

C++程式設計基礎

陳毅

講師資訊

- 陳毅
- 台大資工碩一
- 擅長語言：C/C++, python, C#
- 經歷：SEGA實習生
- 信箱：r07922059@ntu.edu.tw



為什麼要學C++？

學習目標

- 能夠獨自撰寫簡易的C++程式
- 了解基礎的物件導向程式設計的方法
- 閱讀程式碼的能力
- 獨立完成一個小專案

課程規劃

- 週三 18:10-21:00
 - C++程式設計介紹：2 hour(期初) -> 1.5 hour (期末)
 - 範例實作：1 hour
 - 專案實作：0 hour -> 0.5 hour
- 評分標準
 - 30% 出席率
 - 50% 作業
 - 20% 專案

時間表

• 9/19	}	• 資料型態、變數、基本輸入輸出
• 9/26		• 流程控制與函式
• 10/3		• 指標與陣列
• 10/17		• 字元與字串、結構
• 10/24	}	• 資料結構
• 10/31		• 基礎演算法
• 11/14		• 物件導向程式設計基礎
• 11/21	}	• 物件導向程式設計進階
• 11/28		• 專案實作
• 12/5		

環境架設

- Windows
 - Dev C++: <http://orwelldvcpp.blogspot.com/>
 - Visual C++
- Mac
 - 教學： <https://www.macuknow.com/node/4901>

Online Judge

- ZeroJudge: <https://zerojudge.tw/>
 - HackerRank: <https://www.hackerrank.com/>
 - Leetcode: <https://leetcode.com/>
- 請大家註冊帳號，作業會指派這些網站的題目。

概論

程式語言的演進

- 機器語言程式(Machine Code)
- 組合語言程式(Assembly Language)
- 高階語言程式：BASIC、COBOL、FORTRAN
- 結構化程式：Pascal、C
- 物件導向程式：C++, Java, C#

機器語言

```
1 FDX 12:01a 23- 1
A 002000 C2 30 REP #$30
A 002002 18 CLC
A 002003 F8 SED
A 002004 A9 34 12 LDA #$1234
A 002007 69 21 43 ADC #$4321
A 00200A 8F 03 7F 01 STA $017F03
A 00200E D8 CLD
A 00200F E2 30 SEP #$30
A 002011 00 BRK
A 2012

r
PB PC NUmxDIZC .A .X .Y SP DP DB
; 00 E012 00110000 0000 0000 0002 CFFF 0000 00
g 2000

BREAK

PB PC NUmxDIZC .A .X .Y SP DP DB
; 00 2013 00110000 5555 0000 0002 CFFF 0000 00
m 7f03 7f03
>007F03 55 55 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00:UU.....
```

程式語言的演進

- 機器語言程式(Machine Code)
- 組合語言程式(Assembly Language)
- 高階語言程式：BASIC、COBOL、FORTRAN
- 結構化程式：Pascal、C
- 物件導向程式：C++, Java, C#

