

10. 진법

1. 10, 2, 4, 8, 16 진수의 비교

10진수	2진수	4진수	8진수	16진수
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
2	10	2	2	2
3	11	3	3	3
4	100	10	4	4
5	101	11	5	5
6	110	12	6	6
7	111	13	7	7
8	1000	20	10	8
9	1001	21	11	9
10	1010	22	12	A
11	1011	23	13	B
12	1100	30	14	C
13	1101	31	15	D
14	1110	32	16	E
15	1111	33	17	F
16	10000	100	20	10



2진법	• 0과 1로 모든 숫자를 나타낸다.
4진법	• 0~3의 4개의 숫자로 모든 수를 표현하며, 2진수 2자리는 4진수 1자리로 변환 가능
8진법	• 0~7의 8개의 숫자로 모든 수를 표현하며, 2진수 3자리는 8진수 1자리로 변환 가능
16진법	• 16개의 기호로 모든 수를 표현하며, 2진수 4자리는 16진수 1자리로 나타낼 수 있다. • 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

[예] 2진수 1101101.01을 8진수, 16진수로 변환

① 8진수로 변환

1 1 0 1 1 0 1 . 0 1 0

1 5 5 . 2 → 8진수

• 2진수를 소수점 기준 3자리 단위로 구분

② 16진수로 변환

1 1 0 1 1 0 1 . 0 1 0 0

6 D . 4 → 16진수

• 2진수를 소수점 기준 4자리 단위로 구분

2. 10진수를 임의의 진수로 변환

① 10진수 14.6을 2진수로 변환

- 정수부 : 2로 나누어 나머지를 선택한다.
- 소수부 : 2를 곱하여 소수점 위치를 선택한다.

〈정수부〉	〈소수부〉												
$\begin{array}{r} 2 \overline{)14} \cdots 0 \\ 2 \overline{)7} \cdots 1 \\ 2 \overline{)3} \cdots 1 \\ 1 \end{array}$	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0.6</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0.2</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0.4</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0.8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">$\times 2$</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">$\times 2$</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">$\times 2$</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">$\times 2$</td> </tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1 2</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0 4</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0 . 8</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1 . 6</td> </tr> </table>	0.6	0.2	0.4	0.8	$\times 2$	$\times 2$	$\times 2$	$\times 2$	1 2	0 4	0 . 8	1 . 6
0.6	0.2	0.4	0.8										
$\times 2$	$\times 2$	$\times 2$	$\times 2$										
1 2	0 4	0 . 8	1 . 6										
$\therefore (14.6)_{10} = (1110.1001 \dots)_2$													

② 10진수 20.5를 16진수로 변환

- 정수부 : 16으로 나누어 나머지를 선택한다.
- 소수부 : 16을 곱하여 소수점 위치를 선택한다.

〈정수부〉	〈소수부〉			
$\begin{array}{r} 16 \overline{)20} \cdots 4 \uparrow \\ 1 \end{array}$	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">$\times 16$</td> </tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"> <td style="text-align: center; padding: 5px;">8.0</td> </tr> </table>	0.5	$\times 16$	8.0
0.5				
$\times 16$				
8.0				
$\therefore (20.5)_{10} = (14.8)_{16}$				

3. 임의의 진수를 10진수로 변환

2진수를 10진수로 변환	$\begin{aligned} 10101.1_2 &= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} \\ &= 16 + 0 + 4 + 0 + 1 + 0.5 \\ &= 21.5 \end{aligned}$
16진수를 10진수로 변환	$\begin{aligned} A4.8_{16} &= A \times 16^1 + 4 \times 16^0 + 8 \times 16^{-1} \\ &= 10 \times 16 + 4 \times 1 + \frac{8}{16} \\ &= 160 + 4 + 0.5 \\ &= 164.5 \end{aligned}$

기출문제 분석

1. 다음 중 2진수 11010010_2 의 1의 보수(one's complement)를 16진수로 표현한 것으로 옳은 것은? [2022년 군무원 9급]

