

พื้นฐานภาษาซี

ในภาษาซีมีองค์ประกอบพื้นฐานที่ใช้ในการสร้างประโยคภาษาซี ได้แก่ ชุดอักขระภาษาซี การกำหนดชื่อและค่าสแกน ประเภทของข้อมูล ค่าคงที่ ตัวแปร และอาร์เรย์ การประกาศ นิพจน์ ประโยค และค่าคงที่สัญญาณักษณ์ (Steven และ Lutfar, 2006) ที่นำมาเขียนเป็น โปรแกรมภาษาซีที่เป็นพื้นฐานอย่างเข้าใจง่าย และเป็นโปรแกรมที่ซับซ้อน (Brian W. K., Online) ซึ่งในบทนี้จะกล่าวในแต่ละหัวข้อ เป็นเบื้องต้นเพื่อสร้างความเข้าใจของผู้เขียน โปรแกรมเริ่มต้น และจะมีรายละเอียด แต่ละหัวข้อภายหลัง

ชุดอักขระภาษาซี

ภาษาซีได้นำตัวอักขระที่เป็นพยัญชนะภาษาอังกฤษทั้ง 26 ตัว (A-Z) มาเป็นอักขระ ในภาษาซี โดยกำหนดให้ตัวอักษรตัวใหญ่และตัวอักษรเล็กมีค่าเป็นคนละค่ากัน หมายความว่า ตัวอักษร A และตัวอักษร a มีค่าที่แตกต่างกันในการเขียน โปรแกรม ตัวเลข 0-9 และตัวอักษรพิเศษ ดังต่อไปนี้

! # % ^ & * + \ "

< >

() - _ = ~ [] |

; :

' { } , . / ? (blank)

@ \$

มาใช้ในการสร้างโปรแกรมภาษาซี รวมทั้งการใช้การผสมตัวอักษรในการกำหนดการควบคุมพิเศษบางลักษณะ เช่น \n เป็นการสั่งให้แสดงข้อความบนหน้าจอภาพขึ้นบรรทัดใหม่ หรือ \r เป็นการสั่งให้ย่อหน้าข้อความบนหน้าจอภาพ เป็นต้น

การกำหนดชื่อและค่าสวอน

การกำหนดชื่อให้กับ ตัวแปร ฟังก์ชัน และอาร์เรย์ ต้องประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลข โดยต้องขึ้นต้นด้วยตัวอักษรก่อนเสมอ ตัวอักษรสามารถใช้ได้ทั้งตัวอักษรเล็ก และตัวอักษรใหญ่ (ตัวอักษรเล็กกับตัวอักษรใหญ่ถือว่าเป็นคนละชื่อกัน) การ

กำหนดชื่อสามารถนำตัวขีดล่าง (_) มาประกอบเป็นชื่อได้ แต่ไม่นิยมนำตัวขีดล่างมานำหน้าตัวอักษรในการตั้งชื่อ แต่ไม่ผิดหลักการกำหนดชื่อในภาษาซี

ตัวอย่างที่ 2.1 การกำหนดชื่อที่ถูกต้อง เช่น

```
a      A      z123      sub_1      _name      lastname
total_1 RESULT9y
```

ตัวอย่างที่ 2.2 การกำหนดชื่อที่ไม่ถูกต้อง เช่น

Sure name	เพราะมีการเว้นวรรคระหว่างชื่อ
2box	เพราะขึ้นต้นด้วยตัวเลข
degree-1	เพราะมีตัวอักษรที่ไม่ถูกต้อง (-)
“tru”	เพราะใช้ตัวอักษรที่ไม่ถูกต้อง (“”)

การกำหนดชื่อในภาษาซีสามารถกำหนดได้สูงสุดไม่เกิน 8 ตัวอักษร ที่ตัวแปลภาษาซีสามารถแยกความแตกต่างระหว่างชื่อได้ ถ้าชื่อยาวเกิน 8 ตัวอักษรสามารถกำหนดชื่อได้แต่ตัวแปลภาษาซีไม่สามารถตีความหมายเป็นคนละชื่อได้

การกำหนดชื่อชื่อควรคำนึงถึงที่สำคัญอีกประเด็นก็คือ การกำหนดชื่อควรให้สื่อความหมายของค่าหรือข้อมูลที่จะมาเก็บไว้ในชื่อนั้น และไม่ควรสั้นหรือยาวเกินไป เช่น กำหนดชื่อ tax สำหรับการตัวเลขภาษี ไม่แนะนำให้กำหนดชื่อ t ไม่ผิดการแปลภาษาแต่ชื่อที่สั้นเกินไปและไม่มี ความหมาย หรือ tax_abc_company เป็นชื่อที่ยาวเกินไป

การกำหนดชื่อห้ามใช้ชื่อที่เป็นคำที่เป็นตัวคำสั่งของภาษาซีมาใช้กำหนดชื่อ คือ คำสงวน (reserved word) เพราะแต่คำของคำสงวนมีความหมายในการแปลภาษาซี ที่ได้กำหนดไว้เป็นมาตรฐาน คำสงวนมีดังนี้

auto	double	int	struct
break	else	long	switch
case	enum	register	typedef
char	extern	return	union
const	float	short	unsigned
continue	for	signed	void
default	goto	sizeof	volatile
do	if	static	while

