國立屏東大學 資訊工程學系 程式設計(一)

7. 運算式與算術相關的運算子

- 運算式的構成
- 運算元和運算子
- 算術相關運算子
- 運算子的優先順序與關聯性

7.1 運算式、運算元與運算子

運算式(Expressions)□由運算元(operands)與運算子(operators)所組成,以下是一個簡單的運算式:

```
SomeVar = i + 3;
```

其中變數SomeVar和i以及資料 3,稱之為運算元(operands)[[而=和+稱之為運算子(operators)]]此運算式的動作即為將 i 的值加上 3,再將結果指定給變數SomeVar裡。

運算元可以是變數、常數、數值以及函式,甚至可以是另一個運算式。例如下面的運算式:

其中123, 456, r, 3.1415, getchar(), 'A', rand()函式與10等為運算元 , +, *, -, %等為運算子。

根據其運算性質的不同,運算子可概分為算術(Arithmetic)運算子、關係(Relational)運算子、邏輯(Logical)運算子...等類別,本章將針對與算術相關的運算子加以介紹。

<note important> 注意[]C語言是一個左值(left value)的程式語言,意即任何數學運算式都是先計算等號右邊的數值,再將其值指派給等號左邊。例如n=x與x=n其運算結果是不一樣的。假設n與x的數值原本分別為3與5[]n=x會把等號右邊的x的數值指派給左邊的n[]因此其結果使得n與x的數值皆為5;同理[]x=n會使兩者的值皆為3[] </note>

7.2 算術運算子/Arithmetic Operator

[http://test.cise.nptu.edu.tw/?aid=XXXXXXXXXXXXXXX&action=newcode|test]

Total: 242222

Last update: 2019/07/02 15:01

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

其中unary指的是該運算子只需一個運算元,例如

```
x = +5;

y = -x;
```

binary運算子,指的是需要兩個運算元的運算,例如加、減、乘、除等,分別以+, -, *, /表示,至於%運算子則得指是進行除法後的餘數。以下為一個例子:

h arithmetic.c

```
#include <stdio.h>
int main()
{
   int x;
   int y;

   printf("%d\n", 345+132);

   x=123;
   y=555;
   x=x-y;

   printf("%d\n", x);
   printf("%f\n", 12*3.1415926);
   printf("%d\n", 85/8);
   printf("%d\n", 85/8.0);
   printf("%d\n", 85%8);
}
```

其執行結果如下:

2025/12/07 15:37 3/6 7. 運算式與算術相關的運算子

```
477
-432
37.699111
10
10.625000
```

優先順序與關聯Precedence and Associativity

在運算式中,運算子的優先順序如下表:

```
高優先 + - (unary)
*/%
低優先 + - (binary)
```

當一個運算式中有多個運算子,且其優先順序亦相同時,所有binary的算術運算子皆為<mark>左關聯(left associative)</mark>,意即由左往右方向計算。例如:

```
i-j-k等同於(i-j)-ki*j/k等同於(i*j)/k
```

至於unary的運算子,則是右關聯(right associative),例如:

• - + i 等同於 -(+i)

7.3 指定運算子/Assignment Operator

等號=被稱為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(所以C語言被稱為是left value左值的程式語言)。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
```

Jun Wu的教學網頁 國立屏東大學資訊工程學系 CSIE, NPTU

Total: 242222

Last update: 2019/07/02 15:01

j = 136; // j=136.0

等號是右關聯

在一個運算式中,有時可以出現一個以上的等號,此時等號為右關聯,例如:

• i = j = k = 0;

等同於

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

請考慮以下的程式片段,想想看其輸出結果為何?

```
i = 1;
k = 1 + (j=i);
printf("%d %d %d\n", i,j,k);
```

7.4 複合指定運算子/Compound Assignment

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%=。

右關聯

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);

2025/12/07 15:37 5/6 7. 運算式與算術相關的運算子

7.5 遞增與遞減運算子/Increment and Decrement Operators

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++□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?

```
i=1;
printf("i is %d\n", ++i);
printf("i is %d\n", i);

printf("i is %d\n", i++);
printf("i is %d\n", i);
```

7.6 sizeof

sizeof運算子,可以取得型態、變數等的記憶體空間,其語法如下:

```
sizeof( type )
sizeof expression
```

7.7 優先順序與關聯性

我們將本章所有出現的運算子之優先順序與關聯性彙整於table 2

Precedence	Operator	Associativity
1	++ (postfix) (postfix)	loft
	(postfix)	ieit

Jun Wu的教學網頁 國立屏東大學資訊工程學系 CSIE. NPTU

Total: 242222

Last	update:	2019	/07	/02	15.01

Precedence	Operator	Associativity	
2	++ (prefix)		
	(prefix)	right	
	+ (unary)		
	- (unary)		
	sizeof		
3	*	left	
	/		
	%		
4	+	left	
	-	leit	
5	=	right	
	*=		
	/=		
	%=		
	+=		
	-=		

Tab. 2: Precedence and Associativity of Arithmetic-related Operators

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: 242222

Permanent link:

https://junwu.nptu.edu.tw/dokuwiki/doku.php?id=c:expressions

Last update: 2019/07/02 15:01

