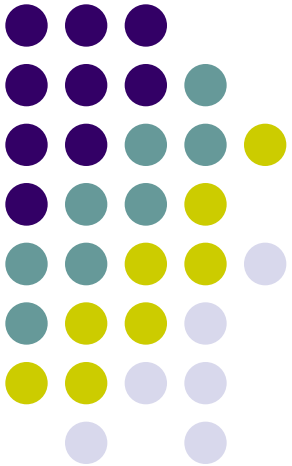
大型程式的發展

使用名稱空間

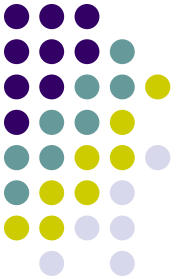
熟悉大型程式的開發方式

條件式編譯指令的撰寫



名稱空間

- 對於大型程式而言，要把上萬的程式交由個人獨力完成已不太可能，因而多半是由許多的程式設計師來協力完成。然而在此情況下，他們很難保證個人所用的函數或變數不會與其他人所撰寫的程式碼衝突。
- C++是以命名空間(name space)來解決這個問題。在同一名稱空間的變數會與在名稱空間外的變數區隔開來，即使它們有相同的變數名稱。



名稱空間

- 名稱空間就像是一個管理介面，可以將定義的識別字放在名稱空間之下，而不會有相互衝突的發生
- 名稱空間的語法如下

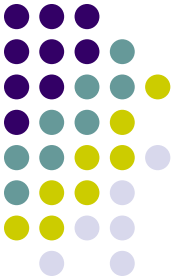
```
namespace 名稱空間名稱
{
    程式主體
}
```

- 要存取使用名稱空間name1的變數var

```
name1::var;
```

- 把變數var放在名稱空間name1內

```
namespace  name1
{
    int var;   // 在名稱空間 name1 內宣告整數變數 var
}
```



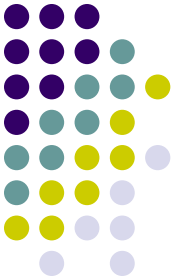
簡單的範例 (1/2)

- namespace的使用範例

```
01  //prog20_1, 使用 namespace
02  #include <iostream>
03  #include <cstdlib>
04
05  namespace name1                          // 設定名稱空間 name1
06  {
07     int var=5;                            // 在名稱空間 name1 內宣告變數 var
08  }
09  using namespace std;
10  int main(void)
11  {
12     int var=10;                           // 宣告區域變數 var
13
14     cout << "in name1, var= " << name1::var << endl;
15     cout << "var= " << var << endl;
16
17     system("pause");
18     return 0;
19  }
```

```
/* prog20_1 OUTPUT---

in name1, var= 5
var= 10
--------------------*/
```



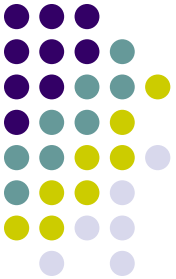
簡單的範例 (2/2)

```
01  //prog20_2, 使用數個名稱空間
02  #include <iostream>
03  #include <cstdlib>
04
05  namespace name1                          // 設定名稱空間 name1
06  {
07     int var=5;
08  }
09
10  namespace name2                          // 設定名稱空間 name2
11  {
12     int var=10;
13  }
14  using namespace std;
15  int main(void)
16  {
17     cout << "in name1, var= " << name1::var << endl;
18     cout << "in name2, var= " << name2::var << endl;
19
20     system("pause");
21     return 0;
22  }
```

- 使用兩個名稱空間的例子

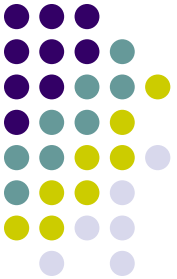
在 C++ 裡，程式的協力開發者可以自行定義名稱空間，以區隔自己和他人所使用的符號。

```
/* prog20_2 OUTPUT---
in name1, var= 5
in name2, var= 10
--------------------*/
```



使用using關鍵字

- 在使用某個命名空間內的變數或函數時，我們必須使用『::』範疇解析運算子把名稱空間和名稱空間內的變數或函數連在一起，這個設計使得在使用名稱空間內的變數或函數時顯得非常麻煩。
- C++ 提供 using 關鍵字，它可以設定某個區塊內的程式碼均使用特定名稱空間內的變數，而不用再加上名稱空間的名稱。
- 但如果在主程式 main() 裡有使用和名稱空間內相同的變數名稱時，則會以 main() 裡的變數優先使用。



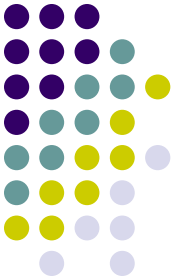
使用using關鍵字

- 下面的程式，是名稱空間使用using關鍵字的範例

```
01  //prog20_3, 使用 using 關鍵字
02  #include <iostream>
03  #include <cstdlib>
04
05  namespace name1              // 設定名稱空間 name1
06  {
07     int var=5;
08  }
09
10  using namespace name1;     // 設定此行以下的程式碼均使用 name1 名稱空間
11  using namespace std;       // 設定此行以下的程式碼也使用 std 名稱空間
12  int main(void)
13  {
14     cout << "var= " << var << endl;   // 印出 name1 名稱空間內 var 的值
15
16     int var=10;                // 設定區域變數 var
17     cout << "main()裡的變數 var= " << var << endl;// 印出區域變數 var 的值
18
19     cout << "name1::var= " << name1::var << endl;// 印出 name1 內 var 的值
20
21     system("pause");
22     return 0;
23  }
```

