

2進法, 10進法

数と数の表現

数の表示

◎ 10進法

$$12.34_{10} \\ = 1 \times 10^1 + 2 \times 10^0 + 3 \times 10^{-1} + 4 \times 10^{-2}$$

◎ 2進法

$$10.01_2 = 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$

◎ 1010.101_2 を10進で表せ

◎ 3進法の 0.1_3 が10進法で無限に続く小数になることを確かめよ

10進数への変換

$$\begin{aligned} \odot 1010.101_2 &= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ &\quad + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 8 + 2 + 0.5 + 0.125 = 10.625 \end{aligned}$$

$$\odot 0.1_3 = \left(\frac{1}{3}\right)_{10} = 0.333 \dots$$

- 循環小数は適切なN進法では分数になる

2進数への変換

10進数を2進数に変換するアルゴリズム（計算法）を考えよ。

ヒント：2進の各桁の値を10進法で表すと

整数部： $A = a_n 2^n + a_{n-1} 2^{n-1} + \dots + a_1 2^1 + a_0 2^0$
($a_k = 0, 1$)

小数部： $B = b_1 2^{-1} + b_2 2^{-2} + \dots$
($b_k = 0, 1$)

2進数への変換

整数部： $A = a_n 2^n + a_{n-1} 2^{n-1} + \dots + a_1 2^1 + a_0 2^0$

小数部： $B = b_1 2^{-1} + b_2 2^{-2} + \dots$

の a_k と b_k を求める。

$$A \div 2 = A_1 + a_0,$$

$$A_1 = a_n 2^{n-1} + a_{n-1} 2^{n-2} + \dots + a_1$$

$$A_1 \div 2 = A_2 + a_1, \text{ etc}$$

$$B \times 2 = b_1 + B_1(\text{小数}),$$

$$B_1 = b_2 + b_2 2^{-1} + \dots$$

$$B_1 \times 2 = b_2 + B_2(\text{小数}), \text{ etc}$$

10.01を2進数に変換せよ

2進数への変換

◎ $9.75 = 9 + 0.75$

• $9 \div 2 = 4 \dots 1$

• $4 \div 2 = 2 \dots 0$

• $2 \div 2 = 1 \dots 0$

• $1 \div 2 = 0 \dots 1$

◎ 整数部 = 1001

$9.75 = 9 + 0.75$

• $0.75 \times 2 = 1.5$

• $0.5 \times 2 = 1.0$

◎ 小数部 = 0.11

◎ $9.75_{10} = 1001.11_2$