

| 10진수 | 2진수 |
|------|-------|
| 0 | 0 |
| 1 | 1 |
| 2 | 10 |
| 3 | 11 |
| 4 | 100 |
| 5 | 101 |
| 6 | 110 |
| 7 | 111 |
| 8 | 1000 |
| 9 | 1001 |
| 10 | 1010 |
| 11 | 1011 |
| 12 | 1100 |
| 13 | 1101 |
| 14 | 1110 |
| 15 | 1111 |
| 16 | 10000 |

2진수

Binary numbers

$$10_2 = 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 2$$

$$11_2 = 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 3$$

2진수를 10진수로 변환

1011₂

$$= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$= 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1$$

$$= 8 + 0 + 2 + 1$$

$$= 11$$

10진수를 2진수로 변환

| 나누기 | 몫 | 나머지 |
|---------|----|-----|
| 148 / 2 | 74 | 0 |
| 74 / 2 | 37 | 0 |
| 37 / 2 | 18 | 1 |
| 18 / 2 | 9 | 0 |
| 9 / 2 | 4 | 1 |
| 4 / 2 | 2 | 0 |
| 2 / 2 | 1 | 0 |
| 1 / 2 | 0 | 1 |

$$148_{10} = 1001\ 0100_2$$

부호가 있는 8비트 정수

Signed

10진수 -5

1. 5를 2진수로

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

2. 보수 complement

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

3. 더하기 1

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

첫 비트가
1이면 음수
0이면 양수

$$\begin{array}{r} 0000\ 0101 \\ +\ 1111\ 1011 \\ \hline 1\ 0000\ 0000 \end{array}$$

Two's Complement

https://en.wikipedia.org/wiki/Signed_number_representations

• 2의 보수 방법 - 일반적으로 사용되는 방법

1. 부호를 제외한 수를 2진수로 변환

2. 변환된 2진수를 보수로 변환 (1 -> 0, 0 -> 1)

3. 변환된 보수에 '1'을 더함

4. 이때 첫 비트가 1이면 음수, 0이면 양수

• '2의 보수' 정수 표현법에서 -0과 0은 같다!!

부호가 있는 8비트 정수

Signed

첫 비트가
1이면 음수
0이면 양수

음수를 10진수로 변환

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

보수 complement

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

더하기 1

$$1 \times 64 + 1 \times 32 + 2 = 98 \quad 98 \rightarrow -98$$

- 2의 보수 방법에서 음수를 10진수로 변환하는 방법

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

부호가 있는 signed 정수

-98

부호가 없는 unsigned 정수

$$128 + 16 + 8 + 4 + 2 = 158$$

3 2 1 0 0 0 0 0

- 프로그램 시 주의 해야함

8비트 정수의 범위.

부호가 있는 *signed* 정수

$$10000000_2 \sim 01111111_2$$
$$-128_{10} \sim 127_{10}$$

부호가 없는 *unsigned* 정수

$$00000000_2 \sim 11111111_2$$
$$0_{10} \sim 255_{10}$$