使用不同的名稱空間 (1/3)

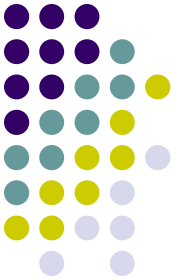
- 注意，如果您使用兩個以上的名稱空間，注意這些名稱空間不要有重複的識別字發生，否則會有錯誤訊息產生。
- 這裡也可以在不同的區塊使用不同的名稱空間，其作法很簡單，只要在大括號所圍起來的區塊內指定不同的名稱空間即可。



使用不同的名稱空間 (2/3)

- 下面的範例，是在區塊內使用不同的名稱空間

```
01  //prog20_4, 在區塊內使用不同的名稱空間
02  #include <iostream>
03  #include <cstdlib>
04
05  namespace name1                                  // 設定名稱空間 name1
06  {
07     int var=5;
08  }
09
10  namespace name2                                  // 設定名稱空間 name2
11  {
12     int var=10;
13  }
14  using namespace std;
15  int main(void)
16  {
17     {
18        using namespace name1;                     // 使用名稱空間 name1
19        cout << "in namespace name1: ";
20        cout << "var= " << var << endl;
21     }
```

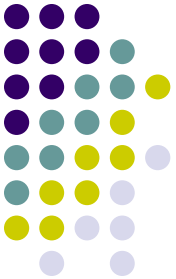


使用不同的名稱空間 (3/3)

```
22
23      {
24         using namespace name2;                    // 使用名稱空間 name2
25         cout << "in namespace name2: ";
26         cout << "var= " << var << endl;
27      }
28
29      system("pause");
30      return 0;
31   }
```

```
/* prog20_4 OUTPUT-----------

in namespace name1: var= 5
in namespace name2: var= 10
-----------------------------*/
```



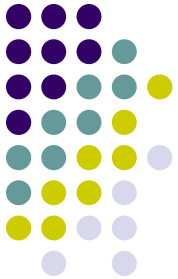
名稱空間std (1/3)

- 根據ANSI C++，標準函數庫裡所包含的函數、類別與物件等等，均是全部定義在std這個名稱空間內
- 使用標準函數庫裡所提供的物件時，必須加上「std::」

```
01  //prog20_5, 使用 ANSI  C++的標準語法來撰寫
02  #include <iostream>
03  #include <cstdlib>
04
05  int main(void)
06  {
07     std::cout << "Hello ANSI C++ " << std::endl;
08
09     system("pause");
10     return 0;
11  }
```

```
/* prog20_5 OUTPUT---

Hello ANSI C++
--------------------*/
```

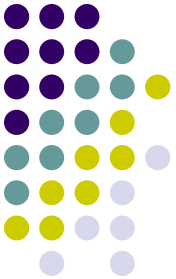


名稱空間std (2/3)

- ANSI C++以iostream來取代舊有的標頭檔iostream.h，以cstdlib取代原來的stdlib.h標頭檔
- cout與endl物件前面加上「std::」，用以表示cout物件是在std名稱空間內所定義的
- 您也可以在主程式main() 的前面加上

```
using namespace std;     // 使用std名稱空間
```

如此便可省去撰寫「std::」

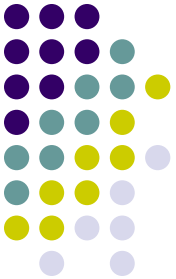


名稱空間std (3/3)

- 在C++ Bulider中，system() 函數是定義在std名稱空間中，若是在編譯時得到

```
Call to undefined function 'system'
```

- 只要在system("pause"); 敘述前加上「std::」，即可正常編譯執行

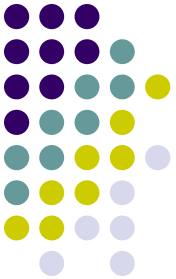


舊式的寫法 (1/2)

- 下面的程式碼是使用舊有的C++語法來撰寫

```
01  //prog20_6, 使用舊有的 C++語法來撰寫
02  #include <iostream.h>
03  #include <stdlib.h>
04
05  int main(void)
06  {
07     cout << "Hello C++ " << endl;
08
09     system("pause");
10     return 0;
11  }
                        /* prog20_6 OUTPUT---

                        Hello ANSI C++
                        ----------------------*/
```



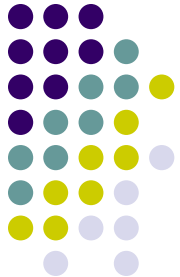
舊式的寫法 (2/2)

- Dev C++在編譯時會出現下列的警告訊息

```
#warning This file includes at least one deprecated or
antiquated header. Please consider using one of the 32
headers found in section 17.4.1.2 of the C++ standard.
Examples include substituting the <X> header for the
<X.h> header for C++ includes, or <iostream> instead of
the deprecated header <iostream.h>. To disable this
warning use -Wno-deprecated.
```

