# Chapter 2. 데이터의 표현

01: 진법과 진법 변환

02: 정수 표현

03:실수 표현

04: 디지털 코드

05: 에러 검출 코드

▶ 컴퓨터에서 데이터는 어떻게 표현되고 구분되는가?

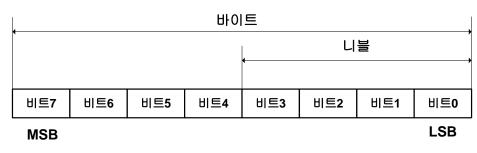
- 숫자
- 영문자 또는 한글 등의 문자
- 특수목적 기호(특수문자)

10010101 11001010

16비트의 이 데이터의 의미는?

### 01 진법과 진법 변환

- 디지털 정보의 단위
  - bit: 0 또는 1로 표시되는 디지털 정보를 나타내는 기본 단위
  - byte:8bit
  - nibble: 4bit
  - n bit : **2**<sup>n</sup>개의 상태를 표현
  - n개의 정보를 코드로 표현하기 위해서는  $\lceil \log_2 n 
    ceil$  bit 필요



(Most Significant Bit)

(Least Significant Bit)

- 1 byte: 1 character (영문 기준)
- 한글: 2 byte로 표현( 완성형, 조합형)

# SI 단위와 IEC 단위

SI: Le Système International d'Unités,

IEC: International Electrotechnical Commission

(IEC 60027-2 문서참고)

SI(10진수 단위)			IEC(2진수 단위)				
값	기호	이름	값	기호	이름	10진수 변환 크기	
$10^{3}$	K	kilo	$2^{10}$	Ki	kibi	1,024	
10 <sup>6</sup>	М	mega	$2^{20}$	Mi	mebi	1,048,576	
10 <sup>9</sup>	G	giga	$2^{30}$	Gi	gibi	1,073,741,824	
10 <sup>12</sup>	Т	tera	$2^{40}$	Ti	tebi	1,099,511,627,776	
10 <sup>15</sup>	Р	peta	2 <sup>50</sup>	Pi	pebi	1,125,899,906,842,624	
10 <sup>18</sup>	Е	exa	$2^{60}$	Ei	exbi	1,152,921,504,606,846,976	
10 <sup>21</sup>	Z	zetta	$2^{70}$	Zi	zebi	1,180,591,620,717,411,303,424	
$10^{24}$	Y	yotta	280	Yi	yobi	1,208,925,819,614,629,174,706,176	

### 진법

- 컴퓨터는 10진수 대신 2진수를 사용
- 2진수는 수를 표현하는데 자릿수가 많이 필요함
- 따라서 사용자에게는 2진수를 8진수, 16진수, 10진수로 변환해 표현

#### 각 진법에서 숫자의 표기

#### 10진법

$$345.35 = 3 \times 100 + 4 \times 10 + 5 \times 1 + 3 \times 0.1 + 5 \times 0.01$$
  
=  $3 \times 10^{2} + 4 \times 10^{1} + 5 \times 10^{0} + 3 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$ 

#### 2진법

$$1010.101_2 = 1 \times 1000_2 + 0 \times 100_2 + 1 \times 10_2 + 0 \times 1_2 + 1 \times 0.1_2 + 0 \times 0.01_2 + 1 \times 0.001_2$$
$$= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

#### 8진법

$$607.36_8 = 6 \times 100_8 + 0 \times 10_8 + 7 \times 1_8 + 3 \times 0.1_8 + 6 \times 0.01_8$$
  
=  $6 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 3 \times 8^{-1} + 6 \times 8^{-2}$ 

#### 16진법

$$6C7.3A = 6 \times 100_{16} + C \times 10_{16} + 7 \times 1_{16} + 3 \times 0.1_{16} + A \times 0.01_{16}$$
$$= 6 \times 16^{2} + C \times 16^{1} + 7 \times 16^{0} + 3 \times 16^{-1} + A \times 16^{-2}$$

