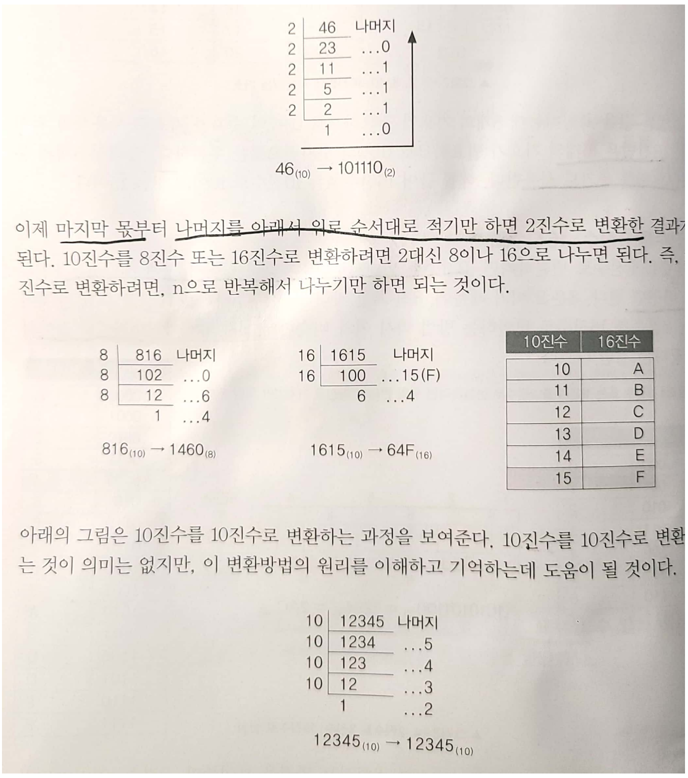
● 2진법: 전기회로에 적합한 것으로 전기가 흐르면 1, 흐르지 않으면 0. 2진수에는 0과 1만이 존재하기 때문에 1을 더해서 2가 되는 순간 자리 올림이 발생해서 10이 된다.
● **비트(bit, binary digit)**: 한 자리의 2진수. 컴퓨터가 값을 저장할 수 있는 최소 단위.
● **바이트(byte)**: 1비트 8개가 묶인 데이터의 기본 단위.
● **워드(word)**: CPU가 한 번에 처리할 수 있는 데이터의 크기. CPU의 성능에 따라 달라짐 - 32 비트 CPU에서 1워드는 32비트(4 바이트),64 비트 CPU에서는 64 비트(8 바이트).

n비트로 표현할 수 있는 10진수
값의 갯수: 2^n
값의 범위: $0 \sim 2^n - 1$

● 진수 사이의 변환
→ 8진법과 16진법: 2진법은 0과 1 두개의 기호로만 값을 표현하기 때문에 자리수가 상당히 길어지므로 8진법이나 16진법을 사용한다. 8진수는 2진수 3자리를, 16진수는 2진수 4자리를 각각 한자리로 표현할 수 있기 때문에 자리수가 짧아지고 서로 간의 변환방법 또한 간단하다. 16진법은 16개의 기호가 필요하므로 0~9 이후로는 문자 A~F를 사용한다.
▶2진수를 8진수로 변환: 2진수를 뒤에서부터 3자리씩 끊어서 그에 해당하는 8진수로 바꾸면 된다.
▶2진수를 16진수로 변환: 2진수를 뒤에서부터 4자리씩 끊어서 그에 해당하는 16진수로 바꾸면 된다.
▶10진수를 n진수로 변환: 1) 숫자를 n진수로 나누고 나머지를 적어준다 2) 몫이 나누는 값인 n보다 작을 때까지 반복한다 3) 마지막 몫부터 나머지를 아래서 위로 순서대로 적는다



		나머지
2	46	
2	23	...0
2	11	...1
2	5	...1
2	2	...1
	1	...0

$46_{(10)} \rightarrow 101110_{(2)}$

이제 마지막 몫부터 나머지를 아래서 위로 순서대로 적기만 하면 2진수로 변환한 결과가 된다. 10진수를 8진수 또는 16진수로 변환하려면 2대신 8이나 16으로 나누면 된다. 즉, 진수로 변환하려면, n으로 반복해서 나누기만 하면 되는 것이다.

		나머지
8	816	
8	102	...0
8	12	...6
	1	...4

$816_{(10)} \rightarrow 1460_{(8)}$

		나머지
16	1615	
16	100	...15(F)
	6	...4

$1615_{(10)} \rightarrow 64F_{(16)}$

10진수	16진수
10	A
11	B
12	C
13	D
14	E
15	F

아래의 그림은 10진수를 10진수로 변환하는 과정을 보여준다. 10진수를 10진수로 변환는 것이 의미는 없지만, 이 변환방법의 원리를 이해하고 기억하는데 도움이 될 것이다.

