처음 만나는

디지털 논리회로

Chapter 02 수(數)의 체계

기출문제 풀이

한빛아카데미
Hanbit Academy, Inc.

1. 10진법으로 한 자리수를 나타내려면 2진법으로 최소한 몇 개의 비트가 필요하겠는가?

㉮ 2비트 ㉯ 4비트 ㉰ 8비트 ㉱ 10비트

10진법에서는 0부터 9까지 정의되므로 가장 큰 수인 9가 1001이므로 4비트가 필요하다.

2. 10진수의 45를 2진수로 변환한 값으로 맞는 것은?

㉮ $101000_{(2)}$ ㉯ $101101_{(2)}$ ㉰ $101110_{(2)}$ ㉱ $101111_{(2)}$

㉮ $101000=2^5+2^3=40$

㉯ $101101=2^5+2^3+2^2+2^0=45$

㉰ $101110=2^5+2^3+2^2+2^1=46$

㉱ $101111=2^5+2^3+2^2+2^1+2^0=47$

3. 10진수 0.6875를 2진수로 변환한 것은?

㉮ $0.1010_{(2)}$ ㉯ $0.1101_{(2)}$ ㉰ $0.1011_{(2)}$ ㉱ $0.1111_{(2)}$

㉮ $0.1010 = 2^{-1}+2^{-3}=0.5+0.125=0.625$

㉯ $0.1101 = 2^{-1}+2^{-2}+2^{-4}=0.5+0.25+0.0625=0.8125$

㉰ $0.1011= 2^{-1}+2^{-3}+2^{-4}=0.5+0.125+0.0625=0.6875$

㉱ $0.1111= 2^{-1}+2^{-2}+2^{-3}+2^{-4}=0.5+0.25+0.125+0.0625=0.9375$

4. 10진수 14.625를 2진수로 변환한 것은?

㉮ $1011.011_{(2)}$ ㉯ $1100.11_{(2)}$ ㉰ $1011.111_{(2)}$ ㉱ $1110.101_{(2)}$

㉮ $1011.011=2^3+2^1+2^0+2^{-2}+2^{-3}=11.375$

㉯ $1100.11 =2^3+2^2+2^{-1}+2^{-2}=12.75$

㉰ $1011.111=2^3+2^1+2^0+2^{-1}+2^{-2}+2^{-3}=11.875$

㉱ $1110.101=2^3+2^2+2^1+2^{-1}+2^{-3}=14.625$

5. 2진수 110110을 10진수로 옳게 나타낸 것은?

㉮ $45_{(10)}$ ㉯ $52_{(10)}$ ㉰ $54_{(10)}$ ㉱ $58_{(10)}$

$110110 = 2^5+2^4+2^2+2^1=54$

6. 2진수 0.101을 10진수로 나타내면?

㉮ $0.2_{(10)}$ ㉯ $0.35_{(10)}$ ㉰ $0.5_{(10)}$ ㉱ $0.625_{(10)}$

$0.101 = 2^{-1}+2^{-3}=0.5+0.125=0.625$

7. 2진수 101110. 1101을 10진수로 표현하면?

㉮ $22.8125_{(10)}$ ㉯ $46.8125_{(10)}$ ㉰ $2.28125_{(10)}$ ㉱ $4.68125_{(10)}$

$101110.1101 = 2^5+2^3+2^2+2^1+2^{-1}+2^{-2}+2^{-4}=46.8125$

8. 10진수 127을 8진수로 변환한 값은?

㉮ $127_{(8)}$ ㉯ $135_{(8)}$
㉰ $165_{(8)}$ ㉱ $177_{(8)}$

㉮ $127_{(8)}=1\times8^2+2\times8^1+7\times8^0 = 87$
㉯ $135_{(8)}=1\times8^2+3\times8^1+5\times8^0 = 93$
㉰ $165_{(8)}=1\times8^2+6\times8^1+5\times8^0 = 117$
㉱ $177_{(8)}=1\times8^2+7\times8^1+7\times8^0 = 127$

9. 8진수 246을 10진수로 옳게 고친 것은?

㉮ $128_{(10)}$ ㉯ $160_{(10)}$ ㉰ $166_{(10)}$ ㉱ $182_{(10)}$

$246_{(8)}=2\times8^2+4\times8^1+6\times8^0 = 166$

10. 8진수 23.32를 10진수로 변환하면? (단, 소수점 4째 자리 이하 생략)

㉮ $18.406_{(10)}$ ㉯ $18.102_{(10)}$ ㉰ $19.406_{(10)}$ ㉱ $19.102_{(10)}$

$23.32_{(8)} = 2\times8^1+3\times8^0+3\times8^{-1}+2\times8^{-2} = 19.40625$

11. 10진수의 45를 16진수로 변환한 것은?