#### 10진수에 해당하는 2진수, 8진수, 16진수

10진수	2진수	8진수	16진수
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	Α
11	1011	13	В
12	1100	14	С
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

# 진법 변환

#### 10진수를 2진수로 변환하는 방법

2	75		나머지	2진수
2	37		1	1
2	18		1	11
2	9		0	011
2	4		1	1011
2	2		0	01011
2	1		0	001011
	0	•••	1 최종결과	1001011 01001011

# 10진수 소수 부분의 2진수 변환 방법

	0.	6875	
	X	2	_
0.1	1.	3750	- 곱셈결과 정수를 <u>적는다</u>
	X	2	_
0.10	0.	7500	_
	X	2	
0.101	1.	5000	_
	X	2	_
0.1011	1.	0	소수부분이 O이 될 때까지 <u>계산하다</u>

$$75.6875 = 1001011.1011_2$$

# 10진수 8진수 변환

8	75	 나머지	8진수
8	9	 3	3
8	1	 1	13
	0	 1 최종결과	113 0113

$$75.6875 = 113.54_8$$

# 10진수 16진수 변환

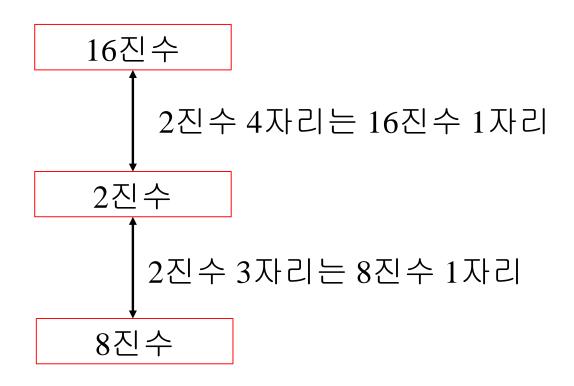
16	75		나머지	16진수
16	4		11	В
	0	•••	4	4B
			최종결과	04B

0.B

OOOO 곱셈결과 정수를 <u>적는다</u> 소수 부분이 O이 될 때까지 <u>계산한다</u>

 $75.6875 = 4B.B_{16}$ 

## 2진수-8진수-16진수 상호 변환



# 2진수를 8진수로

## 2진수를 16진수로

8진수 367.75를 2진수로 변환

8진수 3 6 7 . 7 5

2진수 011 110 111 . 111 101

 $367.75 = 011110111.111101_2$ 

16진수 9A3.50F를 2진수로 변환

16진수 9 A 3 . 5 O F

2진수 1001 1010 0011 . 0101 0000 1111

 $9A3.50F_{16} = 100110100011.010100001111_2$ 

### 문제풀이

문제: 10진수 48.8125를 2진수, 8진수, 16진수로 변환하시오.

> 화면을 <mark>일시정지</mark> 시키고 직접 풀어보세요 다음 페이지에 풀이가 있습니다.

## 문제풀이

문제: 10진수 48.8125를 2진수, 8진수, 16진수로 변환하시오.

정수부를 2진수로 변환				소수부를 2진수	소수부를 2진수로 변환		
2	48	나머지	2진수	2진수	0.	8125	
2	24	0	0		Х	2	
				0.1	1,	6250	곱셈결과 정수를 <u>적는다</u>
2	12	0	00		Х	2	
_	1 -	_		0.11	1,	2500	
2	6	0	000		Х	2	
2	3	0	0000	0.110	0.	5000	
2	3	U	0000		Х	2	
2	1	1	10000	0,1101	1,	0	소수부분이 O이 될 때까지 <u>계산한다</u>
2	0	1	110000	48.8125 = 1100	000.1101 <sub>2</sub>		
		최종결과	110000		-		

110000.1101을 8진수로 변환 110 000. 110 100 = 60.648

110000.1101을 16진수로 변환 0011 0000. 1101 0000 = 30.DO<sub>16=</sub>30.D<sub>16</sub> 문제: 10진수 25.45를 2진수와 16진수로 표현하시오.