

Chapter 5
Statements



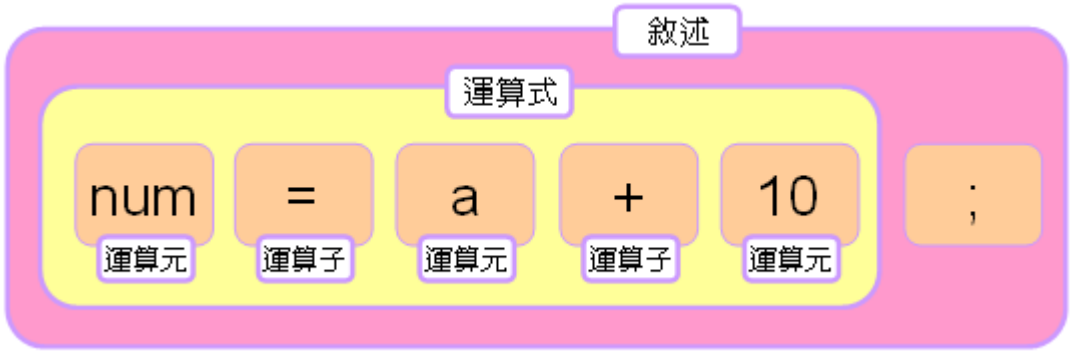
Outline

- Operators, operands, and expressions
- Statements



Operators, operands, and Expressions

- Expressions are composed of operators and operands.
  - Statement (敘述)
  - Expression (運算式)
  - Operator (運算子):
    - E.g., variable ***sum*** or constant ***10***
  - Operand (運算元) :
    - E.g., +, -, *, and /



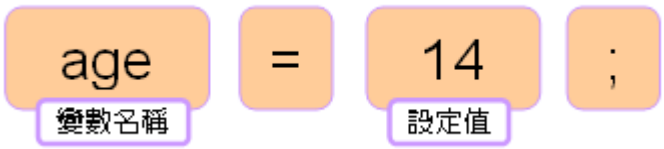


Assignment

- Value assignment

設定運算子	意義	範例	說明
=	設定	a=5	設定 a 的值等於 5

- = means “assignment” (設定)





Assignment (Cont.)

```
01
02  #include <stdio.h>
03  #include <stdlib.h>
04  int main(void)
05  {
06     int age=14;
07
08     printf("age=%d\n",age);
09     age=age+1;      /* 將 age 加 1 後，再設回給 age 存放 */
10     printf("將 age 加 1 之後,age=%d\n",age);
11
12     system("pause");
13     return 0;
14  }
```

```
/* OUTPUT---

age=14
將 age 加 1 之後,age=15
--------------------*/
```



Unary Operator

- Unary operators need only one operand
  - +3; /* positive 3, + is the operator */
  - -a; /* negative a, - is the operator */
  - !a; /* NOT operation. If a is 0, then !a is 1. If a is not 0, then !a is 0 */

一元運算子	意義	範例	說明
+	正號	a=+5	同 a=5，相當於設定 a 等於正 5
-	負號	a=-3	設定 a 等於-3
!	NOT，否	a=!b	把 b 的值取 NOT，再設給 a 存放



Unary Operator (Cont.)

```
01
02  #include <stdio.h>
03  #include <stdlib.h>
04  int main(void)
05  {
06     int a=0;
07     int b=6;
08     printf("a=%d, !a=%d\n",a,!a);     /* 印出 a 及!a 的值 */
09     printf("b=%d, !b=%d\n",b,!b);     /* 印出 b 及!b 的值 */
10
11     system("pause");
12     return 0;
13  }
```

```
/* OUTPUT--

a=0, !a=1
b=6, !b=0
----------------------*/
```



Arithmetic Operators

算數運算子	意義	範例	說明
+	加法	2+4	計算 2+4
-	減法	3-6	計算 3-6
*	乘法	7*9	計算 7*9
/	除法	6.4/3	計算 6.4/3
%	取餘數	21%9	計算 21 除以 9 的餘數

fmod() could calculate the remainder of two floating-point values. When using fmod(), we shuld #include <math.h>



Remainder Operator

```
01
02  #include <stdio.h>
03  #include <stdlib.h>
04  int main(void)
05  {
06      printf("12%%4=%d\n",12%4);       /* 求出 12/4 的餘數 */
07      printf("12%%5=%d\n",12%5);       /* 求出 12/5 的餘數 */
08      printf("12%%16=%d\n",12%16);     /* 求出 12/16 的餘數 */
09
10      system("pause");
11      return 0;
12  }
```

```
/* OUTPUT---

12%4=0
12%5=2
12%16=12
--------------------*/
```



