bit.ly/coachsu-programming01

程式設計

第1章 C語言程式結構

蘇維宗 (Wei-Tsung Su)
suwt@au.edu.tw
564D

目標

C語言程式結構

初探基本輸出/輸入、運算

初探程式流程控制

初探自訂函式

C語言程式架構

C語言程式結構

還記得ch00_02.c嗎？ 我們今天來解剖它！

```
1.  #include<stdio.h>
2.  #include<stdlib.h>
3.
4.  int main(int argc, char* argv[]) {
5.      printf("Hello, World\n");
6.      return EXIT_SUCCESS;
7.  }
```

標頭檔(Header File)

```
1.  #include<stdio.h>
2.  #include<stdlib.h>
3.
4.  int main(int argc, char* argv[]) {
5.      printf("Hello, World\n");
6.      return EXIT_SUCCESS;
7.  }
```

標頭檔(即.h檔)是什麼?

程式檔(.c檔)為何要引用標頭檔?

標準輸入/輸出函式庫(stdio)

```
1.  #include<stdio.h>
2.  #include<stdlib.h>
```

標準輸入/輸出函式庫(standatd input/output)

定義(define)許多常用的輸入/輸出函式(如printf)的**實作方式(程式主體)**

而stdio.h宣告(declare)了這些輸入/輸出函式的**介面(輸入/輸出格式)**

標準函式庫(stdlib)

```
1.  #include<stdio.h>
2.  #include<stdlib.h>
```

標準函式庫(standatd library)

定義記憶體配置、程序管理、與字串轉換等標準函式的實作方式。

同樣地，stdlib.h宣告了這些標準函式的介面

Review Questions

1. 標頭檔的作用是什麼?
2. 宣告(declaration)與定義(definition)的差異是什麼?
3. 為何需要引用`stdio.h`?
4. 為何需要引用`stdlib.h`?

主函式(main function)

```
1.  #include<stdio.h>
2.  #include<stdlib.h>
3.
4.  int main(int argc, char* argv[]) {
5.      printf("Hello, World\n");
6.      return EXIT_SUCCESS;
7.  }
```

主函式main()為程式進入點

函式的基本元素

1. 函式名稱(name)
2. 傳入值(arguments)
3. 回傳值(return value)
4. 函式主體(body)

主函式(main function)

```
1.  #include<stdio.h>
2.  #include<stdlib.h>
3.
4.  int main(int argc, char* argv[]) {
5.      printf("Hello, World\n");
6.      return EXIT_SUCCESS;
7.  }
```

主函式main()為程式進入點

函式的基本元素

1. **函式名稱**
2. 傳入值
3. 回傳值
4. 函式主體

主函式(main function)

```
1.  #include<stdio.h>
2.  #include<stdlib.h>
3.
4.  int main(int argc, char* argv[]) {
5.      printf("Hello, World\n");
6.      return EXIT_SUCCESS;
7.  }
```

主函式main()為程式進入點

函式的基本元素

1. 函式名稱
2. **傳入值(可以沒有嗎?)**
   型別與名稱
3. 回傳值
4. 函式主體

主函式(main function)

```
1.  #include<stdio.h>
2.  #include<stdlib.h>
3.
4.  int main(int argc, char* argv[]) {
5.      printf("Hello, World\n");
6.      return EXIT_SUCCESS;
7.  }
```

主函式main()為程式進入點

函式的基本元素

1. 函式名稱
2. 傳入值
3. **回傳值(可以沒有嗎?)**
   型別
4. 函式主體

主函式(main function)

```
1.  #include<stdio.h>
2.  #include<stdlib.h>
3.
4.  int main(int argc, char* argv[]) {
5.      printf("Hello, World\n");
6.      return EXIT_SUCCESS;
7.  }
```

主函式main()為程式進入點

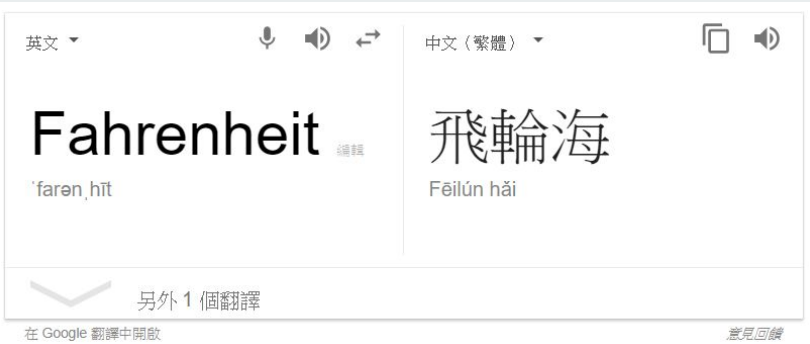
函式的基本元素

1. 函式名稱
2. 傳入值
3. 回傳值
4. **函式主體**
   - > 由{}包含的程式區塊
   - > 利用縮排讓程式看起來更整齊

Review Questions

對C語言的程式架構了解嗎?

