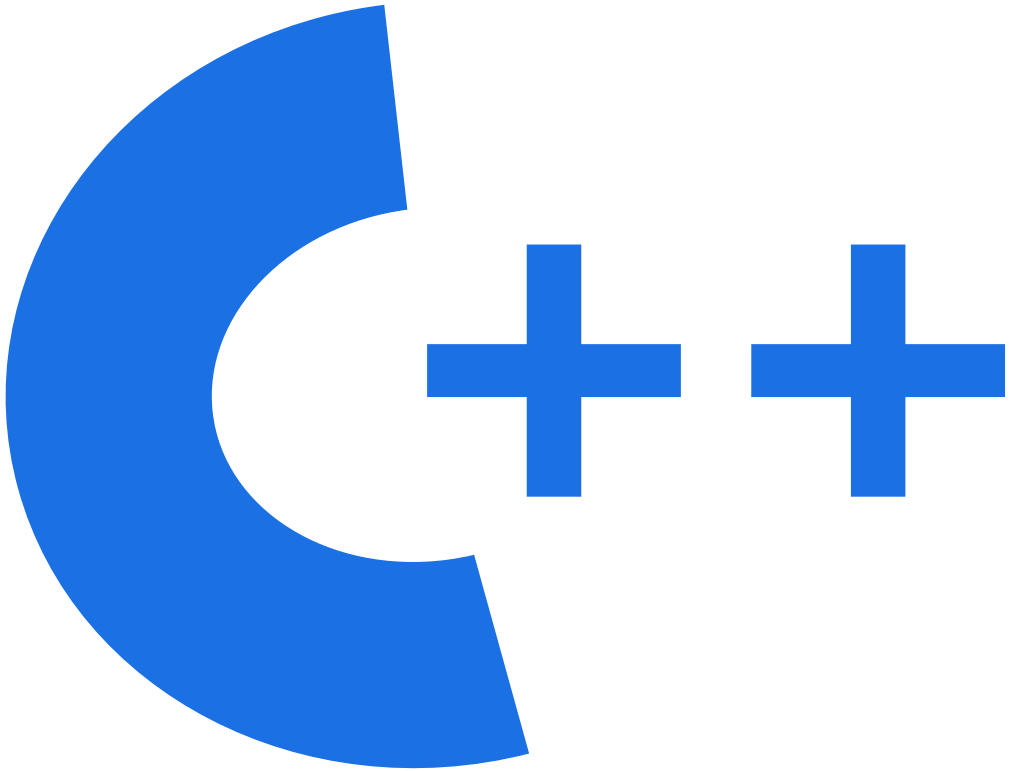


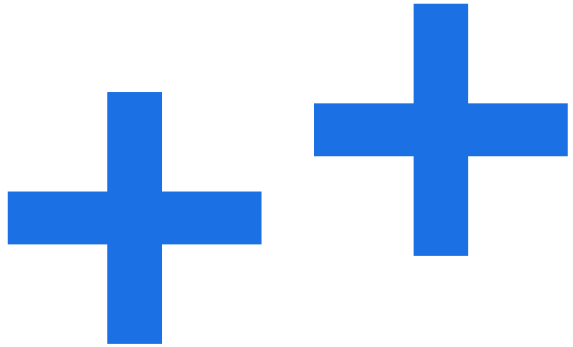
字元字串陣列

字的處理-可分為字元與字串

- 先說字元，字元是一個字母
  以下是輸入一個字元，然後輸出一個字元

```cpp
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    char c1;/*宣告1個字元變數*/
    cin>>c1;/*輸入1個字元變數*/
    cout<<(char)c1<<endl;/*印出字元變數的值*/
    return 0;
}
```

```
[C_26_1]$ ./"main"
P
P
[C_26_1]$
```



字串(二個字元以上)

字串的宣告

- 字串也就是多個字元，因此字串會使用**字元陣列**處理
- 字串的宣告有兩種方式
  - 依照字串長度宣告：

```
char 字串變數[字串長度]
```

  - 依照字串內容宣告：

```
char 字串變數[]= "字串"
```

程式編譯時，會自動從等號指定的字串內容取得字串長度，使用符合的記憶體空間。

字元陣列的定義格式

- 定義格式與陣列一樣，例如：
  - **char ch1[5];**
    - ch1是一個具有5個字元元素的一維字串陣列
  - **char ch2[3][5];**
    - ch2是一個具有15個字元元素的二維字串陣列
    - ch2是一個可以存放三個字串的二維字串陣列

