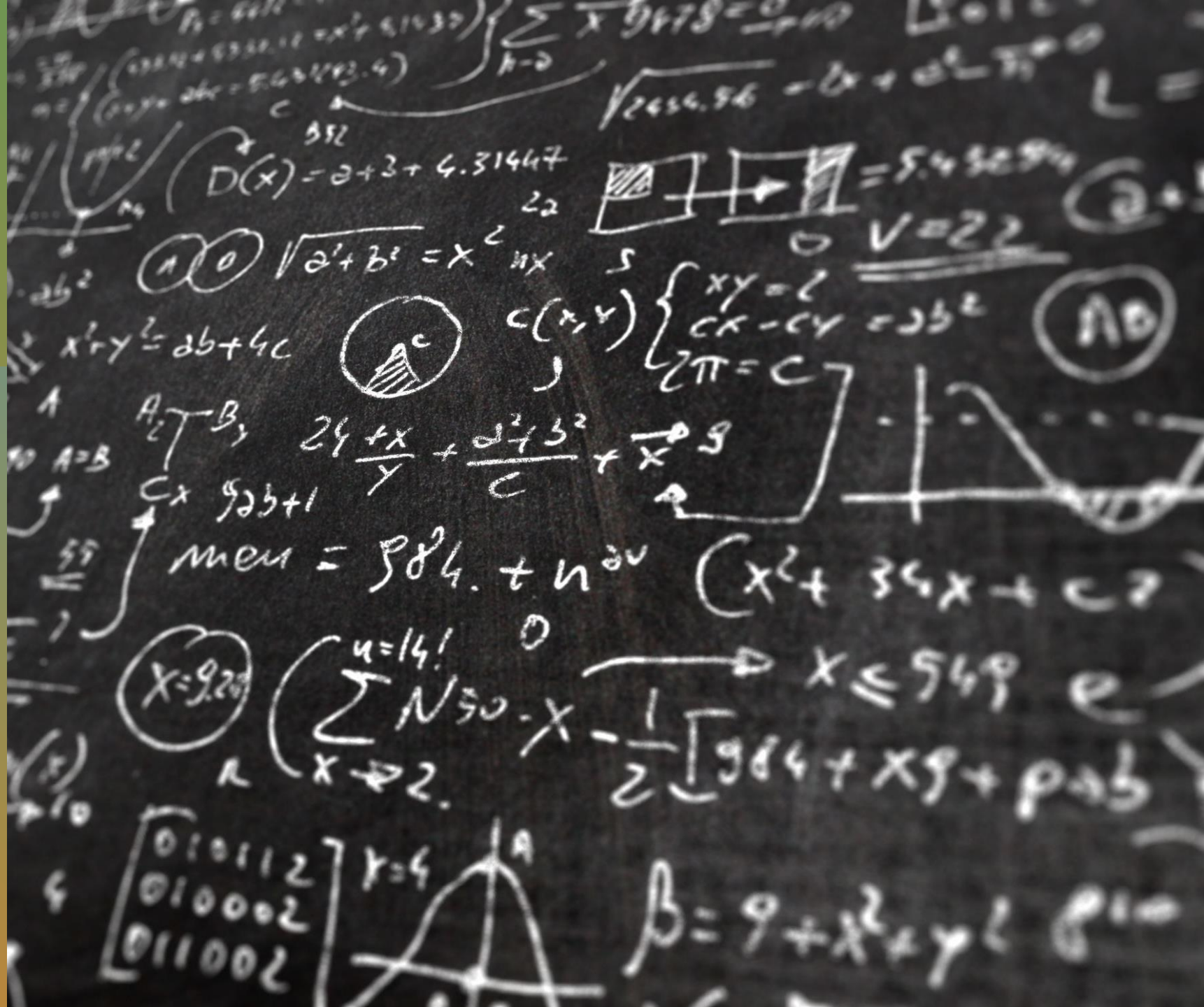


데이터 표현

고정 소수점 표현과
부동 소수점 표현



목차

컴퓨터의 데이터 표현

고정 소수점 표현

고정 소수점 표현의 오버 플로우

부동 소수점 표현

복습-컴퓨터의 데이터 종류

산술 연산용
숫자

데이터 처리용
영문자

특수 목적용
기호

컴퓨터의 데이터 표현

정수

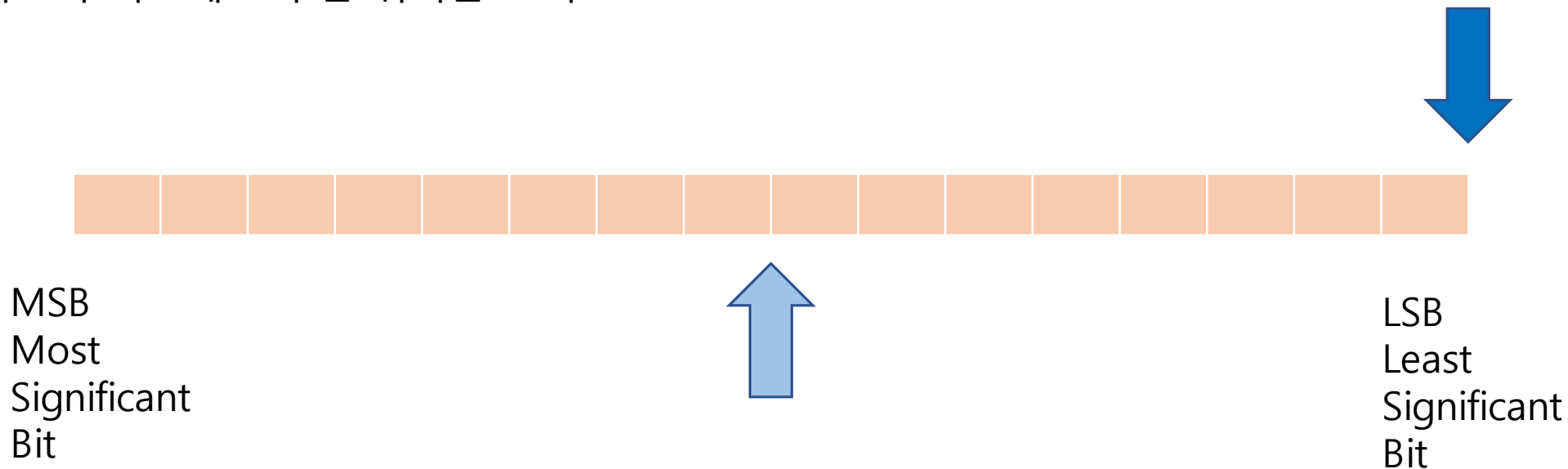
고정 소수점 데이터

실수

부동 소수점 데이터

고정 소수점 표현

- 소수점의 위치를 결정하여 숫자 표현
- 레지스터 비트에 소수점 위치를 표시



고정 소수점 표현-정수의 표현

양수 10의 경우 >> 0 0001010

음수 10의 경우

i) 부호 절대값 표현 >> 1 0001010

ii) 부호화된 1의 보수 >> 1 1110101

iii) 부호화된 2의 보수 >> 1 1110110 (가장 많이 쓰임)

1의 보수의 경우

0 0001010

+ 1 1110101

1 1111111

2의 보수의 경우

0 0001010

+ 1 1110110

1 0 0000000

고정 소수점 표현

• 산술 가산

두 수가 모두 양수 일 경우

```
+6      00000110
+13     00001101
-----
+19     00010011
```

두 수의 부호가 서로 반대이고 결과가 양수일 경우

```
-6      11111010
+13     00001101
-----
+7      00000111
```

두 수의 부호가 서로 반대이고 결과가 음수일 경우

```
+6      00000110