㉮ $2A_{(16)}$ ㉯ $2B_{(16)}$ ㉰ $2C_{(16)}$ ㉱ $2D_{(16)}$

㉮ $2A_{(16)} = 2\times16+10\times1 = 42$ ㉯ $2B_{(16)} = 2\times16+11\times1 = 43$
㉰ $2C_{(16)} = 2\times16+12\times1 = 44$ ㉱ $2D_{(16)} = 2\times16+13\times1 = 45$

12. 10진수 673을 16진수로 바꾸면?

㉮ $2B1_{(16)}$ ㉯ $2A1_{(16)}$ ㉰ $291_{(16)}$ ㉱ $2C1_{(16)}$

㉮ $2B1_{(16)} = 2\times16^2+11\times16^1+1\times16^0 = 689$

㉯ $2A1_{(16)} = 2\times16^2+10\times16^1+1\times16^0 = \underline{673}$

㉰ $291_{(16)} = 2\times16^2+9\times16^1+1\times16^0 = 657$

㉱ $2C1_{(16)} = 2\times16^2+12\times16^1+1\times16^0 = 705$

13. 10진수 0.875를 16진수로 변환한 것으로 옳은 것은?

㉮ $140_{(16)}$ ㉯ $0.14_{(16)}$ ㉰ $0.E_{(16)}$ ㉱ $0.0E_{(16)}$

㉮ $140_{(16)} = 1\times16^2+4\times16^1+0\times16^0 = 320$

㉯ $0.14_{(16)} = 1\times16^{-1}+4\times16^{-2} = 0.078125$

㉰ $0.E_{(16)} = 14\times16^{-1} = \underline{0.875}$

㉱ $0.0E_{(16)} = 0\times16^{-1}+14\times16^{-2} = 0.0546875$

14. 16진수 F8을 10진수로 변환하면?

㉮ $23_{(10)}$ ㉯ $158_{(10)}$

㉰ $193_{(10)}$ ㉱ $248_{(10)}$

$F8_{(16)} = 15\times16+8\times1 = 248$

15. 16진수 73C.4E를 10진수로 변환하면 다음 중 어느 값이 근사치인가?

㉮ $185.23_{(10)}$ ㉯ $1852.305_{(10)}$

㉰ $18523.05_{(10)}$ ㉱ $123.25_{(10)}$

$73C.4E_{(16)} = 7\times16^2+3\times16+12\times1+4\times16^{-1}+14\times16^{-2} = 1852.304688$

16. 2진수 1011010을 8진수로 올바르게 변환한 것은?

㉮ $132_{(8)}$ ㉯ $123_{(8)}$

㉰ $124_{(8)}$ ㉱ $142_{(8)}$

$1011010_{(2)} \rightarrow 001\ 011\ 010_{(2)} = 132_{(8)}$

17. 8진수 224를 2진수로 변환하면?

㉮ $010010100_{(2)}$ ㉯ $010010101_{(2)}$

㉰ $010010110_{(2)}$ ㉱ $010010111_{(2)}$

$224_{(8)} \rightarrow 010\ 010\ 100$

18. 8진수 3456.71을 2진수로 변환한 표현으로 옳은 것은?

㉮ $011101101110.111001_{(2)}$ ㉯ $011100101110.111001_{(2)}$
㉰ $011100111110.111001_{(2)}$ ㉱ $011101010111.100111_{(2)}$

$3456.71_{(8)} \rightarrow 011\ 100\ 101\ 110\ .\ 111\ 001_{(2)}$

19. 16진수 F509를 2진수로 변환하면?

㉮ $1000\ 0001\ 0000\ 1000_{(2)}$ ㉯ $1001\ 1000\ 0000\ 1001_{(2)}$
㉰ $1100\ 0001\ 0000\ 1001_{(2)}$ ㉱ $1111\ 0101\ 0000\ 1001_{(2)}$

$F509_{(16)} \rightarrow 1111\ 0101\ 0000\ 1001$

20. 8진수 265를 16진수로 나타내면?

㉮ $D5_{(16)}$ ㉯ $C3_{(16)}$

㉰ $A5_{(16)}$ ㉱ $B5_{(16)}$

$265_{(8)} = 010\ 110\ 101 \rightarrow 1011\ 0101 = B5$

21. 16진수 2AE을 8진수로 변환하면?

㉮ $257_{(8)}$ ㉯ $1256_{(8)}$

㉰ $2557_{(8)}$ ㉱ $4317_{(8)}$

$2AE_{(16)} = 0010\ 1010\ 1110_{(2)} \rightarrow 001\ 010\ 101\ 110_{(2)} = 1256_{(8)}$

22. 16진수 7C.D를 8진수로 변환하면?

㉮ $174.61_{(8)}$ ㉯ $174.64_{(8)}$ ㉰ $176.61_{(8)}$ ㉱ $176.64_{(8)}$

$7C.D_{(16)} = 0111\ 1100\ .\ 1101_{(2)} \rightarrow 001\ 111\ 100\ .\ 110\ 100 = 174.64_{(8)}$

23. 2진수 10010010.011을 각각 4진수, 8진수, 16진수로 변환한 것은?

