

# 컴퓨터 시스템 일반

Sangwook Lee  
Deogi High School



저작자를 밝히면 이용이 가능하지만, 영리 목적으로 이용할 수 없으며, 내용을 수정해서도 안 됩니다

# I 정보의 표현

1 수의 체계

2 디지털 정보의 연산

3 디지털 정보의 표현

# 1 수의 체계

**1. 자료와 정보**

**2. 진법**

**3. 진법 변환**

# 1. 자료와 정보

## 〈 학습 목표 〉

- 자료와 정보에 대하여 설명할 수 있다.

# 1. 자료와 정보 (p.9)

- 자료(data)

- 관찰이나 측정을 통해 얻어진 사실이나 값

- 예: 온도계의 눈금 '3'  
자료

- 정보(information)

- 자료를 가공, 처리하여 의사 결정에 도움이 되도록 만든 것

- 예: '온도계', '3', '도' → '지금 기온이 차다'  
자료 정보

- 정보는 또 다른 정보를 만드는데 사용됨

- 예: '지금 기온이 차다' → '옷을 두껍게 입으면 좋다'  
정보 정보

# 1. 자료와 정보 (p.10)

- 자료 처리(Data Processing)란
  - 자료를 가공하여 정보로 만드는 과정
  - 정보 처리(Information Processing)라고도 함
- 컴퓨터에서 자료를 표현하고 저장하는 형태
  - 컴퓨터의 회로는 '전압이 발생했다'와 '전압이 발생하지 않았다'만 구분할 수 있음
  - 전압이 발생한 상태를 **1**, 전압이 발생하지 않은 상태를 **0**으로 약속한 후, 약속한 0과 1만을 사용하여 모든 자료를 표현하고 저장

# 1. 자료와 정보 (p.10)

- 0과 1로 표현된 자료의 크기를 나타내는 단위

자료의 크기 단위는 자료 자체의 크기를 표현할 때 사용하기도 하고,  
자료를 저장하는 기억 공간의 크기를 표현할 때 사용하기도 함

- 비트(bit)

- 자료의 최소 단위
- 하나의 0 또는 1, 즉 2진수 한 자리의 크기  
(또는 2진수 한 자리를 저장할 수 있는 기억 공간의 크기)
- 예
  - 자료 '0'의 크기는 1비트
  - 자료 '01'의 크기는 2비트
  - 자료 '1101'의 크기는 4비트

# 1. 자료와 정보 (p.10)

- 0과 1로 표현된 자료의 크기를 나타내는 단위
  - 니블(nibble)
    - 네 개의 0 또는 1, 즉 2진수 네 자리를 크기 (또는 2진수 네 자리를 저장할 수 있는 기억 공간의 크기)
    - 예
      - 자료 '1101'의 크기는 4비트, 즉 1니블이다
      - 자료 '10010011'의 크기는 8비트, 즉 2니블이다

# 1. 자료와 정보 (p.10)

- 0과 1로 표현된 자료의 크기를 나타내는 단위
  - 바이트(byte)
    - 정보의 기본 단위
    - 여덟 개의 0 또는 1, 즉 2진수 여덟 자리의 크기  
(또는 2진수 여덟 자리를 저장할 수 있는 기억 공간의 크기)
    - 'A', '#' 등, 한 문자를 표현하기 위해서는 최소 8비트가 필요하기 때문에, 문자를 표현하는 최소 단위라고도 함
    - 예
      - 자료 '11010101'의 크기는 8비트, 즉 1바이트이다
      - 자료 '1001001111001011'의 크기는 16비트, 즉 2바이트이다

# 1. 자료와 정보 (p.10)

- 자료나 저장 공간의 용량 표기에 사용되는 접두어
  - k(킬로), M(메가), G(기가), ...  
k는 소문자로 표기함
- 용량을 나타내는 접두어의 실제 크기

	일상적으로 사용될 때	컴퓨터에서 사용될 때
1k	$10^3 = 1,000$	$2^{10} = 1024$
1M	$10^6 = 1,000,000$	$2^{20} = 1,048,576$
1G	$10^9 = 1,000,000,000$	$2^{30} = 1,073,741,824$

# 1. 자료와 정보 (p.10)

Q.

하드디스크의 패키지에 표시된 용량과 실제 용량이 차이가 나는 이유?

A.