這個訊息是說，標頭檔裡使用較舊的語法

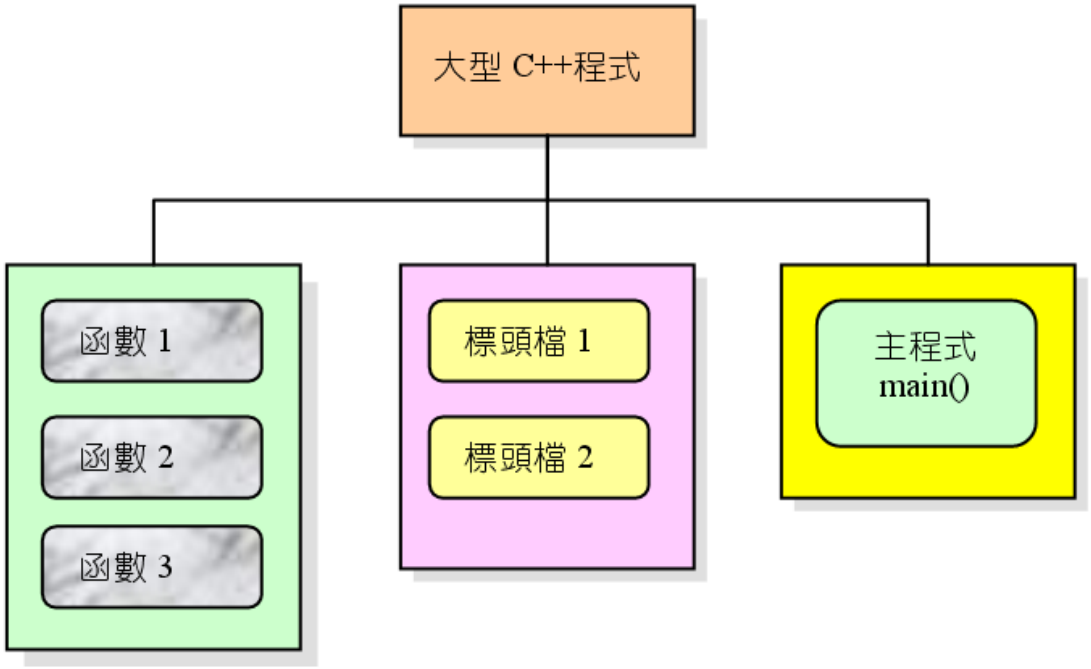
大型程式的發展與條件式編譯



- 於大型程式裡，將所有的程式碼撰寫在同一個檔案裡，不但會影響程式的可讀性，同時也不利於程式的偵錯。
- 如果把類別或者是函數分門別類，儲存到不同的檔案裡，再與 main() 函數一起編譯執行，如此的程式碼更具有親和性，且易於維護。

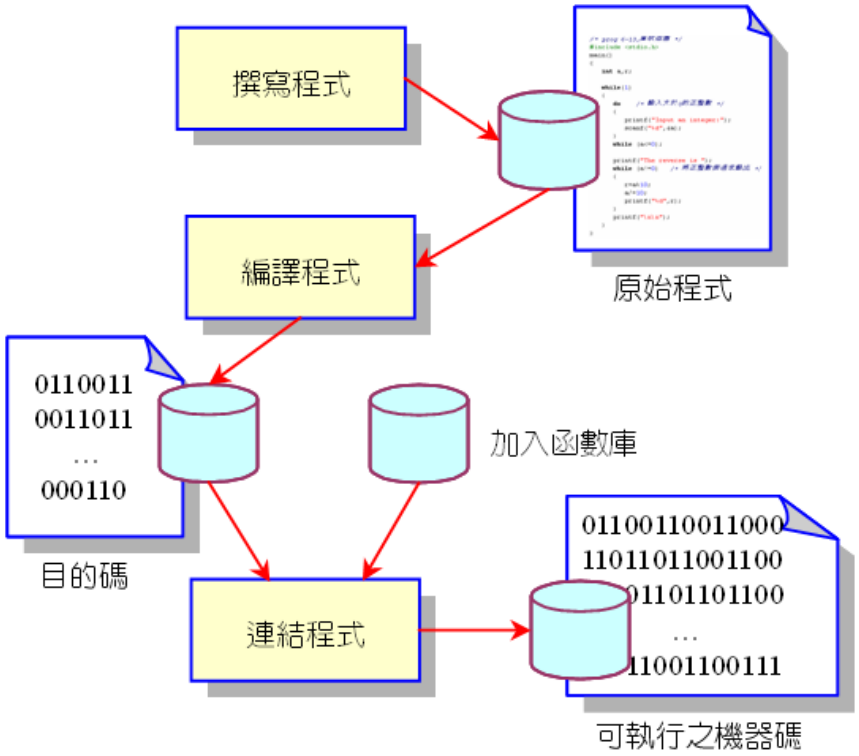
程式的模組化

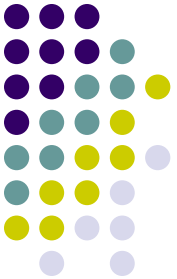
- 一般在撰寫大型程式時，可把程式分割成數個較小的模組，在將功能相近的模組分門別類儲存成數個檔案
- 模組化有利於程式的管理與維護，如下圖所示



程式的模組化

- 此外，你也可以先將模組編譯成目的檔 (.obj 檔) ，或者直接把他人撰寫好的目的檔拿來鏈結，以省去重新編譯的麻煩。

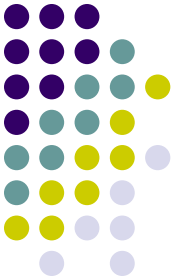




各別編譯的實作 (1/11)

- 下面為各別編譯實作的範例 (將以下檔案切割)

```
01  //prog20_7, 檔案分割的練習 – 完整的程式碼
02  #include <iostream>
03  #include <cstdlib>
04  using namespace std;
05
06  class CWin                                    // 定義視窗類別 CWin
07  {
08     protected:
09       char id;
10       int width;
11       int height;
12     public:
13       CWin(char ch, int w, int h):id(ch),width(w),height(h){}
14       void show(void);                         // 成員函數 area()的原型
15  };
16
```