字元陣列的賦值-用字元初始化陣列

- **方法**
  - char chr1[5]={ ‘a’ , ‘b’ , ‘c’ , ‘d’ , ‘e’ };
- **說明**
  - 從首元素開始給予賦值，剩餘字元預設認為空字元。
  - 字串陣列中可以視為是若干個字元，也可以視為一個字串。
    - 區別是字串有一個結束符號(‘\0’)
  - char char2[5]={ ‘a’ , ‘b’ , ‘c’ , ‘d’ , ‘\0’ };
    代表在陣列ch2中存放著一個字串” abcd”

字元陣列的賦值-用字串初始化陣列

- **方法**
  - char char2[5]= “abcd”;
- **說明**
  - 使用此格式時要注意，字串的長度應小於字元陣列的大小，或等於字元陣列的大小減1。
  - 對二維陣列來講，可存放若干個字串。可使用若干個字串組成的初始值，表達二維陣列初始化。
    - char ch3[3][4]={ “abc”, “def ”, “ ghe” };
      //在陣列ch3中存放3個字串，每一個字串的長度不得大於3

字元陣列的賦值-陣列元素賦值

- **方法**

```
char chr[3];
chr[0] = ‘a’ ;
chr[1] = ‘b’ ;
chr[2] = ‘c’ ;
```

- **注意事項：字元與字串的區別**
  - 兩者的定界符不同，字元由單引號括起來，字串則是雙引號。
  - 字元只能是單個字符，字串則可以多個字符。
  - 可以把一個字元常數賦給一個字元變數，但不能把一個字串常數賦給一個字元變數。
    - char ch1 = ‘a’ // 正確
    - char str[] = “abc” // 正確
    - char ch2 = “str” // 錯誤
  - 字元常數佔一個位元組（byte），而字串常數佔用位元組數等於字串的字節數加1。增加的一個位元組存放字串結束標誌’\0’。例如：字元常數‘a’佔一個位元組，字串常數“a”佔二個位元組。

字串的輸入與輸出

輸入-cin語句

- **格式：**

cin>>字串名稱;

- **說明：**
  - 讀取字串資料時，會將空白、跳格或換行(\n)符號作為字串結束字元。讀到結束字元後，系統會自動在輸入的字串常數後添加 '\0' ，因此輸入時，僅輸入字串的內容即可。
  - 輸入多個字串，且各個字串以空格或跳格等結束字元作為區隔時，則 cin 讀入各個字串變數以" >>" 分隔。
  - cin 讀資料時，不需要在字串變數前面加 & 這個取址符。

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main(){
    char s1[5], s2[5], s3[5], s4[5];

    cin >> s1 >> s2 >> s3; // 當鍵盤輸入"Let us go" ，則三個字串分別獲取三個單字。即 s1="Let", s2="us", s3="go“

    cout << s1 << endl; // s1 輸出 Let
    cout << s2 << endl; // s2 輸出 us
    cout << s3 << endl; // s3 輸出 go

    cin >> s4; //當鍵盤輸入 “Let us go” ， 只會獲取第一個單字，即 s4="Let"
    cout << s4 << endl; // s4 輸出 Let
    return 0;
}
```

輸入-cin.get 語句

- 格式：

字元名稱 = cin.get();

- 說明：
  - 回傳讀取到的下一個字元

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main(){
    char a[5], ch;

    // 當鍵盤輸入"Hello"
    ch = cin.get();
    a[0] = cin.get();

    cout << ch << endl; // ch 輸出 H
    cout << a << endl; // a 輸出 e
    return 0;
}
```

輸入-cin.getline語句

- **格式：**

```
cin.getline(字串名稱, 最多字元數);
```

- **說明：**
  - 讀取整行資料（包含空白、跳格等字元），只會將換行(\n)符號作為字串結束字元。。

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main(){
    char s1[20], s2[15];
    // 當鍵盤輸入
    // Hello World
    // Hello C++ Program
    cin.getline(s1, 20);
    cin.get(s2, 15);

    cout << s1 << endl; // s1 輸出 Hello World
    cout << s2 << endl; // s2 輸出 Hello C++ Prog
    return 0;
}
```

輸入-gets語句

- **格式**：

  gets(字串名稱);

- **說明**：
  - 使用 gets 時，要引入：
    #include <cstdio>
  - 使用gets只能輸入一個字串
  - 每次讀取時會從游標開始的地方讀到換行符，也就是說讀入的是一整行。