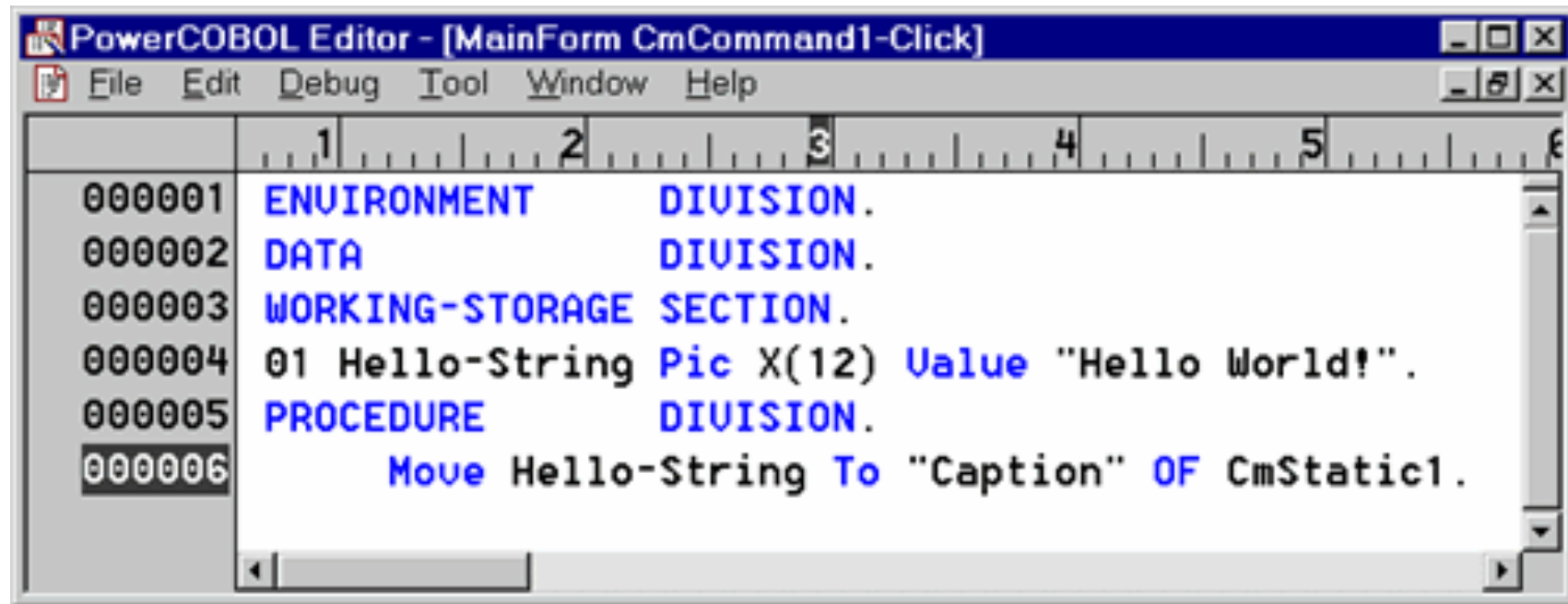
組合語言

```
1  section      .text
2  global      _start          ;must be declared for linker (ld)
3
4  _start:
5                                ;tell linker entry point
6      mov     edx,len          ;message length
7      mov     ecx,msg          ;message to write
8      mov     ebx,1            ;file descriptor (stdout)
9      mov     eax,4            ;system call number (sys_write)
10     int     0x80             ;call kernel
11
12     mov     eax,1            ;system call number (sys_exit)
13     int     0x80             ;call kernel
14
15  section      .data
16
17  msg         db  'Hello, world!',0xa ;our dear string
18  len         equ $ - msg         ;length of our dear string
```

程式語言的演進

- 機器語言程式(Machine Code)
- 組合語言程式(Assembly Language)
- 高階語言程式：BASIC、COBOL、FORTRAN
- 結構化程式：Pascal、C
- 物件導向程式：C++, Java, C#

高階語言 Cobol



The screenshot shows the PowerCOBOL Editor window with the title bar "PowerCOBOL Editor - [MainForm CmCommand1-Click]". The menu bar includes File, Edit, Debug, Tool, Window, and Help. The editor area displays a COBOL program with the following code:

```
000001 ENVIRONMENT DIVISION.  
000002 DATA DIVISION.  
000003 WORKING-STORAGE SECTION.  
000004 01 Hello-String Pic X(12) Value "Hello World!".  
000005 PROCEDURE DIVISION.  
000006     Move Hello-String To "Caption" OF CmStatic1.
```

The code is displayed in a monospaced font with blue text on a white background. The line numbers are in the left margin, and the code is indented for the PROCEDURE DIVISION section. The window has a standard Windows-style border with minimize, maximize, and close buttons in the top right corner.

