

## บทที่ 2

### การแสดงผลและการรับข้อมูล

#### ◆ ความหมายของการแสดงผล

การแสดงผล หมายถึง การสั่งให้คอมพิวเตอร์นำข้อมูลและผลลัพธ์ที่มีอยู่ในหน่วยความจำไปแสดงผลออกที่อุปกรณ์แสดงผล (output device) ของคอมพิวเตอร์ การแสดงผลที่อุปกรณ์แสดงผลอาจมีเพียงอุปกรณ์เดียว หรือหลาย ๆ อุปกรณ์พร้อมกันก็ได้ เช่น แสดงผลที่จอภาพ เครื่องพิมพ์(Printer) ลำโพง แผ่นดิสก์ เป็นต้น

#### ◆ การแสดงผลทางจอภาพด้วย cout

จากรูปแบบโครงสร้างของโปรแกรม C++ ในบทที่ 1 จะเห็นตัวอย่างการใช้ประโยคคำสั่ง `cout` (อ่านว่า c - out ซีเอต ย่อมาจาก `character out`) หมายถึง การแสดงผลในลักษณะอักขรหรือข้อความที่อยู่ในเครื่องหมาย "....." หรือค่าของตัวแปร(variable)ออกทางจอภาพ

`cout` เป็นออบเจกต์(object) อยู่ในไฟล์ `iostream.h` ซึ่ง `cout` จะเป็น object ที่ทำหน้าที่ดำเนินการเกี่ยวกับกระแสข้อมูล(Stream) ของภาษา C++ ออกไปแสดงผลสู่อุปกรณ์ต่าง ๆ

`<<` เป็น `operator` หรือตัวดำเนินการ มีชื่อว่า `put to` หรือส่งไปที่ หรือเรียกว่า `insertion` หมายถึง การแสดงข้อความ เครื่องหมาย `<<` จะทำหน้าที่นำค่าที่อยู่ทางขวาของเครื่องหมายซึ่งอาจจะเป็นค่าคงที่ ข้อความหรือ string ที่อยู่ในเครื่องหมาย "....." หรือค่าตัวแปร(variable) ก็ได้ ส่งให้แก่ Object ที่อยู่ทางซ้ายของเครื่องหมาย

รูปแบบการแสดงผลข้อความทางจอภาพ โดยใช้ `cout <<` มีดังนี้

```
cout << "ข้อความ" << "ข้อความ" << ตัวแปร;  
cout << ตัวแปร << "ข้อความ" << ตัวแปร << ...;
```

- ตัวอย่างโปรแกรม `cout_exp.cpp` แสดงการใช้ `cout <<` แสดงข้อความออกทางจอภาพ

```

/* Program : cout_exp.cpp
   Process : display cout object in iostream.h */
#include <iostream.h>
void main()
{
    cout << "This is Turbo C++ Program ";
    cout << "C++ is high language";
}

```

จากตัวอย่างโปรแกรมนี้ cout จะทำหน้าที่ส่งกระแสข้อมูลข้อความ This is Turbo C++ Program C++ is high language ไปแสดงที่จอภาพ ณ ตำแหน่งปัจจุบันที่ cursor ีอยู่

- โปรแกรม *cout\_ex2.cpp* แสดงข้อความต่อกันโดยใช้ << ออกทางจอภาพ

```

/* Program : cout_ex2.cpp
   Process : display cout object in iostream.h
   */
#include <iostream.h>
void main()
{
    cout << "This is Turbo C++ Program." << " " << "It is very easy.";
    cout << "I love C++." << " " << "It's high level language.";
}

```

จากโปรแกรม *cout\_ex2.cpp* จะแสดงข้อความต่อไปนี้บนจอภาพ

This is Turbo C++ Program. It is very easy. I love C++. It's high level language.

## ◆ ตำแหน่งแสดงผลที่จอภาพด้วย endl

1. การใช้ endl เป็นโอเปอเรเตอร์ประเภทตัวผสม (manipulator) ทำหน้าที่เลื่อนเคอร์เซอร์เพื่อขึ้นบรรทัดใหม่และการแสดงผลข้อความที่ตามมาจะขึ้นบรรทัดใหม่ด้วย

- ตัวอย่างโปรแกรม *endl\_exp.cpp* แสดงข้อความ และกำหนดให้แสดงผลข้อความขึ้นบรรทัดใหม่ด้วย manipulator คือ endl

```

/* Program : endl_exp.cpp
   Process : display cout object in iostream.h
   */
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
void main()
{ clrscr(); //clear screen standard function from conio.h