- ① $2D_{16}$ ② $D2_{16}$ ③ $D3_{16}$ ④ $2E_{16}$

☞ 진법

• 1101 0010
 ↓ 1의 보수
 • 0010 1101
 ↓ 16진수로
 $2D_{16}$

정답 : ①

2. 다음 중 값이 나머지 셋과 다른 것은? [2015년 서울 9급]

- ① 10진수 436.625 ② 8진수 $(664.5)_8$
 ③ 16진수 $(1B4.C)_{16}$ ④ 10진수 0.436625×10^3

☞ 진법 - 모두 10진수로 고치면

-
- ① 10진수 $436.625 = 436.625$
 ② 8진수 $(664.5)_8$
 $= 6 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 4 \times 8^0 + 5 \times 8^{-1} = 384 + 48 + 4 + 0.625 = 436.625$
 ③ 16진수 $(1B4.C)_{16}$
 $= 1 \times 16^2 + 11 \times 16^1 + 4 \times 16^0 + 12 \times 16^{-1} = 256 + 176 + 4 + 0.75 = 436.75$
 ④ 10진수 $0.436625 \times 10^3 = 436.625$

// 시험장에서 문제를 빨리 푸는 방법

- $5 \times 8^{-1} = 5 / 8 = 0.625$
 • $12 \times 16^{-1} = 12 / 16 = 0.75 \rightarrow$ 소수점 이하가 0.625가 아니다.
-

정답 : ③

3. 16진수 210을 8진수로 변환한 것은? [2022년 지방 9급]

- ① 1020 ② 2100
- ③ 10210 ④ 20100

☞ 16진수 210을 8진수로 변환

• 진법 변환은 2진수를 이용하는 것이 좋다.

210 ← 16진수

↓ 16진수 210을 2진수로 변환한다.

10 0001 0000

↓ 2진수를 8진수 변환하기 쉽도록 3개씩 분리한다.

1 000 010 000

↓ 2진수를 8진수 변환한다.

1020 ← 8진수

정답 : ①

4. 수식의 결과가 거짓(false)인 것은? [2017년 국가 9급]

- ① $20D_{(16)} > 524_{(10)}$
- ② $0.125_{(10)} = 0.011_{(2)}$
- ③ $10_{(8)} = 1000_{(2)}$
- ④ $0.1_{(10)} < 0.1_{(2)}$

☞ 진법 비교

• $0.125_{(10)} = 0.011_{(2)}$

↓ $0.011_{(2)}$ 를 10진수로 고치면

$$0.011_{(2)} = 0 \times 1/2 + 1 \times 1/4 + 1 \times 1/8$$

$$= 0 + 0.25 + 0.125$$

$$= 0.375 \rightarrow \text{해서, 거짓}$$

- 이런 유형의 문제는 처음부터 무작정 진법 변환하지 말고
- 진법 변환이 쉽게 되는 것부터 변환해서 비교하면 시간을 절약할 수 있다.

정답 : ②

5. 8진수 5526을 16진수로 변환한 값으로 적절한 것은? [2021년 군무원 9급]

- ① B56 ② A56
- ③ B46 ④ A57

☞ 8진수 5526을 16진수로 변환

-
- 8진수 5526
 ↓ 8진수 1자리는 2진수 3자리로 변환 가능
 - 2진수 101 101 010 110
 ↓ 2진수 4자리로 분리하면
 - 2진수 1011 0101 0110
 ↓ 2진수 4자리는 16진수 1자리로 변환 가능
 - 16진수 **B56**
-

정답 : ①

6. 같은 값을 윗게 나열한 것은? [2021년 지방 9급]

- ① $(264)_8, (181)_{10}$
- ② $(263)_8, (AC)_{16}$
- ③ $(10100100)_2, (265)_8$
- ④ $(10101101)_2, (AD)_{16}$

☞ 같은 값

-
- ① $(264)_8 = 2 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 4 = 2 \times 64 + 6 \times 8 + 4 = 180 \neq (181)_{10}$
 - ② $(263)_8 = (10110011)_2 = (B3)_{16} \neq (AC)_{16}$
 - ③ $(10100100)_2 = (244)_8 \neq (265)_8$
 - ④ $(10101101)_2 = (AD)_{16} = (10101101)_2 \rightarrow$ 같은 값이다.
-

정답 : ④