제조업체에서는  $1k=1000$ ,  $1M=1000k$ ,  $1G=1000M$ 으로 계산하지만 컴퓨터에서는  $1k=1024$ ,  $1M=1024k$ ,  $1G=1024M$ 으로 계산하기 때문에 실제 용량이 조금 더 작게 나타남 (용량이 큰 하드디스크일수록 차이가 더 커보임)

패키지 표시 용량	500GB	1TB	4TB
컴퓨터 표시 용량	465GB	931GB	3752GB



# 1 수의 체계

1. 자료와 정보

2. 진법

3. 진법 변환

## 2. 진법

### 〈 학습 목표 〉

- 컴퓨터 시스템에서 사용하는 수의 체계와 여러 진법으로 표현되는 원리를 설명할 수 있다.

## 2. 진법 (p.11)

컴퓨터는 모든 수를

**2진수**로 저장

‘N진수’란 N진법으로 표현한 수



진법이란?

## 2. 진법 (p.11)

- 진법이란

- 사용하는 숫자의 개수에 따라 가중치를 다르게 적용하는 수의 표현 방법

가중치란 숫자의 위치가 갖는 자릿값

(예)

10진수 763에서

숫자 3의 가중치(자릿값)는 1  
숫자 6의 가중치(자릿값)는 10  
숫자 7의 가중치(자릿값)는 100

## 2. 진법 (p.11)

- 진법의 종류

- 10진법

- 10개의 숫자를 사용
    - 오른쪽 숫자부터 가중치가 10배씩 증가
    - 크기 구하기

10진수 1211의 크기

$$\begin{aligned} 1 \times 1000 + 2 \times 100 + 1 \times 10 + 1 \times 1 &= \\ 1000 + 200 + 10 + 1 &= \\ 1211 & \end{aligned}$$

빨간색 숫자는 각 자리의 가중치를 의미함

## 2. 진법 (p.11)

- 진법의 종류

- 2진법

- 2개(0, 1)의 숫자를 사용
- 오른쪽 숫자부터 가중치가 2배씩 증가
- 크기 구하기

2진수 1011의 크기

$$\begin{aligned} 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 &= \\ 8 + 0 + 2 + 1 &= \\ 11 & \end{aligned}$$

따라서 2진수 1011을 십진수로 표현하면, 10진수 11이 됨

## 2. 진법 (p.12)

- 진법의 종류

- 8진법

- 8개(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)의 숫자를 사용
- 오른쪽 숫자부터 가중치가 8배씩 증가
- 크기 구하기

8진수 1211의 크기

$$\begin{aligned} 1 \times 512 + 2 \times 64 + 1 \times 8 + 1 \times 1 &= \\ 512 + 128 + 8 + 1 &= \\ 649 & \end{aligned}$$

따라서 8진수 1211을 십진수로 표현하면, 10진수 649가 됨

## 2. 진법 (p.12)

- 진법의 종류

- 16진법

- 16개(0~9, A~F)의 숫자를 사용
- 오른쪽 숫자부터 가중치가 16배씩 증가
- 크기 구하기

16진수 1211의 크기

$$\begin{aligned} 1 \times 4096 + 2 \times 256 + 1 \times 16 + 1 \times 1 &= \\ 4096 + 512 + 16 + 1 &= \\ 4625 \end{aligned}$$

따라서 16진수 1211을 십진수로 표현하면, 10진수 4625가 됨

## 2. 진법 (p.12)

- 진법의 종류

- 16진법

- 알파벳 A~F를 사용하여 숫자 10~15를 표시함
- 크기 구하기 ②

16진수 2C8의 크기

$$\begin{aligned} 2 \times 256 + 12 \times 16 + 8 \times 1 &= \\ 512 + 192 + 8 &= \\ 712 & \end{aligned}$$

따라서 16진수 2C8을 십진수로 표현하면, 10진수 712가 됨

# :: 컴퓨터가 2진법을 사용하는 이유 ::

컴퓨터가 저장할 수 있는 글자는?

0과 1뿐!

이것은 컴퓨터가

2진수를 표현하기에

너무 적합한 기계란 것을 의미!

따라서 컴퓨터는

모든 진법의 수를

심지어 문자, 소리, 그림마저

2진수로 변환하여 저장

# 1 수의 체계

1. 자료와 정보

2. 진법

3. 진법 변환

### 3. 진법 변환

#### 〈 학습 목표 〉

- 진법 변환 방법을 설명할 수 있다.
- 다른 진수로 변환할 수 있다.