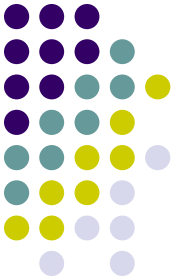


各別編譯的實作 (2/11)

```
17  void CWin::show(void)                          // 定義 show()函數
18  {
19     cout << "Window " << id << ":" << endl;
20     cout << "Area = " << width*height << endl;
21  }
22
23  int main(void)                                 // 主程式main()
24  {
25     CWin win1('A',50,60);
26     win1.show();
27
28     system("pause");
29     return 0;
30  }
```

```
/* prog20_7 OUTPUT---

Window A:
Area = 3000
--------------------*/
```

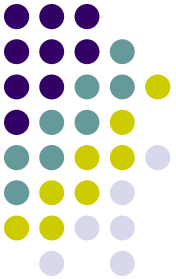


各別編譯的實作 (3/11)

- 標頭檔cwin.h，用來儲存CWin類別的定義

```
01  // 標頭檔 cwin.h，用來儲存 CWin 類別的定義
02  class CWin                          // 定義視窗類別 CWin
03  {
04     protected:
05       char id;
06       int width;
07       int height;
08    public:
09       CWin(char ch, int w, int h):id(ch),width(w),height(h){}
10       void show(void);               // 成員函數 area()的原型
11  };
```

將此程式儲存成 cwin.h

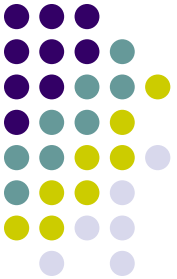


各別編譯的實作 (4/11)

- show() 函數的定義儲存成檔案show.cpp

```
01  // show.cpp，用來顯示資料成員
02  #include "cwin.h"                  // 載入 cwin.h 標頭檔
03  #include <iostream>
04  using namespace std;
05
06  void CWin::show(void)              // 定義 show()函數
07  {
08     cout << "Window " << id << ":" << endl;
09     cout << "Area = " << width*height << endl;
10  }
```

將此程式存成 show.cpp



各別編譯的實作 (5/11)

- 主程式main() 存成prog20_8.cpp

```
01  // prog20 8.cpp 主程式的部分
02  #include <iostream>
03  #include <cstdlib>
04  #include "cwin.h"                  // 載入 cwin.h 標頭檔
05  using namespace std;
06
07  int main(void)
08  {
09     CWin win1('A',50,60);
10     win1.show();
11
12     system("pause");
13     return 0;
14  }
```

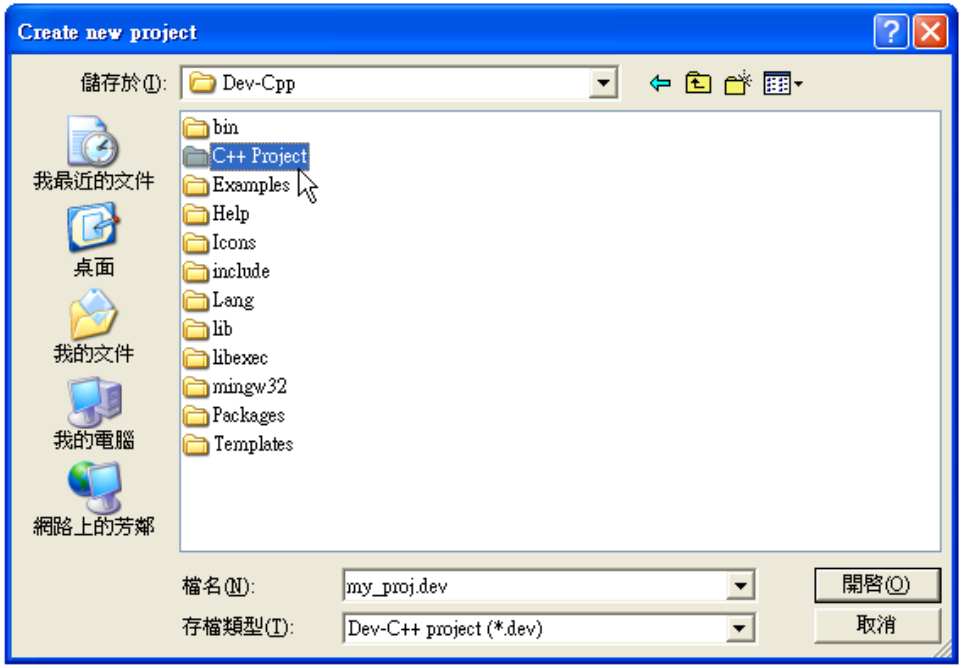
將此程式存成
prog20_8.cpp

各別編譯的實作 (6/11)

