

CH.5

運算式與運算子

HORAZON

C# 程式設計

陳述式 (STATEMENT)

在說明運算式之前，我們前面使用的變數宣告在語法中都稱為 **陳述式**
指的是執行特定任務的程式指令

```
int x = 10;           // 變數宣告  
x = 20;             // 變數重新賦值
```

運算式 (EXPRESSION)

而能夠 **產生數值** 的一段程式碼，稱為運算式或表達式
陳述式與運算式在程式中會混用

```
string str = "Hello";
str = "Hi";
```

在以上例子中，兩行都可是陳述式，但是"Hello"、"Hi"可以視為運算式

運算式 (EXPRESSION)

而運算式，大家最熟悉的，應該就是算術運算，如：

```
5 + 3      //加法  
5 - 3      //減法  
5 * 3      //乘法  
5 / 3      //除法
```

運算元 與 運算子

運算元 (operand)

運算子 (operator)



由於乘法有兩個運算元，則屬於二元運算子 (binary operator)

算數運算子

大家最熟悉的算術運算，即為二元運算子

5 + 3	//加法
5 - 3	//減法
5 * 3	//乘法
5 / 3	//除法

除了以上這些，還有

5 % 3	//module, mod, 取餘數，答案為2
-5	//negative, 負號，一元運算子

指定運算子 (= ASSIGNMENT OPERATOR)

在剛才的範例與之前的變數宣告中，我們已經使用多次這個運算子了

= 它是一個二元運算子，會將右邊的值，賦予左邊的變數

可以和算術運算混用

```
int p = 5 + 3;           // 將p初始化賦值為8  
p = (5 * 3) / 2;        // 將p賦值為7 (非7.5, 整數運算問題)
```



複合指定運算子

由於算術運算子與指定運算子常常一起使用，所以C#提供了**複合指定運算子**
例如將 + 與 = 合併為 +=

```
int value = 1;  
value = value + 3;           //與下一行相同，value結果為4  
value += 3;                 //與上一行相同，value結果為7
```

除此之外，也有 -= *= /= %=

一元算術運算子

以下的行為，在程式中太常使用

```
int value = 0;  
value += 1;           //或value=value+1;
```

C#提供一個簡化的寫法

```
value++;             //等於value+=1;
```

一元算術運算子

正確來說，有加法與減法可使用，但沒有乘法或除法

```
value++;  
value--;
```

另外還有

```
++value;  
--value;
```

一元算術運算子

```
int a = 5;  
int b = 5;  
int value = 0;
```

`++`在後，會在執行完該行程式碼後，才進去 $x=x+1$ 的運算

```
value = a++ + b++;  
Console.WriteLine($"value={value}, a={a}, b={b}"); //value=10, a=6, b=6
```

`++`在前，會在執行完該行程式碼後，才進去 $x=x+1$ 的運算

```
value = ++a + ++b;  
Console.WriteLine($"value={value}, a={a}, b={b}"); //value=12, a=6, b=6
```

小括號的運用

如同以前的數學，我們可以使用小括號()來調整算術的運算順序

```
int result = (5+3) * (2+4);  
  
Console.WriteLine($"result = {result}");  
//輸出:result = 48
```

算術運算子的執行順序

如同以前數學，除了括號、先乘除後加減外，
會遵照以下順序，運算過程由左至右

- 後置`++`、後置`--`
- 前置`++`、前置`--`
- 乘法類 `*` / `%`
- 加法類 `+` `-`

進階：+ 與 += 在字串的運用

正常來說，算術運算子只能使用在整數/浮點數
但我們在之前的範例中，有看到 + 運用在字串中

```
string name = "Horazon";
Console.WriteLine("Hello, " + name +"!!"); //Hello, Horazon!!
```

我們亦可以使用 += 來帶替 = 與 +

```
string result = "Hello, ";
result += "Horazon";
result += "!!";
Console.WriteLine(result);           //Hello, Horazon!!
```

進階：+ 與 += 在字串的運用

在以上片段 + 與 += 稱之為字串的串接(concat)，與數字的加法不同

在字串中只有+與+=可以使用，沒有其他運算

而這種相同符號，但功能上卻不相同的狀況，稱之為(運算子Operator) 多載Overloading

當與一般加法複合使用的時候，要小心隱性的轉型

```
int a = 5;  
int b = 3;  
  
Console.WriteLine("First " + a + b);          //First 53  
Console.WriteLine("First " + (a + b));        //First 8  
Console.WriteLine(a + b +" Second");         //8 Second
```

進階內容：整數除法

常見問題：除以零 (DIVISION BY ZERO)

在數學中，除數不能為 0，在程式中也是如此。

```
int a = 5 / 0;           // ✗ 執行期間錯誤: DivideByZeroException  
int b = 10 % 0;          // ✗ 執行期間錯誤: DivideByZeroException
```

浮點數除以零的例外

如果是浮點數 (`float` 或 `double`)，除以 0 不會報錯，而是會得到 `Infinity` (無限大)。

```
double c = 5.0 / 0; // ○ 結果為 Infinity (不會當機)
```