初探基本輸出/輸入、運算



溫度單位對照

攝氏溫度(Celsius)與華氏溫度(Fahrenheit)的轉換

轉換公式：C = (5/9) * (F - 32)

例如，華氏0度 = 攝氏−17.77度

注意！此程式有兩個錯誤！

變數(Variables)

temperature.c

```
1.  #include<stdio.h>
2.
3.  int main(int argc, char* argv[]) {
4.      int cels;
5.      int fahr = 0
6.
7.      cels = (5.0 / 9.0) * (fahr - 32);
8.      printf("%d C = %d F\n", cels, fahr);
9.      return EXIT_SUCCESS;
10. }
```

變數必須先宣告才能夠使用。變數定義包含

1. 變數型別(type)
   - `int` 整數
   - `float` 實數
   - `char` 字元
   - `...`
2. 變數名稱(name)
3. 初始值(initial value)

變數宣告後可以被改變 (所以才叫做**變**數!)

注意！此程式有兩個錯誤！

輸出變數

temperature.c

```
1.   #include<stdio.h>
2.
3.   int main(int argc, char* argv[]) {
4.       int cels;
5.       int fahr = 0
6.
7.       cels = (5.0 / 9.0) * (fahr - 32);
8.       printf("%d C = %d F\n", cels, fahr);
9.       return EXIT_SUCCESS;
10.  }
```

如何在輸出函式中印出變數?

```
printf("%d C = %d F\n", cels, fahr);
```

%d代表要輸出整數型別的變數

依據順序輸出該變數最後的數值

溫度單位對照(程式)

temperature.c

```
1.   #include<stdio.h>
2.
3.   int main(int argc, char* argv[]) {
4.       int cels;
5.       int fahr = 0
6.
7.       cels = (5.0 / 9.0) * (fahr - 32);
8.       printf("%d C = %d F\n", cels, fahr);
9.       return EXIT_SUCCESS;
10.  }
```

請開始撰寫並執行此程式

如果有錯誤(或警告)請移除

結果是-17.77嗎?

格式化輸出

%d	輸出整數	%6d	印出的整數至少6個字元
%f	輸出實數	%8f	印出的實數至少8個字元
%c	輸出字元	%.1f	印出的實數小數點後取1位
%s	輸出字串	%8.2f	印出的實數至少8個字元且小數點後取2位
%o	輸出8進位		
%x	輸出16進位		
%%	輸出%		

Practice

撰寫一個程式計算圓形面積

1. 圓形面積公式?
2. 需要幾個變數?

輸入並存入變數

如何讓使用者輸入資料，並將資料存入變數?(有多種方法)

```
1.  int fahr;
2.  scanf("%d", &fahr);      //&的目的是取得變數的記憶體位址
```

使用者所輸入的資料會被存入到fahr變數中

輸入/輸出範例

ch01_01.c

```
1.   #include<stdio.h>
2.   #include<stdlib.h>
3.
4.   int main(int argc, char* argv[]) {
5.       int fahr;
6.       printf("Give a Fahrenhit temperature: ");
7.       scanf("%d", &fahr);
8.       printf("The Fahrenhit temperrature you given is %d\n", fahr);
9.       return EXIT_SUCCESS;
10.  }
```

Practice

改寫溫度單位對照程式
讓使用者輸入華氏溫度並輸出對應的攝氏溫度

Ex.

```
> Give a Fahrenhit temperature: 0
> -17.77 C = 0 F
```

初探程式控制流程

輸入成績判斷是否及格?

輸入一個整數成績(0-100)並判斷是否及格?

判斷條件是什麼? 如果成績大於等於60分就是及格, 否則就是不及格。

```
1.  if(score >= 60) {
2.      // 如及格就執行這段程式區塊
3.  } else {
4.      // 不及格就執行這段程式區塊
5.  }
```

注意！此程式有一個警告(且這個警告可能導致不可預期的錯誤)！

輸入成績判斷是否及格? (程式)

score.c

```
1.   #include<stdio.h>
2.   #include<stdlib.h>
3.
4.   int main() {
5.       int score;
6.       printf("Your score is: ");
7.       scanf("%d", score);
8.       if(score >= 60) {
9.           printf("PASS\n");
10.      } else {
11.          peinrf("FAIL\n");
12.      }
13.      return EXIT_SUCCESS;
14.  }
```

