

บทที่สอง

องค์ประกอบภาษา C

ภาษา C เป็นภาษาที่ทำงานได้กว้าง เข้าใจง่าย เขียนง่าย ตลอดจนมีคำสั่งที่อำนวยความสะดวก ให้กับเรามากมายที่จะสามารถเรียกมาใช้งานได้ตามที่ต้องการ ซึ่งผู้เขียนโปรแกรมควรจะต้องศึกษาและเข้าใจในกฎเกณฑ์เหล่านั้นให้ดีก็จะทำให้ความสามารถนำภาษา C มาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กฎเกณฑ์ของภาษา C แต่ละบริษัทจะมีข้อแตกต่างกันไปบ้างเล็กน้อย แต่ส่วนใหญ่ก็จะคล้าย ๆ กัน ดังนั้นเพื่อให้เข้าใจง่าย และสามารถทดลองทำตามกฎเกณฑ์เหล่านั้นได้เลยในที่นี้จึงจะขอยกตัวอย่างและอธิบายกฎเกณฑ์ โดยใช้เทอร์โบซีเป็นหลัก

2.1 การเขียนคำสั่ง

คำสั่งในภาษา C ทุกคำสั่งจะมีรูปคำสั่งดังนี้

```
C statement ; C statement;
```

โดยมีเกณฑ์ในการเขียนคำสั่งคือ

1. ต้องเขียนด้วยตัวอักษรเล็ก
2. ทุกคำสั่งจะใช้เครื่องหมาย; แสดงการจบของคำสั่ง
3. คำสั่งใด ๆ ในโปรแกรมสามารถมี label ได้ถ้าต้องการเรียกคำสั่งนั้น ๆ ใช้อีกครั้งหนึ่ง การกำหนด label ทำได้โดยตั้งชื่อให้กับคำสั่งนั้น ๆ แล้วตามหลังด้วยเครื่องหมาย colon (:) วางไว้หน้าคำสั่งที่ต้องการให้มี label เช่น

```
PPI: gets (data);
```

4. การเขียนคำสั่งจะเขียนแบบ free format คือสามารถเขียนคำสั่งได้ตั้งแต่คอลัมน์ที่ 1 ถึงคอลัมน์ที่ 72 แต่เพื่อให้สะดวก และดูง่ายจึงนิยมเขียน 1 คำสั่งต่อ 1 บรรทัด

2.2 การเขียนหมายเหตุ (Comment)

ภาษา C นิยมเขียนหมายเหตุอธิบายการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของโปรแกรมเพื่อให้เข้าใจและอ่านโปรแกรมง่ายขึ้น การเขียนอธิบายจะใช้เครื่องหมาย /* ดังนี้

```
/*.....ข้อความต้องการเขียนอธิบาย.....*/
```

ดังนั้น ถ้าต้องการเขียนอธิบายหลาย ๆ บรรทัดจะเขียนได้ดังนี้

```
/*.....  
.....*/
```

หรือ

```
/*.....*/  
/*.....*/  
/*.....*/
```

แบบนี้เป็นการแยกเขียนอธิบายเป็นบรรทัดเพื่อให้ดูง่ายนั่นเอง การเขียนอธิบายนี้จะอยู่ที่ไหนในโปรแกรมก็ได้ โดยมากนิยมเขียนอธิบายขั้นตอนการทำงานก่อนเขียนคำสั่ง หรือ อธิบายความหมายของคำสั่งไว้ข้าง ๆ คำสั่งนั้นก็ได้

ตัวอย่างเช่น

```
/*arithmetic expression*/
```

```
x = 5 * 3;
```

```
/*another assignment*/
```

```
z = y = 6;
```

2.3 รูปแบบโปรแกรม

ในภาษา C จะเขียนโปรแกรมโดยเรียกแต่ละชุด โปรแกรมของตัวเองว่า ฟังก์ชัน (function) ซึ่งคล้าย ๆ กับโปรซีเจอร์ (procedure) ของภาษาปาสคาล หรือเป็นลักษณะของโปรแกรมย่อยในภาษาอื่น ๆ นั่นเอง ฟังก์ชันเหล่านี้จะมีชื่ออะไรก็ได้ แต่อย่างน้อยต้องมี 1 ฟังก์ชันที่ชื่อ main เพื่อให้คอมพิวเตอร์เริ่มต้นทำงานที่ฟังก์ชันนี้ รูปแบบการเขียนฟังก์ชัน

```
main()  
  
{  
  
    variable declaration;  
  
    program statement;  
  
}
```

main เป็นการบอกว่าเป็นฟังก์ชัน เริ่มต้นของการทำงานในโปรแกรม

() แสดงว่าไม่ต้องการมีค่าพารามิเตอร์ (parameter) ใด ๆ โดยทั่วไปถ้าเป็นฟังก์ชันอื่นในวงเล็บจะมีค่าพารามิเตอร์ที่จะส่งผ่านไปทำงานยังฟังก์ชันอื่น ๆ