### 3. 진법 변환 (p.13)

사람이 입력한 자료는 컴퓨터 내에서  
2진수로 변환되어 처리(저장)됨

예를 들면

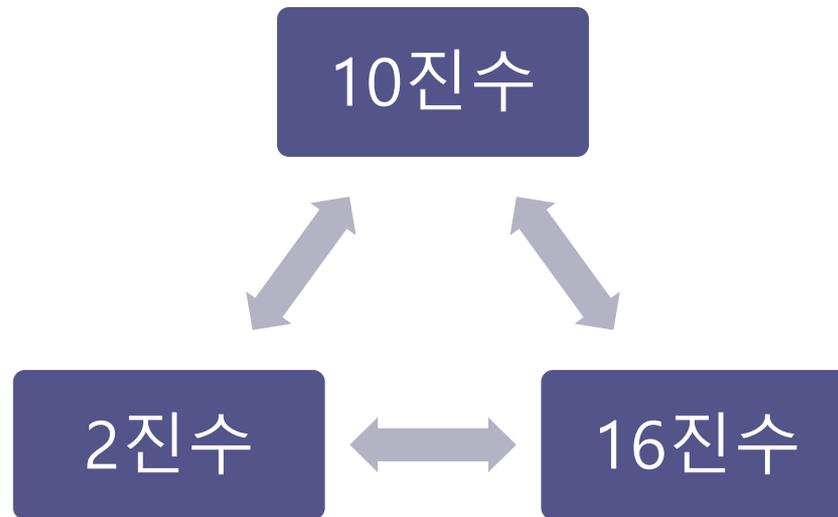
10진수 127을 저장하면 컴퓨터 내에서  
2진수 1111111로 변환되어 저장

컴퓨터는 어떻게 10진수를 2진수로 변환할까?

### 3. 진법 변환 (p.13)

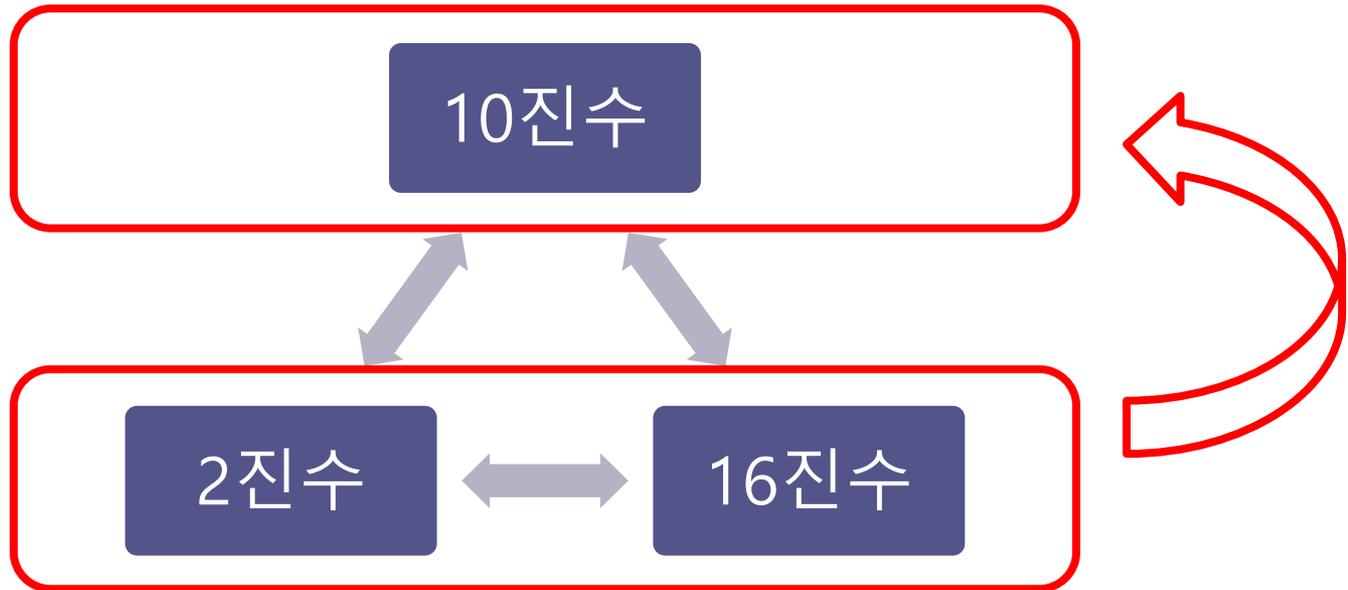
- 진법 변환

- 임의의 진법으로 표현된 수를 다른 진법으로 바꾸는 것



### 3. 진법 변환 (p.13)

- 2진수, 16진수를 10진수로 변환



### 3. 진법 변환 (p.13)

- 2진수를 10진수로 변환하는 방법

- ① 각 자리의 수와 해당 자리의 가중치를 곱함
  - ☞ 가중치는 오른쪽부터 2의 거듭제곱으로 증가
- ② 각 자리의 수와 가중치를 곱한 결과를 모두 더함