- 下面的步驟介紹如何於Dev C++裡分別建立主程式、函數模組，以及標頭檔
- **步驟1** 首先建立一個全新的專案

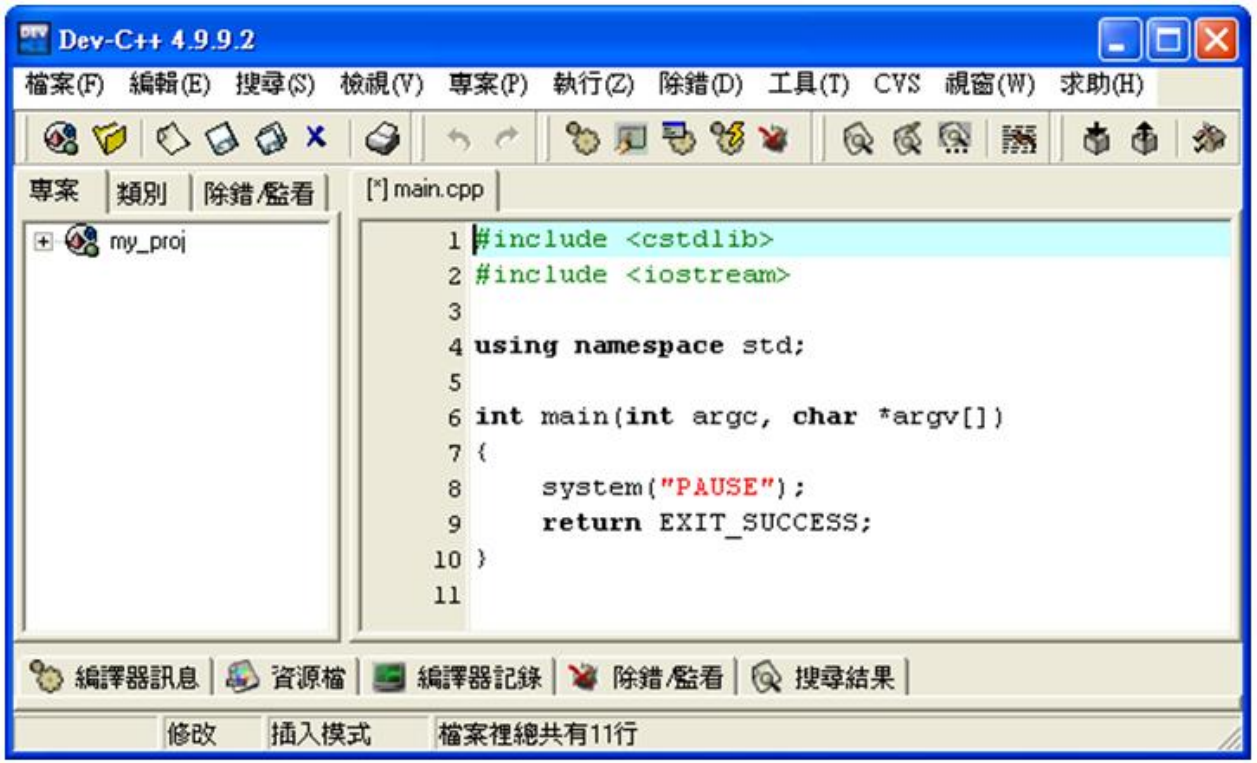
各別編譯的實作 (7/11)

- **步驟2** 選擇所要存放的資料夾，如下圖所示



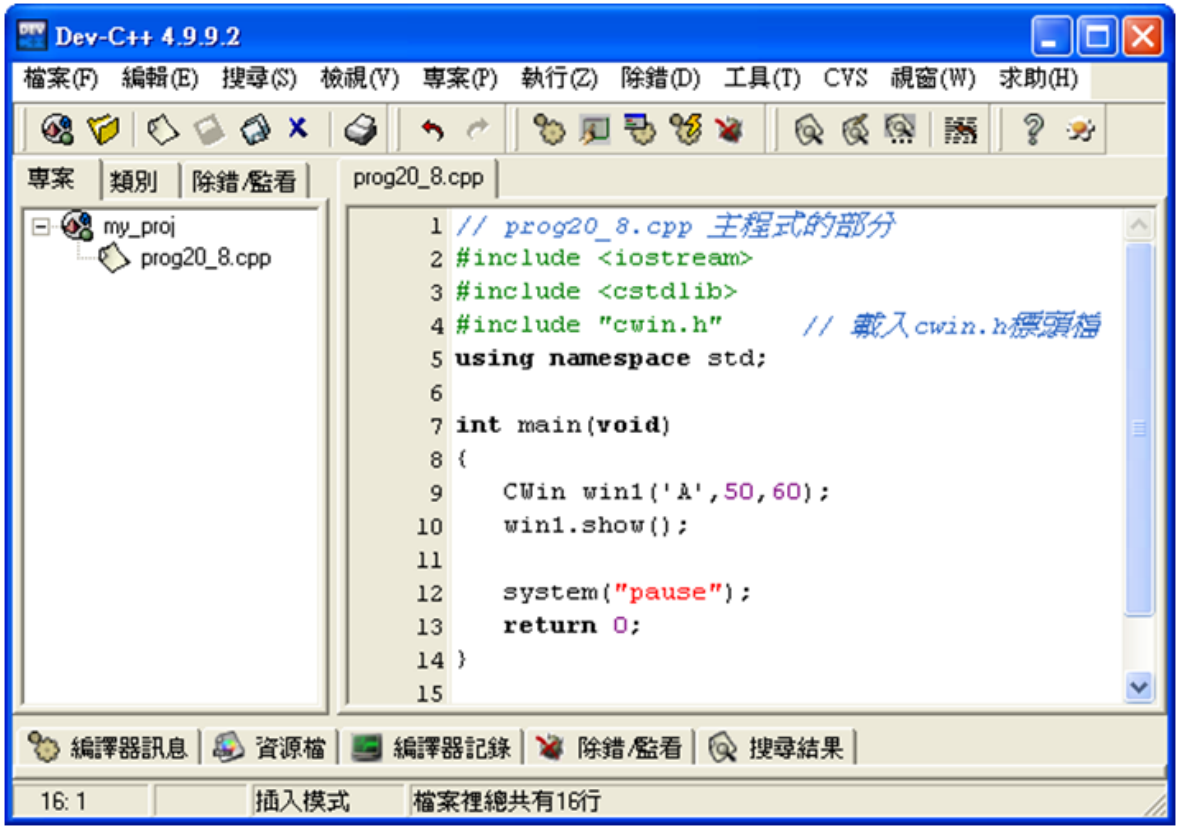
各別編譯的實作 (8/11)

