

コンピュータの中での負の数の表し方

1. 自然数

ビット数	表現できる数
8	0-255
10	10^3
30	10^9
60	10^{18}

2. 整数

1. 符号+絶対値

MSB(Most Significant Bit)で符号を、残りで絶対値(2進法)をあらわす。
符号は、正(負)の数るとき 0(1)である。

35	00100011
-35	10100011

2. 1の補数

正の数は符号+絶対値と同じ

負の数は、絶対値が同じ正の数の各ビットを反転させる。

35	00100011
-35	11011100

3. 2の補数

正の数は符号+絶対値と同じ

負の数は、1の補数での数に1を加える。

35	00100011
-35	11011101

4. 加減算

2の補数の場合：そのまま計算する。

$$\begin{array}{r}
 00100011 \quad 35 \\
 + \quad 11011110 \quad -34 \\
 \hline
 100000001 \quad 1
 \end{array}$$

1の補数の場合：オーバーフローがあった場合1を加える。

$$\begin{array}{r}
 00100011 \quad 35 \\
 + \quad 11011101 \quad -34 \\
 \hline
 100000000 \\
 + \quad \quad \quad 1 \\
 \hline
 00000001 \quad 1
 \end{array}$$

5. 課題

1) それぞれのビット数について、表現できる範囲を示しなさい。

ビット数	数の表し方	最大値	
		正の数	負の数

8	符号+絶対値	127	0111111 1	-12 7	11111111
	1の補数				
	2の補数				
16	符号+絶対値				
	1の補数				
	2の補数				

2) 負の数を5つ選んでそれぞれの表現でどのように表されるか示しなさい。

ビット数	数の表し方	数	
8	符号+絶対値		
	1の補数		
	2の補数		
16	符号+絶対値		
	1の補数		
	2の補数		

- 3) 加算の結果が表現範囲を超えることがあるが、それはどのように発見したらよいかを示しなさい。
- 4) 数の表し方ごとに加減算の例をそれぞれ5つ示しなさい。
- 5) 1の補数で表したとき、オーバーフローが生じた場合なぜ1を加えなければならないかを示しなさい。