- 16진수를 10진수로 변환하는 방법

- ① 각 자리의 수와 해당 자리의 가중치를 곱함
  - ☞ 가중치는 오른쪽부터 16의 거듭제곱으로 증가
- ② 각 자리의 수와 가중치를 곱한 결과를 모두 더함



### 3. 진법 변환 (p.13)

예제) 16진수 AD4를 10진수로 변환

$$\begin{aligned} & \text{AD4} \\ & = \\ & A \times 16^2 + D \times 16^1 + 4 \times 16^0 \\ & = \\ & 10 \times 256 + 13 \times 16 + 4 \times 1 \\ & = \\ & 2560 + 208 + 4 \\ & = \\ & 2772 \end{aligned}$$

〈16진수 문자 의미〉

A = 10

B = 11

C = 12

D = 13

E = 14

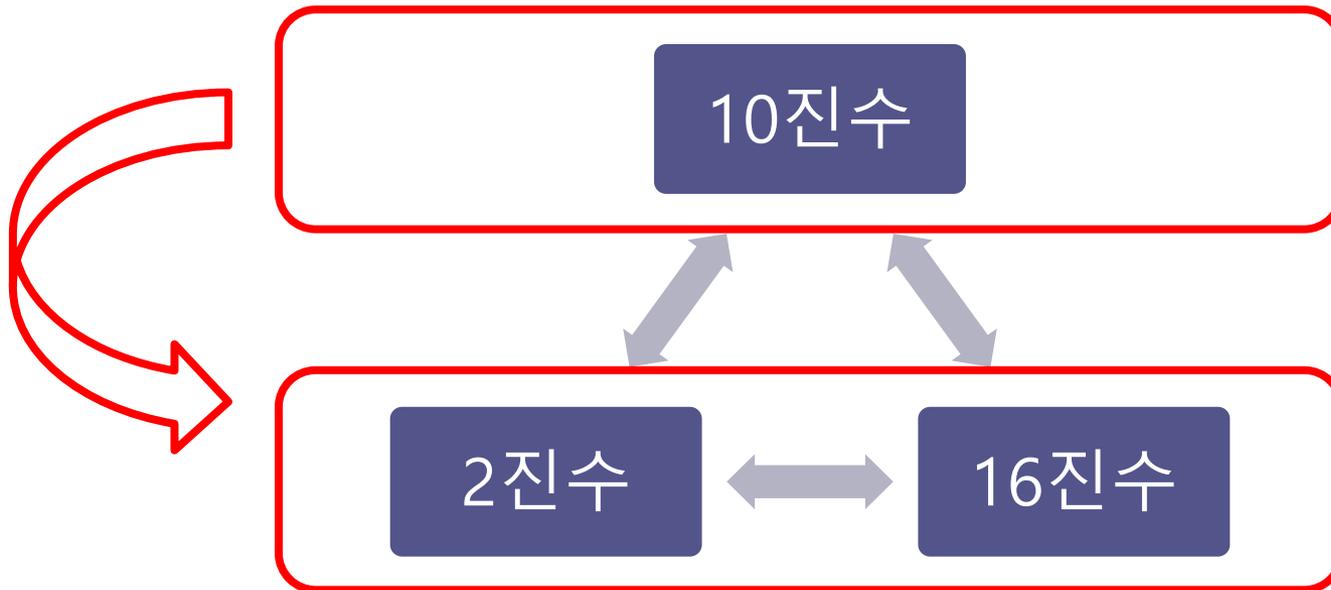
F = 15

따라서

$$\text{AD4}_{(16)} = 2772_{(10)}$$

### 3. 진법 변환 (p.14)

- 10진수를 2진수, 16진수로 변환



### 3. 진법 변환 (p.14)

- 10진수를 2진수로 변환하는 방법

- 정수 부분

- ① 2진수의 밑수 2로 나누어 몫과 나머지를 구함
- ② 몫을 다시 2로 나누어 몫과 나머지를 구함  
☞ 이 과정을 몫이 0이 될 때까지 반복
- ③ 지금까지 구해진 나머지를 역순으로 표현

밑수란?

