

データの表現と変換(1): 10進数と2進数





本日の学習目標

1. 2進数を理解する
2. 2進数を10進数に変換できる
3. 10進数を2進数に変換できる
4. 2進数の足し算ができる



10進数とは

日常、数を扱う際の考えかた

- 0～9までの10個の数を利用
- 9の次は10、99の次は100... と繰り上げる
- n 桁目には 10^{n-1} 乗の重みがある



2進数とは

コンピュータ内部での数の扱い方

- ・0と1だけ
- ・1の次は10、11の次は100と繰り上げる
- ・n桁目には 2^{n-1} 乗の重みがある

書き方:

何進数かわかるように以後、

N進数の数 ()_Nとします

例) (1000)₁₀ 、 (1000)₂



2進数の例

10進数	2進数
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111



2進数から10進数への変換

$(10011)_2$ を10進数に変換することを考える

1	0	0	1	1
2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

重みを考えると

$2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 =$ で求めることができる



小数の2進数表現

表現方法は2つ

1. 固定小数点表示

ビットサイズに対して、小数の桁数を固定

2. 浮動小数点表示

ビットサイズに対して、小数の桁数を不定
(任意の桁に変更できる)

小数の2進数表現

- 小数(を含む数値)の2進数表現
 - 小数を含む場合整数部分と小数部分に分けるとよい

↓ 小数点を設定

0	1	0	0	1	1	0	1
2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}
16	8	4	2	1	0.5	0.25	0.125
↓				↓	↓		↓
8				+ 1	+ 0.5		+ 0.125

2進数でも小数点をつけるので、左の図は
 $(1001.101)_2$
 $= (9.625)_{10}$ を表す

= 9.625



演習1 (例題2.2、問2.2)

次の数の各桁を重みを利用して
10進数に変換せよ

1) $(1010)_2$

2) $(100010)_2$

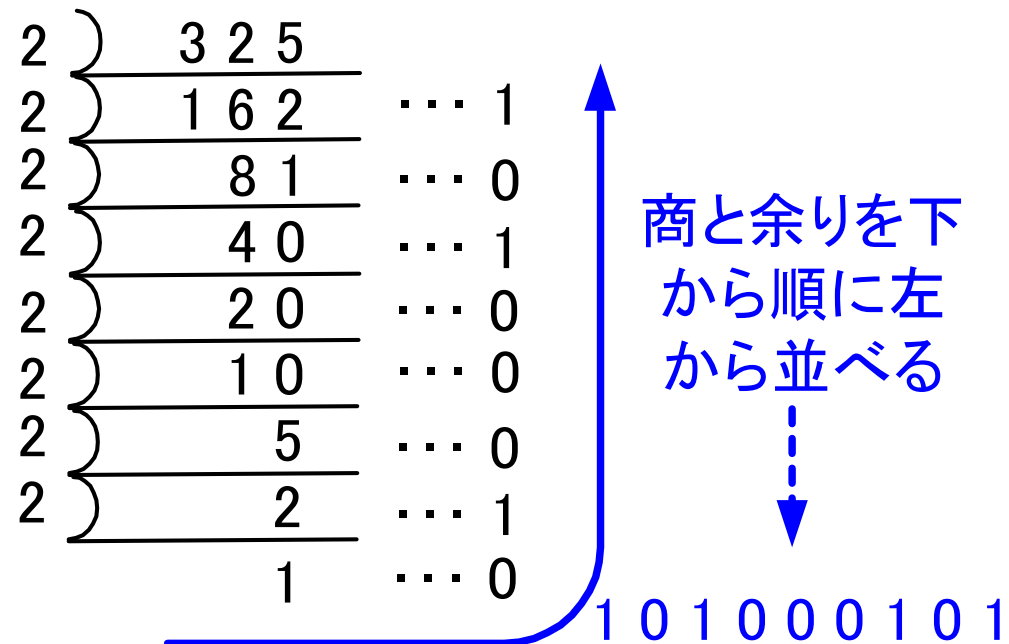
3) $(0.011)_2$

4) $(11011.01)_2$

5) $(11100.1)_2$

10進数から2進数への変換

- 割り算を応用した変換
 - 10進数を順次2で割っていき、商が1になって割れなくなったら終わり
 - 最後の商1に続けて余り(0または1)を並べると、求める2進数になる



$$(325)_{10} = (101000101)_2$$

小数部分における 10進数から2進数への変換(1)

この桁の0と1を上
から順に並べる

.01101

$$\begin{array}{r} 0.8125 \times 2 = 1.625 \\ \underline{0.6250} \times 2 = 1.250 \\ \underline{0.2500} \times 2 = 0.500 \\ 0.5000 \times 2 = 1.000 \end{array}$$

