)`; `pow(3,4,5)`

`pow(x,y,z)=pow(x,y) %z`

`int(x)`: 傳回數值參數`x`的整數部分，小數部分直接捨去

`round(x[,precision])`: 傳回與數值參數`x`近似值的整數

數值處理函式_數學模組

標準函式庫(standard library) 或是內建函式庫(build-in library)

模組是一個Python檔案，如: `math` 模組，它有一些數學常數和數學函式，需要 `import`

`import math` (要執行以下函式需先下達該敘述)

`math.pi`, `math.e`(自然對數的底數 e)

`math.factorial(x)`: 傳回參數 x 的階乘($5!$)

`math.gcd(x,y)`: 傳回參數 x , y 的最大公因數

`math.exp(x)`: 傳回自然對數之底數 e 的數值參數 x 次方值

`math.log(x[,base])`: 傳回數值參數 x 的自然對數值，預設的底數是 e ，`base`可以設定底數，ex:
`math.log(2,2)`

`math.sqrt(x)`: 傳回數值參數 x 的平方根

練習題

1. 從0, 98, 29, -56, 38, 27 等數字中找出最大值
2. 從0, 98, 29, -56, 38, 27 等數字中找出最小值
3. 用`math.pi`定義的圓周率求半徑為10的圓面積
4. $\sqrt{7}$ 的值
5. 616與1331的最大公因數
6. 已知 $x=\log_2$, $y=\log_3$ ，請撰寫Python程式令它計算 $10^{2x+3y+1}$ 並印出結果，將答案四捨五入取到整數

複合指定運算子

運算子	語法	說明
=	a=b	將b指派給a, a的值設定為b的值
+=	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

複合指定運算子_練習題

```
A=10  
A += 2  
print(A)  
A -= 3  
print(A)  
A *= 2  
print(A)  
A /= 3  
print(A)  
A //= 2  
print(A)  
A %= 2  
print(A)
```

Boolean(布林值)

實例

num1=34 #int

num2=67.5 # float

flag=True

num3=34.0

num4=9+True

Boolean value(布林值)

- 為了解決條件判斷的問題
- 布林(boolean)型態為: True/ False
- 運算子(Relational operator)
 - $x == y$ (x等於y)
 - $x != y$ (x不等於y)
 - $x > y$ (x大於y)
 - $x >= y$ (x大於等於y)
 - $x < y$ (x小於y)
 - $x <= y$ (x小於等於y)

比較運算子

'=' 表示指派指令(右邊值給左邊的變數)
'==' 表示判斷兩邊是否相等或一致

Example code

- $5 == 5$
- $5 != 2 + 4$
- $a = 8$
- $a >= 7 + 3$
- $a < 7 + 3$

多項條件的判斷

依據這些進行組合

- Logical operator: and, or, not

真值表

A	B	A and B	A or B
True	True	True	True
True	False	False	True
False	True	False	True
False	False	False	False

A, B 分別代表
一個判斷式

A	not A
True	False
False	True

Boolean 練習

● 請用print()函數將結果(True/False)呈現出來

● $x = 7$

● $y = 8$

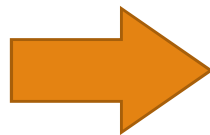
● $0 < x$ and $x < 10$

● $0 < x < 10$

● $\text{not}(y < 6)$

● $x \% 2 == 0$ or $y \% 3 == 0$

● $\text{not}(x \% 2 == 0 \text{ and } y \% 3 == 0)$



```
x = 7
y = 8
print(0 < x and x < 10)
print(0 < x < 10)
print(not(y < 6))
print(x % 2 == 0 or y % 3 == 0)
print(not (x % 2 == 0 and y % 3 == 0))
```


Boolean + Numeric 優先層次

優先層次 (由高至低)	分類	Operators
8 (最高)	括號	()
7	次方	**
6	乘除法	*, /, //(取商數), %(取餘數)
5	加減法	+, -
4	關係	==, !=, <, >, <=, >=
3	邏輯	not
2	邏輯	and
1 (最低)	邏輯	or

● Example code

● x=3

● y=10

● print(10<x*5 and y-6<2)

- # 1. compute x*5, y-6
- # 2. relation 10<15, 4<2
- # 3. logical True and False
- # Finally, result: False

亂數模組的函式

Python提供一些函式可以用來產生亂數

```
import random
```

```
random.randint(x,y): 傳回數值x,y之間的數值(包含x,y)
```

```
random.random():傳回數值0.0, 1.0之間的浮點數
```

```
x = [1,2,6,4,8, 13]
```

```
random.shuffle(x) #將變數x中的元素隨機重排後再把結果給變數x
```

```
print(x)
```

```
print(random.choice(x)) #將變數x中的元素隨機選出一個
```

type() function

□ type(x): x 是什麼資料型態

□ Example:

□ a1=10

□ a2=20.55

□ a3= a1+a2

□ print(a1)

□ print(a2)

□ print(a3)

參考資料

關鍵字(keyword)

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

務必注意字母大小寫

內建函數 (built-in function)

內建函式

A

abs()
aiter()
all()
any()
anext()
ascii()

B

bin()
bool()
breakpoint()
bytearray()
bytes()

C

callable()
chr()
classmethod()
compile()
complex()

D

delattr()
dict()
dir()
divmod()

E

enumerate()
eval()
exec()

F

filter()
float()
format()
frozenset()

G

getattr()
globals()

H

hasattr()
hash()
help()
hex()

I

id()
input()
int()
isinstance()
issubclass()
iter()

L

len()
list()
locals()

M

map()
max()
memoryview()
min()

N

next()

O

object()
oct()
open()
ord()

P

pow()
print()
property()

R

range()
repr()
reversed()
round()

S

set()
setattr()
slice()
sorted()
staticmethod()
str()
sum()
super()

T

tuple()
type()

V

vars()

Z

zip()

__import__()

同學練習題

練習題

1. $i=12, j=3$ 請判斷並印出False/True (請用程式及你個人判斷是否相同)
 - (1) $10 < i*2$ or $j-6 < 2**(-1)$
 - (2) $1 < i\%5$ and $i//4 < j$
 - (3) $\text{not } i//7 > j$ and $i\%2 == 0$
2. 請用Python設計一個程式，有4個學生人數及25個蘋果，將蘋果平均分給學生，每個學生分到的蘋果數量必須相同且能得到最多蘋果數量，印出“每個學生分到的蘋果數量及剩下未被分給學生的蘋果數量”
3. 如何將兩個變數的數值進行交換?印出結果
 - $a=3, b=5 \rightarrow a=5, b=3$
 - 印出
 - “原本 $a=3, b=5$ ”
 - “交換後 $a=5, b=3$ ”

練習題(cont.)

4. 請定義x1="python programming" (課程名稱), x2=2023(年), x3=1900.98765 (消費金額), 資料型態: x1:string, x2:int, x3:float, 請印出

- (1) "你消費金額是:?元"(?為x3,請顯示到小數點後四位數字並四捨五入)
- (2) "你在??年這學期修???課程!"(??為x2, ???為x1)
- (3) "你在??年購買?元的商品"(??為x2, ?為x3,請顯示到小數點後一位數字並四捨五入)