㉮ $2802.12_{(4)}$ $262.3_{(8)}$ $B2.6_{(16)}$ ㉯ $2202.12_{(4)}$ $242.3_{(8)}$ $A2.6_{(16)}$

㉰ $2402.12_{(4)}$ $252.3_{(8)}$ $D2.6_{(16)}$ ㉱ $2102.12_{(4)}$ $222.3_{(8)}$ $92.6_{(16)}$

4진수는 2자리씩, 8진수는 3자리씩, 16진수는 4자리씩 묶어서 변환한다.

$10010010.011_{(2)} = 10\ 01\ 00\ 10\ .\ 01\ 10_{(2)} \rightarrow 2102.12_{(4)}$

$10010010.011_{(2)} = 010\ 010\ 010\ .\ 011\ 000_{(2)} \rightarrow 222.3_{(8)}$

$10010010.011_{(2)} = 1001\ 0010\ .\ 0110_{(2)} \rightarrow 92.6_{(16)}$

24. 다음 진수 표현 중에 제일 작은 수에 해당하는 것은?

㉮ $FF_{(16)}$ ㉯ $11111111_{(2)}$

㉰ $254_{(10)}$ ㉱ $377_{(8)}$

㉮ $FF_{(16)} = 15\times16+15\times1 = 255_{(10)}$
㉯ $11111111_{(2)} = 1\times2^7+1\times2^6+1\times2^5+1\times2^4+1\times2^3+1\times2^2+1\times2^1+1\times2^0 = 255_{(10)}$
㉰ $254_{(10)}$
㉱ $377_{(8)} = 3\times8^2+7\times8^1+7\times8^0 = 255_{(10)}$

25. 다음 수들 중에서 가장 큰 값은?

㉮ 2진수 1011101 ㉯ 8진수 157

㉰ 10진수 165 ㉱ 16진수 B7

㉮ $1011101_{(2)} = 1\times2^6+1\times2^4+1\times2^3+1\times2^2+1\times2^0 = 93_{(10)}$
㉯ $157_{(8)} = 1\times8^2+5\times8^1+7\times8^0 = 111_{(10)}$
㉰ $165_{(10)}$
㉱ $B7_{(16)} = 11\times16+7\times1 = 183_{(10)}$

26. 10진수 12와 같지 않은 것은?

㉮ 2진수 1100 ㉯ 5진수 22

㉰ 8진수 14 ㉱ 16진수 B

㉮ $1100_{(2)} = 8+4 = 12$ ㉯ $22_{(5)} = 2\times5+2 = 12$

㉰ $14_{(8)} = 1\times8+4=12$ ㉱ $B_{(16)}=11$

27. 다음 연산 결과로 옳은 것은? (단, 수의 표현은 2의 보수임)

$$101011_{(2)} - 100110_{(2)}$$

㉮ $000110_{(2)}$ ㉯ $000101_{(2)}$ ㉰ $100110_{(2)}$ ㉱ $100101_{(2)}$

$$\begin{array}{rr} & 101011 \\ - & 100110 \\ \hline & 000101 \end{array}$$

28. 8진법의 수 256과 542를 더한 값은?

㉮ $798_{(8)}$　　㉯ $1000_{(8)}$

㉰ $1020_{(8)}$　　㉱ $A20_{(8)}$

$$
\begin{array}{r}
256 \\
-\ \ 542 \\
\hline
1020
\end{array}
$$

29. 16진수인 다음 식의 결과 값은 무엇인가?

$$1A1D_{(16)} - F9F_{(16)} = (\qquad\qquad)_{(16)}$$

㉮ A7E　　㉯ FFA　　㉰ A55　　㉱ AFA

$$
\begin{array}{r}
1A1D \\
-\ \ F9F \\
\hline
A7E
\end{array}
$$

30. 2진수 1001의 1의 보수에 해당하는 것은?

㉮ $0001_{(2)}$ ㉯ $0110_{(2)}$ ㉰ $0111_{(2)}$ ㉱ $0101_{(2)}$

$$1\,0\,0\,1 \xrightarrow{\text{1의 보수}} 0\,1\,1\,0$$

31. 2진수 01010의 1의 보수는?

㉮ $11111_{(2)}$ ㉯ $01010_{(2)}$ ㉰ $10101_{(2)}$ ㉱ $10110_{(2)}$

$$0\,1\,0\,1\,0 \xrightarrow{\text{1의 보수}} 1\,0\,1\,0\,1$$

32. 2진수 011001의 1의 보수는?

㉮ $011000_{(2)}$ ㉯ $011010_{(2)}$ ㉰ $100110_{(2)}$ ㉱ $011001_{(2)}$

$$0\,1\,1\,0\,0\,1 \xrightarrow{\text{1의 보수}} 1\,0\,0\,1\,1\,0$$

33. 2진수 01001101의 1의 보수는?