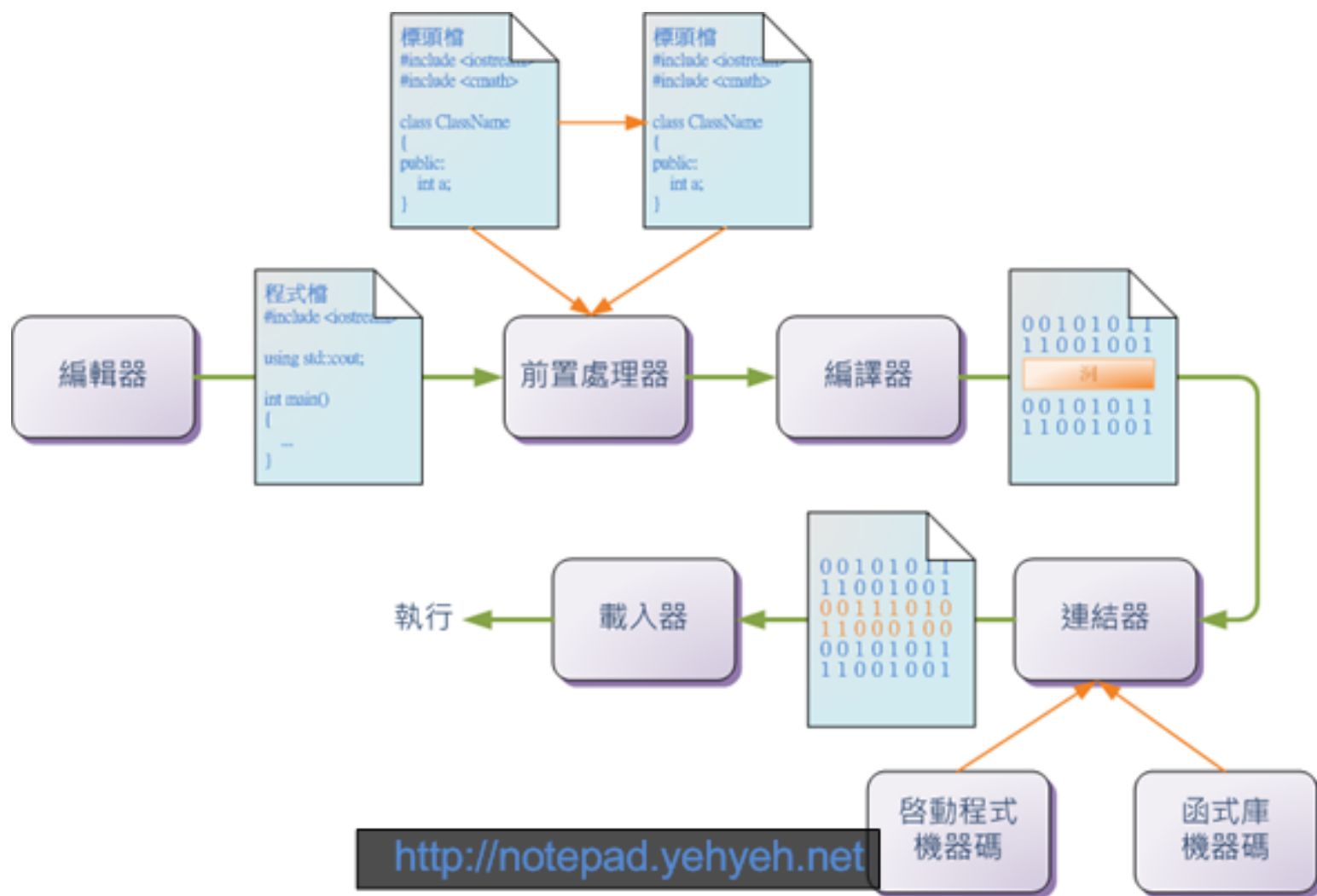
程式語言的演進

- 機器語言程式(Machine Code)
- 組合語言程式(Assembly Language)
- 高階語言程式：BASIC、COBOL、FORTRAN
- 結構化程式：Pascal、C
- 物件導向程式：C++, Java, C#

C++

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 int main(){
5     cout << "Hello World!" << endl;
6     return 0;
7 }
```

開發流程



第一個程式：Hello world!

Hello World!

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 int main(){
5     cout << "Hello World!" << endl;
6     return 0;
7 }
```

C++程式結構

特殊符號

字元	名稱	說明
//	雙斜線	為註解的起始符號。
#	井號	為前置處理指令的起始符號。
<>	角括號	當使用 #include 指令時，用來包含要引入的標題檔名。
()	小括號	用於宣告函數，小括號內包含函數參數。
{ }	大括號	用於包含一個或多個敘述。
“ ”	雙引號	用於包含一個字元串列。
;	分號	為敘述的結束符號。

註解

- 「// 欲註解文字」或「/* 欲註解文字 */」
- 被註解的文字不會被編譯
- 一般用來記錄程式碼的含義

插入標題檔

- C++ reference: <http://www.cplusplus.com/reference/>
- 常用標題檔
 - <iostream>：標準輸入與輸出的函數
 - <fstream>：檔案輸入與輸出的函數
 - <cmath>：數學運算函數
 - <ctime>：時間函數
 - <algorithm>：各類演算法
 - <vector>：容器(container)
 - <string>：字串類別
 - <map>：容器(container)

main() 函數

- 程式主體！
- 程式會從main()函數開始執行，main()函數結尾。

```
1 傳回型態 main(參數){  
2      /*  
3      | 程式主體  
4      */  
5  
6      return 傳回值;  
7  }
```

```
1 void main(int argv, char* argc[]){  
2     /*  
3     | 程式主體  
4     */  
5  
6     return ;  
7 }
```

```
1 int main(int argv, char* argc[]){  
2     /*  
3     | 程式主體  
4     */  
5  
6     return 0;  
7 }
```

cout函數

使用方法：

```
cout << 變數或字串1 <<變數或字串2 <<變數或字串3 << ...;
```

- 「<<」
 - 串列輸出運算符（**stream output**），將指定變數的資料或字串常數資料依序向輸出設備移出。

輸出練習

2-01

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main(int argc, char *argv[]){
5      cout << "紅葉晚蕭蕭，長亭酒一瓢。";
6      return EXIT_SUCCESS;
7  }
```

