



# C 語言

## 數學函式



# C語言程式的構成

函式是特定功能的集合

**C語言程式的構成 =**  
**程式設計師的自訂函式 + 標準函式庫**

程式設計師自己所發展的函式

輸入/輸出(`scanf()` /`printf()`)  
字串處理  
字元處理  
常用的數學運算



常用的  
數學運算

# C的函式概念同數學的數學函數

- 在數學中，
  - 一個函數表示每個**輸入值**對應**唯一輸出值**

- 舉面積的計算為例：

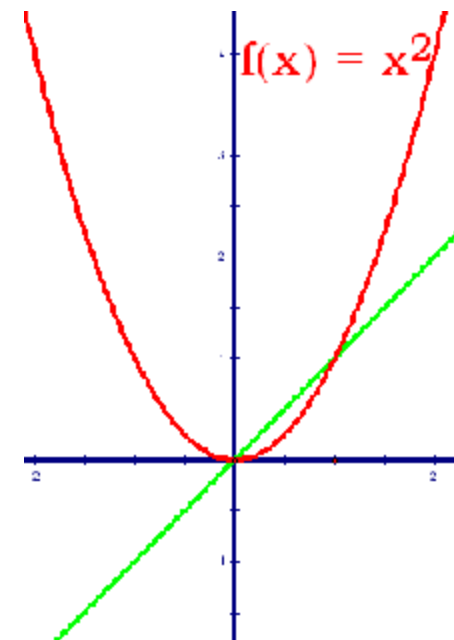
- $f(x) = x^2$

$$y = x^2$$

- $f(3) = 9, f(4) = 16$

所有的輸入值的集合：  
**定義域**

所有的輸出值的集合：  
**值域**



```
#include <math.h>
```

呼叫數學函式

# 範例：數學函式的使用，呼叫計算平方根

```
#include <stdio.h>
#include <math.h> /*引用數學函式*/

int main(){
    printf("%.2f",sqrt(900.0))
    return 0;
}
```

- 查找math.h函式中，用來計算平方根的函式，經查是sqrt()
- 寫下函式名稱，接著是左括號，然後是本函式的引述，最後再一個右括號，左邊程式可以計算出900 的平方根，900.0 是 sqrt() 函式的引數，左邊程式可以輸出 30.00。
- 函式的引數可以是常數、變數或是運算式，如果 c1=14.0, d=2.0, f=4.0 的話：  
`printf( "%.2f" ,sqrt(c1+d*f))`  
可以計算並且印出14.0+2.0+4.0的平方根，答案是5.00。

# 數學函式庫的資料型別

- 使程式設計師可以執行某些常用的數學運算
- 必須引用數學函式  
`#include <math.h>`
- 引數型態與傳回值型態都是 `double`，`double` 與 `float` 型別的值類似，可以使用 `%lf(long float)` 轉換指定詞輸出

# 數學函式

Function	Description	Example
<code>sqrt( x )</code>	square root of $x$	<code>sqrt( 900.0 )</code> is 30.0 <code>sqrt( 9.0 )</code> is 3.0
<code>exp( x )</code>	exponential function $e^x$	<code>exp( 1.0 )</code> is 2.718282 <code>exp( 2.0 )</code> is 7.389056
<code>log( x )</code>	natural logarithm of $x$ (base $e$ )	<code>log( 2.718282 )</code> is 1.0 <code>log( 7.389056 )</code> is 2.0
<code>log10( x )</code>	logarithm of $x$ (base 10)	<code>log10( 1.0 )</code> is 0.0 <code>log10( 10.0 )</code> is 1.0 <code>log10( 100.0 )</code> is 2.0
<code>fabs( x )</code>	absolute value of $x$	<code>fabs( 5.0 )</code> is 5.0 <code>fabs( 0.0 )</code> is 0.0 <code>fabs( -5.0 )</code> is 5.0
<code>ceil( x )</code>	rounds $x$ to the smallest integer not less than $x$	<code>ceil( 9.2 )</code> is 10.0 <code>ceil( -9.8 )</code> is -9.0
<code>floor( x )</code>	rounds $x$ to the largest integer not greater than $x$	<code>floor( 9.2 )</code> is 9.0 <code>floor( -9.8 )</code> is -10.0
<code>pow( x, y )</code>	$x$ raised to power $y$ ( $x^y$ )	<code>pow( 2, 7 )</code> is 128.0 <code>pow( 9, .5 )</code> is 3.0
<code>fmod( x, y )</code>	remainder of $x/y$ as a floating point number	<code>fmod( 13.657, 2.333 )</code> is 1.992
<code>sin( x )</code>	trigonometric sine of $x$ ( $x$ in radians)	<code>sin( 0.0 )</code> is 0.0
<code>cos( x )</code>	trigonometric cosine of $x$ ( $x$ in radians)	<code>cos( 0.0 )</code> is 1.0
<code>tan( x )</code>	trigonometric tangent of $x$ ( $x$ in radians)	<code>tan( 0.0 )</code> is 0.0



# 在看一個例子，你就知道，數學專家有多好

## 次方問題

請設計一個  $\text{pow}(x,y)$  函數，計算  $x$  的  $y$  次方，直到  $x=0$  為止。



# 叫上數學專家pow

```
#include <stdio>
#include <math.h>

int main(){
    double x,y;
    scanf("%lf",&x);
    while(x!=0){
        scanf("%lf",&y);
        printf("%d\n",(int)pow(x,y));
        scanf("%lf",&x);
    }
    return 0;
}
```

呼叫專家：  
呼叫 **pow( )**  
來算 x 的 y 次方

# 不要叫專家，自己來試試吧！

```
#include <stdio.h>

int main(){
    int x,y,t,count;
    scanf("%d",&x);
    while(x!=0){
        scanf("%d",&y);
        t=1;
        count=1;
        while(count<=y){
            t=t*x;
            count=count+1;
        }
        printf("%d\n",t);
        scanf("%d",&x);
    }
    return 0;
}
```

感覺到pow()的方便了吧！



# C 語言

## 延伸的概念

# 強迫轉型

```
#include <stdio.h>

int main(){
    double x,y;
    scanf("%lf",&x);
    while(x!=0){
        scanf("%lf",&y);
        printf("%d\n",(int)pow(x,y));
        scanf("%lf",&x);
    }
    return 0;
}
```

這是強迫轉型，將結果由double轉int