㉮ $10110010_{(2)}$　　㉯ $01001110_{(2)}$

㉰ $11001101_{(2)}$　　㉱ $10110011_{(2)}$

$$0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1 \xrightarrow{\text{1의 보수}} 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0$$

34. 부호와 1의 보수 표현 방법에 의해 8비트로 10진수 27과 −35를 표현하면?

㉮ $00011011_{(2)}$, $10100011_{(2)}$　　㉯ $00011011_{(2)}$, $11011100_{(2)}$

㉰ $11100100_{(2)}$, $01011100_{(2)}$　　㉱ $11100101_{(2)}$, $01011101_{(2)}$

$27_{(10)} = 00011011_{(2)} \rightarrow 00011011$, 1의 보수 $\rightarrow 00011011$

$-35_{(10)} = -00100011_{(2)} \rightarrow 11011100$

35. 3의 1의 보수 표현과 값이 같은 것은?

㉮ 1의 2의 보수 ㉯ 2의 2의 보수
㉰ 4의 2의 보수 ㉱ 8의 2의 보수

3의 1의 보수 : $0011_{(2)} \rightarrow 1100$

㉮ 1의 2의 보수 : $0001_{(2)} \rightarrow 1110 \rightarrow 1111$
㉯ 2의 2의 보수 : $0010_{(2)} \rightarrow 1101 \rightarrow 1110$
㉰ 4의 2의 보수 : $0100_{(2)} \rightarrow 1011 \rightarrow 1100$
㉱ 8의 2의 보수 : $1000_{(2)} \rightarrow 0111 \rightarrow 1000$

36. 10진수 −11을 부호와 1의 보수 표현에 대한 16진 표현으로 옳은 것은? (단, 8비트 데이터 형식임)

㉮ $F4_{(16)}$ ㉯ $B4_{(16)}$ ㉰ $8F_{(16)}$ ㉱ $C4_{(16)}$

$$-11_{(10)} = -00001011_{(2)} \xrightarrow{\text{1의 보수}} 11110100 \rightarrow F4_{(16)}$$

37. 다음 중 2진수 1110의 2의 보수는?

㉮ $1010_{(2)}$ ㉯ $0001_{(2)}$

㉰ $1101_{(2)}$ ㉱ $0010_{(2)}$

$$1110_{(2)} \xrightarrow{\text{1의 보수}} 0001_{(2)} \xrightarrow{\text{2의 보수}} 0010$$

38. 2진수 1001011의 2의 보수를 구하면?

㉮ $0110100_{(2)}$ ㉯ $1110100_{(2)}$

㉰ $1110101_{(2)}$ ㉱ $0110101_{(2)}$

$$1001011_{(2)} \xrightarrow{\text{1의 보수}} 0110100 \xrightarrow{\text{2의 보수}} 0110101$$

39. 2진수 11110001을 2의 보수로 나타내고 이것을 10진수로 표시하면?

㉮ $00001111_{(2)}$ 및 $+15_{(10)}$
㉯ $00001111_{(2)}$ 및 $-15_{(10)}$
㉰ $00001110_{(2)}$ 및 $-13_{(10)}$
㉱ $00001110_{(2)}$ 및 $+13_{(10)}$

$$11110001_{(2)} \xrightarrow{\text{1의 보수}} 00001110 \xrightarrow{\text{2의 보수}} 00001111 \rightarrow +15_{(10)}$$

40. 부호가 붙어있는 10진수 −1을 2의 보수 표시법으로 표현하면?

㉮ $00000001_{(2)}$
㉯ $10000001_{(2)}$
㉰ $10000010_{(2)}$
㉱ $11111111_{(2)}$

$$-1_{(10)} \rightarrow -00000001_{(2)} \xrightarrow{\text{1의 보수}} 11111110 \xrightarrow{\text{2의 보수}} 11111111$$

41. 10진수 −9를 부호화된 2의 보수로 표시하면?(단, 7bit로 표현)

㉮ $0001001_{(2)}$ ㉯ $1001001_{(2)}$
㉰ $1110111_{(2)}$ ㉱ $1110110_{(2)}$

$$-9_{(10)} \rightarrow -0001001_{(2)} \xrightarrow{\text{1의 보수}} 1110110 \xrightarrow{\text{2의 보수}} 1110111$$

42. 10진수 −14를 부호화된 2의 보수 표현법으로 표현된 것은? (단, 8bit로 표현)

㉮ $10001110_{(2)}$ ㉯ $11100011_{(2)}$
㉰ $11110010_{(2)}$ ㉱ $11111001_{(2)}$

$$-14_{(10)} \rightarrow -00001110_{(2)} \xrightarrow{\text{1의 보수}} 11110001 \xrightarrow{\text{2의 보수}} 11110010$$

43. 10진수 −121을 부호화된 2의 보수 표현법으로 표현된 것은?