- **步驟3** 按下「儲存」鈕後，進入Dev C++的專案開發環境



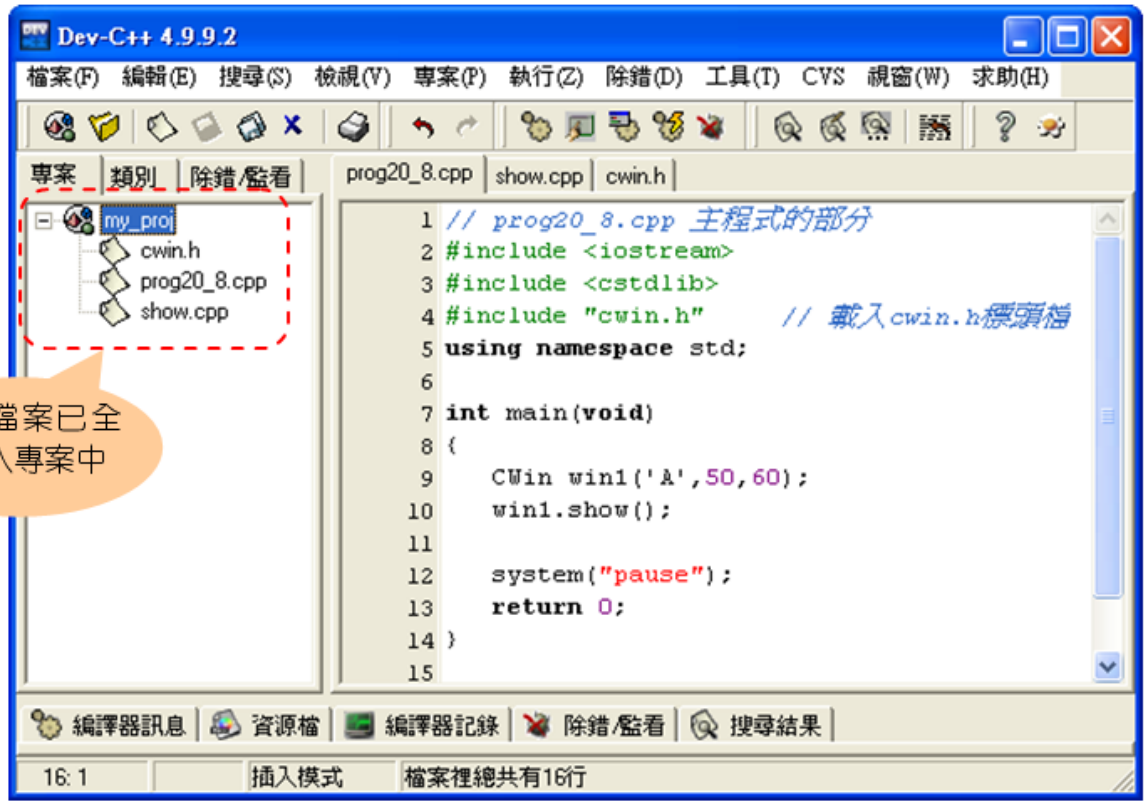
各別編譯的實作 (9/11)

- **步驟4** 輸入主程式prog20_8.cpp的內容



各別編譯的實作 (10/11)

- **步驟5** 重複步驟4，將show.cpp與cwin.h加入my_proj中，最後應該會得到如下的視窗：

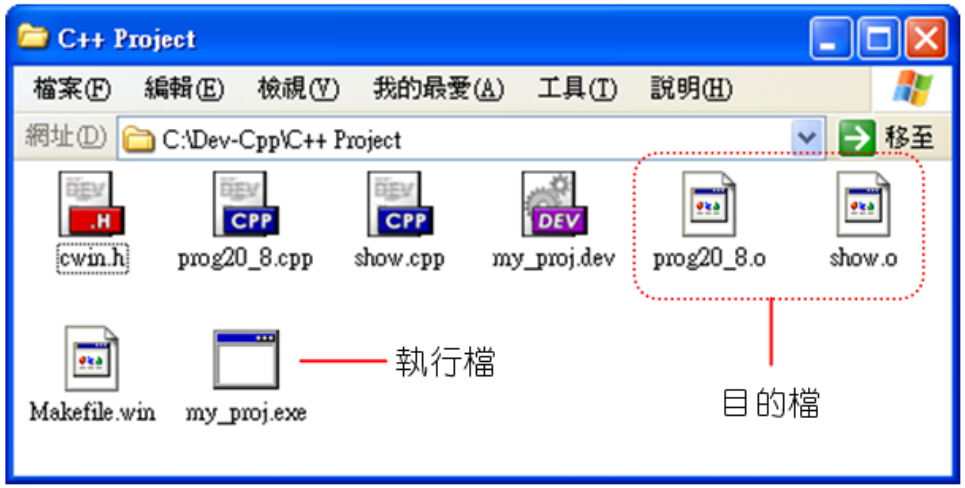


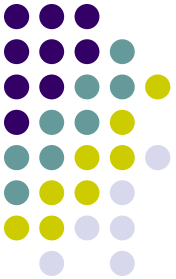
各別編譯的實作 (11/11)