```

```

cout << "This is Turbo C++ Program"<<endl;
cout << "It is very easy."<<endl;
cout <<endl<<endl; // space 2 line
cout << "I like C++ Program"<<endl<<endl;
cout << "Press any key to continue..."<<endl;
getch(); //get character standard function from conio.h
}

```

2. การใช้ `setw(n)` ทำหน้าที่กำหนดความกว้างของตัวเลขหรือข้อความก่อนที่จะแสดงผลให้มีค่าเท่ากับ `n` อักษร เรียกค่า `n` ว่าเป็น อาร์กิวเมนต์ (argument) เพื่อใช้ในการแสดงผลที่จอภาพในลักษณะชิดขวา โดยต้องเรียกใช้ Header file ที่ชื่อ `iomanip.h` ในขณะที่ compile ด้วย ดังตัวอย่างต่อไปนี้

```
cout << setw(10) << "World";
```

หมายถึง กำหนดให้คำว่า World มีความกว้างในการแสดงผล 10 ตำแหน่ง โดยนับจากด้านซ้ายของจอภาพ อักษร d จะเริ่มพิมพ์ตำแหน่งคอลัมน์ที่ 10 และเริ่มพิมพ์อักษร lrow มาทางซ้ายคอลัมน์ที่ 9,8,7 และ 6

- ตัวอย่างโปรแกรม `setw.cpp` เป็นการใช้ `setw` กำหนดความกว้างในการแสดงผล เพื่อให้แสดงผล ณ ตำแหน่งกลางจอภาพ

```

/* Program : setw.cpp
   Process : display set width of display to screen
*/
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
#include <iomanip.h> //header file of setw()
void main()
{ clrscr(); //clear screen standard function from conio.h
  cout << setw(50)<<"This is Turbo C++ Program"<<endl;
  cout << setw(45)<< "It is very easy."<<endl;
  cout <<endl<<endl; // space 2 line
  cout << setw(45)<< "I like C++ Program"<<endl<<endl;
  cout << setw(50)<<"Press any key to continue..."<<endl;
  getch(); //get character standard function from conio.h
}

```

## ◆ การแสดงผลการคำนวณทางคณิตศาสตร์

- ตัวอย่างโปรแกรม `cout_mat.cpp` แสดงการใช้ `cout` เพื่อแสดงผลของการคำนวณทางคณิตศาสตร์

```

/* Program : cout_mat.cpp
   Process : Display mathmetic calculate result*/
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
void main()
{ int number1,number2;
  float x,y,z;
  // set value of variable
  number1=20;
  number2=30;
  x=25.25; y=30.05; z=10.75;
  // display calculation result
  clrscr();
  cout<< "Program Display Mathmetic calculation"<<endl;
  cout<< "number1 = " << number1 <<endl;
  cout<< "number2 = " << number2 <<endl;
  cout<< "number1 + number2 = "<<number1+number2 <<endl;
  cout<< "number1 - number2 = "<<number1-number2 <<endl;
  cout<< "x+y+z = "<< x+y+z << endl;
  cout<< "x*y*z = " << x*y*z <<endl;
  cout<< "50*25*12.5 = " << 50*25*12.5 << endl;
  getch();
}

```

- ตัวอย่างโปรแกรม `set_dec.cpp` การใช้ *manipulator* ที่ชื่อ `setprecision(n)` ร่วมกับ `cout<<` เพื่อกำหนดความละเอียดของตำแหน่งทศนิยมของจำนวนจริง โดยที่  $n$  คือจำนวนตำแหน่งทศนิยม

```

/*Program : set_dec.cpp
   process : set decimal precision of float number
*/

#include <iostream.h>
#include <iomanip.h>
#include <conio.h>

```

```

void main()
{ float A=125.25125;
  float B=10.7525;
  float C=212.15;
  clrscr(); //function in conio.h for clear screen
  cout<<"Display set precision of float number ...."<<endl;
  cout<<"A+B = "<<setprecision(10)<<A+B<<endl;
  cout<<"A*B*C = "<<setprecision(15)<<A*B*C<<endl;
  cout<<"A*B = "<<setprecision(5)<<A*B<<endl;
  cout<<"A+B+C = "<<setprecision(3)<<A+B+C<<endl;
  cout<<"A+B+C = "<<setprecision(2)<<A+B+C<<endl;
  cout<<"A/B = "<<setprecision(1)<<A/B<<endl;
  getch();
}

