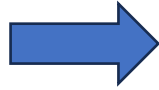


1 小数点を含む 2 進法を 10 進法になおしてみましょう。

① $11.101_{(2)}$



| | | | | | | |
|------|-------|-------|-----|-----|-----|---|
| 桁の重み | 2^1 | 2^0 | () | () | () | |
| | × | × | × | × | × | |
| | 1 | 1 | . | 1 | 0 | 1 |

答え _____

② 101.01

③ 1011.101

答え _____

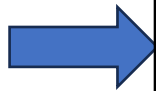
答え _____

2 次に 10 進数の小数点を 2 進数になおしてみましょう。

☆ 10 進数 → 2 進数 少数は 2 をかけていきます!

① 0.75

答え _____



② 0.5

③ 0.125

④ 0.1

答え _____

答え _____

答え _____

● 10 進数では計算できても 2 進数では計算できないものがある

3 次に 10 進数の小数点を 2 進数になおしてみましょう。(応用)

① 2.75

答え _____



② 4.25

答え _____

4 誤差について

数学の正解でも $1 \div 3 = 0.33333 \dots$ と計算が続くものがありますが、コンピュータでも無限に計算が続いたときにビット数に限りがあるためにどこかで打ち切らないといけません！そのために誤差が生じます

(①) \dots 数値として表せる範囲を超えること

8ビットで表現できるのは 0~255 にあたる 256 通り $2^8=256$

↓
0~255 は $0 \sim 2^8 - 1$ と表現する

2の補数表現(符号ビット)をつかうとーも表現できるので-128~127の256通りになる。

-128~127 は $-2^7 \sim 2^7 - 1$ と表現する

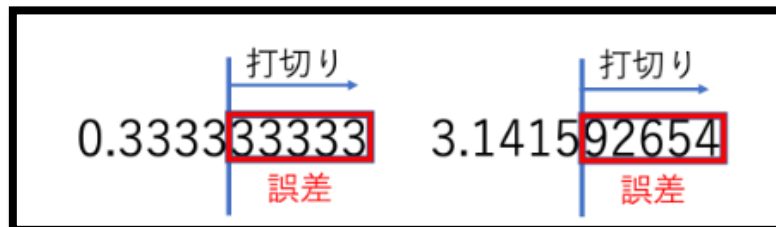
☆この場合正の整数で表現できるのは 127 までなので $2^7=128$ を表現しようとするときオーバーフローを起こす。

(②) \dots 切り捨て・切り上げ・四捨五入することで発生する誤差



(③) \dots 計算結果を打ち切ることで発生する誤差

例) 円周率 3.14



(④) \dots 有効桁数が減少することで発生する誤差
(有効数字の桁数が変わってしまう)

例) $10.0001 - 10.0000 = 0.001$ になるがもし小数点以下が2桁しか扱えない
計算機だと $10.00 - 10.00$ になり答えが0になる。そのため本当は0.001の答えが0と出てしまう。

5 浮動小数点数について

コンピュータでは小数点の位置を固定してしまうと、扱える数値の精度が限られてしまうので、小数点を固定しない方法で表現する。

① $12.34_{(10)} = (\quad)$ ② $101.11_{(2)} = (\quad)$

6 次の 10 進数で表現された数を浮動小数点で表せ。

①11.23 ②123.245

答え_____

③-240.234 ④123

答え_____

7 次の2進数で表現された数を浮動小数点で表せ。

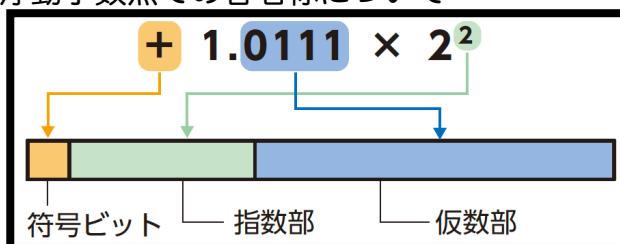
$\textcircled{1} 1111.11_{(2)}$ $\textcircled{2} 10.11_{(2)}$

答え_____

③-101.01₍₂₎

答え_____

8 浮動小数点での各名称について



| | | |
|--------|---|------------|
| 1.2345 | × | 10^2 |
| 仮数部 | | 指数部 基数部 |

学習ノート問題

10 進数 4.25 を 16 ビットの 2 進数の浮動小数点で表せ。ただし、浮動小数点は、符号部 1 ビット、指数部 5 ビット、仮数部 10 ビットとする。

手順① 10 進数 4.25 を 2 進数にする



100.01

手順② 浮動小数点数になおす



1.0001×2^2

手順③ 次のルールに従う

符号部
(1 ビット)

・・・ 正なら「0」、負なら「-1」

指数部
(8 ビット)

・・・ 「指数+15」を 5 ビットの 2 進数に変換する
(バイアス値)

- バイアス値の求め方は 5 ビットで表現できるのは $2^5=32$ 通り
- 2 の補数表現を使うと -16~15 まで

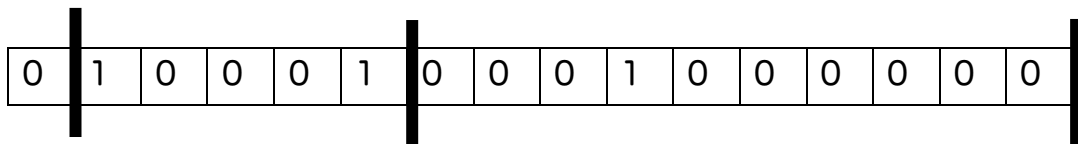


- この場合は指数が 2 なので 17
- 5 ビットの 2 進数にすると 1000000

仮数部
(10 ビット)

・・・ 最上位ビットが「1」の場合は省略して
左 2 桁目から書き始める

手順④ ルール通りに書き写す



答え 0 10001 0011000000