ประเภทข้อมูล

ภาษาซี เป็นภาษาที่เปิดให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถเขียนโปรแกรมในการเก็บข้อมูลได้หลายประเภท โดยแต่ละประเภทจะใช้พื้นที่ของหน่วยความจำคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับข้อมูลจึงมีขนาดไม่เท่ากัน ดังนั้นในการกำหนดประเภทข้อมูลต้องคำนึงขนาดของข้อมูลให้สามารถใช้ในการเก็บข้อมูลในปัจจุบันและในอนาคตที่ต้องนำโปรแกรมไปใช้งานได้ทุกสถานการณ์ ประเภทข้อมูลมีดังต่อไปนี้ (จะกล่าวรายละเอียดภายหลัง)

ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย	ขนาดหน่วยความจำ
int	เลขจำนวนเต็ม	2 ไบท์
char	ตัวอักษร 1 ตัว	1 ไบท์
float	เลขทศนิยม	4 ไบท์
double	เลขทศนิยมสองเท่า	8 ไบท์

ค่าคงที่

ค่าคงที่ของภาษาซีถ้าทำการแบ่งกว้างๆ สามารถแยกเป็น 2 ประเภท คือ ค่าที่ตัวเลขที่สามารถเป็นค่าคงที่จำนวนเต็มและทศนิยม อีกประเภทตัวอักษร เป็นค่าคงที่ตัวอักษรและสตริง รายละเอียดของแต่ละเกทย่อยๆ กล่าวภายหลัง

ค่าคงที่จำนวนเต็ม

ค่าคงที่จำนวนเต็มใช้เก็บตัวเลขที่ใช้ในการคำนวณการเขียนโปรแกรม ภาษาซีสามารถแบ่งตามระบบตัวเลขได้ 3 ระบบคือ ฐานสิบ ฐานสิบหก ฐานแปด

ค่าคงที่จำนวนเต็มฐานสิบ เป็นเลขที่ค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 9 ใน 1 หลักเลขฐานสิบ และถ้ามีค่าเลขที่มากกว่า 1 หลักให้นำเลขถัดไปนำมาเป็นหลักแรก (1) และตามด้วยเลข 0 ถึง 9 เช่น 10 11 12 ... 19 และค่าถัดไป (2) และตามด้วยเลข 0 ถึง 9 เช่น 20 21 22 ... 29 เป็นต้น

โดยค่าคงที่จำนวนเต็มฐานสิบ ห้ามมีเครื่องหมาย ดังนี้

ห้ามมีเครื่องหมายคอมมา (,) เช่น 10,555 (ผิด)

ห้ามมีเครื่องหมาย - เช่น 123-555 (ผิด)

ห้ามมีช่องว่าง เช่น 88 99 (ผิด)

ห้ามมีศูนย์นำหน้า เช่น 007 (ผิด)

ห้ามเป็นเลขทศนิยม เช่น 66.78 (ผิด)

ค่าคงที่จำนวนเต็มฐานสิบหก ต้องขึ้นต้นด้วย 0x หรือ 0X ตามด้วยเลขที่ค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 9 และอักษร A ถึง F (ทั้งตัวเล็กและตัวใหญ่) คือ ตัวอักษร a ถึง f ใช้ในการแทนค่าเลขฐานสิบ 10 ถึง 15 ตามลำดับ เช่น 0x1 หรือ 0x7892 0X4 0x8FF 0xabcd เป็นต้น

ค่าคงที่จำนวนเต็มฐานสิบหก ที่มีเขียนผิด เช่น

0x12.45 เพราะมีการใช้ทศนิยม

018F71 เพราะไม่มีการขึ้นต้นด้วย 0x หรือ 0X

0x12G เพราะใช้ตัวอักษร G (ค่าในช่วง A-F)

ค่าคงที่จำนวนเต็มฐานแปด ต้องขึ้นต้นด้วย 0 ตามด้วยเลขที่ค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 7 เช่น 01 027 0777 เป็นต้น

ค่าคงที่จำนวนเต็มฐานแปด ที่มีเขียนผิด เช่น

012.45 เพราะมีการใช้ทศนิยม

12371 เพราะไม่มีการขึ้นต้นด้วย 0

012378 เพราะใช้เลข 8 ซึ่งเกิน ช่วงค่า 0 ถึง 7

ค่าคงที่จำนวนเต็มแบบ unsigned และ long

ค่าคงที่จำนวนเต็มแบบ unsigned เป็นค่าคงที่ไม่มีติดเครื่องหมายลบ ดังนั้นค่าคงที่ชนิดนี้จึงมีจำนวนมากเป็นสองเท่าของค่าคงที่จำนวนเต็มชนิดติดเครื่องหมาย โดย การกำหนดค่าคงที่จำนวนเต็มแบบ unsigned ให้ใส่ตัวอักษร U (ตัวใหญ่หรือตัว เล็ก) ไว้ท้ายสุดของค่าคงที่แบบจำนวนเต็ม

ค่าคงที่จำนวนเต็มแบบ long สามารถเก็บค่าได้มากกว่าเป็นสองเท่าของค่าคงที่ จำนวนเต็มปกติ และใช้พื้นที่หน่วยความจำมากเป็นสองเท่าเช่นเดียวกัน โดยการ กำหนดค่าคงที่จำนวนเต็มแบบ long ให้ใส่ตัวอักษร L (ตัวใหญ่หรือตัวเล็ก) ไว้ ท้ายสุดของค่าคงที่แบบจำนวนเต็ม

ค่าคงที่จำนวนเต็มสามารถกำหนดให้เป็น unsigned long โดยการกำหนด ให้ใส่ ตัวอักษร UL (ตัวใหญ่หรือตัวเล็ก) ไว้ท้ายสุดของค่าคงที่แบบจำนวนเต็ม และต้อง เขียน U ก่อน L เสมอ ดังนี้

ค่าคงที่	ระบบจำนวน
15450U	ฐานสิบ (unsigned)
1234577899L	ฐานสิบ (long)