{และ} แสดงการเริ่มต้น และสิ้นสุดการทำงานของบล็อก (block) เหมือนกับ begin และ end ในภาษาปาสคาล

variable declaration เป็นส่วนของโปรแกรมที่ใช้ประกาศชนิดของตัวแปร

program statement เป็นส่วนของโปรแกรมที่ใช้เขียนคำสั่งต่าง ๆ ที่สามารถปฏิบัติงานได้ในภาษา C

2.4 อักขระที่ใช้ในภาษา C

อักขระที่ใช้ในภาษา C จะแบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1. ตัวอักษร (Alphabetic Character) ได้แก่ตัวอักษรในภาษาอังกฤษทั้งตัวใหญ่ และตัวเล็ก คือ A ถึง Z และ a ถึง z
2. ตัวเลข (Numeric character) ได้แก่ตัวเลข 0-9
3. ตัวอักขระพิเศษ (special Character) ได้แก่เครื่องหมายต่าง ๆ ที่ไม่ใช่ตัวเลขและตัวอักษร ที่มีใช้ได้แก่
 + - * / % , ; () { } [] \ = < > ! & ^ ' " # ; : . | และ blank
 อักขระเหล่านี้ถูกนำมาทำหน้าที่ต่าง ๆ ในภาษา C เช่นเป็นข้อมูล, เป็นตัวแปร หรือเครื่องหมายวรรคตอน เป็นต้น

2.5 ข้อมูล (Data) และชนิดของข้อมูล (Data Type)

ข้อมูล คือ ข้อเท็จจริงที่ต้องการนำมาให้คอมพิวเตอร์ทำเพื่อให้ได้ผลออกมาอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ต้องการ ข้อมูลในภาษา C แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1. ค่าคงที่ใช้คำนวณ

หมายถึงค่าคงที่ที่นำไปทำการคำนวณได้ซึ่งแบ่งออกเป็น

1.1 ค่าคงที่จำนวนเต็ม (Integer Constant) ได้แก่ ค่าคงที่ที่เป็นเลขจำนวนเต็ม ไม่มีจุดทศนิยม เช่น 17,500, -999, +785 เป็นต้น

1.2 ค่าคงที่ทศนิยม (Floating - point Constant) ได้แก่ค่าคงที่ที่มีจุดทศนิยมทั้งจุดทศนิยมธรรมดา และค่าคงที่ที่เป็นจุดทศนิยมที่เคลื่อนที่ได้หรือค่าคงที่ที่อยู่ในรูป E ยกกำลัง เช่น 17.00, -85.59, 0.0005, .1E05, 15.55E -50

1.3 ค่าคงที่ที่อยู่ในระบบเลขฐานแปด (Octal Constant) ได้แก่ค่าคงที่ที่เป็นค่าในเลขฐานแปดสามารถเขียนได้โดยใช้เลขศูนย์ (0) นำหน้าค่าในเลขฐานแปดนั้น

เช่น 075	มีค่าเท่ากับ	(75) ₈
0123	"	(123) ₈
042	"	(42) ₈

1.4 ค่าคงที่อยู่ในระบบเลขฐานสิบหก (Hexadecimal) ได้แก่ค่าคงที่ที่มีค่าเป็นเลขฐานสิบหก ซึ่งสามารถเขียนได้โดยใช้ตัวศูนย์กับเอ็กซ์ (0X) นำหน้าค่านั้น ๆ เช่น