```
#include <iostream>
#include <cstdio>

using namespace std;
int main(){
    char s1[20];
    // 鍵盤輸入 Hello World



    gets(s1);
    cout << s1 << endl;
    // s1 輸出 Hello World
    return 0;
}
```

若使用 cin << s1
s1 會是 "Hello"

輸入-gets語句

- **格式：**

```
gets(字串名稱);
```

- **說明：**
  - 使用 gets 時，要引入： #include <cstdio>
  - 使用gets只能輸入一個字串
  - 每次讀取時會從游標開始的地方讀到換行符，也就是說讀入的是一整行。

- **例子：**
  - gets(s1, s2); // 這是**錯誤**的， gets只能輸入一個字串
  - gets(s1); // 當鍵盤輸入"Let us go" ，則s1="Let us go"
  - cin << s2; // 當鍵盤輸入"Let us go" ，則s2="Let"

gets有缺陷，已被拋棄

• gets 函式會讀入整行，直到遇到換行符號才結束輸入，但不會檢查字元陣列邊界問題，因此有可能引發緩衝區溢位的安全問題。

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

int main(){
    char a[5];
    gets(a);
    cout << a;
    return 0;
}
```

當鍵盤輸入“Let us go” ，gets讀入此字串時，輸入的字串長度為9卻要放入只有5個空間的字元陣列時，程式會發生什麼事呢？

因此在C99標準中不建議使用，甚至在C11標準中已直接棄用。

※C99 與 C11 皆為 C 語言標準的一種版本，C11：2011年發布，C99：1999年發表

輸入-fgets語句

- **格式：**

  fgets(字串名稱, 大小, 輸入來源);

- **說明：**
  - 使用 fgets 時，要引入 #include <cstdio>
  - 使用 fgets 只能輸入一個字串
  - 每次讀取時會從游標開始的地方讀到換行符，也就是說讀入的是一整行，但最多只會讀入第二個參數指定的大小，因此可以避免 gets() 的緩衝區溢位問題。

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

int main(){
    char s1[10];
    // 當鍵盤輸入 Hello World
    fgets(s1, sizeof(s1), stdin);

    cout << s1 << endl;
    // s1 輸出 Hello Wor
    return 0;
}
```

輸出-cout語句

- **格式：**

  cout <<字串名稱

- **說明：**
  - 會輸出整個字串。
  - 輸出字串不包括字串結束的識別符號’\0’ 。

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

int main(){
   char s1[10], s2[10]="C++";

   // 當鍵盤輸入 Hello World
   fgets(s1, sizeof(s1), stdin);
   cout << s1 << endl;
   // s1 輸出 Hello Wor

   cout << s2 << endl;
   // s2 輸出 C++
   return 0;
}
```

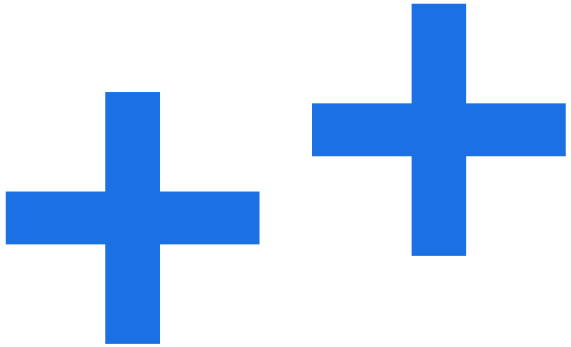
輸出-puts語句

- **格式：**

  puts(字串名稱);

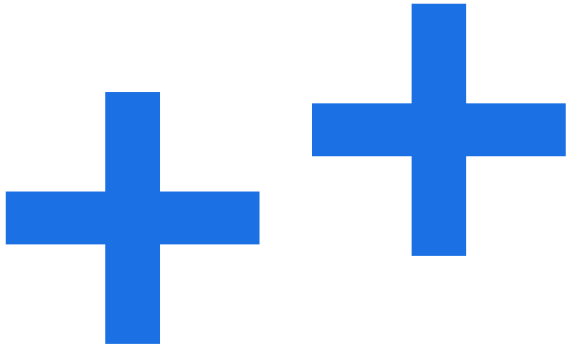
- **說明：**
  - puts語句輸出一個字串和一個換行符號。
  - 對於已經聲明過的字串a，「cout<<a<< “\n”;」和「puts(a);」是相等的。

