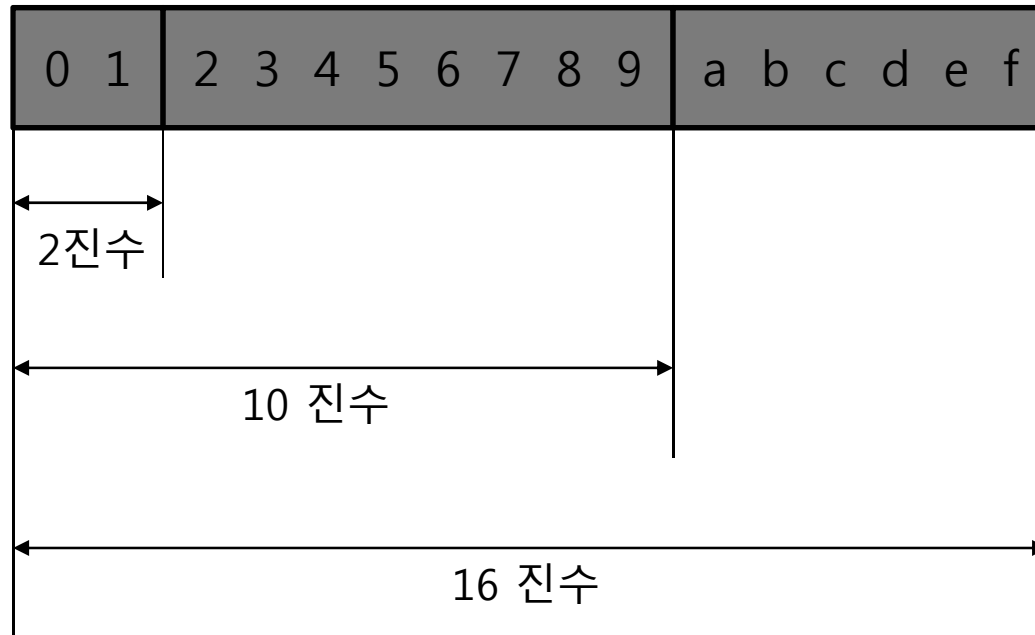


10. 데이터의 표현

10-1. 컴퓨터의 데이터 표현

● 진법에 대한 이해

- x 진수 : x 개의 문자를 이용해서 데이터를 표현



10-1. 컴퓨터의 데이터 표현

● 2진수와 10진수

- 10진수 : 0~9를 이용한 데이터의 표현
- 2진수 : 0과 1을 이용한 데이터의 표현

2 진수			10진수
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5

컴퓨터는 내부적으로 2진수로 처리한다.

10-1. 컴퓨터의 데이터 표현

● 16진수와 10진수

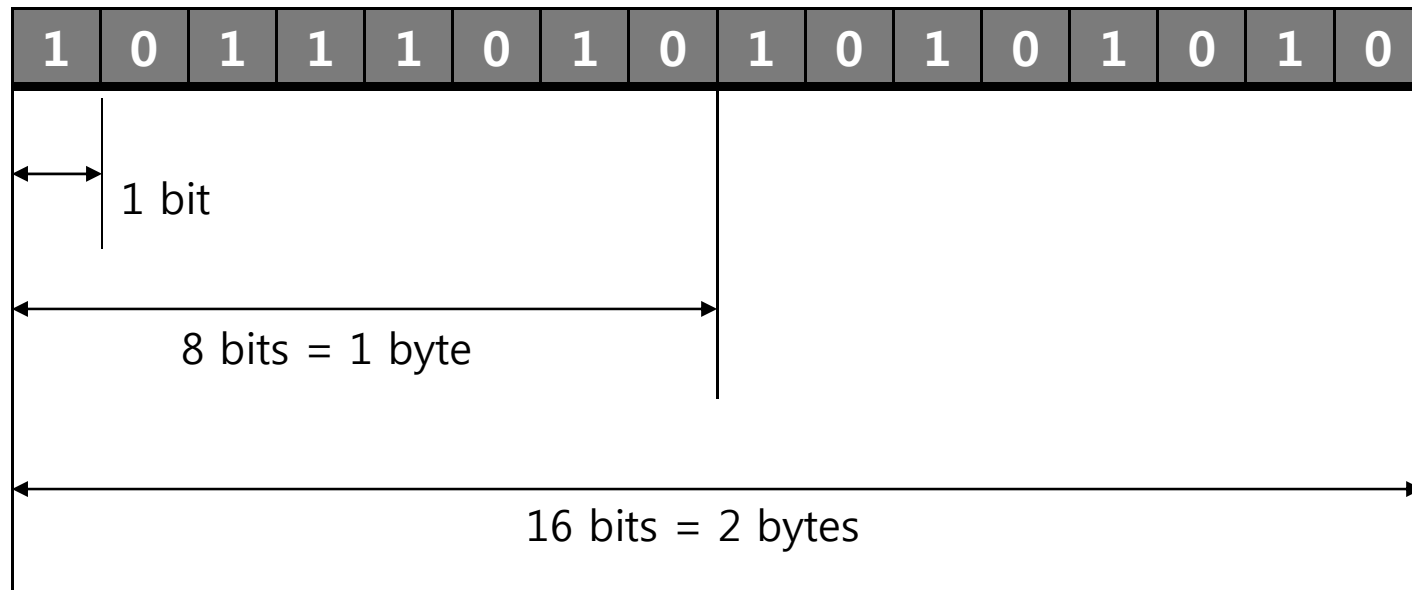
- 16진수 : 0~9, a, b, c, d, e, f 를 이용한 데이터의 표현