-13     11110011
-----
-7      11111001
```

두 수가 모두 음수 일 경우

```
-6      11111010
-13     11110011
-----
-19     11101101
```

• 산술 감산

$$(\pm A) - (+B) = (\pm A) + (-B)$$

$$(\pm A) - (-B) = (\pm A) + (+B)$$

고정 소수점 표현의 오버 플로우

- 오버 플로우: N 자리의 두 수를 더하여 $N+1$ 자리의 합이 발생하였을 때
- 정해진 레지스터의 비트수로 인한 문제
- 두 수의 부호가 같을 경우에만 발생
- 레지스터에 저장된 연산 결과값은 잘못된 값으로 저장

고정 소수점 표현의 오버 플로우

오버플로우 발생

```
carries: 0 1
+70      0 1000110
+80      0 1010000
-----
+150     01 0010110

carries: 1 0
-70      1 0111010
-80      1 0110000
-----
-150     10 1101010
```

오버플로우 발생 x

```
carries: 0 0
+ 1      0 0000001
+ 2      0 0000010
-----
+ 3      0 0000011

carries: 1 1
- 1      1 1111111
- 2      1 1111110
-----
- 3      11 1111101
```

따라서 두 수의 부호가 같고 8번째 캐리와 7번째 캐리가 다르면 오버플로우가 발생한다.
오버플로우가 발생할 시 연산을 처리하지 않고 인터럽트 또는 에러 처리를 한다.