0X123	จะมีค่าเท่ากับ	(123) ₁₆
0X3AB	"	(3AB) ₁₆
0XC12	"	(C12) ₁₆
0XFF	"	(FF) ₁₆

1.5 ค่าคงที่ที่อักขระ (Character Constant) ได้แก่ ค่าคงที่ที่เป็นตัวเลขหรือตัวอักษร หรืออักขระควบคุม อย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ที่มีขนาด 1 ตัวอักขระ (1byte) และเขียนอยู่ภายใต้เครื่องหมาย Apostrophe (') เช่น 'a', '\n','3' เป็นต้น โดยค่าที่เก็บในหน่วยความจำของค่าเหล่านี้จะเก็บรหัสตามที่เครื่องหมายนั้น ๆ ใช้ เช่นเป็นรหัส ASCII, รหัส EBCDIC เป็นต้น ดังนั้นถ้าเก็บเป็น รหัส ASCII เช่น

'A'	มีค่าเป็น	(65) ₁₀	(41) ₁₆	(01000001) ₂
'3'	"	(51) ₁₀	(33) ₁₆	(00110011) ₂

เป็นต้น

2. ค่าคงที่ที่ไม่ใช่ในการคำนวณ

หมายถึงค่าคงที่ที่ไม่สามารถนำไปทำการคำนวณได้ซึ่งจะเป็นตัวเลข ตัวอักษร หรือเครื่องหมายใด ๆ ก็ได้ที่เขียนขึ้นภายในเครื่องหมายคำพูด (quotation mark) ในภาษา C เรียกค่าคงที่แบบนี้ว่า String Constant เช่น

"HELLO"

"C Programming"

"a"

2.6 ตัวแปร (Variable)

หมายถึง ชื่อที่ผู้เขียนโปรแกรมตั้งขึ้นเพื่อให้เป็นชื่อของตัวในหน่วยความจำที่เก็บค่าที่ต้องการนำมาใช้งาน ซึ่งมีกฎในการตั้งชื่อ ดังนี้

1. ประกอบด้วยตัวอักษร, ตัวอักษรปนตัวเลข หรือปนเครื่องหมาย underscore (_) ได้
2. ตัวแรกจะต้องเป็นตัวอักษรเสมอ
3. ถ้าใช้ underscore เป็นส่วนของชื่อ จะต้องอยู่ระหว่างตัวอักษรหรือตัวเลขเสมอ
4. มีความยาวได้ตั้งแต่ 1 ตัวอักษร ไปจนถึง 32 ตัวอักษร (เฉพาะเทอร์โบซีแต่บางเครื่องอาจได้น้อยหรือมากกว่านี้ ให้ดูจากคู่มือเครื่องแต่ละเครื่องอีกครั้งหนึ่ง)
5. ห้ามมีเครื่องหมายอื่นปนยกเว้นเครื่องหมาย \$
6. ห้ามตั้งชื่อซ้ำกับคำสงวน (Reserved word)
7. ชื่อที่ตั้งขึ้นแล้วเขียนเป็นตัวเล็ก ตัวใหญ่หรือตัวใหญ่ปนตัวเล็กจะถือว่าเป็นคนละชื่อกันหมด เช่น

count COUNT Count จะถือว่าเป็น 3 ชื่อ ตัวแปรที่แตกต่างกัน

ตัวอย่าง

ชื่อตัวแปรที่ถูกต้อง	ชื่อตัวแปรที่ผิด
count	lcount
test23	hi !
high-balance	high...balance

2.7 ชนิดของตัวแปร (Type of Variable)

ตัวแปรที่ใช้ในภาษา C จะต้องมีการประกาศชนิดของตัวแปรให้สอดคล้องกับข้อมูลที่เก็บอยู่ในตัวแปรนั้น และจะต้องมีการประกาศชนิดของตัวแปรเหล่านี้ไว้ก่อนที่จะใช้ตัวแปรนั้น ๆ ซึ่งภาษา C สามารถทำการประกาศชนิดของตัวแปร ได้โดยใช้คำสั่ง type

รูปแบบ

Type variable – list;

variable – list หมายถึง ชื่อของตัวแปรที่ต้องการประกาศชนิดถ้ามีมากกว่า 1 ตัว จะแยกกันด้วยเครื่องหมาย (,)

type หมายถึง ชนิดของตัวแปร ซึ่งสามารถประกาศชนิดได้ดังนี้

int แสดงว่าเป็นตัวแปรที่เก็บค่าที่เป็นเลขจำนวนเต็ม Integer

Float แสดงว่าเป็นตัวแปรที่เก็บค่าที่เป็นเลขทศนิยม

Short แสดงว่าเป็นตัวแปรที่เก็บค่าที่เป็นเลขจำนวนเต็มที่มีค่าน้อยกว่าค่าของตัวแปรที่ประไว้เป็นชนิด int