1234577899UL	ฐานสิบ (unsigned long)
0777234U	ฐานแปด (unsigned)
0123767L	ฐานแปด (long)
1234577123UL	ฐานแปด (unsigned long)
0x15450ABFU	ฐานสิบหก (unsigned)
0xABF234501L	ฐานสิบหก (long)
0x2345FBC01FFUL	ฐานสิบหก (unsigned long)

ค่าคงที่ทศนิยม

ค่าคงที่ทศนิยมเป็นเลขฐานสิบ เป็นค่าคงที่ที่ประกอบด้วยจุดทศนิยม และถ้ามีค่าทศนิยมจำนวนมากการแสดงผล จะอยู่ในรูปของเลขชี้กำลัง (Exponential) เช่น 0. 4. 0.3 400. 0.00055 3E-4 0.0078e+4

ส่วนทศนิยมที่มักเขียนผิด เช่น 2E12.5 ผิดเพราะ เลขบอกจำนวนชี้กำลังมีทศนิยม 5e 2 ผิดเพราะ มีการเว้นวรรคหน้าเลขบอกจำนวนชี้กำลังทศนิยมไม่ถูกต้อง

การแปลความหมายของเลขชี้กำลัง เป็นการแปลสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์ โดย E หรือ e เป็นเลขฐาน 10 ดังนั้น เลข 2.5×10^2 สามารถเขียนด้วยสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้เป็น 2.5E+2 เลข 0.0045 สามารถเขียนด้วยสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้เป็น 4.5E-3

ค่าคงที่ทศนิยมสามารถเขียนด้วยสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้ตั้งแต่ $3.4e-38$ ถึง $3.4e+38$ ส่วนค่าคงที่ทศนิยมเขียนให้อยู่ในรูปแบบเที่ยงตรงสองเท่า (double-precision) ต้องใช้พื้นที่หน่วยความจำขนาด 2 คำ (8 ไบต์) โดยการกำหนดค่าคงที่ทศนิยมชนิดนี้ต้องกำหนดโดยใส่ตัวอักษร F ตัวอย่าง 4E5F ในการกำหนดค่าคงที่ทศนิยมชนิด long โดยใส่ตัวอักษร L ตัวอย่าง 0.12345566E-33L

ค่าคงที่ตัวอักษร

ค่าคงที่ตัวอักษรใช้เก็บตัวอักษร 1 ตัว โดยการกำหนดค่าต้องอยู่ในเครื่องหมายอะโพสโทรฟี่ (') เช่น 'X' 'y' 'S' ซึ่งค่าอักขระแต่ละตัวเป็นไปตามชุดตัวอักษรแอสกี (ASCII: American Standard Code for Information Interchange) ที่มีการเข้ารหัสมาตรฐาน เพื่อใช้ในการสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยกัน ตัวอักษรแต่ละตัวเข้ารหัสโดยใช้ 7 บิต ($2^7=128$ ตัว) ข้อความที่มีการจัดรูปแบบแอสกี จะไม่มีข้อมูลที่มีการจัดรูปแบบ เช่น ตัวหนา ตัวเอียง หรือแบบอักษร ตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงชุดตัวอักษรแอสกี

Dec	Hex	Name	char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
0	0	NULL	NUL	32	20	Space	64	40	@	96	60	`
1	1	Start of Header	SOH	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	Start of Text	STX	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	End of Text	ETX	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	End of xmit	EOT	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	Enquiry	ENQ	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	Acknowledge	ACK	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	Bell	BEL	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	Backspace	BS	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	Horizontal tab	HT	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	0A	Line feed	LF	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	0B	Vertical tab	VT	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	0C	Form feed	FF	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	0D	Carriage feed	CR	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	0E	Shift out	SO	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	0F	Shift in	SI	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	Data line escape	DLE	48	30	0	80	50	P	112	70	p

Dec	Hex	Name	char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
17	11	Device control 1	DC1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	Device control 2	DC2	50	32	2	82	51	R	114	72	r
19	13	Device control 3	DC3	51	33	3	83	52	S	115	73	s
20	14	Device control 4	DC4	52	34	4	84	53	T	116	74	t
21	15	Neg acknowledge	NAK	53	35	5	85	54	U	117	75	u
22	16	Synchronous idle	SYN	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	End of xmit block	ETB	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	Cancel	CAN	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	End of medium	EM	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	Substitute	SUB	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	Escape	ESC	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	File separator	FS	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	Group separator	GS	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	Record separator	RS	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	Unit separator	US	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	DEL

จากตาราง 2.1 ในการแสดงค่าของตัวอักขระแต่ละตัวที่สามารถแปลงเป็นเลขฐาน 10 และเลขฐาน 16 เช่น ตัวอักขระ 'A' มีค่าเลขฐานสิบเท่ากับ 65_{10} มีค่าเลขฐานสิบหกเท่ากับ 41_{16} หรือแปลงเป็นฐานสองได้

$0100\ 0001_2$

การเรียงตัวอักขระจะเรียงตามลำดับตัวอักษร A ถึง Z และตัวใหญ่ ตัวเล็กมีค่าทางแอสกีที่แตกต่างกัน โดยอักขระ 32 ตัวแรกและตัวสุดท้ายเป็นตำแหน่งที่ใช้ในการควบคุม ไม่สามารถพิมพ์ออกมาได้

ลำดับหลัก

ลำดับหลัก จะเริ่มต้นด้วยเครื่องหมายแบ็กสแลส (\) ตามด้วยตัวอักขระพิเศษ 1 ตัว เพื่อในการควบคุม เช่น \n (new line) เป็นการสั่งให้ขึ้นบรรทัดใหม่ ลำดับหลักอื่นๆ ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงอักขระลำดับหลัก

อักขระ	ลำดับหลัก	ค่า ASCII
Bell	\a	007
Backspace	\b	008
Horizontal tab	\t	009
Vertical tab	\v	011
Newline	\n	010
Form feed	\f	012
Carriage return	\r	013
Quotation mark (“)	\”	034
Apostrophe (‘)	\’	039
Question mark (?)	\?	063
Backslash (\)	\\	092
Null	\0	000

ลำดับหลักที่น่าสนใจ เช่น ‘\t’ สั่งย่อหน้าก่อนการแสดงความ ‘\’ เป็นการสั่งให้แสดงเครื่องหมาย อะโพสโตฟีออกสู่หน้าจอภาพ เช่นเดียวกับ ‘\\’ เป็นการสั่งให้แสดงเครื่องหมายแบกสแลส และส่วน ‘\”’ สั่งให้แสดงเครื่องหมายเครื่องหมายคำพูด ออกสู่หน้าจอภาพ เป็นต้น

ค่าคงที่สตริง

ค่าคงที่สตริงเป็นการนำตัวอักษรมาเรียงต่อกัน อยู่ภายใต้เครื่องหมาย ัญประกาศ (“”) เช่น “tru” “฿500.25” “ ” “LOPBURI 15000”

การใช้ค่าคงที่สตริงร่วมกับการสั่งด้วยลำดับหลัก เช่น “ICE\n iTech\n TRU\n” มีผลการแสดงหน้าจอภาพดังนี้

ICE

iTech

TRU

การแปลภาษาซีของค่าคงที่สตริงจะทำการเติมตัวอักษรแนล (\0) เป็นตัวอักษรสุดท้ายของค่าคงที่สตริงทุกตัว โดยอัตโนมัติ ก่อนเครื่องหมายัญประกาศ ”ที่ปิดท้ายสตริงเสมอ ดังนั้นค่าคงที่ตัวอักษร ‘A’ กับ ค่าคงที่สตริง “A” มีความแตกต่างกัน เพราะค่าคงที่ตัวอักษร ‘A’ มีอักขระ 1 ตัว ส่วนค่าคงที่สตริง “A” มีตัวอักษร 2 ตัวคือ อักขระ A กับ อักขระแนล

ตัวแปรและอาร์เรย์

ตัวแปร ในภาษาซีเป็นการจองพื้นที่ของหน่วยความจำคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเก็บหรือเป็นตัวแทนของข่าวสาร (Information) ที่สามารถเก็บได้ทั้งตัวเลข หรือตัวอักขระ ขึ้นอยู่กับการจองหรือการประกาศตัวแปร ก่อนนำตัวแปรไปใช้งาน ตัวอย่างที่ 2.2

ตัวอย่างที่ 2.2 ตัวอย่างโปรแกรมที่เขียนเป็นลำดับคำสั่งที่ละบรรทัด

```
int x,y,z;      //เป็นการประกาศหรือจองตัวแปรชื่อ x y และ z ใช้ในการเก็บ
               //ตัวเลขจำนวนเต็ม

char s;        //เป็นการประกาศหรือจองตัวแปรชื่อ s ใช้ในการเก็บ ตัวอักขระ

x=10;         //เป็นการกำหนดค่าตัวแปร x ให้มีค่าเท่ากับ 10

y=20;         //เป็นการกำหนดค่าตัวแปร y ให้มีค่าเท่ากับ 20

z=y/x;        //เป็นการกำหนดค่าตัวแปร z ให้มีการคำนวณค่าผลลัพธ์ของการนำค่าใน
               // y หารด้วยค่าใน x

s='T';        //เป็นการกำหนดค่าตัวแปร s ให้มีค่าคงที่อักขระ T
```


อาร์เรย์ เป็นตัวแปรที่ทำการเก็บข้อมูลเป็นชุดโดยใช้ชื่อเดียวกัน ข้อมูลที่เก็บต้องเป็นชนิดเดียวกัน ถ้าตัวแปรอาร์เรย์ a ประกาศชนิดตัวแปรตัวเลขจำนวนเต็ม ดังนั้นตัวแปรอาร์เรย์ a ไม่สามารถนำค่า '1' มาเก็บได้เพราะ '1' เป็นค่าคงที่ตัวอักษร ไม่ใช่ตัวเลข 1 ซึ่งเป็นค่าคงที่ตัวเลข

ตัวแปรอาร์เรย์ เป็นการเก็บข้อมูลเป็นกลุ่มๆ ดังนั้นการเข้าถึงหรืออ้างถึง ตำแหน่งของข้อมูลในกลุ่ม ในส่วนของ ตัวแปรอาร์เรย์ โดยใช้ระบุ โดยใช้ซับสคริปต์ (subscript) หรือเรียกว่า ครรชนีของสมาชิกแต่ละตัวด้วยเครื่องหมาย [] โดยค่าแรกซับสคริปต์ที่ระบุสมาชิกตัวแรกโดยเริ่มด้วยค่า 0 และ 1 เป็นลำดับถัดไปจนสมาชิกตัวสุดท้ายครบถึง n ตัว ค่าซับสคริปต์ระบุตำแหน่งสุดท้ายด้วย $n-1$ นั่นเอง

ดังเช่น การประกาศตัวแปรอาร์เรย์ a ใช้ในการเก็บข้อมูลเป็นชนิดค่าคงที่อักขระ ใช้ในการเก็บคำว่า "RAJABHAT" มีตัวอักขระจำนวน 8 ตัว ดังนั้น ตัวแปรอาร์เรย์ a มีสมาชิกจำนวน 9 ตัวโดยสมาชิกตัวสุดท้ายใช้ในการเก็บค่าอักขระนับ (\0) สามารถโครงสร้างตัวแปรอาร์เรย์ให้เข้าใจง่ายๆ ได้ดังนี้

