

2주차 1차시

정보의 표현(1)

정보 체계_컴퓨터 내부의 정보 표현과 정보 처리

1 수의 체계

2 진법 변환



컴퓨터의 개요(1)

◆ 학습목표

- 컴퓨터에서 사용하는 수 체계와 종류를 알아본다.
- 진수 변환 방법을 알아본다.

1. 수의 체계

1) 진수의 종류

◆ 고대 수 사용

바빌로니아 숫자



로마 숫자



마야족 숫자

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
•	•	•	•	•	—	•	•	•	•
蛇	蛇	蛇	蛇	蛇	蛇	蛇	蛇	蛇	蛇
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	•	•	•	•	—	•	•	•	•
蛇	蛇	蛇	蛇	蛇	蛇	蛇	蛇	蛇	蛇

1. 수의 체계

1) 진수의 종류

- ◆ 진법 : 임의의 수를 숫자로 표현하는 방법
- ◆ 디지털 컴퓨터는 두 개의 전기 신호(0 또는 1)를 이용하여 정보를 표현

A close-up photograph of a computer monitor displaying binary code (0s and 1s) in a grid pattern. The binary digits are arranged in a staggered, non-uniform grid across the screen.

2진수 표현

1. 수의 체계

1) 진수의 종류

표 2-1 각 진수의 수 표현

진수	10진수	2진수	8진수	16진수
사용 숫자	0	0	0	0
	1	1	1	1
	2	10	2	2
	3	11	3	3
	4	100	4	4
	5	101	5	5
	6	110	6	6
	7	111	7	7
	8	1000	10	8
	9	1001	11	9
	10	1010	12	A
	11	1011	13	B
	12	1100	14	C
	13	1101	15	D
	14	1110	16	E
	15	1111	17	F
표현 예	$5234_{(10)}$	$1011_{(2)}$	$146_{(8)}$	$5C31_{(16)}$

1. 수의 체계

2) 자릿값

◆ 자릿값 : 진법에 따라 각 숫자는 별도의 자릿값을 가지며, 해당 진수에 제곱수를 적용하여 자릿값을 계산

10^2	10^1	10^0		10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}
1	2	3	.	4	5	6

(a) 10진수의 자릿값

2^2	2^1	2^0		2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}
1	0	1	.	1	0	1

(b) 2진수의 자릿값

그림 2-1 진수별 자릿값

1.

수의 체계

2) 자릿값

◆ 10진수 5234의 자릿값

- $5234_{(10)} = 5 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0$

◆ 2진수 101.1의 자릿값

- 1의 자릿값 = 2^2 , 0의 자릿값 = 2^1 , 1의 자릿값 = 2^0 , 1의 자릿값 = 2^{-1}

◆ 8진수 146의 자릿값

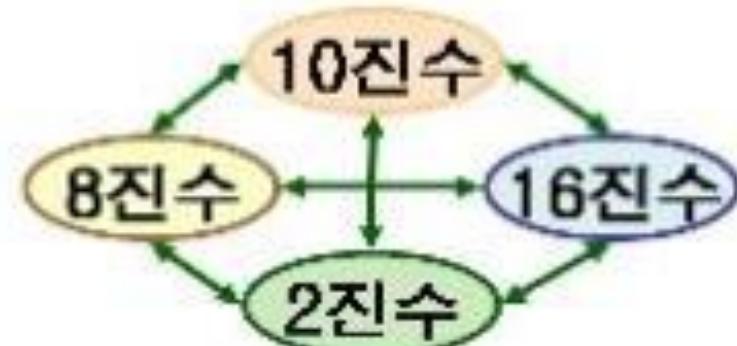
- 1의 자릿값 = 8^2 , 4의 자릿값 = 8^1 , 6의 자릿값 = 8^0

◆ 16진수 5C3의 자릿값

- 5의 자릿값 = 16^2 , C의 자릿값 = 16^1 , 3의 자릿값 = 16^0

2. 진법 변환

◆ 진법 변환 : 주어진 수를 다른 진법으로 변환하는 것



2진수	1	1	0	1	0	1	.	1	0	0	1	1
8진수	6	5	.	4	6							
16진수	3	5	.	9	8							

$$(110101.10011)_2 = (65.46)_8 = (35.98)_{16}$$

2. 진법 변환

1) 2진수, 8진수, 16진수 → 10진수

◆ 각 자리의 숫자에 자릿값을 곱한 후 모두 더한다.