Long แสดงว่าเป็นตัวแปรที่เก็บค่าที่เป็นเลขจำนวนเต็มที่มีจำนวนบิตมากเป็น 2 เท่าของเดิม

Double แสดงว่าเป็นตัวแปรที่เก็บที่เป็นทศนิยมที่มีจำนวนบิตมากเป็น 2 เท่าของเดิม

Unsigned แสดงว่าเป็นตัวแปรที่เก็บค่าจำนวนเต็มที่มีค่าเป็นบวกเท่านั้นเอาไว้

Char แสดงว่าเป็นตัวแปรที่เก็บค่าเป็นตัวอักษร

นอกจากการประกาศชนิดตัวแปรส่วนใหญ่ตามที่กล่าวมาแล้วนั้นยังมีการประกาศชนิดของตัวแปรแบบอื่น ๆ ได้อีก ดังตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 1

ANSI standard Data Types, Size and Ranges

ชนิด (Type)	ขนาดความกว้าง (Bit) (Bit Width ^a)	ช่วงของค่า (Range ^a)
char	8	ASCII characters
unsigned Char	8	0 to 255
signed char	8	-128 to 127
int	16	-32768 to 32767
unsigned int	16	0 to 65535
signed int	16	Same as int
short int	8	-128 to 127
unsigned short int	8	0 to 255
signed short int	8	Same as short in
long int	32	-2147483648 to 2147483649
signed long int	32	-2147483648 to 2147483649
unsigned long int	32	0 to 4294967296
float	32	Approximatey 6 digite of precision
double	64	Approximatey 12 digite of precision
long double	128	Approximatey 24 digite of precision

ตารางที่ 2

TURBO C Data Types, Sizes and Ranges

Type	Size (bit)	Range
unsigned char	8	0-255
char	8	-128-127
enum	16	-32768-32767
unsigned short	16	0-65535
short	16	-32768-32767
unsigned int	16	0-65535
int	16	-32768-32767
unsigned long	32	0-4294967295
long	32	-2147483648-2147483647
float	32	3.4E3-38-3.4E+38
double	64	1.7E-308-1.7E+308
long double	64	1.7E-308-1.7E+308
pointer	16	(near, _cs, _ds, _es, _ss pointers)
pointer	32	(far, huge pointers)

ตัวอย่างที่ 1

```
int a;
```

หมายความว่า a เป็นตัวแปรที่ใช้สำหรับเก็บค่าที่เป็นเลขจำนวนเต็มที่มีค่าอยู่ระหว่าง -32768 ถึง 32767

ตัวอย่างที่ 2

Short int lower

หมายความว่า lower เป็นตัวแปรที่ใช้เก็บค่าที่เป็นเลขจำนวนเต็มที่มีค่าอยู่ระหว่าง -128 ถึง 127

ตัวอย่างที่ 3

Float man, ratio;

หมายความว่า man และ ratio เป็นตัวแปรที่ใช้เก็บค่าที่เป็นทศนิยม โดยจะให้ตำแหน่งทศนิยมได้ไม่เกิน 6 หลัก

ตัวอย่างที่ 4

Double point;

หมายความว่า point เป็นตัวแปรที่ใช้เก็บค่าที่เป็นทศนิยมที่จะให้ตำแหน่งทศนิยมได้ละเอียดถึง 12 หลัก

ตัวอย่างที่ 5

Char ch, c, name;

หมายความว่า ch c และ name เป็นตัวแปรที่ใช้เก็บข้อมูลที่เป็นตัวอักษรขนาด 1 ตัวอักษร

2.8 ตัวแปรชุด (Array Variable)

ในการนำค่าไปเก็บในหน่วยความจำหลาย ๆ ค่า จะต้องตั้งชื่อตัวแปรหลายตัวซึ่งทำให้มีปัญหากับการตั้งชื่อ ดังนั้นการตั้งชื่อตัวแปรสามารถทำได้อีกแบบหนึ่ง คือตั้งชื่อตัวแปรเพียงชื่อเดียวแล้วใช้ตัวเลข กำกับว่าเป็นตัวแปรตัวที่เท่าไร ในชุดนั้นลักษณะการตั้งชื่อตัวแปรแบบนี้เรียกว่าตัวแปรชุด (Array Variable) และตัวเลขที่บอกตำแหน่งนั้นเรียกว่า (subscript หรือ index) นิยมใช้ใช้กันได้แก่