㉮ $00000111_{(2)}$　　㉯ $10000111_{(2)}$
㉰ $01111000_{(2)}$　　㉱ $11111000_{(2)}$

$$-121_{(10)} \rightarrow -01111001_{(2)} \xrightarrow{\text{1의 보수}} 10000110 \xrightarrow{\text{2의 보수}} 10000111$$

44. 2의 보수 표현 방법에 의해 10진수 36과 −72를 8비트로 올바르게 표현한 것은?

㉮ $00100100_{(2)}$, $00111000_{(2)}$　　㉯ $00100100_{(2)}$, $10111000_{(2)}$
㉰ $00100100_{(2)}$, $10110111_{(2)}$　　㉱ $10100100_{(2)}$, $01000111_{(2)}$

$$36_{(10)} \rightarrow 00100100_{(2)}$$

$$-72_{(10)} \rightarrow -01001000_{(2)} \xrightarrow{\text{1의 보수}} 10110111 \xrightarrow{\text{2의 보수}} 10111000$$

45. 2의 보수를 이용한 뺄셈 $0011_{(2)}-1101_{(2)}$의 연산 결과 값은?

㉮ $0111_{(2)}$　　㉯ $1011_{(2)}$
㉰ $0110_{(2)}$　　㉱ $1001_{(2)}$

감수 1101의 2의 보수를 취하여 피감수 0011과 더한다.
1101의 2의 보수는 0011이므로 연산 결과 0110이다.

$$\begin{array}{r} 0011 \\ +\ 0011 \\ \hline 0110 \end{array}$$

46. $0101000_{(2)} - 1101101_{(2)}$의 2진수 뺄셈 연산을 2의 보수를 이용하여 계산하면 10진수로 얼마인가?

㉮ $-49_{(10)}$　　㉯ $-59_{(10)}$　　㉰ $-69_{(10)}$　　㉱ $-79_{(10)}$

$-01101101_{(2)} \rightarrow 10010010 \rightarrow 10010011$

연산결과, 최상위 비트가 1이므로 음수이다.
따라서 10111011의 2의 보수를 구하면
01000101이므로 결과는 −69 이다.

$$\begin{array}{r} 00101000 \\ +\ 10010011 \\ \hline 10111011 \end{array}$$

47. 수치를 표현하는데 있어서 0의 판단이 가장 쉬운 방법은?

㉮ 1의 보수 ㉯ 2의 보수
㉰ 부호와 절대치 ㉱ 부동소수점

1의 보수, 부호와 절대치 방법에서 0의 표현은 2가지가 있으나 2의 보수 방법에서는 1가지만 존재한다.

48. 다음 10진수 → 2진수 → 1의 보수 → 2의 보수의 관계를 나타낸 것 중 옳은 것은?

㉮ 8→1000→1001→0110 ㉯ 7→0111→1000→0111
㉰ 9→1001→0110→0111 ㉱ 8→1000→0111→1110

㉮ 8 → 1000 → 0111 → 1000
㉯ 7 → 0111 → 1000 → 1001
㉰ 9 → 1001 → 0110 → 0111
㉱ 8 → 1000 → 0111 → 1000

49. 10진수 5를 1의 보수와 2의 보수로 각각 표시하면?

㉮ 1의 보수 : 1010, 2의 보수 : 1011
㉯ 1의 보수 : 1010, 2의 보수 : 1100
㉰ 1의 보수 : 1011, 2의 보수 : 1001
㉱ 1의 보수 : 1010, 2의 보수 : 1101

$5_{(10)} \rightarrow 0101_{(2)}$, 1의 보수 : 1010, 2의 보수 : 1011

50. 다음 괄호 안에 들어갈 내용이 순서대로 된 것은?

10101001에 대한 1의 보수는 (㉠)이고, 2의 보수는 (㉡)이다.

㉮ ㉠ 01010110 ㉡ 01010111
㉯ ㉠ 01010101 ㉡ 01010101
㉰ ㉠ 01011010 ㉡ 01011011
㉱ ㉠ 01011011 ㉡ 01011110

$10101001_{(2)}$ 의 1의 보수 : 01010110, 2의 보수 : 01010111

51. 다음 중에서 10진수 274의 9의 보수는 어느 것인가?

㉮ 726 ㉯ 725 ㉰ 265 ㉱ 283

$999-274=725$

52. 2의 보수 표현 방식으로 8비트의 기억 공간에 정수를 표현할 때 표현 가능한 범위는?

㉮ $-2^7 \sim +2^7$ ㉯ $-2^8 \sim +2^8$

㉰ $-2^7 \sim +(2^7-1)$ ㉱ $-2^8 \sim +(2^8-1)$

n비트인 경우 2의 보수로 표현 가능한 범위는 $-2^{n-1} \sim +(2^{n-1}-1)$이다.
따라서 $n=8$이므로 $-2^7 \sim +(2^7-1)$이다.

53. 16비트로 2의 보수법을 사용하여 표현할 때 최대로 표현할 수 있는 정수(N)의 범위는?