부동 소수점 표현

- 부동 소수점 표시방법(IEEE-754)
 - 가수와 지수로 표현
 - 가수: 정수 값을 표시
 - 지수: 십진/ 이진 소수점 위치를 표시합니다.

+1001.11

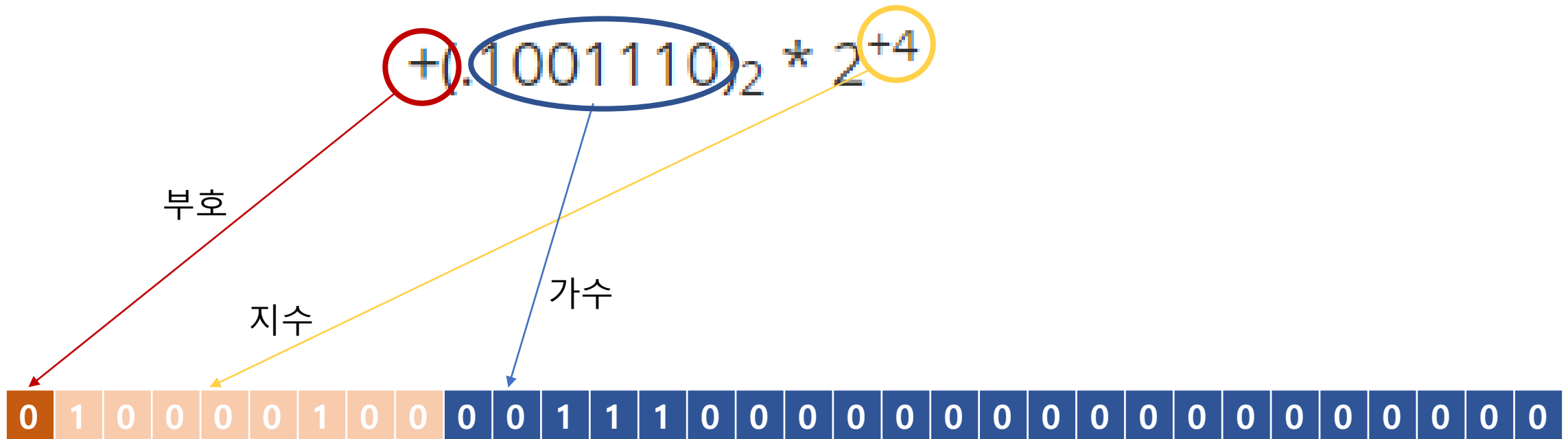
Fraction	Exponent
----------	----------

+01001110	000100
-----------	--------

= $+(.1001110)_2 * 2^{+4}$

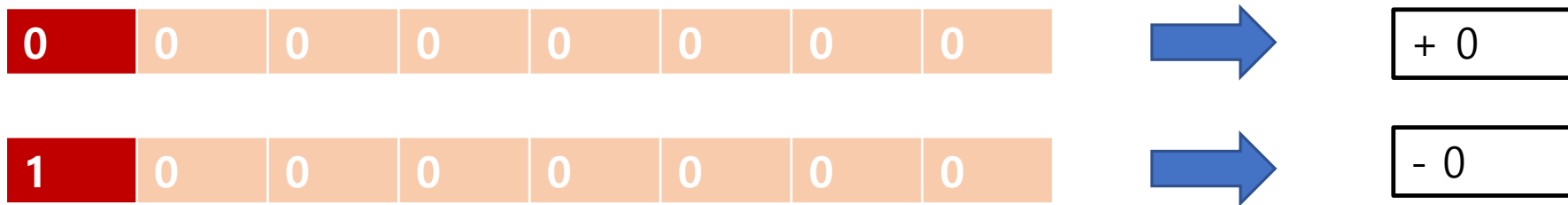
부동 소수점 표현

32bit 표현 예



부동 소수점 표현

- 128 biased
 - 128을 0으로 계산함
 - 사용하지 않을 경우



부동 소수점 표현