1. ตัวแปรชนิด 1 มิติ (One Dimension)

หมายถึง ตัวแปรชนิดที่มีตัวเลขแสดงตำแหน่งเพียงตัวเดียวซึ่งสามารถประกาศชนิดของตัวแปรชนิดนี้ได้ดังนี้

รูปแบบ

Type array – name [n];

array – name หมายถึงชื่อตัวแปรที่ต้องการประกาศชนิดว่าเป็นตัวแปรชนิด

n หมายถึง ตัวเลขจำนวนเต็มที่ใช้แสดงขนาดของตัวแปรชนิดนั้น โดยเริ่มจากศูนย์เสมอถ้าไม่มีการบอกขนาดเครื่องจะเตรียมที่ในหน่วยความจำไว้เท่ากับจำนวนของขนาดข้อมูลจริง

ตัวอย่างที่ 6

```
Char name[80];
```

หมายความว่า name เป็นตัวแปรชนิดที่มีชื่อตัวแปรตั้งแต่ name [0], name[1], name[2],.....name[79] โดยทุกชื่อตัวแปรจะเก็บข้อมูลเป็นตัวอักษรความยาว 1 ตัวอักษร

2. ตัวแปรชนิด 2 มิติ (Two – Dimension)

หมายถึง ตัวแปรที่เก็บข้อมูลเป็นตารางซึ่งมีลักษณะข้อมูลเป็นแถว เป็นคอลัมน์ ดังนั้นตัวแปรชนิดแบบนี้จะมีตัวเลขแสดงตำแหน่ง 2 ตัว คือตัวหนึ่งจะบอกตำแหน่งของแถวอีกตัวหนึ่งจะบอกตำแหน่งของคอลัมน์

รูปแบบ

Type array-name[n] [m];

array-name หมายถึงชื่อตัวแปรที่ต้องการประกาศชนิดว่าเป็นตัวแปรชนิด

n เป็นตัวเลขจำนวนเต็มที่แสดงตำแหน่งของแถว ซึ่งเริ่มจากศูนย์เสมอ

m เป็นตัวเลขจำนวนเต็มที่แสดงตำแหน่งของคอลัมน์เริ่มจากศูนย์เสมอ

ตัวอย่างที่ 7

```
int twodim [3][4];
```

หมายถึง ตัวแปร twodim เป็นตัวแปรชนิด 2 มิติ ที่มีขนาด 2 element ดังนี้

	0	1	2	3
0	[0][0]	[0][1]	[0][2]	[0][3]
1	[1][0]	[1][1]	[1][2]	[1][3]
2	[2][0]	[2][1]	[2][2]	[2][3]

แบบฝึกหัด

- ค่าคงที่ต่อไปนี้นี้เป็นค่าคงที่ถูกหรือผิด ถ้าถูกเป็นค่าคงที่ชนิดใด
 - 4,500
 - 12.4E-12
 - O44
 - +49375
 - 0.43003
 - OXAB3
 - 'A'
 - "c compiler"
 - 'ABC'
 - 478.99
 - ตัวแปรต่อไปนี้เป็นตัวแปรที่ถูกหรือผิด
 - x- RAY
 - B52.
 - hightext-
 - sum
 - balanceincome
 - ho!
 - Score
 - TEST
 - dolar
 - name l
 - เขียนคำสั่งประกาศชนิดของตัวแปรตามคำสั่งต่อไปนี้
 - ทำให้ตัวแปร x, y เป็นตัวแปรที่เก็บข้อมูลที่เป็นตัวเลขจำนวนเต็ม
-

2. ทำให้ตัวแปร count, sum, new เก็บค่าที่เป็นเลขทศนิยม

3. ทำให้ตัวแปร LOG, LOOP เก็บค่าที่เป็นเลขจำนวนเต็มที่มีขนาดใหญ่กว่าปกติ 2 เท่า

4. ทำให้ตัวแปร str, char, alpha เก็บค่าที่เป็นตัวอักษรขนาด 1 ตัวอักษร

5. ทำให้ตัวแปร matrix เก็บค่าที่เป็นตัวเลขจำนวนเต็มในลักษณะของตัวแปรชุดชนิด 2 มิติ
ขนาด 4 แถว 5 คอลัมน์