		나머지
10	12345	
10	1234	...5
10	123	...4
10	12	...3
	1	...2

$12345_{(10)} \rightarrow 12345_{(10)}$

▶ n진수를 10진수로 변환: 각 자리 수의 해당 단위의 값을 곱해서 모두 더하기.

$$
\begin{aligned}
123_{(10)} &= 100 + 20 + 3 \\
&= 1 \times 100 + 2 \times 10 + 3 \times 1 \\
&= 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0
\end{aligned}
$$

10^2	10^1	10^0
1	2	3

$1\times10^2 + 2\times10^1 + 3\times10^0$

마찬가지로 2진수는 다음과 같이 표현할 수 있는데, 각 자리의 단위가 10의 제곱이 아니라 2의 제곱이라는 점을 제외하면 10진수와 동일하다.

2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	0	1	1	1	0

$1\times2^5 + 0\times2^4 + 1\times2^3 + 1\times2^2 + 1\times2^1 + 0\times2^0$

2의 제곱	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	2^8	2^9	2^{10}
10진수	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

$$
\begin{aligned}
101110_{(2)} &= 1\times2^5+0\times2^4+1\times2^3+0\times2^2+0\times2^1+0\times2^0 \\
&= 1 \times 32 + 0 \times 16 + 1 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1 \\
&= 32 + 8 + 4 + 2 \\
&= 46_{(10)}
\end{aligned}
$$

8진수와 16진수를 10진수로 변환하는 방법 역시 동일하다.

8^3	8^2	8^1	8^0
1	4	6	0

$1\times8^3 + 4\times8^2 + 6\times8^1 + 0\times8^0$

8의 제곱	8^0	8^1	8^2	8^3	8^4
10진수	1	8	64	512	4096

$$
\begin{aligned}
1460_{(8)} &= 1 \times 8^3 + 4 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 0 \times 8^0 \\
&= 1 \times 512 + 4 \times 64 + 6 \times 8 + 0 \times 1 \\
&= 512 + 256 + 48 + 0 \\
&= 816_{(10)}
\end{aligned}
$$

▶ 10진 소수점수를 2진 소수점수로 변환하기: 1) 소수에 2를 곱한다 2) 소수부분만 가져다가 다시 2를 곱한다, 이 과정을 소수부가 0이 될 때까지 반복한다 3) 정수부분만을 위에서 아래 순서대로 적고 앞에 0.을 붙인다.

```
Ex) 10진수 0.625를 2진수로 변환하기
1. 0.625 x 2 = 1.25
2. 0.25 x 2 = 0.5
3. 0.5 x 2 = 1.0
4. 답: 0.101(2)
```

▶ 2진 소수점수를 10진 소수점수로 변환하기

$0.625_{(10)}$를 다음과 같이 표현할 수 있듯이

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

$0.625_{(10)} = 6 \times 10^{-1} + 2 \times 10^{-2} + 5 \times 10^{-3}$

$0.101_{(2)}$은 다음과 같이 표현할 수 있다.

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

$$
\begin{aligned}
0.101_{(2)} &= 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\
&= 1 \times 0.5 + 0 \times 0.25 + 1 \times 0.125 \\
&= 0.5 + 0.125 \\
&= 0.625_{(10)}
\end{aligned}
$$

위의 계산과정을 통해 $0.101_{(2)}$이 $0.625_{(10)}$라는 것을 확인할 수 있다.

| 참고 | 123.456처럼 정수부가 있는 소수점수는 정수부 123과 소수점부 0.456을 따로 변환한 다음에 더하면 된다.

● 2의 보수법: 어떤 수의 'n의 보수'는 더했을 때 n이 되는 수. 이때 어떤 수와 보수는 보수 관계에 있다고 한다. '2의 보수 관계' 역시, 더해서 2가 되는 두 수의 관계를 말하며 10진수 2는 2진수로 '10'이다. 2진수로 '10'은 자리올림이 발생하고 0이 되는 수를 뜻한다. 그래서 '2의 보수 관계'에 있는 두 2진수를 더하면 자리올림이 발생하고 0이 된다.

▶ 음수를 2진수로 표현하기: 1) 음의 정수의 절대값을 2진수로 변환한다 2) 2의 보수 = 1의 보수 + 1 (1의 보수는 0을 1로, 1을 0으로만 바꾸면 된다, 거기에 1을 더하면 됨)

Resource: 자바의 정석