

Programming Fundamental

Basic C Programming

Understand variables

Computer เก็บข้อมูลไว้เป็นตัวเลขฐานสอง

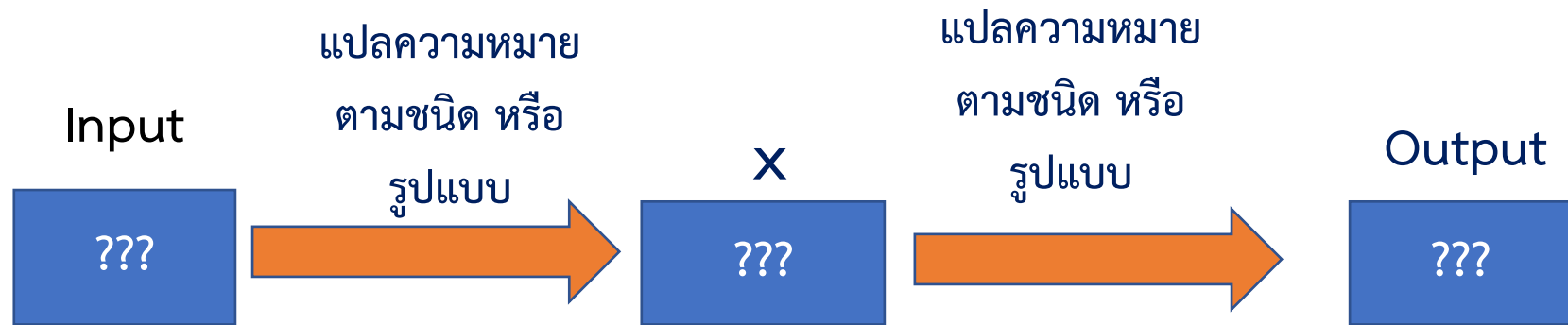
แล้วชุดตัวเลขที่เก็บ คือชุดตัวเลขอะไร

ข้อมูลที่เก็บในระบบคอมพิวเตอร์ เราจะต้องพิจารณาถึง

ชนิด และ ขนาด

ของข้อมูล

Type Name	Bytes	Other Names	Range of Values
int	4	signed	−2,147,483,648 to 2,147,483,647
unsigned int	4	unsigned	0 to 4,294,967,295
bool	1	none	false or true
char	1	none	−128 to 127 by default
signed char	1	none	−128 to 127
unsigned char	1	none	0 to 255
short	2	short int, signed short int	−32,768 to 32,767
unsigned short	2	unsigned short int	0 to 65,535
long	4	long int, signed long int	−2,147,483,648 to 2,147,483,647
unsigned long	4	unsigned long int	0 to 4,294,967,295
long long	8	none (but equivalent to __int64)	−9,223,372,036,854,775,808 to 9,223,372,036,854,775,807
unsigned long long	8	none (but equivalent to unsigned __int64)	0 to 18,446,744,073,709,551,615
float	4	none	3.4E +/- 38 (7 digits)
double	8	none	1.7E +/- 308 (15 digits)
wchar_t	2	__wchar_t	0 to 65,535



int , %d	2's Complement
char , %c	ASCII Table
float , %f	IEEE 754 (Single Precision)

การใช้งาน int , %d แปลงข้อมูลไป-กลับโดยระบบ 2's Complement

```
int x;
```

```
scanf("%d",&x);
```

```
printf("%d",x);
```

Input

-123

2's Complement

x

FF FF FF 85

x

FF FF FF 85

2's Complement

output

-123

การใช้งาน char , %C แปลงข้อมูลไป-กลับโดย ASCII Table

```
char x;
```

```
scanf("%c",&x);
```

```
printf("%c",x);
```

Input

'c'

ASCII Table

x

63 (Hex)

x

63 (Hex)

ASCII Table

output

'c'

ASCII Table

Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char
0	0	0		32	20	40	[space]	64	40	100	@	96	60	140	`
1	1	1		33	21	41	!	65	41	101	A	97	61	141	a
2	2	2		34	22	42	"	66	42	102	B	98	62	142	b
3	3	3		35	23	43	#	67	43	103	C	99	63	143	c
4	4	4		36	24	44	\$	68	44	104	D	100	64	144	d
5	5	5		37	25	45	%	69	45	105	E	101	65	145	e
6	6	6		38	26	46	&	70	46	106	F	102	66	146	f
7	7	7		39	27	47	'	71	47	107	G	103	67	147	g
8	8	10		40	28	50	(	72	48	110	H	104	68	150	h
9	9	11		41	29	51	)	73	49	111	I	105	69	151	i
10	A	12		42	2A	52	*	74	4A	112	J	106	6A	152	j
11	B	13		43	2B	53	+	75	4B	113	K	107	6B	153	k
12	C	14		44	2C	54	,	76	4C	114	L	108	6C	154	l
13	D	15		45	2D	55	-	77	4D	115	M	109	6D	155	m
14	E	16		46	2E	56	.	78	4E	116	N	110	6E	156	n
15	F	17		47	2F	57	/	79	4F	117	O	111	6F	157	o
16	10	20		48	30	60	0	80	50	120	P	112	70	160	p
17	11	21		49	31	61	1	81	51	121	Q	113	71	161	q
18	12	22		50	32	62	2	82	52	122	R	114	72	162	r
19	13	23		51	33	63	3	83	53	123	S	115	73	163	s
20	14	24		52	34	64	4	84	54	124	T	116	74	164	t
21	15	25		53	35	65	5	85	55	125	U	117	75	165	u
22	16	26		54	36	66	6	86	56	126	V	118	76	166	v
23	17	27		55	37	67	7	87	57	127	W	119	77	167	w
24	18	30		56	38	70	8	88	58	130	X	120	78	170	x
25	19	31		57	39	71	9	89	59	131	Y	121	79	171	y
26	1A	32		58	3A	72	:	90	5A	132	Z	122	7A	172	z
27	1B	33		59	3B	73	;	91	5B	133	[	123	7B	173	{
28	1C	34		60	3C	74	<	92	5C	134	\	124	7C	174	|
29	1D	35		61	3D	75	=	93	5D	135	]	125	7D	175	}
30	1E	36		62	3E	76	>	94	5E	136	^	126	7E	176	~
31	1F	37		63	3F	77	?	95	5F	137	_	127	7F	177	