請開始撰寫並執行此程式

如果有錯誤(或警告)請移除

Assignment 1

檔案名稱：學號_AS01.c
繳交期限：10/2 12:00

讓使用者輸入一個整數n
如果n>100輸出"沒有這種分數"
如果n<0輸出"沒有這種分數"
如果0<=n<60輸出"FAIL"
如果60<=n<=100輸出"PASS"

迴圈

如何重複執行一段程式? (以for迴圈為例)

```
1.   int i;
2.   for(i=0 ; i<5 ; i=i+1) {
3.       printf("Hello, World!\n");
4.   }
```

for迴圈有三個部分

1. **初始值**
2. 測試條件(是否進入迴圈)
3. 增加值

迴圈(續)

如何重複執行一段程式? (以for迴圈為例)

```
1.   int i;
2.   for(i=0 ; i<5 ; i=i+1) {
3.       printf("Hello, World!\n");
4.   }
```

for迴圈有三個部分

1. 初始值
2. **測試條件(是否進入迴圈)**
3. 增加值

迴圈(續)

如何重複執行一段程式? (以for迴圈為例)

```
1.   int i;
2.   for(i=0 ; i<5 ; i=i+1) {
3.       printf("Hello, World!\n");
4.   }
```

for迴圈有三個部分

1. 初始值
2. 測試條件(是否進入迴圈)
3. **增加值**

撰寫迴圈最怕遇到的無窮迴圈

infloop.c

```
1.   #include<stdio.h>
2.   #include<stdlib.h>
3.
4.   int main(int argc, char* argv[]) {
5.       int i;
6.       for(i=0 ; i >= 0 ; i++) {
7.           printf("Hello!\n");
8.       }
9.       return EXIT_SUCCESS;
10.  }
```

無窮迴圈(infinite loop)即無法結束的迴圈

請問為何左邊的程式會造成無窮迴圈？

Review Questions

請問下面的程式中會印出幾次"Hello!"?

```
1.   int i;
2.   for(i=1;i<100;i=i+1) {
3.       printf("Hello!\n");
4.   }
```

Review Questions

請問下面的程式中會印出幾次"Hello!"?

```
1.   int i;
2.   for(i=1;i<100;i=i*2) {
3.       printf("Hello!\n");
4.   }
```

Practice

改寫溫度單位對照程式
讓使用者輸入(1)不超過50度的最大華氏溫度與(2)間隔並間隔輸出華氏0度到最大華氏溫度所對應的攝氏溫度。

Ex, 輸入不超過50度的最大華氏溫度(10)與間隔(5), 輸出

```
> Give the maximum Fahrenhit temperature: 10
> Give the step: 5
> -17.77 C =  0 F
> -15.00 C =  5 F
> -12.22 C = 10 F
```

初探自訂函式

請問這個程式在幹嘛?

ch01_02.c

```
1.  #include<stdio.h>
2.  #include<stdlib.h>
3.
4.  int main(int argc, char* argv[]) {
5.      float x = 1.65;
6.      int y = 70;
7.      float z;
8.      z = y / x;
9.      z = z / x;
10.     printf("z = %f\n", z);
11.     return EXIT_SUCCESS;
12. }
```

這個程式的兩個問題?

1. 變數名稱沒有意義!
2. 運算過程無法直接看出目的!

函式(function)

bmi.c

```c
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>

float getBMI(float h, int w); //函式宣告

int main() {
    float height = 1.65;
    int weight = 70;
    float bmi = getBMI(height, weight); //函式呼叫
    printf("BMI = %f\n", bmi);
}

//函式定義
float getBMI(float h, int w) {
    float bmi = 0;
    bmi = w / (h * h);
    return bmi;
}
```

撰寫函式要注意的事

1. 函數的名稱要有意義。
2. 函式必須在使用之前被**定義**或**宣告**。
3. 不能有相同名稱的函式(即使函式的輸入/輸出不同)。// C語言
4. 因為編譯器可能會自動轉型，所以要注意輸入/輸出的型態是否正確。
5. ...

Assignment 2

檔案名稱：學號_AS02.c
繳交期限：10/8 12:00

改寫溫度單位對照程式將換算公式改成函式呼叫。

Assignment 3

檔案名稱：學號_AS03.c
繳交期限：10/8 12:00

輸入小於等於9的數字*n*並利用`for`迴圈計算*n*乘、除、與模除1到9的所有結果。

Ex1.

```
> Give a number n: 3
> 3 (*, /, %) 1 = ( 3, 3.00, 0)
> 3 (*, /, %) 2 = ( 6, 1.50, 1)
> 3 (*, /, %) 3 = ( 9, 1.00, 0)
> 3 (*, /, %) 4 = (12, 0.75, 3)
...
```

Ex2.

```
> Give a number n (n<10): 10
> Out of Bound!!!
```

Q & A