연습문제 exercise

1. 다음 10진수를 2진수와 16진수로 변환하라.

1) 514 = 10 0000 0010 => $202_{(16)}$

2) 1025 = 100 0000 0001 => $401_{(16)}$

3) 7.125 = 111.001 => $7.2_{(16)}$

2. 십진수 67.575를 2진수로 변환하라. 소수 부분은 5자리까지만 구하라.

67.575 => 1000011.11000

3. 다음 10진수에 대해 2의 보수, 1의 보수로 표현하여라. 각 숫자는 8비트로 표현된다.

1) 64

2의 보수 = 0100 0000

1의 보수 = 0100 0000

2) 33

2의 보수 = 0010 0001

1의 보수 = 0110 0001

3) -1

1 = 0000 0001

2의 보수 = 1111 1111 (-1)

1의 보수 = 1111 1110 (-1)

4) -22

22 = 0001 0110

2의 보수 = 1110 1010 (-22)

1의 보수 = 1110 1001 (-22)

4. 다음 10진수를 부호화 크기 표기법으로 표기하라. 각 숫자는 8비트 크기다.

1) -63

63 = 0011 1111, -63 = 1011 111

2) 147

147 = 1001 0011 (Overflow)

3) -85

85 =0101 0101

-85 = 1101 0101

5. 십진수 -11을 8비트로 하여 부호화 크기법, 1의 보수, 2의 보수로 각각 표현하라.

11 = 0000 1011

부호화 크기법 -11 = 1000 1011

2의 보수 -11 = 1111 0101

1의 보수 -11 = 1111 0100

6. 2의 보수 표현과 1의 보수 표현의 특징과 장단점을 설명하라.

1의 보수는 0이 두 개의 +0과 -0이 있으므로 비트 패턴의 동작이 불편한 단점이 있음

2의 보수는 하나의 0만 있으며 -0대신에 -1이 올라와서 음수를 범위가 하나 더 추가된다. 따라서 1의 보수값에서 1을 더해 주면 2의 보수 값이 된다. 2의 보수의 장점은뺄셈도 덧셈과 똑같이 적용가능하다는 것이다.

7. 기억장치에 양의 정수를 나타내는 데이터 7비트 정보가 저장되어 있다면 표현할 수 있는 수의 범위는 얼마인가?

0 ~ 255

8. 8비트로 정수를 표시할 경우, 부호화 크기법, 1의 보수, 2의 보수의 표현에서 표현 가능한 수의 범위를 표시하라.

부호화크기법 = -127 ~ +127

2의 보수 = -128 ~ +127

1의 보수 = -127 ~ +127

9. 정수의 연산에서 오버플로의 정의는 무엇인가?

정수형 연산에서 정수의 크기는 고정되어 있기 때문에, 정수형이 저장할 수 있는 값의 크기도 고정되어 있다. 이 고정된 최대 저장 가능 크기보다 더 큰 값을 저장하게 하려는 시도가 정수형 오버플로우이다.

10. 11 - 3을 1의 보수와 2의 보수로 뺄셈을 하라.(8비트)

11+(-3),

0000 1011 (11)

0000 0011 (+3)

1의 보수

0000 1011 + 1111 1100 = 1 0000 0111

캐리가 발생하였을 경우 순환자리 올림으로 캐리를 더해준다. 따라서 연산 결과값은 0000 1000 이다.

2의 보수

0000 1011 + 1111 1101 = 1 0000 1000

캐리가 발생하였을 경우, 캐리 버림

따라서 연산 결과값은 0000 1000이다.

11. 27 - 34를 8비트 2의 보수법으로 계산하라. 단, 계산 절차를 보여라.

27 = 0001 1011, 34 = 0010 0010

-34 = 1101 1110

27+(-34) = 0001 1011 + 1101 1110 = 1111 1001

==> 2의 보수 0000 0111 (7)

따라서 1111 1001는 -7이다.

12. 1001×0011을 수행하라.

```
      0000 1001
     0000 1001
    0000 0000
   0000 0000
+ ---------------
    0001 1011
```

12. 다음 10진수를 IEEE754 단정밀도로 나타내어라.