Relational Operator and *if* Statement

- ***if*** statement

Format of if statement

```
if(Condition)
    statement;
```

Relational operator

關係運算子	意義	範例	說明
>	大於	a>b	判別 a 是否大於 b
<	小於	a<b	判別 a 是否小於 b
>=	大於等於	a>=b	判別 a 是否大於等於 b
<=	小於等於	a<=b	判別 a 是否小於等於 b
==	等於	a==b	判別 a 是否等於 b
!=	不等於	a!=b	判別 a 是否不等於 b



Relational Operator and *if* Statement (Cont.)

```
01
02  #include <stdio.h>
03  #include <stdlib.h>
04  int main(void)
05  {
06     if(5>2)     /* 判斷 5>2 是否成立 */
07        printf("5>2 成立\n");
08
09     if(1)       /* 1 代表 true，所以 if 的判斷結果會成立 */
10        printf("此行一定會被執行\n");
11
12     if(3==8)    /* 判斷 3 是否等於 8 */
13        printf("3==8 成立\n");
14
15     system("pause");
16     return 0;
17  }
```

```
/* OUTPUT---

5>2 成立
此行一定會被執行
--------------------*/
```



Descending and Ascending Operators

- ***a*++**: Execute the statement and then advance ***a*** by 1.
- ***++a***: Advance ***a*** by 1 and then execute the statement.

遞增與遞減運算子	意義	範例	說明
++	遞增，變數值加 1	a++	a 加 1 後再設定給 a 存放
--	遞減，變數值減 1	a--	a 減 1 後再設定給 a 存放

Descending operator

Ascending operator



Descending and Ascending Operators (Cont.)

```
01
02  #include <stdio.h>
03  #include <stdlib.h>
04  int main(void)
05  {
06     int a=3, b=3;
07
08     printf("a=%d",a);
09     printf(", a++的傳回值為%d",a++);   /* 計算 a++，並印出其傳回值 */
10     printf(", a=%d\n",a);
11
12     printf("b=%d",b);
13     printf(", ++b 的傳回值為%d",++b);  /* 計算++b，並印出其傳回值 */
14     printf(", b=%d\n",b);
15
16     system("pause");
17     return 0;
18  }
```

```
/* OUTPUT-------

a=3, a++的傳回值為 3, a=4
b=3, ++b 的傳回值為 4, b=4
-------------------------*/
```



Logical Operators

邏輯運算子	意義	範例	說明
&&	AND，且	a&&b	計算 a AND b 的結果
||	OR，或	a||b	計算 a OR b 的結果

AND 及 OR 真值表

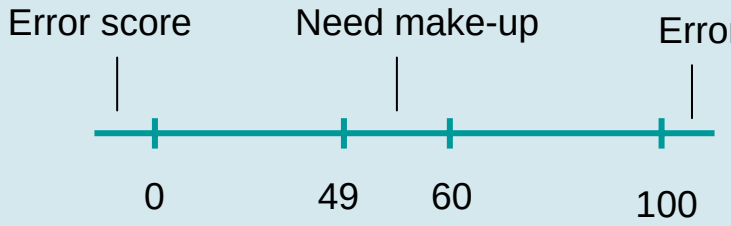
AND	T	F
T	T	F
F	F	F

OR	T	F
T	T	T
F	T	F



Logical Operators (Cont.)

```
01
02  #include <stdio.h>
03  #include <stdlib.h>
04  int main(void)
05  {
06     int score;
07     printf("請輸入成績:");
08     scanf("%d",&score);
09
10     if ((score<0) || (score>100))   /* 若成績超出 0 到 100 之間 */
11        printf("成績輸入錯誤!!\n");
12
13     if ((score<60) && (score>49))   /* 若成績介於 50 到 59 之間 */
14        printf("需要補考!!\n");
15     system("pause");
16     return 0;
17  }
```




```
/* OUTPUT---

請輸入成績:54
需要補考!!
--------------------*/
```



Parenthesis Operators

- Use parentheses to raise the precedence of expressions.