수의 표현에 사용되는 숫자의 개수

따라서, 2진수, 8진수, 10진수 16진수의 밑수는  
각각 2, 8, 10, 16이 된다

### 3. 진법 변환 (p.14)

예제) 10진수 30을 2진수로 변환

$$\begin{array}{r} 2 \ ) \ \underline{30} \\ 2 \ ) \ \underline{15} \ \rightarrow 0 \\ 2 \ ) \ \underline{7} \ \rightarrow 1 \\ 2 \ ) \ \underline{3} \ \rightarrow 1 \\ 2 \ ) \ \underline{1} \ \rightarrow 1 \\ \quad \quad 0 \ \rightarrow 1 \end{array}$$

→ 11110

따라서

$$30_{(10)} = 11110_{(2)}$$

표시된 수가  
10진수임을 의미

표시된 수가  
2진수임을 의미

### 3. 진법 변환 (p.14)

- 10진수를 2진수로 변환하는 방법

- 소수 부분

- ① 2진수의 밑수 2를 곱하여 정수 값과 소수 값을 구함
    - ② 소수 값에 다시 2를 곱하여 정수 값과 소수 값을 구함  
☞ 이 과정을 소수 값이 0이 될 때까지 반복
    - ③ 지금까지 구해진 정수 값을 순서대로 표현

### 3. 진법 변환 (p.14)

예제) 10진수 0.6875를 2진수로 변환

$$\begin{array}{r} 0.6875 \\ \times \quad 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.3750 \\ \times \quad 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0.7500 \\ \times \quad 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.5000 \\ \times \quad 2 \\ \hline \end{array}$$

$$1.0000$$

**0.1011**

따라서

$$0.6875_{(10)} = 0.1011_{(2)}$$

# 자리의 숫자가 의미하는 실제 값

- 10진수

자릿값	...	100	10	1	•	0.1	0.01	0.001	...
자리의 숫자		A (0~9)	B (0~9)	C (0~9)		D (0~9)	E (0~9)	F (0~9)	
숫자의 실제 값		A×100	B×10	C×1		D×0.1	E×0.01	F×0.001	

- 2진수

자릿값	...	4	2	1	•	0.5	0.25	0.125	...
자리의 숫자		A (0~1)	B (0~1)	C (0~1)		D (0~1)	E (0~1)	F (0~1)	
숫자의 실제 값		A×4	B×2	C×1		D×0.5	E×0.25	F×0.125	

### 3. 진법 변환 (p.14)

- 10진수를 16진수로 변환하는 방법

- 정수 부분

- ① 16진수의 밑수 16으로 나누어 몫과 나머지를 구함
- ② 몫을 다시 16으로 나누어 몫과 나머지를 구함  
↳ 이 과정을 몫이 0이 될 때까지 반복
- ③ 지금까지 구해진 나머지를 역순으로 표현

- 소수 부분

- ① 16진수의 밑수 16을 곱하여 정수 값과 소수 값을 구함
- ② 소수 값에 다시 16을 곱하여 정수 값과 소수 값을 구함  
↳ 이 과정을 소수 값이 0이 될 때까지 반복
- ③ 지금까지 구해진 정수 값을 순서대로 표현

### 3. 진법 변환 (p.14)

예제) 10진수 300을 16진수로 변환

$$\begin{array}{r} 16 \ ) \ \underline{300} \\ 16 \ ) \ \underline{18} \ \rightarrow \text{C} \\ 16 \ ) \ \underline{1} \ \rightarrow \text{2} \\ \quad \quad \quad 0 \ \rightarrow \text{1} \end{array} \quad \begin{array}{c} \uparrow \\ \rightarrow \end{array} \quad 12\text{C}$$