(下線部は1引いた数)

$$(0.8125)_{10} = (0.1101)_2$$

■ 小数部分の変換

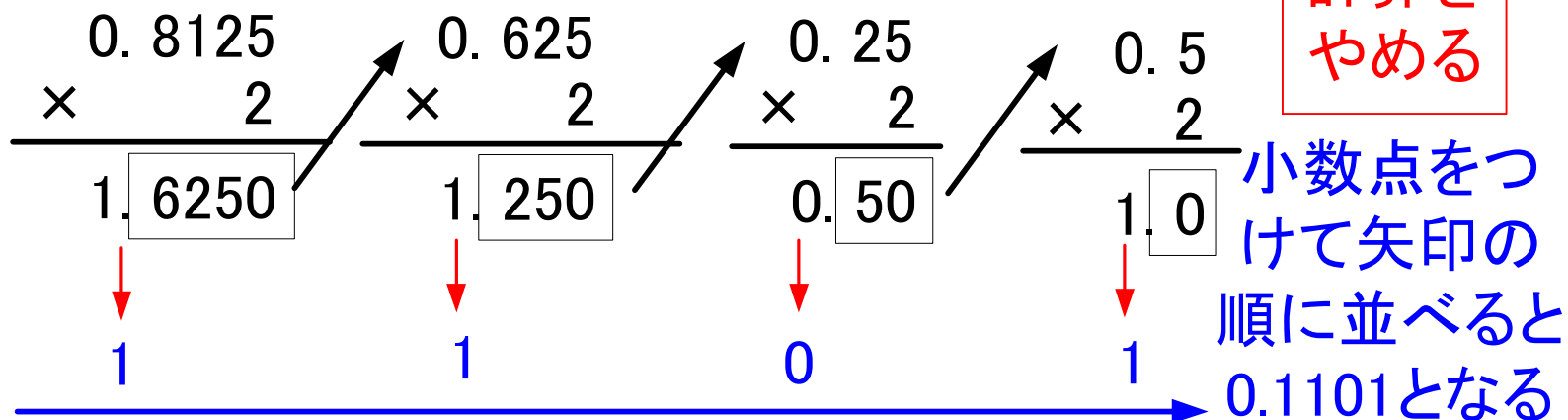
- 小数部分に順次、2をかけていく
- かけた結果が1を超えれば、1を引いたものに2をかけていく
- かけた結果の小数部分が0になるか、あるいは所望の桁数が得られれば終了
- かけた結果の値の小数点の左にある0または1を上から並べると2進数になる。

小数部分における 10進数から2進数への変換(2)

■ 掛け算を利用した方法

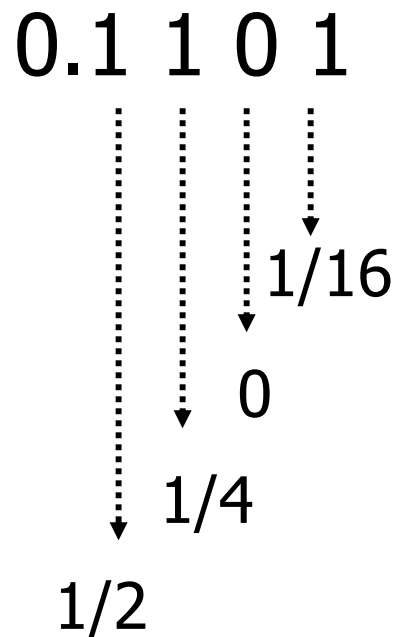
- 10進数を2倍して整数部分を取り出す
- 残った整数部分をさらに2倍して整数部分を取り出す
- 同様の操作を小数が0になるまで繰り返す。

[例] 10進数0.8125を2進数に変換する



小数部分における 2進数から10進数への変換

2進数0.1101つまり $(0.1101)_2$ を10進数に変換



$$13/16 = 0.8125$$



演習2(例題2.3、問2.3)

次の10進数を2進数に変換しなさい

1) 150

2) 0.375

3) 28.25

4) 200

5) 80.75



2進数の加算

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 10$$

} この計算ルールに従う

少数桁を揃えて、筆算を行えばよい



演習3

2進数で計算し、答えを10進数に直しなさい

$$(1) (1101)_2 + (101)_2 =$$

$$(2) (1011.1)_2 + (1.01)_2 =$$

$$(3) (10101)_2 + (101)_2 =$$

$$(4) (110.11)_2 + (11.11)_2 =$$



演習4

- 下記の問いに答えよ
 1. 2進数の0.111、つまり $(0.111)_2$ を10進数に変換した場合の値を求めよ
 2. 10進数の0.34375、つまり $(0.34375)_{10}$ を2進数に変換した場合の値を求めよ



今週の宿題

課題1 次の2進数を10進数に変換せよ

(1) $(1.1011)_2$ (2) $(1.1101)_2$

課題2 次の10進数を2進数に変換せよ

(1) $(250.5)_{10}$ (2) $(0.03125)_{10}$

課題3 2進数で計算し、答えを10進数に直しなさい

(1) $(10)_2 + (101)_2 =$

(2) $(1011)_2 + (11)_2 =$

課題4

10進数の0から20までを16進数で表現せよ



今週の宿題

課題5

新聞をよみ、電気電子分野に関する記事について、
下記の項目を書く。記事は必ず手書きにする。
(新聞とってない人は、ネットか図書館で)

- ・タイトル、引用情報源名、日時
- ・説明(3文以上)
- ・感想(思ったこと感じたこと)