

ACPS C++ 教學講義 06

C++ 數值處理

通常，當我們需要用到數字時，我們會使用原始的資料類型，如 `int`、`short`、`long`、`float` 和 `double` 等等。

C++ 定義數字

我們已經在之前的各種實例中定義過數字。下面是一個 C++ 中定義各種類型數字的綜合實例：

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

int main ()
{
    // 數字定義
    short s;
    int i;
    long l;
    float f;
    double d;

    // 數字賦值
    s = 10;
    i = 1000;
    l = 1000000;
    f = 230.47;
    d = 30949.374;

    // 數字輸出
    cout << "short s :" << s << endl;
    cout << "int i :" << i << endl;
    cout << "long l :" << l << endl;
    cout << "float f :" << f << endl;
```

```
cout << "double d :" << d << endl;  
  
return 0;  
}
```

當上面的程式碼被編譯和執行時，它會產生下列結果：

```
short s :10  
int i :1000  
long l :1000000  
float f :230.47  
double d :30949.4
```

C++ 數學運算

在 C++ 中，除了可以創建各種函數，還包含了各種有用的函數供您使用。這些函數寫在標準 C 和 C++ 標準庫中，叫做內建函數。您可以在程序中引用這些函數。

C++ 內建了豐富的數學函數，可對各種數字進行運算。下表列出了 C++ 中一些有用的內建的數學函數。

為了利用這些函數，您需要引用數學頭文件 `<cmath>`。

序號	函數 & 描述
1	<code>double cos(double);</code> 該函數返回弧度角（double 型）的餘弦。
2	<code>double sin(double);</code> 該函數返回弧度角（double 型）的正弦。
3	<code>double tan(double);</code> 該函數返回弧度角（double 型）的正切。
4	<code>double log(double);</code> 該函數返回參數的自然對數。

5	<code>double pow(double, double);</code> 假設第一個參數為 x ，第二個參數為 y ，則該函數返回 x 的 y 次方。
6	<code>double hypot(double, double);</code> 該函數返回兩個參數的平方總和的平方根，也就是說，參數為一個直角三角形的兩個直角邊，函數會返回斜邊的長度。
7	<code>double sqrt(double);</code> 該函數返回參數的平方根。
8	<code>int abs(int);</code> 該函數返回整數的絕對值。
9	<code>double fabs(double);</code> 該函數返回任意一個十進制數的絕對值。
10	<code>double floor(double);</code> 該函數返回一個小於或等於傳入參數的最大整數。

下面是一個關於數學運算的簡單實例：

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

int main ()
{
    // 數字定義
    short s = 10;
    int i = -1000;
    long l = 100000;
    float f = 230.47;
    double d = 200.374;

    // 數學運算
    cout << "sin(d) :" << sin(d) << endl;
    cout << "abs(i) :" << abs(i) << endl;
    cout << "floor(d) :" << floor(d) << endl;
    cout << "sqrt(f) :" << sqrt(f) << endl;
```

```
cout << "pow( d, 2) :" << pow(d, 2) << endl;  
  
return 0;  
}
```

當上面的程式碼被編譯和執行時，它會產生下列結果：

```
sign(d) :-0.634939  
abs(i) :1000  
floor(d) :200  
sqrt(f) :15.1812  
pow( d, 2 ) :40149.7
```

C++ 隨機數

在許多情況下，需要生成隨機數。

關於隨機數生成器，有兩個相關的函數。一個是 `rand()`，該函數只返回一個偽隨機數。生成隨機數之前必須先呼叫 `srand()` 函數。

下面是一個關於生成隨機數的簡單實例。

實例中使用了 `time()` 函數來獲取系統時間的秒數，通過呼叫 `rand()` 函數來生成隨機數：

```
#include <iostream>  
#include <ctime>  
#include <cstdlib>  
  
using namespace std;  
  
int main ()  
{  
    int i,j;  
  
    // 設置種子  
    srand( (unsigned)time( NULL ) );  
  
    /* 生成 10 個隨機數 */
```

```
for( i = 0; i < 10; i++ )
{
    // 生成實際的隨機數
    j= rand();
    cout <<"隨機數： " << j << endl;
}

return 0;
}
```

當上面的程式碼被編譯和執行時，它會產生下列結果：

```
隨機數： 1748144778
隨機數： 630873888
隨機數： 2134540646
隨機數： 219404170
隨機數： 902129458
隨機數： 920445370
隨機數： 1319072661
隨機數： 257938873
隨機數： 1256201101
隨機數： 580322989
```

挑戰：

1. 猜數字遊戲，利用亂數函數，隨機產生 1~100 之間亂數，讓使用者反覆猜測正確答案，正確則離開程式。

```
1. 目前範圍 1 ~ 100 ,請猜： 30
2. 目前範圍 1 ~ 30 ,請猜： 25
3. 目前範圍 1 ~ 25 ,請猜： 30
4. 目前範圍 1 ~ 25 ,請猜： 6
5. 目前範圍 6 ~ 25 ,請猜： 3
6. 目前範圍 6 ~ 25 ,請猜： 10
7. 目前範圍 10 ~ 25 ,請猜： 15
8. 目前範圍 15 ~ 25 ,請猜： 20
9. 目前範圍 15 ~ 20 ,請猜： 22
10. 目前範圍 15 ~ 20 ,請猜： 17
11. 目前範圍 17 ~ 20 ,請猜： 19
12. 目前範圍 17 ~ 19 ,請猜： 18
您猜對了 ~
```