16진수	10진수
9	9
a	10
b	11
c	12
d	13
e	14
f	15
10	16
11	17

10-1. 컴퓨터의 데이터 표현

● 비트와 바이트

- 비트(Bit) : 컴퓨터가 데이터를 저장하는 최소 단위로 2진수 값 하나를 저장함.
- 바이트(Byte) : 8 Bits



10-1. 컴퓨터의 데이터 표현

● 프로그램상에서의 진수 표현

- 2진수 : 0b 로 시작
- 8진수 : 0 으로 시작
- 16진수 : 0x 로 시작
- 10진수 : 그냥.....

```
int a = 0b1010111000; // 2진수
int a = 012;           // 8진수
int a = 0x43;          // 16진수
int a = 15;            // 10진수
```

10-1. 컴퓨터의 데이터 표현 (예제 10-1)

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int num1=0xA7, num2=0x43;
    int num3=032, num4=024;
    printf("0xA7의 10진수 정수 값: %d \n", num1);
    printf("0x43의 10진수 정수 값: %d \n", num2);
    printf(" 032의 10진수 정수 값: %d \n", num3);
    printf(" 024의 10진수 정수 값: %d \n", num4);
    printf("%d-%d=%d \n", num1, num2, num1-num2);
    printf("%d+%d=%d \n", num3, num4, num3+num4);
    return 0;
}
```

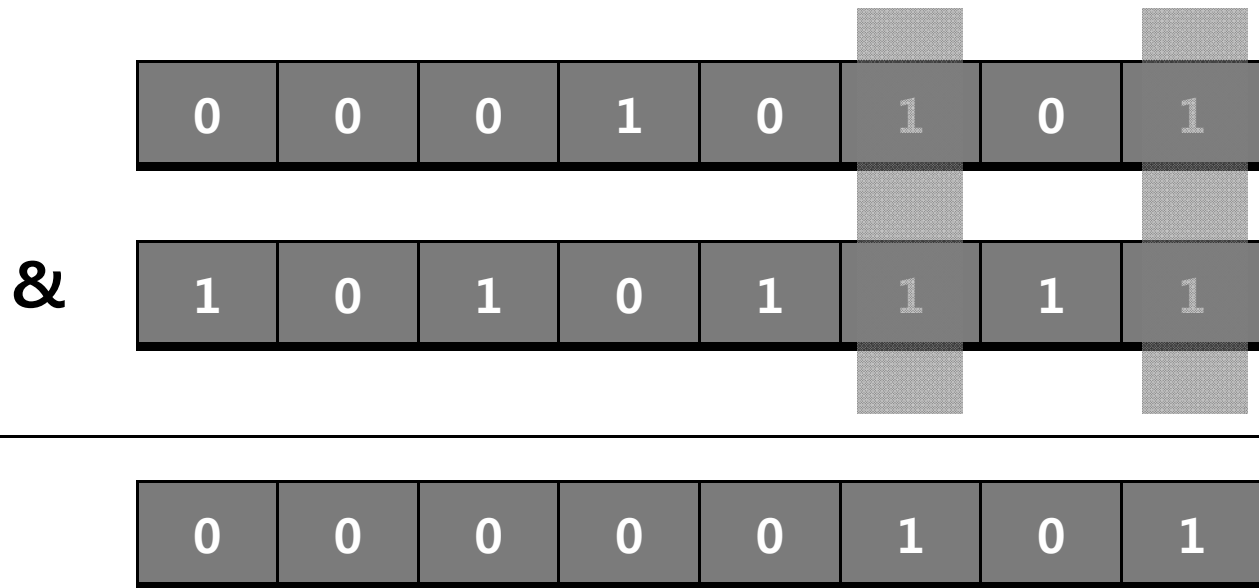
10-2. 비트 연산자

● 비트 연산자의 종류

연산자	연산의 예	의미
&	$a \& b$	비트 단위 and
	$a b$	비트 단위 or
^	$a \wedge b$	비트 단위 xor
~	$\sim a$	비트 단위 not
<<	$a << 2$	왼쪽으로 이동
>>	$a >> 2$	오른쪽으로 이동

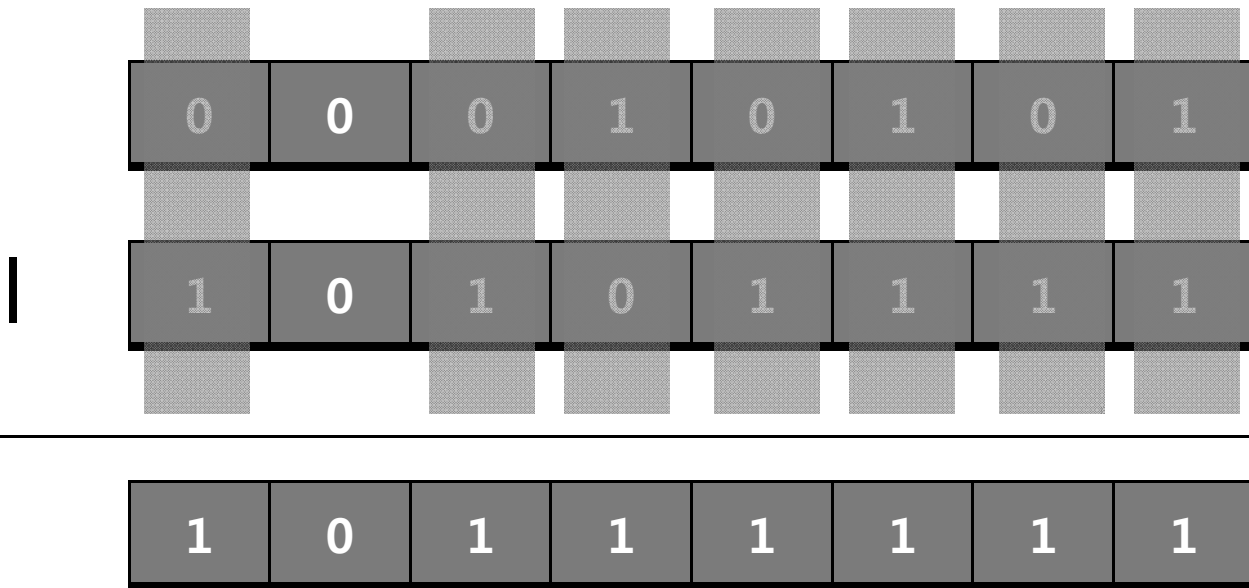
10-2. 비트 연산자

● & 연산자