㉮ $-2^{16} \le N \le 2^{16}-1$
㉯ $-2^{15} \le N \le 2^{15}-1$
㉰ $0 \le N \le 2^{32}$
㉱ $0 \le N \le 2^{32}-1$

n비트인 경우 2의 보수로 표현 가능한 범위는 $-2^{n-1} \le N \le +(2^{n-1}-1)$이다.
따라서 n=16이므로 $-2^{15} \le N \le +(2^{15}-1)$이다.

54. 처음 비트(bit)를 부호 비트(sign bit)로 사용할 때 16비트로 표시할 수 있는 가장 큰 양의 정수는 얼마인가?

㉮ 2^{16}
㉯ $2^{16}-1$
㉰ 2^{15}
㉱ $2^{15}-1$

n비트인 경우 2의 보수로 표현 가능한 범위는 $-2^{n-1} \sim +(2^{n-1}-1)$이다.
따라서 n=16이므로 $-2^{15} \sim +(2^{15}-1)$이다. 가장 큰 양의 정수는 $2^{15}-1$이다.

55. 32비트로 2의 보수법을 사용하여 표현할 때 최대로 표현할 수 있는 양의 정수는 얼마인가?

㉮ 2^{32} ㉯ $2^{32}-1$ ㉰ 2^{31} ㉱ $2^{31}-1$

n비트인 경우 2의 보수로 표현 가능한 범위는 $-2^{n-1} \sim +(2^{n-1}-1)$이다.
따라서 n=32이므로 $-2^{31} \sim +(2^{31}-1)$이다. 가장 큰 양의 정수는 $2^{31}-1$이다.

56. n개의 비트(bit)로 정수를 표시할 때 2의 보수 표현법에 의한 범위를 적절히 나타낸 것은?

㉮ $-2^{n-1}-1 \sim 2^{n-1}$ ㉯ $-2^{n-1} \sim 2^{n-1}+1$

㉰ $-2^{n-1}-1 \sim 2^{n-1}+1$ ㉱ $-2^{n-1} \sim 2^{n-1}-1$

n 비트인 경우 : $-2^{n-1} \sim +(2^{n-1}-1)$

57. 정수를 기억시키기 위하여 8비트 레지스터를 사용하고 있다. 이 때 MSB를 부호비트(sign bit)로 사용한다면 기억시킬 수 있는 최대값은?

㉮ +256 ㉯ +255 ㉰ +128 ㉱ +127

n비트인 경우 2의 보수로 표현 가능한 범위는 $-2^{n-1} \sim +(2^{n-1}-1)$이다.
따라서 n=8이므로 $-2^7 \sim +(2^7-1)$이다. 가장 큰 양의 정수는 $2^7-1= +127$이다.

58. 8비트로 부호와 절댓값 표현 방법에 의해 25와 −25를 표현한 것은?

㉮ 25 : 00011001, −25 : 10011001
㉯ 25 : 11001100, −25 : 10011001
㉰ 25 : 01100110, −25 : 11100110
㉱ 25 : 01100110, −25 : 10011011

절댓값 25는 $11001_{(2)}$이다. 부호는 양수이면 0, 음수이면 1이므로 8비트로 표현하면

$+25_{(10)} \rightarrow 00011001$

$-25_{(10)} \rightarrow 10011001$

59. 8비트 메모리 워드에서 비트패턴 $11101101_{(2)}$는 "① 부호와 절대치 (signed magnitude), ② 부호와 1의 보수, ③ 부호와 2의 보수"로 해석될 수 있다. 각각에 대응되는 10진수를 순서대로 나타낸 것은?

㉮ ①: −109, ②: −19, ③: −18
㉯ ①: −109, ②: −18, ③: −19
㉰ ①: 237, ②: −19, ③: −18
㉱ ①: 237, ②: −18, ③: −19

---

① : 부호와 절대치 표현으로 11101101이면 최상위 비트가 1이므로 음수임을 알 수 있다. 최상위 비트를 제외한 1101101을 10진수로 변환하면 $2^6+2^5+2^3+2^2+2^0=109$이므로 −109가 된다.

② : 부호와 1의 보수 표현으로 11101101이면 최상위 비트가 1이므로 음수임을 알 수 있다. 11101101을 1의 보수로 변환하면 $00010010=2^4+2^1=18$이므로 −18이 된다.

③ : 부호와 2의 보수 표현으로 11101101이면 최상위 비트가 1이므로 음수임을 알 수 있다. 11101101을 2의 보수로 변환하면 $00010010+1=00010011=2^4+2^1+2^0=19$이므로 −19가 된다.

60. 10진수 −9의 고정소수점 형식으로 표현한 것 중 틀린 것은?

㉮ 10001001 ㉯ 11110110

㉰ 11100110 ㉱ 11110111

음수를 표현하는 방법 중에서 부호와 절대치, 1의 보수, 2의 보수에 의한 표현 방법이 있다.