括號運算子	意義
()	提高括號中運算式的優先順序

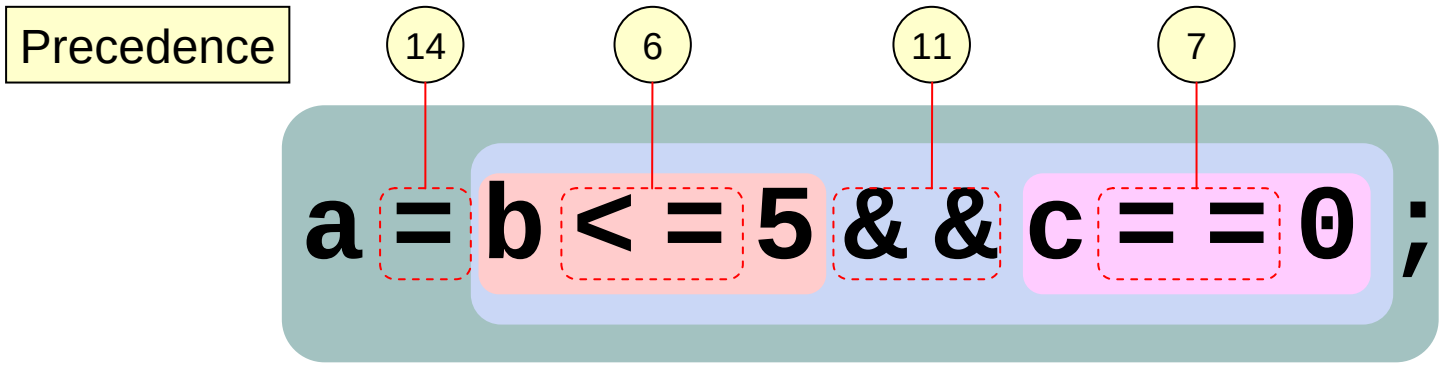
```
3+5*4*6-7;          /* No parentheses */
(3+5*4)*(6-7);      /* With parentheses */
```



Operator Precedence

優先順序	運算子	類別	結合性
1	()	括號運算子	由左至右
1	[]	方括號運算子	由左至右
2	!、+ (正號)、- (負號)	一元運算子	由右至左
2	~	位元邏輯運算子	由右至左
2	++、--	遞增與遞減運算子	由右至左
3	*、/、%	算數運算子	由左至右
4	+、-	算數運算子	由左至右
5	<<、>>	位元左移、右移運算子	由左至右
6	>、>=、<、<=	關係運算子	由左至右
7	==、!=	關係運算子	由左至右
8	& (位元運算的 AND)	位元邏輯運算子	由左至右
9	^ (位元運算的 XOR)	位元邏輯運算子	由左至右
10	| (位元運算的 OR)	位元邏輯運算子	由左至右
11	&&	邏輯運算子	由左至右
12	||	邏輯運算子	由左至右
13	?:	條件運算子	由右至左
14	=	設定運算子	由右至左

Operator Precedence (Cont.)



1. Calculate b<=5
- Calculate c==0
- Calculate &&
- Assign the result to “a”



Simplified Operators

運算子	範例用法	說明	意義
+=	a+=b	a+b 的值存放到 a 中	a=a+b
-=	a-=b	a-b 的值存放到 a 中	a=a-b
*=	a*=b	a*b 的值存放到 a 中	a=a*b
/=	a/=b	a/b 的值存放到 a 中	a=a/b
%=	a%=b	a%b 的值存放到 a 中	a=a%b



Simplified Operators (Cont.)

```
01
02  #include <stdio.h>
03  #include <stdlib.h>
04  int main(void)
05  {
06     int a=3,b=5;
07     printf("計算前: a=%d, b=%d\n",a,b);
08     a+=b;      /* 計算 a+=b, 即 a=a+b */
09     printf("計算後: a=%d, b=%d\n",a,b);
10
11     system("pause");
12     return 0;
13  }
```

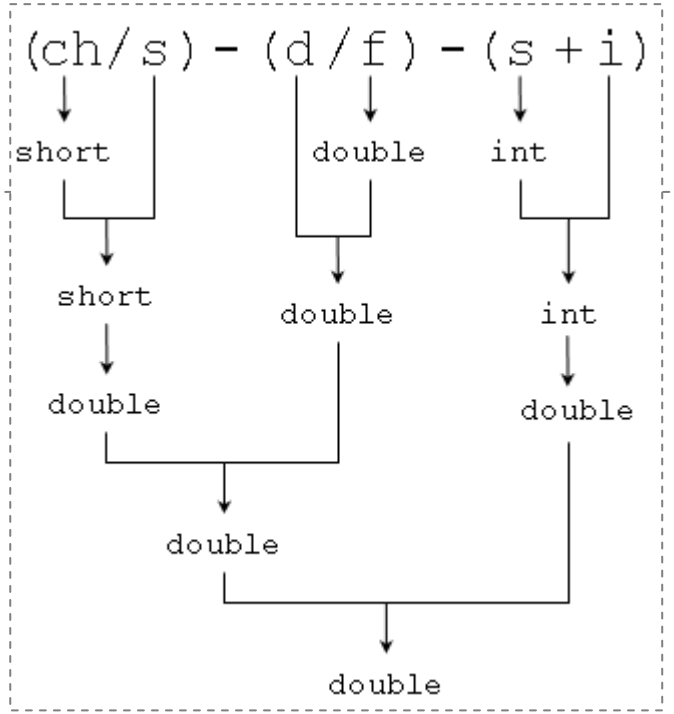
```
/* OUTPUT---

計算前: a=3, b=5
計算後: a=8, b=5
--------------------*/
```