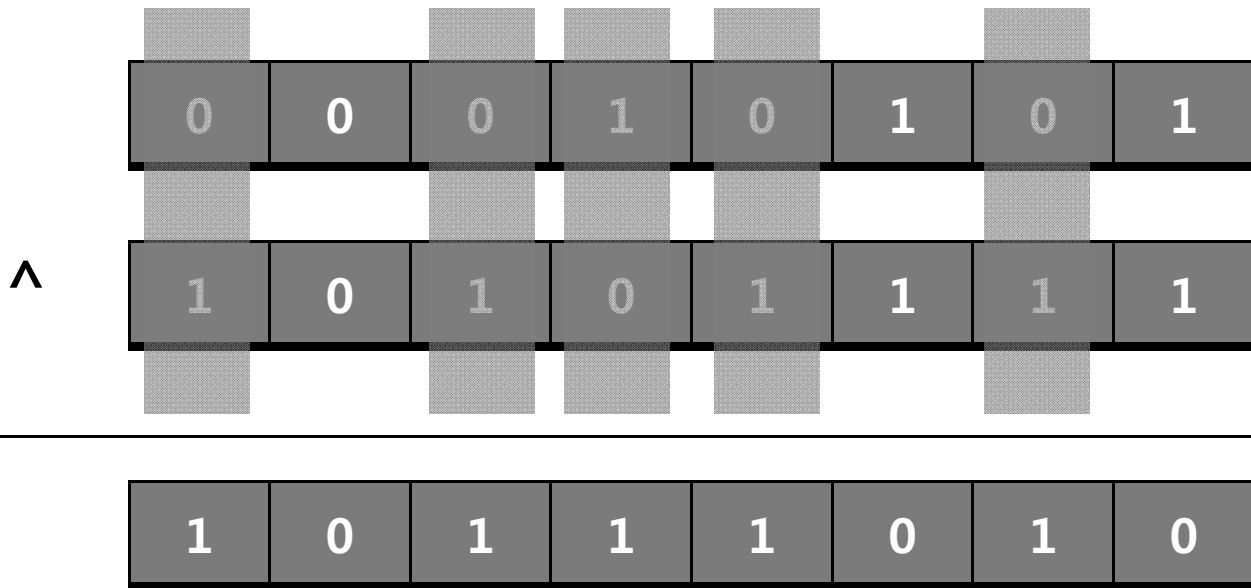
10-2. 비트 연산자

● | 연산자



10-2. 비트 연산자

● ^ 연산자



10-2. 비트 연산자

- ~ 연산자

~

1	0	1	0	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

0	1	0	1	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

10-2. 비트연산자 (예제 10-2)

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int x = 9; // 1001
    int y = 10; // 1010

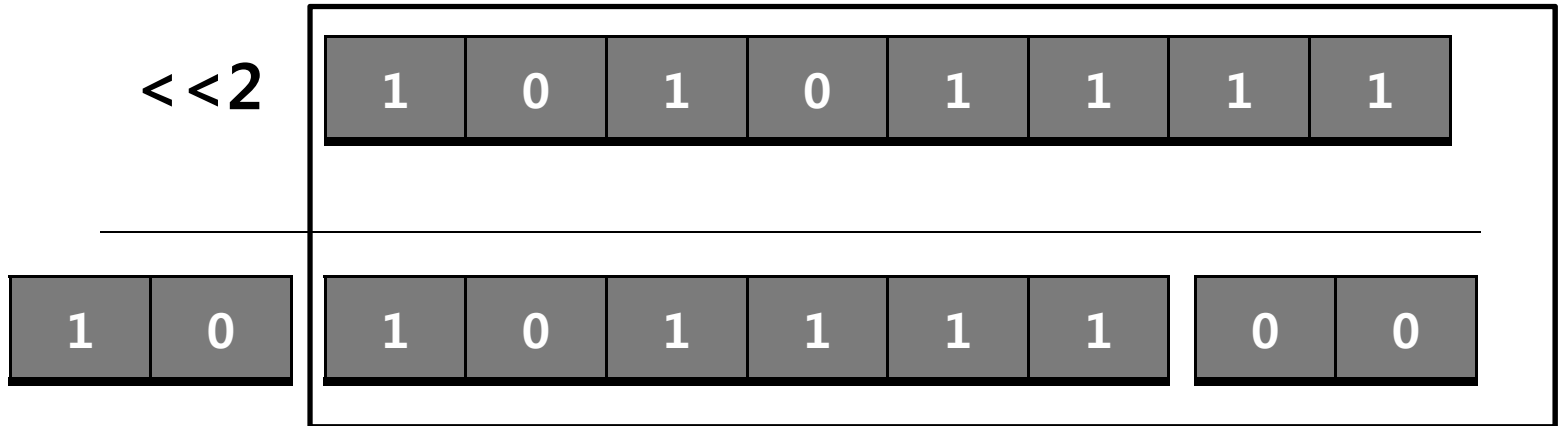
    printf("비트 AND = %08X\n", x&y);
    printf("비트 OR = %08X\n", x|y);
    printf("비트 XOR = %08X\n", x^y);
    printf("비트 NOT = %08X\n", ~x);

    return 0 ;
}
```

