

5. 数値の表現

自然数

整数(負数含む)

浮動小数点表示

< 数值 > : 2進数

10進数	2進数
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
...	...
1024 (= 2 ¹⁰)	100...0 (0が10個)

2進数の主な値

$$2^{10} = 1024 \text{ (} = (100,0000,0000)_2 \text{)}$$

$$2^{20} = 1024 \times 1024$$

$$2^{10} \sim 1\text{k}$$

$$2^{20} \sim 1\text{M}$$

$$2^{30} \sim 1\text{G}$$

主な値

フルカラー $2^8 \times 2^8 \times 2^8 = 2^{24} =$ 約1677万色

8ビットカラー $2^8 = 256$ 色

$2^{14} = 16$ k (そば、包丁)

2進10進変換

$$(110)_2 = (1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0)_{10}$$


10進2進変換(1)

	余り
$2 \overline{)13}$	
$2 \overline{)6}$	1
$2 \overline{)3}$	0
$2 \overline{)1}$	1
0	1

従って $13_{10} = 1101_2$

10進2進変換(2)

	余り
2)6	
2)3	0
2)1	1
0	1



従って $6_{10} = 110_2$

16進数

2進数4ケタ ~
16進数1ケタ

2進16進変換

0001 1111 0000 → 1 F 0

16進2進変換(略)

2進数	16進数
0	0
1	1
10	2
11	3
100	4
1010	A
1011	B
10000	10

負数の2進表現

符号付き2進数 (2進7ケタ)

最大桁は符号

+127 01111111

+126 01111110

...

0 0

...

-126 11111110

-127 11111111

-128

注意 桁数固定

負数の2進表現

2の補数表現

-A の表現

A の2進表現 \rightarrow + - 反転 \rightarrow 1を加える
-126 0111 1110 \rightarrow 1000 0001 \rightarrow 1000 0010

+127 01111111

+126 01111110

...

0 0

...

-126 1000 0010

-127 10000001

浮動小数点の2進表現

小数点のある数を

符号 仮数 $\times 10^{\text{指数}}$

の形で表す

こうすると固定のバイト長で整数より大きな数を
表現可能。

ただし、精度は劣る。

符号部 (1ビット)	指数部 (7ビット)			可数部 (24ビット)		
		

浮動小数点表現の例(32ビット)

符号部 (1ビット)	指数部 (7ビット)			仮数部 (24ビット)		
		

符号部 1ビット (正→0、負→1)

指数部 7ビット (先頭の1ビットは指数の符号)

仮数部 24ビット

値の範囲

指数部(符号除く) 000000 ~ 111111
 $0 \sim 2^7 - 1$

仮数部 0000 0000 0000 0000 0000 0000
 ~ 1111 1111 1111 1111 1111 1111
 $0 \sim 2^{24} - 1$

例(続き)

浮動小数点表現の問題点

精度

誤差

丸目の誤差
誤差の伝搬

2進表示の用語

倍精度
多倍長

オーバーフロー

演習2

1. 2進数1111111110に対する10進数を記せ。
2. 10進数1026に対する2進数を記せ
3. -130 の2の補数表現を記せ