- **步驟6** 按下F9鍵，將程式一起編譯。程式執行的結果如下所示：

```
/* prog 20_8 OUTPUT---
Window A:
Area = 3000
----------------------*/
```

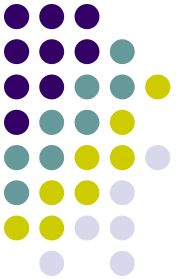
- 編譯後的目的檔與執行檔如下圖所示





條件式編譯

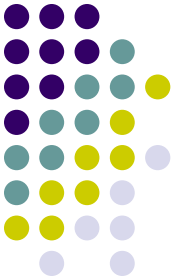
- 有時候我們會希望編譯器在某個情況下，將程式中的某個部分編譯，而不是全部都編譯，此時用 C++ 所提供的前置處理器中的『條件式編譯』指令是最方便不過的事。



條件式編譯

- #ifdef、#else與 #endif指令為條件式編譯指令中的假設語法。

```
#ifdef 識別字
    // 如果識別字有被定義過，即執行此部分的程式碼
#else
    // 否則執行此部分的程式碼
#endif
```

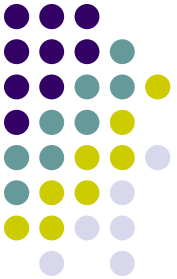


使用條件式編譯指令 (1/2)

- 接下來舉一個簡單的範例來說明如何使用這些指令

```
01  // prog20_9, 使用#ifdef、#else 與#endif 指令
02  #include <iostream>
03  #include <cstdlib>
04  #define STR "Hello C++"                  // 定義 STR 為"Hello C++"字串
05
06  using namespace std;
07  int main(void)
08  {
09     #ifdef STR                            // 如果 STR 有被定義
10        cout << STR << endl;
11     #else                                 // STR 沒有被定義
12        cout << "STR not defined" << endl;
13     #endif
14     system("pause");
15     return 0;
16  }
```

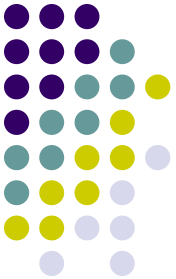
```
/* prog20_9 OUTPUT---
Hello C++
--------------------*/
```



使用條件式編譯指令 (2/2)

- 實際送至編譯器裡編譯的主程式只剩下面的程式碼

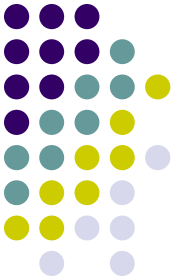
```
int main(void)
{
   cout << STR << endl;
   system("pause");
   return 0;
}
```



#if、#else、#elif 與 #endif 指令

- #if、#else、#elif 與 #endif 指令格式如下

```
#if 運算式 1
    // 若運算式 1 的結果成立，則執行此區段的敘述
#elif 運算式 2
    // 若運算式 2 的結果成立，則執行此區段的敘述
#elif 運算式 3
    :
#endif
```

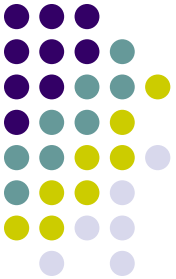


前置處理指令的練習

- 下面的程式是前置處理指令的綜合練習

```
01  // prog20_10, 使用#if、#else與#endif指令
02  #include <iostream>
03  #include <cstdlib>
04  #define SIZE 15
05  using namespace std;
06
07  int main(void)
08  {
09     #ifdef SIZE
10        #if SIZE>20
11           char str[SIZE]="Hello C++";
12        #else
13           char *str="SIZE too small";
14        #endif
15     #else
16        char *str="SIZE not defined";
17     #endif
18
19     cout << str << endl;
20
21     system("pause");
22     return 0;
23  }
```

```
/* prog20_10 OUTPUT---
SIZE too small
----------------------*/
```



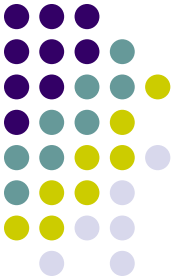
#undef 指令

- #undef 是將定義過的識別字取消其定義，使得該識別字在往後的程式中無法再繼續使用，指令格式如下

```
#undef 識別字
```

- 若識別字並沒有被定義過，則不受#undef指令的影響

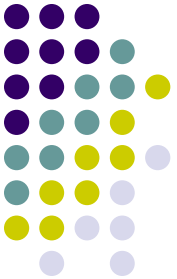
條件式編譯與大型程式的發展(1/5)



- 接續my_proj專案，想加入一個繼承自CWin類別的子類別CMiniWin，可以撰寫出如下的程式碼

```
01  // cminiwin.h, 此檔案定義子類別 CMiniWin
02  #include <iostream>
03  #include "cwin.h"
04  using namespace std;
05
06  class CMiniWin: public CWin                    // 定義子類別 CMiniWin
07  {
08     public:
09       CMiniWin(char ch, int w, int h):CWin(ch,w,h){}
10       void show(void)
11       {
12          cout << "Mini window " << id << ":" << endl;
13          cout << "Area = " << 0.8*width*height << endl;
14       }
15  };
```

條件式編譯與大型程式的發展(2/5)