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

int main(){
   char s1[10]="C++";

   cout << s1 << endl;
   puts(s1);
   // 輸出
   // C++
   // C++

   cout << s1 << endl;
   cout << s1;
   puts(s1);
   cout << s1 << endl;
   // 輸出
   // C++
   // C++C++
   // C++

   return 0;
}
```



字元陣列處理函式

函式格式	函式功能
strcat(字串名1, 字串名2)	將字串2連接到字串1後面，返回字串1的值
strncat(字串名1, 字串名2, 長度n)	將字串2前n個字元連接到字串1後面，返回字串1的值
strcpy(字串名1, 字串名2)	將字串2複製到字串1，返回字串1的值
strncay(字串名1, 字串名2, 長度n)	將字串2前n個字元複製到字串1，返回字串1的值
strcmp(字串名1, 字串名2,)	比較字串1和字串2的大小，比較的結果由函式帶回； 如果字串1>字串2，返回一個正整數 如果字串1=字串2，返回0 如果字串1<字串2，返回一個負整數
strncmp(字串名1, 字串名2, 長度n)	比較字串1和字串2的前n個字元進行比較，函式返回值的情況同strcmp函式
strlen(字串名)	計算字串的長度，終止符'\0'不算在長度之內
strlwr(字串名)	將字符中大寫字母換成小寫字母
strupr(字串名)	將字符中小寫字母換成大寫字母



字串string類型

字元操作的缺點

- 使用字元陣列進行字串操作是比較低階的行為，就如之前所說的，陣列本身對自己的長度沒有意識，所以無法判斷自己是否為空字串，而陣列也不能直接指定給另一個陣列，所以您無法直接將字串指定給另一個字串，您也無法對兩個字串直接進行連接的操作，例如：

```
char str1[ ] =  “text1”;
char str2[ ] =  “text2”;
str1 = str2 ;  // error
cout << str1 + str2 << endl;  // error
```

#include <string>

- string 是一個由 C++標準函式庫提供的類別，用來保存 char 的序列容器，把字串的記憶體管理責任交由 string 負責，而不是操作者，減輕了 C 語言處理字串的麻煩。

- C++ 可以使用 string 類別來建立實例，並進行各項高階的字串抽象行為，像是字串的複製、連接等，要使用string類別，您要先引入string標頭檔：

```
#include <string>
```

string 定義(1)

- 第一種 string 定義：

```
string 字串名稱;
```

- 例如：

```
string str1;
```

  - 定義一個string變量，內容為空字串
  - 這種建構字串的方法會建立一個空字串，空字串也是字串，只是長度為0

string 定義(2)

- 第二種 string 定義：

```
string 字串名稱(字串內容);
```

- 例如：

```
string str2("hello");
```

  - 以字串常量建立字串
  - 這種建構字串的方法會以字串常數內容來建立string實例

string 定義(3)

- 第三種 string 定義：

  string 字串名稱(要被複製的字串名稱);

- 例如：

```
string str3(str2);
```

  - 以string實例建立字串
  - 這種建構字串的方法會「複製」另一個字串 str2 的內容，並建立一個新的string實例。

字串string處理函式

函式格式	函式功能
getline (來源, 字串名)	讀取一行字串
字串名.size()	計算字串的長度，終止符'\0'不算在長度之內
字串名.length()	計算字串的長度，同 字串名.size() 功能
字串名. substr(起始位置i, 長度s)	為字串[i]到字串[i+s]的子字串
字串名1. append(字串名2)	將字串名2的內容複製到字串名1內 **※ 也可以使用 += 運算子連接兩個字串**
字串名.empty()	檢查字串名是不是空字串
字串名1.reverse()	字串反轉
字串名1.clear()	將字串內容清空，清空後字串長度會是0
字串名1.swap(字串名2)	字串交換
字串名1.find(字串名2)	在字串名1內搜尋字串名2，如果有找到會回傳找到的位置， 如果沒找到會回傳 string::npos

完整 string 函式資訊：https://www.cplusplus.com/reference/string/string/

string 範例程式(1)

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

int main(){
    string str, str2="No";

    getline(std::cin, str);

    cout << "長度: " << str.length() << endl;
    cout << "子字串: " << str.substr(2,3) << endl;
    cout << "append: " << str.append("Yes") << endl;

    return 0;
}
```

```
長度: 11
子字串: llo
append: Hello WorldYes
```

string 範例程式(2)

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

int main(){
    string str, str2="No";
    getline(std::cin, str);

    str.swap(str2);
    cout << "swap: " << str << endl;
    cout << "swap2: " << str2 << endl;

    str.clear();
    cout << "是不是空的: "<< str.empty() << endl;
    cout << "長度: "<< str.size() << endl;

    return 0;
}
```

```
swap: No
swap2: Hello World
是不是空的: 1
長度: 0
```