Activity

```
char x;  
scanf("%c",&x);  
printf("%d",x);
```

```
int x;  
scanf("%d",&x);  
printf("%c",x);
```

ผลลัพธ์ของการทำงานจะเป็นอย่างไร
เพราะอะไรจึงให้ผลลัพธ์เช่นนั้น

ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมเพื่อทดสอบการทำงานของโค้ดตัวอย่าง

การใช้งาน float , %f แปลงข้อมูลไป-กลับโดย IEEE754

```
float x;
```

```
scanf("%f",&x);
```

```
printf("%f",x);
```

Input

123.456

IEEE 754

x

42 F6 E9 79
(Hex)

x

42 F6 E9 79
(Hex)

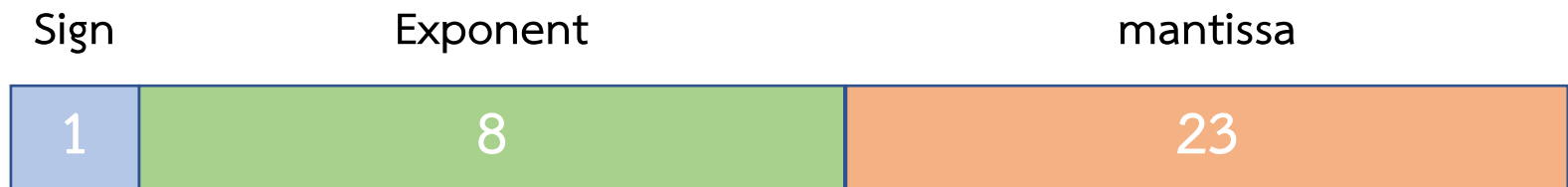
IEEE 754

output

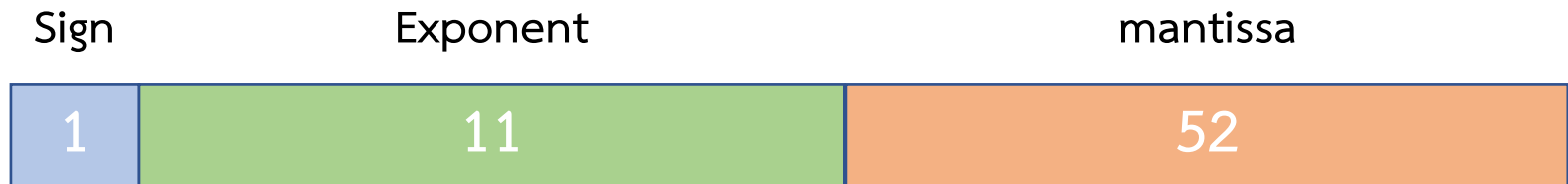
123.456

IEEE 754 Floating Point Standard

- ใช้ในการคำนวณและเก็บข้อมูลตัวเลขทศนิยม
- มี 2 แบบ
 - Single Precision Floating Point Number (32 bits) -> float
 - Double Precision Floating Point Number (64 bits) -> double
- Single Precision



- Double Precision



การแปลงตัวเลขทศนิยม ตาม IEEE 754 เพื่อเก็บข้อมูล (หาค่า s,e,m)

- -5.0 เป็นตัวเลขในระบบ IEEE754 Single precision
- $-5.0 = -101.0 = -1.01 \times 2^2$
- Sign bit : เป็นค่าลบ $\rightarrow s=1$
- Exponent (Bias 127) : $2+127 = 129 \rightarrow e = 1000\ 0001$
- Mantissa : $1.01 \rightarrow 0.01 \rightarrow m = 010000000000000000000000$

- 5 \rightarrow 11000000101000000000000000000000

การแปลงตัวเลขทศนิยม ตาม IEEE 754 เพื่อนำไปใช้งาน

IEEE 754 Floating Point Standard



$$\text{number} = (-1)^s * (1.m) * 2^{e-127}$$

Error in Floating Point

```
float a;  
a=3.3  
printf("%.11f",a);
```

Activity

IEEE 754 Converter (JavaScript), V0.21

	Sign	Exponent	Mantissa
Value:	+1	2^8	1.3924062252044678
Encoded as:	0	135	3291742
Binary:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
You entered	<input type="text" value="356.456"/>		
Value actually stored in float:	<input type="text" value="356.45599365234375"/>		
Error due to conversion:	<input type="text" value="-0.00000634765625"/>		
Binary Representation	<input type="text" value="01000011101100100011101001011110"/>		
Hexadecimal Representation	<input type="text" value="0x43b23a5e"/>		

<https://www.h-schmidt.net/FloatConverter/IEEE754.html>

```
float x,y,z;
```

```
x=3.3;
```

```
y=4.4;
```

```
z=5.5;
```

$(x*x + y*y) == z*z$ ให้ผลลัพธ์เป็นจริงหรือเท็จ