R	A	J	A	B	H	A	T	\0
---	---	---	---	---	---	---	---	----

ค่าครรชนี 0 1 2 3 4 5 6 7 8

ตัวแปรอาร์เรย์ a มีสมาชิกอักขระจำนวน 8 ตัว

สามารถที่สามารถเขียนโครงสร้างของตัวแปรอาร์เรย์ a ในอีกรูปแบบที่แสดงให้เห็น จำนวนสมาชิก ตำแหน่งของบรรทัดหรือซบสคริปต์ ชื่อของสมาชิกอาร์เรย์ และค่าของตัวอักขระที่ถูกเก็บไว้ในตัวแปรอาร์เรย์ดังนี้

จำนวนสมาชิก	ค่าบรรทัด	ชื่อสมาชิกอาร์เรย์	ค่าที่เก็บในสมาชิก
1	0	$a[0]$	R
2	1	$a[1]$	A
3	2	$a[2]$	J
4	3	$a[3]$	A
5	4	$a[4]$	B
6	5	$a[5]$	H
7	6	$a[6]$	A
8	7	$a[7]$	T
9	8	$a[8]$	\0

การประกาศ (declaration)

การประกาศในภาษาซีเป็นการกำหนดว่าตัวแปรต่างๆ ว่าตัวแปรชนิดใด ในการเขียนโปรแกรมภาษาซีการประกาศตัวแปรทุกตัวแปรและก่อนทำการเรียกใช้ตัวแปรทุกครั้ง ในการประกาศตัวแปรเป็นการสร้างตัวแปรหรือการจองพื้นที่ในหน่วยความจำ สำหรับใช้เก็บค่าข้อมูล ดังตัวอย่างที่ 2.3

ตัวอย่างที่ 2.3 แสดงการประกาศตัวแปร

```
int x,y,z;           //การประกาศตัวแปร x y และ z เป็นตัวแปรจำนวนเต็ม

float result, total; //การประกาศตัวแปร result และ total เป็นตัวแปร
                    ทศนิยม

char grade, name[10] //การประกาศตัวแปร grade เป็นตัวแปรอักขระ และ
                    name[10] เป็นตัวแปรอักขระชนิดอาร์เรย์ที่มีจำนวน
                    สมาชิกได้ 10 ตัว

short int q;        //การประกาศให้ q เป็นตัวแปรจำนวนเต็ม ซึ่งใช้พื้นที่
                    หน่วยความจำน้อยกว่า (2 ไบท์) ถ้าเป็น int มีขนาด 4
                    ไบท์
```

`long int w;` //การประกาศให้ w เป็นตัวแปรจำนวนเต็ม ซึ่งใช้พื้นที่หน่วยความจำมากกว่า (8 ไบต์) ถ้าเป็น `int` มีขนาด 4 ไบต์

`int t;` //การประกาศให้ t เป็นตัวแปรจำนวนเต็ม ซึ่งใช้พื้นที่หน่วยความจำขนาด 4 ไบต์

การประกาศตัวแปรยังสามารถเขียนอีกรูปหนึ่งได้ดังนี้

`short int q;`

`long int w;`

`int t;`

การประกาศตัวแปรชนิดของตัวแปรจำนวนเต็มที่ใช้ในการเก็บค่าคงที่ ที่ไม่คิดเครื่องหมายของค่าคงที่เก็บ (Unsigned) ทำให้ตัวแปรสามารถเก็บข้อมูลเพิ่มเป็นสองเท่ากว่าตัวแปรปกติ (`int`) การประกาศตัวแปรสามารถทำได้ดังนี้

`int n,m;` //สามารถเก็บค่าตัวแปรได้ระหว่าง -32768 ถึง +32767

`unsigned I,j;` //สามารถเก็บค่าตัวแปรได้ระหว่าง 0 ถึง +65535

การประกาศตัวแปรทศนิยมสามารถให้มีขนาดของพื้นที่ในการเก็บค่าคงที่เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า จากตัวแปรทศนิยมปกติ (float) โดยการกำหนดประเภทของตัวแปรแบบ double หรือ long float แทน float ซึ่งมีความหมายเดียวกัน การประกาศตัวแปรสามารถกำหนดได้ดังนี้

```
float a1, a2; //สามารถเก็บค่าตัวแปรได้ระหว่าง  $3.4 \times 10^{-38}$  ถึง  $3.4 \times 10^{+38}$ 
```

```
double fit1, fit2; //สามารถเก็บค่าตัวแปรได้ระหว่าง  $1.7 \times 10^{-308}$  ถึง  $3.4 \times 10^{+308}$ 
```

การประกาศตัวแปรสามารถประกาศเป็น long float fir1, fit2; แทน double fit1, fit2; แต่โดยทั่วไปนิยมประกาศใช้งานแบบหลังมากกว่า (double fit1, fit2;)

ในการประกาศตัวแปรสามารถทำการกำหนดค่าคงที่ให้กับตัวแปร พร้อมกับการประกาศตัวแปรในคราวเดียวกันได้ ดังนี้

```
int count=10; // ประกาศตัวแปร count เป็นชนิดจำนวนเต็มและกำหนดค่าให้ เท่ากับ 10
```

```
char s = 'A'; //ประกาศตัวแปร s เป็นชนิดตัวอักษรและกำหนดค่าให้เท่ากับ A
```

```
float result = 0; //ประกาศตัวแปร result เป็นชนิดทศนิยมและกำหนดค่าให้เท่ากับ 0
```