Type Conversion of Expressions

- Type conversion occurs when the data types of operands on both sides of the operator are different.
- Automatic type conversion
  - Types of small ranges are automatically converted to types of larger ranges.
- Range order:
  - double > float > long > int > short > char

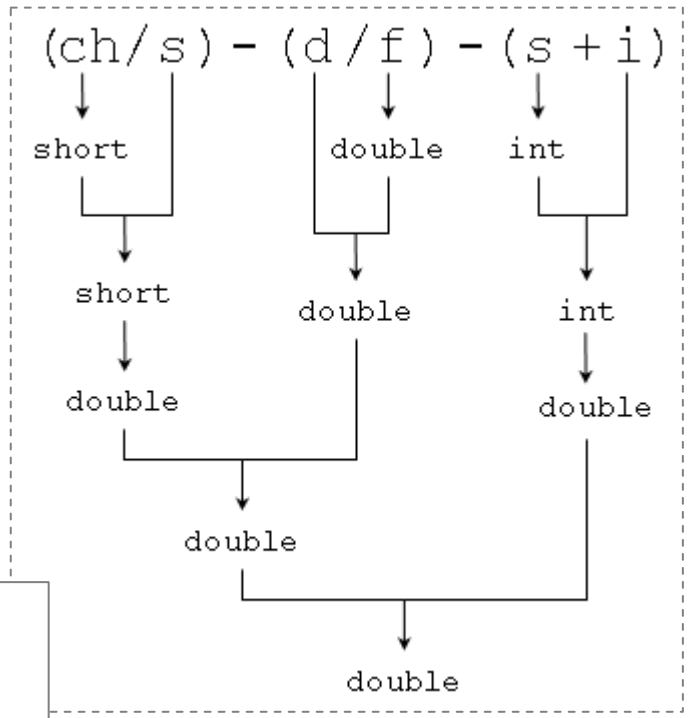
Type Conversion of Expressions (Cont.)

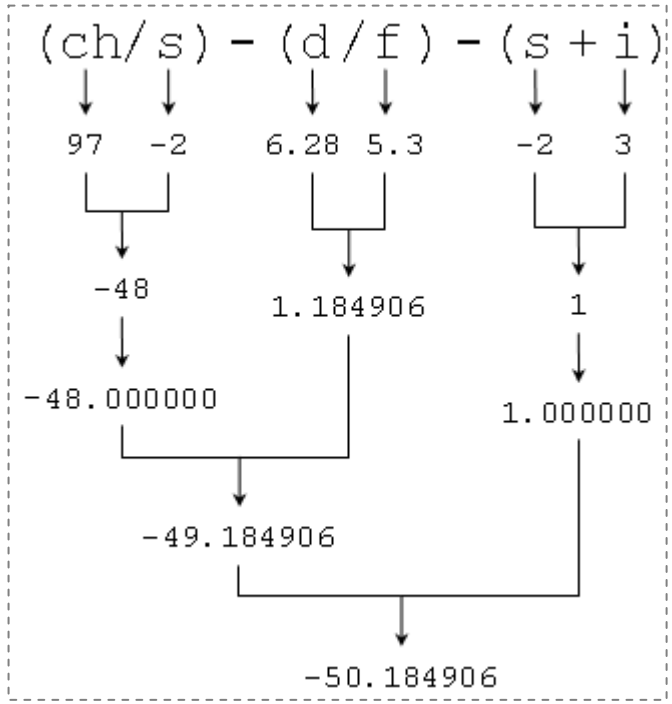



```
01
02   #include <stdio.h>
03   #include <stdlib.h>
04   int main(void)
05   {
06      char ch='a';
07      short s=-2;
08      int i=3;
09      float f=5.3f;
10      double d=6.28;
11      printf("(ch/s)-(d/f)-(s+i)=%f\n",(ch/s)-(d/f)-(s+i));
12      printf("size=%d\n",sizeof((ch/s)-(d/f)-(s+i)));
13
14      system("pause");
15      return 0;
16   }
```

```
/* OUTPUT----------

(ch/s)-(d/f)-(s+i)=-50.184906
size=8
----------------------------*/
```

Type Conversion of Expressions (Cont.)






```
char ch='a';
short s=-2;
int i=3;
float f=5.3f;
double d=6.28;
```



Lab 05

- Write a program to convert the Celsius degree to the Fahrenheit degree.
  - Input a Celsius degree (***C***) from keyboard and output its corresponding Fahrenheit degree (***F***) on screen.
  - Equation: F = (9/5) * C + 32
- Write a program to calculate the area of a ball.
  - Input: the radius (***r***) of the ball from keyboard.
  - Equation: $(4/3)p_i r^3$, where $p_i = 3.14$