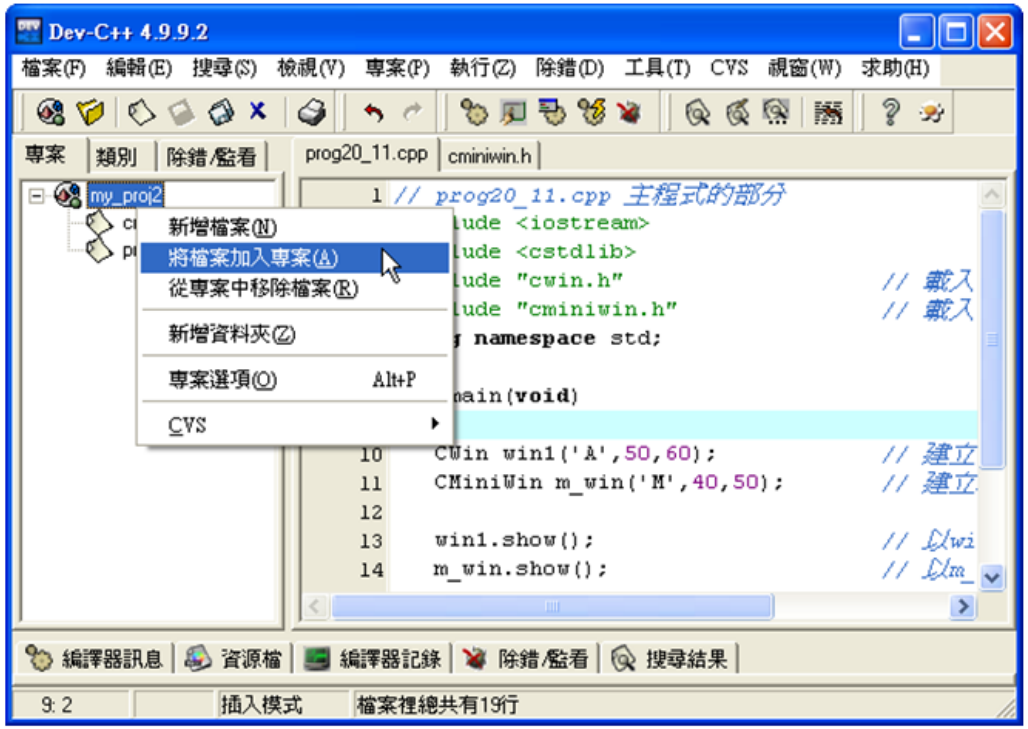


- 測試cminiwin.h標頭檔是否撰寫正確

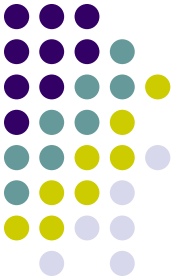
```
01  // prog20_11.cpp 主程式的部分
02  #include <iostream>
03  #include <cstdlib>
04  #include "cwin.h"                    // 載入 cwin.h 標頭檔
05  #include "cminiwin.h"                // 載入 cminiwin.h 標頭檔
06  using namespace std;
07
08  int main(void)
09  {
10     CWin win1('A',50,60);             // 建立 win1 物件
11     CMiniWin m win('M',40,50);        // 建立 m win 物件
12
13     win1.show();                      // 以 win1 物件呼叫 show()
14     m win.show();                     // 以 m win 物件呼叫 show()
15
16     system("pause");
17     return 0;
18  }
```

條件式編譯與大型程式的發展(3/5)

- 將檔案cminiwin.h及prog20_11加入專案中



- 接著請分別將cwin.h與show.cpp加入專案裡



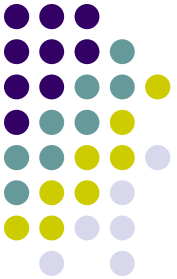
條件式編譯與大型程式的發展(4/5)

- 於Dev C++裡編譯後得到下列的錯誤訊息：

```
In file included from cminiwin.h
from prog20_11.cpp
redefinition of  'class CWin'
```

這錯誤訊息告訴我們CWin類別被重複定義

條件式編譯與大型程式的發展(5/5)



- 重新建立一個專案，把cwin.h修改成如下的程式碼

```
01  // 修正後的標頭檔 new_cwin.h，可判別此標頭檔是否有被載入過
02
03  #ifndef CWIN_H                                  // 如果 CWIN_H 沒有被定義過
04  #define CWIN_H                                  // 則定義 CWIN_H
05
06  class CWin                                      // 定義視窗類別 CWin
07  {
08     protected:
09       char id;
10       int width;
11       int height;
12     public:
13       CWin(char ch, int w, int h):id(ch),width(w),height(h){}
14       void show(void);                           // 成員函數 area()的原型
15  };
16
17  #endif    // #ifndef 到此結束
```

```
/* prog 20_12 OUTPUT---
Window A:
Area = 3000
Mini window M:
Area = 1600
----------------------*/
```


-The End-

課後練習

- 請撰寫一程式，此程式可以將輸入的十進位轉換變成二進制，八進制與十六進制，此三個函式可以自行定義在自己寫的 .h 與 .cpp 檔已提供給別人使用。
- 定義一個類別與三個方法來計算圓、矩形與梯形的面積 ：其中圓半徑、 寬、 高、 上底與下底必須定義在標頭檔中，方法則實踐在 .cpp 檔中。
- 請寫一方法，此方法定義如下：

```
int  *  Insert (int  *array, int index,  int number) ;
```

  - 傳入引數為一整數鏈結串列，此串列可以根據第二個參數動態的插入第三個參數值，並回傳插入後的鏈結串列。（請自行定義一類別分別把定義寫在 .h 與實作寫在 .cpp 檔）