```

### ◆ การคำนวณโดยใช้ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์

การคำนวณค่าฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ เช่น ค่ายกกำลัง ค่ารากที่สอง ค่าสัมบูรณ์ จะต้องใช้ฟังก์ชันมาตรฐาน (standard function) ทางด้านคณิตศาสตร์ ที่ C++ จัดเตรียมไว้ให้ โดยจัดเก็บคำสั่งไว้ในไฟล์ `Math.h` ดังนั้นในโปรแกรมที่ต้องการใช้ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์จะต้องมีการ include ไฟล์ `Math.h` เป็น preprocessor directive ด้วย (วิธีการตรวจสอบว่ามีฟังก์ชันใดบ้างในไฟล์ `Math.h` ให้ใช้คำสั่ง `Help`, `Index` แล้วพิมพ์ คำว่า `Math.h` เมื่อพบคำว่า `Math.h` แล้วให้กดแป้น `Enter` จะแสดงให้เห็นชื่อฟังก์ชันต่าง ๆ ทางด้านคณิตศาสตร์)

- ตัวอย่างโปรแกรม `Func_Mat.cpp` แสดงการหาค่าทางคณิตศาสตร์โดยใช้ฟังก์ชัน `pow()` และฟังก์ชัน `sqrt()` เพื่อหาค่าเลขยกกำลังและรากที่สอง

```

/*Program : Func_Mat.Cpp
   Process : Display using mathmetc function
*/
#include <iostream.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>
#include <iomanip.h>

void main()
{
  double x = 9.0, y = 2.0;
  clrscr();
  cout<<"Display using mathmetc functions ...\a"<<endl<<endl;
  cout<<x<<" power by "<<y<<" = "<<pow(x, y)<<endl;
  cout<<" SquareRoot "<<x<<" = "<<sqrt(x)<<endl;
}

```

```

cout<<"(x power y)*(sqrt(y)) = "<<setprecision(3)<<pow(x,y)*(sqrt(y));
cout<<endl<<endl<<"Press any key to exit...";
getch();
}

```

### ◆ การแสดงผลด้วยการใช้ escape sequence

**escape sequence** เป็นรหัสอักขระแบบคอนสแตนต์(constant) ชนิดอักษร(character) ซึ่งประกอบด้วยเครื่องหมาย \ (backslash) และตัวอักษร อยู่ในเครื่องหมาย '' เช่น '\n' '\t' ทำหน้าที่จัดรูปแบบการแสดงผลร่วมกับ cout เหมือนกับ endl รายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

**ตาราง** แสดง escape sequence และความหมาย

escape sequence	ชื่อ	ความหมาย
\a	alarm bell	ส่งเสียงบีป (beep)
\b	backspace	เหมือนการกดคีย์ backspace
\f	formfeed	ขึ้นหน้าใหม่
\n	newline	ขึ้นบรรทัดใหม่
\r	return	เหมือนการกดคีย์ enter
\t	tab	เหมือนการกดคีย์ tab
\\	backslash	แสดงเครื่องหมาย \
\'	single quote	แสดงเครื่องหมาย '
\"	double quote	แสดงเครื่องหมาย "
\?	Question mark	แสดงเครื่องหมาย ?

- ตัวอย่างโปรแกรม *escape.cpp* แสดงการใช้เครื่องหมาย *escape sequence* ร่วมกับ *cout* สำหรับการแสดงผล

```

/*Program : escape.cpp
Process : display with escape sequence
*/
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
void main()
{ clrscr(); //clear screen
cout<< "Hello Program C++" << "\n"; //new line

```

```

cout<< "C++ is very easy \a" <<'\n'<<'\a'; //new line and bell
cout<< "\t\tC++ is very interest language \n"; // 2 tab and newline
cout<< "\tC++ is OOP Language\b \n"; //tab, backspace and new line
getch(); //wait for press any key
}

```

### ◆ การรับข้อมูลจากคีย์บอร์ดด้วย cin

ในการเขียนโปรแกรมเพื่อการประมวล มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่โปรแกรมด้วยทั่วไป จะต้องมีการรับข้อมูลจากผู้ใช้ (user) ผ่านทางคีย์บอร์ดหรือแป้นพิมพ์ เพื่อความยืดหยุ่นในการทำงาน โปรแกรม ใน C++ สามารถใช้ออปเจกต์ **cin** ที่อยู่ในไฟล์ `iostream.h` เพื่อรับข้อมูลจากคีย์บอร์ดและอุปกรณ์อื่น ๆ ได้ มีรูปแบบดังนี้

```

cin >> ชื่อตัวแปร;
cin>>ชื่อตัวแปร>>ชื่อตัวแปร>>ชื่อตัวแปร>>...;

