2025/12/08 02:37 1/6 5. 運算子

國立屏東大學 資訊工程學系 物件導向程式設計

5. 運算子

5.0.1 算術運算子

算術運算子就如同我們一般在數學式子中,所使用的運算符號,例如加減乘除等。table 1為C/C++語言支援的算術運算子:

operator	意義	unary/binary
+	正	unary
-	負	unary
+	加法	binary
-	減法	binary
*	乘法	binary
/	除法	binary
%	餘除	binary

Tab. 1: Arithmetic Operators

5.0.2 指定運算子

等號「=」被稱為C/C++語言的指定運算子(assignment operator)□用以將等號右方的值指定(assign)給等號左方,我們將其稱為是右關聯(right associativity)的運算子。例如:

- i = 5; • j = i;
- k = 10 * i + j;

要注意的是,若等號左右兩邊的資料型態不一致時[C/C++語言會進行自動的型態轉換,例如:

假設宣告有:

```
int i;
float j;

i = 83.34f; // i = 83

j = 136; // j=136.0
```

在一個運算式中,有時可以出現一個以上的等號,例如:

```
• i = j = k = 0;
```

等同於

1. k=0;

Total: 242310

Last update: 2019/07/02 15:01

- 2. j=(k=0);
- 3. i=(j=(k=0));

請考慮以下的程式片段,想想看其輸出結果為何?

```
 \begin{array}{l} i = 1; \\ k = 1 \, + \, (\, j \! = \! i\,)\,; \\ \text{cout} << \, i \, << \, ", \, " \, << \, k \, << \, \text{endl}; \\ \end{array}
```

5.0.3 複合指定運算子

假設i=3□考慮以下的運算式:

• i = i + 2:

其結果是先進行等號右邊的運算,得到結果為5後,將數值5給定到等號左邊的變數i□因此,最後i的值等於5。針對這種情形□C/C++語言提供<mark>複合指定(compound assignment)</mark>運算子,例如「+=」,上面的運算式可重寫為:

• i += 2;

其它常見的複合指定運算子,還有-=,*=,/=與%=。這些複合指定運算子為右關聯,請考慮下列的運算式:

• i += j += k;

等同於

• i += (j += k);

5.0.4 遞增與遞減運算子

當我們需要將某個變數的值遞增時,可以寫做:

i = i + 1; 或i += 1;

但是C/C++語言還提供++與--這兩個運算子,分別是

- ++ , 遞增(increment)運算子
- -- , 遞減(decrement)運算子

我們可以把i=i+1或i+=1□改寫為:

i++;

同理,還有i--可以遞減i的數值。但是++與--可以選擇為prefix operator或postfix operator□視其寫在變數的前面或後面而定。放在前面,例如++i□會先遞增i的數值,然後再傳回新的i的數值;但寫在後面,例如i++則會先傳回i現有的數值,然後才將i的值遞增。

考慮以下的程式碼,想想看輸出的結果為何?

2025/12/08 02:37 3/6 5. 運算子

```
i=1;
cout << ++i << endl;
cout << i << endl;
cout << i++ << endl;
cout << i << endl;</pre>
```

5.0.5 sizeof運算子

sizeof運算子可以計算型態或變數等的記憶體空間,其用法有二:在sizeof後接一組括號並在其中放置要計算空間的對象,或者直接在sizeof後放置欲計算空間的對象(無須括號),請參考下例:

```
using namespace std;
#include <iostream>

int main()
{
   char *month[]= {"January", "February", "March", "April", "May", "June",
        "July", "August", "September", "October", "November", "December" };

cout << "Size of char type = " << sizeof(char) << " byte." << endl;
   cout << "Size of month array = " << sizeof month << " bytes." << endl;
   return 0;
}</pre>
```

5.0.6 關係運算子

關係運算子是一個二元的運算子,用以判斷兩個運算元(數值、函式、變數或運算式)之間的關係,其可能的關係有:大於、小於、等於、或不等於□C/C++語言提供以下的關係運算子,如table 2□

符號	範例	意義
>	a > b	a 是否大於 b
<	a < b	a 是否小於 b
>=	a >= b	a 是否大於或等於 b
<=	a <= b	a 是否小於或等於 b