`double sub1=0.12789e-6;` //ประกาศตัวแปร sub1 เป็นชนิดดับเบิลและกำหนดค่า

ให้เท่ากับ 0.12789e-6

`char name[] = "Rajabhat";` //ประกาศตัวแปร name เป็นชนิดตัวอักษรที่มีสมาชิก

9 ตัวโดยมีสมาชิก 8 ตัวแรกตามที่กำหนดคือคำว่า

Rajabhat ตัวที่ 11 จะเก็บอักขระ \0 หรือ null

`char dept[14] = "ICEngineering";` //ประกาศตัวแปร dept เป็นชนิดตัวอักษรที่มี

สมาชิก 14 ตัวโดยการกำหนดที่มีค่าสมาชิกที่

แน่นอนได้ ตัวสุดท้ายจะเก็บอักขระ \0 หรือ

null หรือประกาศ

`char dept[14] = {'I', 'C', 'E', 'n', 'g', 'I', 'n', 'e', 'e', 'r', 'I', 'n', 'g'};`

สามารถสรุปชนิดของตัวแปรในภาษาซีได้ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดงขนาดของหน่วยความจำตามชนิดตัวแปร

ลักษณะข้อมูล	BIT	BYTE	ช่วงของข้อมูลที่เก็บได้	ชนิดตัวแปร
Single character	8 Bit	1	-128 ถึง +127	char
Unsigned character	8 Bit	1	0 ถึง 255	unsigned char
integer	16 Bit	2	-32768 ถึง +32767	int
Short integer	16 Bit	2	-32768 ถึง +32767	short
unsigned integer	16 Bit	2	0 ถึง 65535	unsigned int
long integer	32 Bit	4	-2147483648 ถึง 2147483647	long
Floating point	32 Bit	4	3.4×10^{-38} ถึง 3.4×10^{38}	float
Double	64 Bit	8	1.7×10^{-308} ถึง 1.7×10^{308}	double

นิพจน์

นิพจน์เป็นการแทนค่าข้อมูล 1 ตัว เช่น ค่าคงที่ ตัวแปร สมาชิกอาร์เรย์ หรือการเรียกใช้ฟังก์ชัน เป็นต้น หรือนิพจน์เป็นการแทนค่าข้อมูลหลายๆ ตัวโดยใช้ตัวดำเนินการเป็นตัวเชื่อม ซึ่งเป็นเรื่องปกติของการเขียนโปรแกรมภาษาซี ดังตัวอย่าง

$a + b$ //นิพจน์ที่ได้คือ ผลลัพธ์ของการบวกค่าตัวแปรที่ใน a กับ b

$q=w$ //เป็นการกำหนดค่าของตัวแปร w ให้กับตัวแปร q

`z = x/y` //เป็นการนำค่าในตัวแปร x หารด้วยค่าในตัวแปร y และนำค่าไปเก็บไว้ในตัวแปร z

`i==0` //จะมีค่าเป็น 1 เมื่อค่าในตัวแปร i มีค่าเป็น 0 ถ้าไม่ใช่ นิพจน์นี้จะมีค่าเป็น 0 (ศูนย์)

`j++` //ตัวดำเนินการ ++ ซึ่งในการเพิ่มค่าทีละหนึ่ง เป็นตัวดำเนินการยูนารี (unary operator)

ประโยค

การเขียนโปรแกรมภาษาซี เป็นการเขียนสั่งงานด้วยประโยคประกอบด้วย 3 แบบ คือ ประโยคนิพจน์ (expression statement) ประโยคเชิงซ้อน (compound statement) และประโยคควบคุม (control statement) ในการแปลความ (Compiler) ของภาษาซี จะนำประโยคสั่งการที่จบด้วยเครื่องหมายอัฒภาค (;) แล้วนำผลการแปลความไปทำการประมวลผล ดังนี้

```
a = 20;
```

```
z = x+y;
```

```
++i;
```

```
printf("Result = %f",total);
```


ประโยคเชิงซ้อน เป็นการใช้ประโยคหลายๆ ประโยคในการสั่งให้การทำงานของโปรแกรมทำงานโดยประโยคหรือคำสั่งเขียนอยู่ภายใต้วงเล็บปีกกา ความแตกต่างของประโยคเชิงซ้อนกับประโยคนิพจน์ คือ ในประโยคเชิงซ้อนไม่ต้องมีเครื่องหมายอัฒภาค (;) หลังวงเล็บปีกกา ดังเช่น

```
{
    side = 10;
    AroundSquare = 2 * side * side;
    AreaSquare = side * side;
}
```

จากตัวอย่างประโยคเชิงซ้อน มีประโยคนิพจน์ 3 ประโยคเป็นการสั่งให้ทำงาน 1 งาน (Entity) ดังนั้นหลังวงเล็บปีกกาจึงไม่ต้องใส่เครื่องหมายอัฒภาค

ประโยคควบคุม เป็นการสั่งการทำงานที่เป็น การตรวจสอบเงื่อนไข (if/else) ทดสอบตรรกะ (logic) การวนรอบ (loop) การเลือกทำงานฟังก์ชันย่อย (switch/case) ตัวอย่าง เช่น

```

for (i=0; i<=10;i++)
{
    printf("Enter q");
    scanf("%f",&q)
    printf("I x %f=%f", q, i*q);
}