- 부호와 절대치 : 10001001
- 1의 보수 : 10001001 → 11110110
- 1의 보수 : 10001001 → 11110110 → 11110111

61. 컴퓨터에서 음수를 표현하는 방법으로 옳지 않은 것은?

㉮ 부호와 절대값 표시 ㉯ 부호화된 1의 보수 표시

㉰ 부호화된 2의 보수 표시 ㉱ 부호화된 16의 보수 표시

음수를 표현하는 방법

- 부호와 절대치 표현 방법
- 1의 보수에 의한 표현
- 2의 보수에 의한 표현

62. 고정소수점(fixed point number) 표현 방식이 아닌 것은?

㉮ 1의 보수에 의한 표현
㉯ 2의 보수에 의한 표현
㉰ 9의 보수에 의한 표현
㉱ 부호와 절대값에 의한 표현

음수를 표현하는 방법

- 부호와 절대치 표현 방법
- 1의 보수에 의한 표현
- 2의 보수에 의한 표현

63. 가산기능과 보수기능만 있는 산술논리연산장치 (ALU)를 이용하여 $A-B$를 하고자 할 때 옳은 방법은?

㉮ $F=A-B$
㉯ $F=A-B+1$
㉰ $F=A+\overline{B}+1$
㉱ $F=\overline{A}+B+1$

컴퓨터 내부에서는 2의 보수를 이용한 가산으로 감산 기능을 수행한다.

$$F=A-B \quad \leftrightarrow \quad F=A+\underbrace{(\overline{B}+1)}_{B\text{의 2의 보수}}$$

64. 다음 ( ) 안의 내용으로 옳은 것은?

감산은 기본적으로 ( )의 가산으로 귀착된다.

㉮ 여수(與數) ㉯ 보수(complement)
㉰ 2진수 ㉱ 8진수

컴퓨터 내부에서는 2의 보수를 이용한 가산으로 감산 기능을 수행한다.

65. 컴퓨터에서 보수를 사용하는 이유는?

㉮ 제산에서의 불필요한 과정을 제거시키기 위한 법
㉯ 가산의 결과를 체크하기 위한 법
㉰ 감산에서 보수를 가산법으로 처리하기 위한 법
㉱ 승산에서 연산 과정을 간단히 하기 위한 법

B의 2의 보수

감산을 2의 보수를 이용한 가산으로 처리 : $F = A - B \quad \leftrightarrow \quad F = A + (\overline{B} + 1)$

66. 정수 표현에서 음수를 나타내는데 부호화된 2의 보수법이 1의 보수법에 비해 장점은?

㉮ 산술 연산 속도가 빠른 점과 양수 표현이 좋다.
㉯ 2의 보수에서는 캐리(carry)가 발생하면 무시한다.
㉰ 양수 표현이 유리하다.
㉱ 보수 취하기가 쉽다.

덧셈 연산에서 캐리가 발생하면 2의 보수에서는 캐리를 무시하지만, 1의 보수에서는 덧셈 결과에 캐리를 더한다.

67. 대부분의 마이크로프로세서가 사용하는 숫자 체계는 무엇인가?

㉮ 1's complement ㉯ 2's complement
㉰ signed-magnitude ㉱ signed-digit

2의 보수 표현에서는 0의 표현이 1가지 이므로 다른 표현(부호와 절댓값, 1의 보수)에 비해 장점이 있다.

68. 다음에서 수치 자료에 대한 부동소수점 표현의 특징이 아닌 것은?

㉮ 고정소수점 표현보다 표현의 정밀도를 높일 수 있다.
㉯ 아주 작은 수와 아주 큰 수의 표현에는 부적합하다.
㉰ 수 표현에 필요한 자리수에 있어서 효율적이다.
㉱ 과학이나 공학 또는 수학적인 응용에 주로 사용되는 수 표현이다.

부동소수점은 아주 작은 수와 아주 큰 수의 표현에 적합하다.

69. 부동소수점 표현방식의 특징에 해당하지 않는 것은?

㉮ 연산이 복잡하고 시간이 많이 걸린다.
㉯ 대단히 큰 수치와 작은 수치의 표현이 용이하다.
㉰ 부동소수점 수치를 계산할 수 없는 컴퓨터는 서브루틴으로 처리한다.
㉱ 고정소수점 표현에 비해 bit열이 적게 필요하다.

부동소수점 표현은 고정소수점 표현에 비해 많은 비트열이 필요하다.

70. 부동소수점 표현 방식 중 틀린 것은?

㉮ 소수점의 위치가 한곳에 고정되어 있는 고정소수점 표현방식에 비해 부동소수점 표현방식은 소수점의 위치를 움직일 수 있도록 하였다.

㉯ 부동소수점 데이터 표현은 일반적으로 BCD 코드가 널리 이용된다.

㉰ 부동소수점 방식은 수의 표현에 대한 정밀도를 높일 수 있다는 장점이 있다.