Tab. 2: Relational Operators

雖然我們已經提過 \square C/C++語言將數值0視為false \square 並將其它所有非0的數值視為true \square 但關係運算子會以數值0代表運算結果為false \square 以數值1代表true \square 還要注意關係運算子較算術運算子的優先順序低,所以像是 x + y < i - j 等同於 (x + y) < (i - j) \square 在C/C++語言中 \square x < y < z等同於 (x < y) < z \square 因為關係運算子為左關聯。假設x=1, y=3, z=5 \square x<y<z \Rightarrow (x < y) <z \Rightarrow 1 < z \Rightarrow 1 \square 要注意的是C++已提供了bool型態,因此也可以直接使用true或false來代表運算的結果。

Last update: 2019/07/02 15:01

5.0.7 相等運算子

相等運算子是一個binary運算子,用以判斷兩個運算元(數值、函式、變數或運算式)之值是否相等[]C/C++ 語言提供以下的關係運算子,如table 3[]

符號	範例	意義
==	a == b	a 是否等於 b
!=	a != b	a 是否不等於 b

Tab. 3: Equality Operators

同樣地,相等運算子會以數值0代表運算結果為false□以數值1代表true□還要注意相等運算子與關係運算子一樣,其優先順序都較算術運算子來得低。

<note important>是 == ,不是 =。 千萬不要將比較兩數是否相等的==寫成=,這實在是一個常常會遇到的錯誤!建議您以後如果遇到程式執行結果錯誤,但找不出任何問題時,試試檢查一下所有的 = 與 == ,有很高的機會可以改正您的程式□</note>

5.0.8 邏輯運算子/Logical Operator

邏輯運算子共有以下三種,如table 4□

符號	意義	unary or binary
!	NOT	unary
&&	AND	binary
П	OR	binary

Tab. 4: Logical Operators

其運算結果請參考table 5的真值表:

X	Y	NOT X	X AND Y	X OR Y
0	0	1	0	0
0	1		0	1
1	0	0	0	1
1	1	U	1	1

Tab. 5: Truth Table

假設變數score代表c語言的修課成績,以下的邏輯運算即為檢查成績是否介於0~100:

$$((score >= 0) \&\& (score <= 100))$$

5.0.9 條件運算子

C/C++語言還有提供一種特別的運算子,稱為<mark>條件運算子(conditional operator)</mark>,可依條件決定運算式的傳回值,其語法如下:

2025/12/08 02:37 5/6 5. 運算子

```
expression1 ? expression2 : expression3
```

運算式的運算結果expression1的值為true(非0的數值)或false(數值0)而定,當expression1為true時,傳回expression2的值;否則當expression1為false時,傳回expression3的值。事實上,這等同於下面的if敘述:

```
if (expression1)
  result = expression2;
else
  result = expression3;
```

條件式敘述有可能是因為像「如果expression為真則.... 否則....」這樣的述敘,在程式中出現的機會很高的緣故吧!請參考以下的應用:

```
int x=1, y=2, z;
if(x>y)
    z=x;
else
    z=y;
```

上面這段程式碼是令z為x與y兩者中較大的值,如果以條件運算式改寫,則只要寫成

```
z= x>y ? x: y;
```

即可,是不是簡化很多?下面這行程式,假設score為學生成績,則可以簡單地檢查score是否大於100,若超過100則以100分計。

```
score = score > 100 ? 100 : score ;
```

5.0.10 優先順序與關聯性

我們將C/C++的運算子之優先順序與關聯性彙整於table 6

運算子	符號
一元運算子	+(正)、-(負)[]++[][]!(NOT)[]sizeof
算術運算子(乘除)	*[]/[]%
算術運算子(加減)	+[]-
關係運算子	>=[]<=[]>[]<
相等運算子	==[]!=
邏輯運算子	[].48
條件運算子	?:

Jun Wu的教學網頁 國立屏東大學資訊工程學系 CSIE, NPTU

Total: 242310

Last update: 2019/07/02 15:01

運算子	符號
指定運算子	=[]*=[]/=[]%=[]+=[]-=

Tab. 6: 各運算子的優先順序(由高至低)

From:

https://junwu.nptu.edu.tw/dokuwiki/ - Jun Wu的教學網頁

國立屏東大學資訊工程學系 CSIE, NPTU

Total: 242310

Permanent link:

https://junwu.nptu.edu.tw/dokuwiki/doku.php?id=cpp:operators

Last update: 2019/07/02 15:01