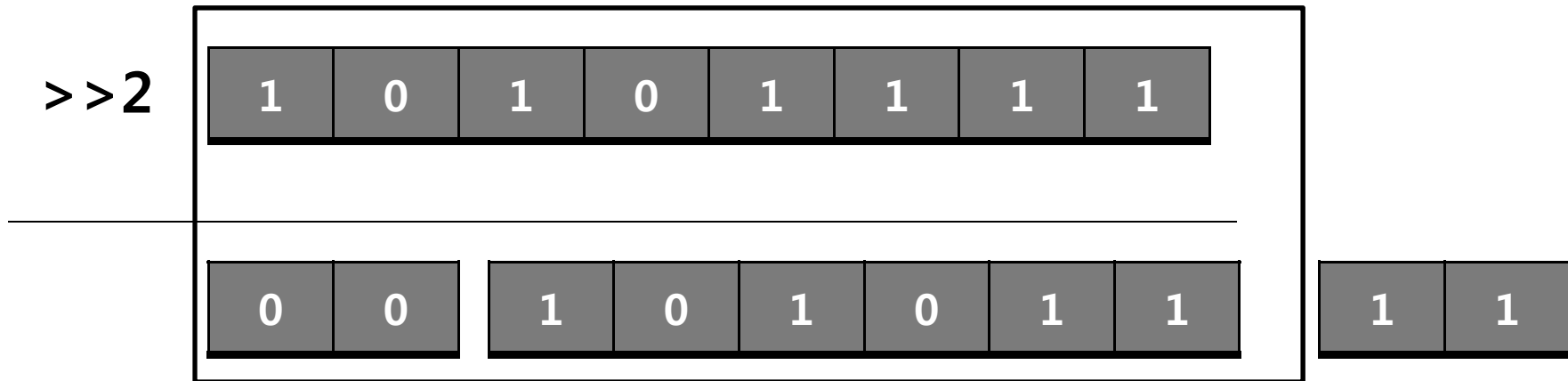
10-2. 비트 연산자

● 비트 이동 연산자

<<2



>>2



10-2. 비트연산자 (예제 10-3)

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int x = 4; // 0100

    printf("비트 <<= %08x\n", x << 1); // 1000
    printf("비트 >>= %08x\n", x >> 1); // 0010
    return 0 ;
}
```

10. 연습문제

1. int형의 정수를 비트 연산자를 사용하여 2의보수(2's complement)로 변환하는 프로그램을 작성하라. 2의 보수는 먼저 전체 비트를 반전시킨 후에 1을 더하면 된다

실행 예]

정수를 입력하시오 : 12

입력된 정수는 10진 : 12 , 16진 : C 입니다

입력된 정수의 전체 비트 반전 값은 (16진) : FFFFFFFF3

전체 비트 반전값 +1 = -12 (10진), FFFFFFFF4 (16진)

2의 보수 : -12

10. 연습문제

2. 정수에 비트 연산자 \ll 를 한번 적용하면 2를 곱한 값을 얻을 수 있다.
또, 정수에 비트 연산자 \gg 를 한번 적용하면 2로 나눈 값을 얻을 수 있다.
사용자로부터 정수 x , y 를 입력 받아서 $x \ll y$ 의 값을 출력하는 프로그램을 작성하라 .

실행 예]

정수를 입력하시오 : 10

2를 곱하고 싶은 횟수 : 1

10 \ll 1의 값 : 20

10. 연습문제

3. 비트 이동 연산을 이용하여 16진 숫자 4개를 받아서 하나의 unsigned int 형의 변수 안에 저장하는 프로그램을 작성하라. 첫 번째 숫자는 비트 0 부터 비트 7까지 저장되고 두 번째 숫자는 비트 8부터 비트 15까지, 세 번째 숫자는 비트 16에서 비트 23까지, 네 번째 숫자는 비트 24부터 비트 31까지에 저장된다. 결과로 생성되는 정수 값은 16진수로 출력하도록 한다.
비트 이동 연산과 비트 OR연산을 사용하라.

실행 예]

첫 번째 숫자 : 2A

두 번째 숫자 : 37

세 번째 숫자 : 64

네 번째 숫자 : 9F

결과 값 : 9F64372A

10. 연습문제

4. 정수 x 를 16진 숫자로 입력한다. 이 x 의 아래에서 2번째 비트가 0또는 1인지 확인하는 프로그램을 작성하라

실행 예]

x 를 입력하시오 : 1f3a // 0001 1111 0011 1010

결과 값 두번째 비트는 1입니다

힌트 : 비트 AND 연산을 이용하시오

10. 연습문제

5. 정수 x 를 16진 숫자로 입력한다. 이 x 의 아래에서 n 번째 비트가 0또는 1인지 확인하는 프로그램을 작성하라

실행 예]

n 값을 입력하시오 : 6

x 를 입력하시오 : 1f3a // 0001 1111 0011 1010

결과 값 6번째 비트는 1입니다

힌트 : 비트 시프트 연산과 비트 AND 연산을 이용하시오

10. 연습문제

어떤 비트가 1인지 0인지 확인하기 위해서는 해당 비트에 1을 AND 해 준다

```
1F3A : 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 0
       0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
       -----
       0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
```

>> 1 = 1

```
1F3A : 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 0
       0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0
       -----
       0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
```

>> 5 = 0