```

จากตัวอย่างประโยคควบคุม ประกอบด้วยประโยคเชิงซ้อน 1 ประโยค (for (i=0; i<=10;i++)) ประโยคนิพจน์ 3 ประโยค ในการทำงานโปรแกรมจะทำงานตามประโยคเชิงซ้อนวนไปเรื่อยๆ จนค่า i มีน้อยกว่าและเท่ากับ 10 จึงจบการทำงาน การวนรอบในแต่ละรอบถูกกำหนดโดยการเพิ่มค่า I ที่หนึ่งจากคำสั่ง i++

ค่าคงที่สัญลักษณ์ (Symbolic Constance)

ค่าคงที่สัญลักษณ์ เป็นการกำหนดค่าที่ตัวเลข ค่าคงที่ตัวอักษร และค่าคงที่สตริง แทนด้วยกลุ่มของตัวอักษร ในการเขียนโปรแกรมเมื่อมีการเรียกค่าคงที่สัญลักษณ์ ตัวแปร โปรแกรมจะนำค่าที่ค่าคงที่สัญลักษณ์มาทำการประมวลผล โดยการกำหนดค่าคงที่สัญลักษณ์ทำได้โดยใช้รูปแบบดังนี้

```
#define name text
```

โดย name เป็นชื่อของค่าคงที่สัญลักษณ์ นิยมใช้ตัวอักษรตัวใหญ่

text ค่าคงที่ที่ต้องการกำหนดให้ name เก็บค่านั้นๆ หลัง text ไม่ต้องใส่

เครื่องหมายอัฒภาค (;)

ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมที่มีการกำหนดค่าคงที่สัญลักษณ์

```
#define TAX          0.25
```

```
#define PI           0.14159
```

```
#define EXC          10
```

```
#define PASS         5
```

```
#define TRU          "Thepsatri Rajabhat University"
```

```
#define FAC           "Industrial Technology"
```

```
#define DEP          "Information and Communication Engineering"
```

ในการกำหนดค่าคงที่สัญลักษณ์เป็นการ เขียน โปรแกรมให้มีระบบ ระเบียบที่ทำให้ ผู้อ่าน โปรแกรมสามารถเข้าใจในการเขียนโปรแกรม และสะดวกในการแก้ไข โปรแกรมภายหลัง

สรุป

การเขียนโปรแกรมที่ดี และมีประสิทธิภาพ คือโปรแกรมที่มีจำนวน คำสั่งให้โปรแกรมประมวลผลแก้ปัญหาโจทย์ได้ถูกต้อง และใช้เวลาประมวลผลน้อยที่สุด ดังนั้นการเขียนโปรแกรม ผู้เขียนโปรแกรมต้องมีความเข้าใจ ประเภทของข้อมูลที่ใช้ในการเขียนโค้ดซึ่งจะมีประโยชน์ในการจัดการหน่วยความจำข้อมูลให้ถูกต้อง และใช้พื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งข้อมูลสามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภทคือ ข้อมูลที่เป็นตัวอักขระหรือตัวอักษร และข้อมูลที่เป็นตัวเลข การนำข้อมูลมาใช้งานต้องมีความเข้าใจข้อกำหนดอย่างชัดเจน

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2

ตอนที่ 1 จงเติมคำหรือข้อความในช่องว่างต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ชุดอักขระ เป็นองค์ประกอบพื้นฐานประเภทหนึ่งในภาษาซีที่นำมาทำการสร้างประโยคซึ่งประกอบด้วยอะไรบ้าง
.....
2. การกำหนดชื่อให้กับตัวแปร และฟังก์ชันสามารถใช้ตัวอักษรใหญ่(A-Z)และตัวอักษรเล็ก(a-z)ได้ใช่หรือไม่
.....
3. จงเขียนคำสงวนในการกำหนดชื่อตัวแปรอย่างน้อย 5 คำ
.....
4. ข้อมูลประเภทเลขจำนวนเต็ม (int) มีขนาดหน่วยความจำเท่าใด
.....
5. ข้อมูลประเภทตัวอักษร (char) มีขนาดหน่วยความจำเท่าใด
.....
6. ข้อมูลประเภทเลขทศนิยม (float) มีขนาดหน่วยความจำเท่าใด
.....

7. ข้อมูลประเภทเลขทศนิยมสองเท่า (double) มีขนาดหน่วยความจำเท่าใด

.....

8. ชุดตัวอักษรที่เป็นมาตรฐานของอเมริกาที่ใช้เป็นรหัสในการแลกเปลี่ยนเรียกว่าแอสกี (ASCII) คำเต็มคือ

.....

9. อยากทราบว่าตัวอักษร Z มีค่าเลขฐานสิบของแอสกี คือเท่าใด

.....

10. อยากทราบว่าตัวอักษร Z มีค่าเลขฐานสิบหกของแอสกี คือเท่าใด

.....

สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ

ตอนที่ 2 จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) ทับหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. อักขระลำดับการหลัก ที่ใช้ร่วมกับเครื่องหมายแบคสแลส(\) ใดทำหน้าที่
ย่อหน้า

ก. \b

ข. \t

ค. \n

ง. \0

2. อักขระลำดับการหลัก ที่ใช้ร่วมกับเครื่องหมายแบคสแลส(\) ใดทำหน้าที่
ให้ข้อมูลว่าง

ก. \b

ข. \t

ค. \n

ง. \0

3. อักขระลำดับการหลัก ที่ใช้ร่วมกับเครื่องหมายแบคสแลส(\) ใดทำหน้าที่
ลบตัวอักษรทางซ้าย

ก. \b

ข. \t

ค. \n

ง. \0

4. อักขระลำดับการหลัก ที่ใช้ร่วมกับเครื่องหมายแบคสแลส(\) ใดทำหน้าที่
ให้ขึ้นบรรทัดใหม่