```
[CHENYIs-MacBook-Pro:week1 r07922059$ ./2-01
紅葉晚蕭蕭，長亭酒一瓢。 CHENYIs-MacBook-Pro:week1 r07922059$
```

2-02

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 int main(int argc, char *argv[]){
5     cout << "紅葉晚蕭蕭，";
6     cout << "長亭酒一瓢。";
7     return EXIT_SUCCESS;
8 }
```

```
[CHENYIs-MacBook-Pro:week1 r07922059$ ./2-02
紅葉晚蕭蕭，長亭酒一瓢。 CHENYIs-MacBook-Pro:week1 r07922059$
```

2-03

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main(int argc, char *argv[]){
5      cout << "紅葉晚蕭蕭，長亭酒一瓢。";
6      cout << "殘雲歸太華，疏雨過中條。";
7      cout << "樹色隨關迴，河聲入海遙。";
8      cout << "帝鄉明日到，猶自夢漁樵。";
9      return EXIT_SUCCESS;
10 }
```

[CHENYIs-MacBook-Pro:week1 r07922059\$./2-03

紅葉晚蕭蕭，長亭酒一瓢。殘雲歸太華，疏雨過中條。樹色隨關迴，河聲入海遙。帝鄉明日到，猶自夢漁樵。 CHENYIs-MacBook-Pro:week1 r07922059\$

endl (end of line)

- Insert newline and flush
 - <http://www.cplusplus.com/reference/ostream/endl/>
- endl是C++标准库中的操控器（ Manipulator ），包含于<iostream> ，命名空间(namespace)：std 。
 - <https://baike.baidu.com/item/endl/6256824>

\n (換行字元符)

- 「\n」為字串中的**換行字元符**，當輸出此符號時，會將此符號辨識為**換行**。
- 特殊字元表

字元	說明
\0	空格(null space)
\a	響鈴(bell ring)
\b	倒退(backspace)
\t	移到下一個定位(tab)
\n	插入新行(newline)
\f	跳至下一頁起點(form feed)
\r	跳至同一行起點(carriage return)
\“	插入雙引號(double quote)
\’	插入單引號(single quote)
\\	插入反斜線(back slash)

常數與變數

變數 vs. 常數

- 變數(variable)
 - 電腦記憶體中的一個儲存位置。
- 常數(constant)
 - 程式執行中不可改變的資料項目。

宣告變數

資料型態 變數名稱1, 變數名稱2, ...;

- 資料型態
 - 整數、浮點數、字串等。
- 變數名稱
 - 由英文字母、數字、底線符號組合而成，開頭不可為數字。
 - 會區分大小寫。
- 範例
 - `double I_Am_A_Double_Number;`
 - `int _MyInteger;`

指定資料

- 「=」：指定運算子
 - 可利用等號給予變數初值，設定初值後也可任意改變數值。
 - 使用「=」變更數值時，指定值的型態與變數型態要相同。

資料型態

資料型態	名稱	儲存空間 (位元組數/位元數)	儲存值範圍
bool	布林	1 byte/8bit	0 ~ 255
short int	短整數	2 bytes/16 bit	-32,768 ~ 32767
unsigned short int	短整數(無負號)	2 bytes/16 bit	0 ~ 65,535
int	整數	4 bytes/32 bit	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647
unsigned int	整數(無負號)	4 bytes/32 bit	0 ~ 4,294,967,295
long	長整數	4 bytes/32 bit	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647
unsigned long int	長整數(無負號)	4 bytes/32 bit	0 ~ 4,294,967,295
float	浮點數	4 bytes/32 bit	$\pm 3.4 \times 10^{-38} \sim \pm 3.4 \times 10^{38}$
double	倍精度浮點數	8 byte/64 bit	$\pm 1.7 \times 10^{-308} \sim \pm 1.7 \times 10^{308}$
long double	長倍精度浮點數	12~16 bytes/96~128 bit	$\pm 1.7 \times 10^{-308} \sim \pm 1.7 \times 10^{308}$
char	字元	1 byte/8 bit	0 ~ 255 (ASCII碼)

運算子

- <http://billor.chsh.chc.edu.tw/IT/C/coperator.htm>

作業

- ZeroJudge
 - a001
 - a002