<16진수 문자 의미>

A = 10

B = 11

C = 12

D = 13

E = 14

F = 15

따라서

$$300_{(10)} = 12\text{C}_{(16)}$$

### 3. 진법 변환 (p.14)

예제) 10진수 0.25를 16진수로 변환

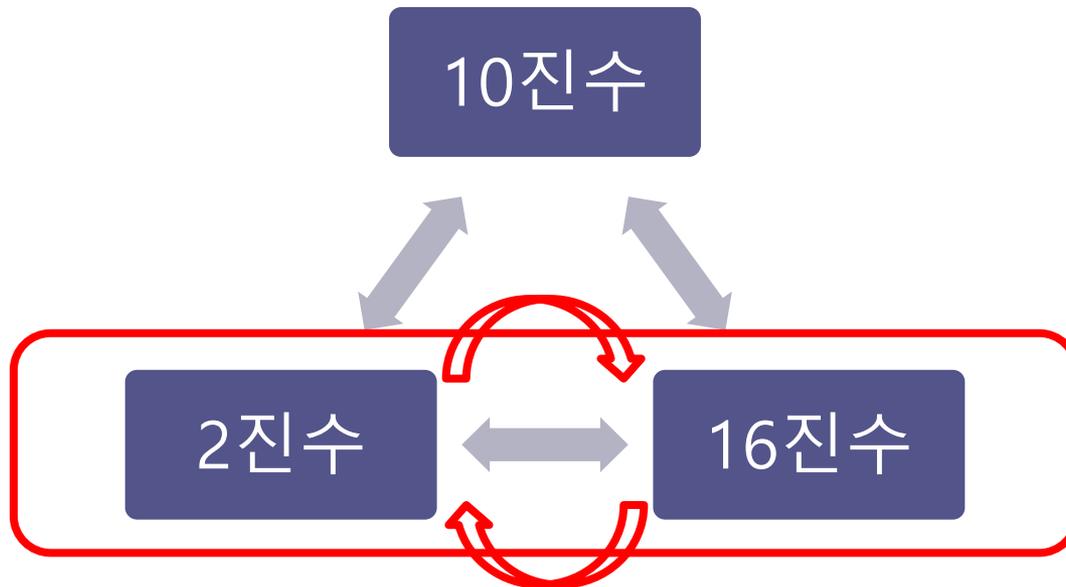
$$\begin{array}{r} 0.25 \\ \times \quad 16 \\ \hline 4.00 \end{array} \longrightarrow 0.4$$

따라서

$$0.25_{(10)} = 0.4_{(16)}$$

### 3. 진법 변환 (p.14)

- 2진수를 16진수로, 16진수를 2진수로 변환



### 3. 진법 변환 (p.15)

- 2진수를 16진수로 변환

2진수 → 10진수 → 16진수

2진수 네 자리가 16진수 한 자리에 해당하므로  
2진수 전체를 변환하지 않고 네 자리씩 변환해도 됨

이렇게 하면 빠르게 변환할 수 있는 이유는?

2진수 네 자리로 변환되는 10진수의 범위는 0~15이며,  
10진수 10~15에 해당하는 16진수는 쉽게 알 수 있기 때문

### 3. 진법 변환 (p.15)

예제) 2진수 101111.101를 16진수로 변환

$$10_{(2)} = 2_{(16)}$$

$$1111_{(2)} = F_{(16)}$$

~~$$101_{(2)} = 5_{(16)}$$~~

$$1010_{(2)} = A_{(16)}$$

2진수를 16진수로 변환할 때는  
소수점을 기준으로 좌우로 4자리씩 끊어주고  
빈자리는 0으로 채워주면 됨

$$\text{따라서, } 101111.101_{(2)} = 2F.A_{(16)}$$

### 3. 진법 변환 (p.15)

- 16진수를 2진수로 변환

16진수  $\rightarrow$  10진수  $\rightarrow$  2진수

16진수 한 자리가 2진수 네 자리에 해당하므로  
16진수 전체를 변환하지 않고 한 자리씩 변환해도 됨

이렇게 하면 빠르게 변환할 수 있는 이유는?

16진수 한 자리로 변환되는 10진수의 범위는 0~15이며,  
10진수 10~15에 해당하는 2진수는 쉽게 알 수 있기 때문

### 3. 진법 변환 (p.15)

예제) 16진수 6B7.D를 2진수로 변환

$$6_{(16)} = 110_{(2)}$$

$$B_{(16)} = 1011_{(2)}$$

$$7_{(16)} = 111_{(2)}$$

$$D_{(16)} = 1101_{(2)}$$

16진수를 2진수로 변환할 때는  
소수점을 기준으로 좌우로 1자리씩  
2진수 4자리로 변환

$$\begin{aligned} \text{따라서, } 6B7.D_{(16)} &= \del{110 1011 111 . 1101}_{(2)} \\ &110 1011 0111 . 1101_{(2)} \end{aligned}$$