ก. \b

ข. \t

ค. \n

ง. \0

5. ถ้าตัวแปรอาร์เรย์ $\text{array}[4] = \{\text{'T'}, \text{'e'}, \text{'s'}, \text{'t'}\}$ อยากทราบว่าค่าของ $\text{array}[1]$ เก็บค่าใด
- ก. T ข. e
- ค. s ง. t
6. ถ้าตัวแปรอาร์เรย์ $\text{array}[4] = \{\text{'T'}, \text{'e'}, \text{'s'}, \text{'t'}\}$ อยากทราบว่าค่าของ $\text{array}[3]$ เก็บค่าใด
- ก. T ข. e
- ค. s ง. t
7. อยากทราบว่าตัวแปรชนิดใดสามารถเก็บข้อมูลได้สูงสุด
- ก. unsigned integer ข. long integer
- ค. float ง. double
8. ถ้าค่า $a = 10.5$ และทำการสั่ง $\text{printf}(\text{"value a = %f"}, a)$ อยากทราบว่า หน้าจอภาพจะแสดงค่าใด
- ก. value a = %f ข. value a = %f, a
- ค. value a = 10 ง. value a = 10.5

9. ถ้าค่า $a = 10.5$ และทำการสั่ง `printf("value a= %d", a)` อยากทราบว่า หน้าจอภาพจะแสดงค่าใด

ก. value a= %f

ข. value a= %f, a

ค. value a= 10

ง. value a= 10.5

10. ถ้าค่า $a = 10.5$ และทำการสั่ง `printf("value = %f", a+10)` อยากทราบว่า หน้าจอภาพจะแสดงค่าใด

ก. value = %f

ข. value = %f, a+10

ค. value = 10.5

ง. value = 20.5

ตอนที่ 3 จงทำการวิเคราะห์คำถามและทำการเขียนอภิปรายคำตอบตามที่ผู้อ่าน
เข้าใจโดยยึดความถูกต้องของเนื้อหาประกอบการบรรยาย

1. ให้ผู้อ่านการประกาศตัวแปรให้ถูกต้องตามกลุ่มตัวแปรที่กำหนด

ก. ตัวแปรจำนวนเต็มของ j และ k

ข. ตัวแปรทศนิยมของ n และ m

ค. ตัวแปรอักขระของ s และ r

ง. ตัวแปร double ของ var

จ. ตัวแปรอาร์เรย์ `surname` ให้มีสมาชิก 25 ตัว

2. จงประกาศตัวแปร แต่ละกลุ่มตัวแปรให้ถูกต้อง

ก. ตัวแปรทศนิยม $x = -12.99$ และ $y = 0.009$

ข. ตัวแปรจำนวนเต็ม $r = 567$ $s = -33$

ค. ตัวแปรอักขระ $q1 = 'a'$ $q2 = 'B'$

ง. ตัวแปรทศนิยมความเที่ยงตรงสองเท่า $w1 = 1.66 \times 10^4$

$w2 = -3.4 \times 10^6$

จ. ตัวแปรจำนวนเต็ม $t1 = 4567$ (เลขฐานแปด) $t2 = abff$

(เลขฐานสิบหก)

3. จงประกาศตัวแปร แต่ละกลุ่มตัวแปรให้ถูกต้อง

ก. ตัวแปรจำนวนเต็มแบบ long $superx = 123456789$

ข. ตัวแปรทศนิยมความเที่ยงสองเท่า $rz = 0.3333333333$

ค. ตัวแปรอักขระ $EoL = \text{สั่งขึ้นบรรทัดใหม่}$

ง. ตัวแปรอักขระอาร์เรย์ 1 มิติ $Message = \text{'VeryGood'}$

จ. ตัวแปรจำนวนเต็มอาร์เรย์ 1 มิติ $Box = 10, 22, 45, 50$

4. จงอธิบายความหมายของนิพจน์ต่อไปนี้

ก. $x-y$

ข. $k * (m + n)$

ค. $r \geq s$

ง. $(g \% 2) == 0$

5. ให้ผู้อ่านเขียนนิยามค่าคงที่สัญลักษณ์ให้ถูกต้อง

ก. ค่าคงที่ VAR มีค่าเท่ากับ -234

ข. ค่าคงที่ TAX มีค่าเท่ากับ 0.25

ค. ค่าคงที่ NAME มีค่าเท่ากับ 'ice'

ง. ค่าคงที่ TAB มีค่าเท่ากับ '\t'

จ. ค่าคงที่ PRICE มีค่าเท่ากับ "2500฿"

ฉ. ค่าคงที่ BEGIN มีค่าเท่ากับ {

ช. ค่าคงที่ END มีค่าเท่ากับ }

.....

สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ

เอกสารอ้างอิง

- ศรัณย์ อินทโกสุม (2539). ทฤษฎีและตัวอย่างโจทย์การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี
กรุงเทพฯ : แมคกรอฮิล อินเทอร์เน็ต เนชั่นแนล เอ็นเตอร์ไพรส์, ینگค์.
- ชันวา ศรีประโมง (2539). การเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับวิศวกรรม. พิมพ์ครั้งที่
ที่ 4. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- วิจักขณ์ ศรีสังจะเลิควาจา และคุณฎี ประเสริฐธิดิพงษ์ ออนไลน์ :
www.satit.su.ac.th/soottin.
- Brian, W. K. Programming in C: A Tutorial Online :
<http://www.lysator.liu.se/c/bwktutor.html>.
- Steven, H. & Lutfar, R. (2006). Art of Programming Contest: C Programming |
Data Structure | Algorithms (ACM supported), 2nd Edition.