```

โดยที่ **cin** อ่านว่า ซีอิน ย่อมาจาก **character in** ซึ่งหมายถึงการรับข้อมูลในลักษณะของอักษร **cin** เป็นออปเจกต์ที่สร้างอยู่ในไฟล์ `iostream.h`

>> เป็นโอเปอเรเตอร์ ซึ่งมีชื่อว่า **เอ็กซ์แทรกชัน (extraction - รับเข้ามา)** หรือ **get from** จะทำหน้าที่รับค่าที่อยู่ทางซ้ายของเครื่องหมายส่งให้แก่ตัวแปรที่อยู่ทางขวาของเครื่องหมาย(ถ้าไม่ระบุอุปกรณ์ หมายถึงรับข้อมูลเข้าทางคีย์บอร์ด)

- ตัวอย่างโปรแกรม `cin_exp.cpp` แสดงการรับค่าจำนวนตัวเลขและตัวอักษรทางแป้นพิมพ์ เพื่อเก็บไว้ในตัวแปร โดยใช้ `cin>>`

```

/* Program : cin_exp.cpp
   Process : input number and character to variable, and display value*/
#include <iostream.h>
#include <conio.h>

void main()
{ int number1,number2; //declared integer variable
  char ch;           //declared character variable
  //start statement
  clrscr();
  cout<< " Please Enter number and character : \n";
  cout<< " Enter number1 : ";
  cin>>number1; //enter integer from keyboard
  cout<< "\nEnter number 2 : ";

```

```

cin>>number2; //enter integer from keyboard
cout<< "\nEnter 1 character : ";
cin>>ch; //enter 1 character from keyboard
cout<< "\n\nPress any key to display...";
getch(); //wait press any key
clrscr();
// process display value from variable
cout<< "You enter number and character : \n\n";
cout<< "Value of number1 : " <<number1;
cout<< "\nValue of number 2 : " <<number2;
cout<< "\nValue of character : " <<ch;
cout<< "\n\nPress any key to exit...";
getch(); //wait press any key
}

```

- ตัวอย่างโปรแกรม *area\_cir.cpp* แสดงการคำนวณพื้นที่วงกลมและแสดงผลลัพธ์ออกมาทางจอภาพ โดยรับค่ารัศมีของวงกลมจากคีย์บอร์ดกำหนดให้มีตัวแปรประเภท *float* และมี *constant* ในโปรแกรมด้วย

```

/*Program : area_cir.cpp
Process : calculate circle area by input radius
*/
#include <iostream.h>
#include <conio.h>

void main()
{ float rad; //declared real variable
const float PI = 3.14159; // defined constant PI
//start statement
clrscr();
cout<< "Please enter radius of circle : ";
cin>>rad;
float area = PI*rad*rad; //declared variable at position that want to use
cout<< "\n\nRadius of circle = " <<rad;
cout<< "\n\nArea of circles = \n\n" <<area;
getch();
}

```

วิธีการกำหนดให้โปรแกรมรับข้อมูลหลาย ๆ ตัวแปร ต่อเนื่องกันมีวิธีการเขียนประโยค ดังนี้

```
cin >> number1 >> number2 >> number3;
```



วิธีป้อนข้อมูลเมื่อ run โปรแกรม มี 2 วิธี คือ

- กรอกเลข 3 จำนวน แต่ละจำนวนเว้นวรรค แล้ว Enter ที่จำนวนสุดท้าย เช่น

50 30 40 <Enter> หรือ

- กรอกเลขแต่ละจำนวน แล้วกดแป้น Enter ตาม เช่น

50 <Enter>

30 <Enter>

40 <Enter>

- ตัวอย่างโปรแกรม *cin\_cout.cpp* แสดงการกรอกข้อมูลตัวเลข 3 จำนวน ทางแป้นพิมพ์

```

/* Program : cin_cont.cpp
   Process : input 3 number and display value*/
#include <iostream.h>
#include <conio.h>

void main()
{ int number1,number2,number3; //declared 3 integer variable
  //start statement
  clrscr();
  cout<< "Please enter 3 integer number : \n";
  cin>>number1>>number2>>number3; //enter 3 amount integer from keyboard
  cout<< "\nPress any key to display...";
  getch(); //wait press any key
  clrscr();
  // process display value from variable
  cout<< "You enter 3 number : \n\a";
  cout<< "Value of number1 : " <<number1;
  cout<< "\nValue of number 2 : " <<number2;
  cout<< "\nValue of number 3 : " <<number3;
  cout<< "\n\nPress any key to exit...";
  getch(); //wait press any key
}