- $1011_{(2)} = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 11_{(10)}$
- $0.1_{(2)} = 1 \times 2^{-1} = 1 \times 1/2 = 0.5_{(10)}$
- $135_{(8)} = 1 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 5 \times 8^0 = 64 + 24 + 5 = 93_{(10)}$
- $20C_{(16)} = 2 \times 16^2 + 0 \times 16^1 + 12(C) \times 16^0 = 512 + 0 + 12 = 524_{(10)}$

2. 진법 변환

2) 10진수 → 2진수, 8진수, 16진수

◆ 전수 부분의 변환

- ① 10진수의 정수 부분을 2진수의 밑수 2로 나누어 몫과 나머지를 구한다.
- ② 몫이 더 이상 나누어지지 않을 때까지 밑수 2로 계속해서 나눈다.
- ③ 각 단계의 나머지를 역순으로 나열한다.

$$\begin{array}{r}
 2) \underline{19} \\
 2) \underline{9} \quad \dots \quad 1 \\
 2) \underline{4} \quad \dots \quad 1 \\
 2) \underline{2} \quad \dots \quad 0 \\
 \hline
 1 \quad \dots \quad 0
 \end{array}$$

$19_{(10)} = 10011_{(2)}$

그림 2-2 10진수 19를 2진수로 변환

$$\begin{array}{r}
 16) \underline{52} \\
 16) \underline{3} \quad \dots \quad 4 \\
 \hline
 \end{array}$$

$52_{(10)} = 34_{(16)}$

그림 2-3 10진수 52를 16진수로 변환

2. 진법 변환

2) 10진수 → 2진수, 8진수, 16진수

◆ 전수 부분의 변환

- ① 10진수의 소수 부분에 2진수의 밑수 2를 곱한다.
- ② 곱셈 결과로 소수 부분이 0이 될 때까지 밑수 2를 계속 곱한다.
- ③ 각 단계에서 발생하는 정수 부분(자리올림)을 순서대로 나열한다.

$$\begin{array}{r}
 0.125 \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 0 \qquad \qquad \qquad 0.250 \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 0 \qquad \qquad \qquad 0.500 \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 1 \qquad \qquad \qquad 1.000
 \end{array}$$

$0.125_{(10)} = 0.001_{(2)}$

그림 2-4 10진수 0.125를 2진수로 변환

$$\begin{array}{r}
 8) \underline{52} \\
 6 \quad \dots \quad 4
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 0.375 \\
 \times \quad 8 \\
 \hline
 3.000
 \end{array}$$

$52.375_{(10)} = 64.3_{(8)}$

그림 2-5 10진수 52.375를 8진수로 변환



요약

◆ 2진수 체계

- 컴퓨터는 0과 1의 2진 체계를 사용하여 데이터를 표현한다.

◆ 진법표현

- 진법을 나타낼 때는 수의 오른쪽 아래 첨자로 진법을 나타내는 숫자를 붙인다.

◆ 자릿값

- 모든 수는 각 숫자마다 별도의 자릿값을 갖는다. 자릿값에 해당 진수에 숫자의 위치를 나타내는 제곱수를 적용하는데, 10진수에서 자릿값은 $10^0(1)$, $10^1(10)$, $10^2(100)\dots$ 과 같다.



요약

◆ 진법 변환

- 다른 진수를 10진수로 변환: 각 자리의 숫자에 자릿값을 곱한 후 모두 더한다.
- 10진수를 다른 진수로 변환: 정수 부분과 소수 부분을 구분하여 변환한 후 그 결과를 조합한다.
- 정수부분은 변환하려는 진수로 나누어 몫과 나머지를 구한다. 나눗셈은 몫이 더 이상 나누어 떨어지지 않을 때까지 반복하고, 마지막으로 각 단계의 나머지를 역순으로 나열한다. 소수부분은 변환하려는 진수를 곱한다. 곱셈은 소수 부분이 0이 될 때까지 계속하며, 마지막으로 각 단계에서 발생하는 정수 부분을 순서대로 나열한다.