㉱ 부동소수점에 의한 표현은 부호 비트(sign bit), 지수 부분(exponent part), 가수 부분(mantissa part)으로 구분된다.

71. 부동소수점 연산에서 정규화(normalize) 시키는 주된 이유는?

㉮ 연산속도를 증가시키기 위해서이다.
㉯ 숫자표시를 간결하게 하기 위해서이다.
㉰ 유효숫자를 늘리기 위해서이다.
㉱ 연산결과의 정확성을 높이기 위해서이다.

72. 실수는 부동소수점 표현 방법으로 나타낼 때 두 부분으로 나누어서 표시된다. 지수 부분과 다른 한 부분은?

㉮ 가수 부분 ㉯ 부호 부분

㉰ 소수점 부분 ㉱ 정규 부분

73. 부동소수점 수에서 저장 비트가 필요 없는 것은?

㉮ 부호 ㉯ 지수

㉰ 소수점 ㉱ 소수(가수)

부동소수점 표현 방법은 부호, 지수부, 가수부로 구성된다.

74. 컴퓨터에서 수치 자료에 대한 부동소수점 표현 방식의 일반적인 형식으로 사용되는 것은?

㉮ 부호+지수부+가수부
㉯ 부호+가수부+지수부
㉰ 가수부+부호+가수부
㉱ 가수부+ 지수부+부호

부동소수점 표현 방법은 부호, 지수부, 가수부로 구성된다.

75. 다음 중 부동소수점 수의 국제표준으로 제정된 표준안은?

㉮ IEEE 754
㉯ IEEE 755
㉰ IEEE 756
㉱ IEEE 757

컴퓨터에서는 부동소수점수를 IEEE 754 표준 표기방식으로 나타낸다.

76. 10진수 +14925를 단정도 부동소수점 표현 방식으로 올바른 것은? (단, IEEE 754 표준을 따르며, 바이어스는 127임을 가정한다.)

㉮ 지수부=16진수 8D, 가수부=D268(부호 0)
㉯ 지수부=16진수 8C, 가수부= D268(부호0)
㉰ 지수부=16진수 8D, 가수부=E934(부호 0)
㉱ 지수부=16진수 8C, 가수부= E934(부호 0)

$+14925_{(10)} \rightarrow 0011\ 1010\ 0100\ 1101_{(2)} \rightarrow 1.1\ 1010\ 0100\ 1101_{(2)} \times 2^{13}{}_{(2)}$

따라서 지수부는 127+13=140이므로 2진수로 표현하면

$1000\ 1100_{(2)} = 8C_{(16)}$

가수부는 $1101\ 0010\ 0110\ 1000_{(2)} = D268_{(16)}$

77. 10진수 −13.625를 IEEE 754 형태로 옳게 나타낸 것은? (단, 부호: 1비트, 지수: 8비트, 가수: 23비트이다)

㉮ 0 0000 1101 1011 0100 0000 0000 0000 000

㉯ 0 1000 0100 1011 0100 0000 0000 0000 000

㉰ 1 0000 1101 1011 0100 0000 0000 0000 000

㉱ 1 1000 0010 1011 0100 0000 0000 0000 000

$-13.625_{(10)} \rightarrow -1101.101_{(2)} \rightarrow -1.101101\times2^{3}{}_{(2)}$

부호는 음수이므로 1이다.

지수부는 127+3=130이므로 2진수로 표현하면 1000 0010이다.

가수부는 1.을 생략하면 1011 0100 0000 0000 0000 000 이다.

78. 어떤 수를 32비트 단정도 부동소수점 표현방법으로 표현할 때 지수 부분에서 underflow가 발생되는 것은? (단, 지수부분의 bias는 64이다.)

㉮ 2^{-65} ㉯ 2^{-64} ㉰ 2^{64} ㉱ 2^{65}

지수부에 bias를 도입한 이유는 지수부를 음수로 만들지 않기 위함이므로 bias와 지수를 더해서 음수가 되는 2^{-65}가 답이다.

79. 실수 13.625를 2진수 형태의 IEEE 754 표준 부동소수점 형식으로 했을 때 가수(mantissa)의 처음 다섯 비트는? (단, 소수점 바로 다음이 가수의 1번째 비트이다.)

㉮ 10110 ㉯ 01100

㉰ 00110 ㉱ 01011

$13.625_{(10)} \rightarrow 1101.101_{(2)} \rightarrow 1.101101 \times 2^3{}_{(2)}$

가수는 1.을 생략하면 10110 이다.

80. 수치정보의 표현에 있어서 만족시켜야 할 조건이 아닌 것은?

㉮ 기억장치의 공간을 적게 차지해야 한다.

㉯ 데이터 처리 및 CPU내에서 이동이 용이해야 한다.

㉰ 10진수와 상호변환이 용이해야 한다.

㉱ 한정된 수의 비트로 나타내므로 정밀도가 낮아야 한다.

컴퓨터 내부에서는 2의 보수를 이용한 가산으로 감산 기능을 수행한다.