```

## ◆ การใช้ manipulator เพื่อเปลี่ยนเลขฐาน

ในการเปลี่ยนการแสดงผลเลขฐานต่าง ๆ ใน C++ ได้แก่ ฐานสิบ(Decimal) ฐานแปด (Octal) ฐานสิบหก(Hexadecimal) เราสามารถใช้ แมนิพเวเลเตอร์ (manipulator) ร่วมกับ cout เพื่อแสดงจำนวนเลขฐานต่าง ๆ ได้ โดยใช้ manipulator ต่อไปนี้

**dec** ทำหน้าที่เปลี่ยนเลขฐานแปดหรือฐานสิบหกเป็นเลขฐานสิบ

**oct** ทำหน้าที่เปลี่ยนเลขฐานสิบหรือฐานสิบหกเป็นเลขฐานแปด

**hex** ทำหน้าที่เปลี่ยนเลขฐานแปดหรือฐานสิบเป็นเลขฐานสิบหก

ใน C++ กำหนดจำนวนเลขในฐานต่าง ๆ ดังนี้

ถ้ามี 0 (ศูนย์) นำหน้าจำนวนเลข แสดงว่าเป็นจำนวนฐานแปด เช่น 065,0125

ถ้ามี 0x (ศูนย์เอ็กซ์) นำหน้าจำนวนเลข แสดงว่าเป็นจำนวนฐานสิบหก เช่น

**0x125**

ถ้าไม่มี 0 หรือ 0x นำหน้าจำนวนเลข แสดงว่าเป็นฐานสิบ เช่น 50, 95

- ตัวอย่างโปรแกรม *base\_num.cpp* แสดงการใช้ *manipulator* เปลี่ยนเลขฐาน *dec, oct, hex* ต่าง ๆ

```

/*Program : base_num.cpp
Process : display change base number of decimal,octal,hexadecimal*/

#include <iostream.h>
#include <conio.h>

void main()
{
clrscr();
cout<< "Display change base number..."<<endl<<endl;
cout<< "10 decimal to hexadecimal = "<<hex<<10<<endl;
cout<< "5865 decimal to hexadecimal = "<<hex<<5865<<endl;
cout<< "1250 decimal to octal = "<<oct<<1250<<endl;
cout<< "02342 octal to decimal = "<<dec<<02342<<endl;
cout<< "0xabc125 hexadecimal to decimal = "<<dec<<0xabc125<<endl;
cout<< "0xf hexadecimal to decimal = "<<dec<<0xf<<endl;
getch();
}

```

## ◆ แบบฝึกหัดท้ายบท

1. จงเขียนโปรแกรมแสดงข้อความรายละเอียดเกี่ยวกับตัวท่านเอง ดังต่อไปนี้ โดยให้แสดงข้อความบริเวณกลางจอภาพ

This is C++ program.

I love to study C++ language.

My name is Mr.....

Code .....

Major .....

2. จากสูตรการคำนวณหาดอกเบี้ย ดังนี้

$$I = Pin$$

$$S = P+I$$

โดยที่ I คือ ดอกเบี้ย

P คือ เงินต้น

i คือ อัตราดอกเบี้ยต่อปี

n คือ จำนวนปี

S คือ เงินรวม

ให้เขียนโปรแกรมเพื่อคำนวณหาค่าดอกเบี้ย (I) และเงินรวม (S) โดยให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลทางแป้นพิมพ์ ที่จำเป็นต้องใช้ในการคำนวณ

3. จงเขียน โปรแกรมเพื่อคำนวณหาผลลัพธ์และแสดงผลพจน์นิพจน์ทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ โดยกำหนดให้

A, B เป็นจำนวนจริง (float) โดย A = 2.25 B = 3.0

X, Y, Z เป็นจำนวนเต็ม (integer) โดย X = 4 Y = 5 Z = 8

คำนวณหานิพจน์ต่อไปนี้ใน โปรแกรม โดยกำหนดการแสดงผลทศนิยม 2 ตำแหน่ง

$$A+B+X+Y+Z$$

$$Z*Y/A$$

$$(A+B)*X$$

$$\text{pow}(A,2)$$

$$\text{pow}(A,2)*\text{pow}(X,2)$$

$$\text{sqrt}(X+Y+Z)$$

$$\text{sqrt}(X*Y*Z)/B$$