1) −3

3을 2진수로 변환하면 0011 = 1.1 x 2^{-1}

부호비트 = 1

지수 = 1 + 127 = 128

가수 = 100 0000 0000 0000 0000

1	1000 0000	100 0000 0000 0000 0000 0000

2) −256.0

256을 2진수로 변환하면 1.0 x 2^{8}

부호비트 = 1

지수 = 8+ 127 = 135

가수 = 000 0000 0000 0000 0000

1	1000 0111	000 0000 0000 0000 0000 0000

3) −31.74

31.75 2진수로 변환하면 11111.11 = 1.111111 x 2^{4}

부호비트 = 1

지수 = 4+ 127 = 131 ==> 2진수는 1000 0011

가수 = 111 1110 0000 0000 0000

1	1000 0011	111 1110 0000 0000 0000 0000

4) −21.625

21.625 = 10101.101 = 1.0101101 x 2^{4}

부호비트 = 1

지수 = 4+127 = 131 = 1000 0011

가수 = 01011010000000000000000

13. 다음 IEEE 단정밀도 부동소수점 수를 십진수로 나타내어라.

(1) 0xC040 0000

16진수 0xC04 0000을 2진수로 변환하면

1100 0000 0100 0000 0000 0000 0000 0000

부호비트 = 1 (음수)

지수 = 1000 0000 = 128

가수 = 100 0000 0000 0000 0000 0000

따라서 $1.1 \times 2^{128-127} = 1.1 \times 2^{-1} = 11$, 십진수로 변환하면 -3.0

(2) 0x4380 0000

16진수 0x4380 0000을 2진수로 변환하면

0100 0011 1000 0000 0000 0000 0000

부호비트 = 0 (양수)

지수 = 1000 0111 = 135

가수 = 000 0000 0000 0000 0000

따라서 $1.0 \times 2^{135-127} = 1.0 \times 2^{8}$ 십진수로 변환하면 $1.0 \times 2^{8} = 256.0$

(3) 0xC0A0 0000

16진수 0xC0A00 0000을 2진수로 변환하면

1100 0000 1010 0000 0000 0000 0000

부호비트 = 1 (음수)

지수 = 1000 0001 = 129

가수 = 010 0000 0000 0000 0000

따라서 $-1.01 \times 2^{129-127} = -1.01 \times 2^{2} = -101$ 십진수로 변환하면 -5.0

14. 다음 부동소수점 수의 곱셈을 계산하라.

(1) $(0.101 \times 2^{5}) \times (0.01 \times 2^{4})$

가수 곱하기 : $0.101 \times 0.01 = 0.00101$

지수 더하기 : $5 + 4 = 7$

따라서 0.00101×2^{7}. 정규화 : 1.01×2^{3}

(2) 1.000×2^{-2}과 -1.010×2^{-1}

가수 곱하기 : $1.000 \times -1.010 = -1.010000$

지수 더하기 : $-2 + -1 = -3$

따라서 -1.010000×2^{-3}

16. 부동소수점 수의 나눗셈을 구하라

(1) $1.0000 \times 2^{-2} / -1.0100 \times 2^{-1}$

가수 나누기 : $1.0000 / (-1.0100) = -0.1101$

지수 뺄셈 : $-2 - (-1) = -1$

결과는 -0.1101×2^{-1}

정규화 : -1.101×2^{-2}

(2) $1.0010011 \times 2^{5} / 1.000 \times 2^{-2}$

가수 나누기 : 1.0010011 / 1.000 = 1.0010011

지수 뺄셈 : 5- (−2) = 7

결과는 1.0010011×2^7

정규화 : 1.0010011×2^7

17. 다음 부동소수점 연산에 대한 정규화와 반올림한 결과를 계산하라.

(1) $(-0.2873 \times 10^{-5}) + (+0.8851 \times 10^{5})$

지수 조정 : 0.2873×10^{-5} ==> $0.00000000002873 \times 10^{5}$

가수 더하기 : −0.00000000002873 + 0.8851 = 0.88509999997163

정규화 : $8.8850999997163 \times 10^4$

반올림 : 8.88509×10^4 (소수점 5자리로 반올림한 경우)

(2) $(-0.7192 \times 10^{-7}) - (+0.7862 \times 10^{-8})$

지수 조정 : 0.7192×10^{-7} ==> 7.192×10^{-8}

가수 뺄셈 : −7.192 − 0.7862 = −7.9782

정규화 : -7.9782×10^{-8}

18. 반가산기와 전가산기의 차이점을 설명하라.

반가산기는 2개의 2진수 값을 받아 합과 캐리를 산출하기 위한 조합회로이다.

전가산기는 3개의 2진수 값을 받아 합과 캐리를 산출하기 위한 조합회로이다. 따라서 전가산기는 아래 자릿수에서 발생한 캐리를 포함하여 3비트를 연산하는 논리회로이다.