情報処理工学第2回

藤田一寿

公立小松大学保健医療学部臨床工学科

2進数の小数の表現

■ 小数

0.27_{10}

0.1の位	0.01の位
.2	7
10^(-1)が2個ある	10^(-2)が7個ある

$$0.27_{10} = 2 \times 10^{-1} + 7 \times 10^{-2}$$

■ 小数の2進数

 0.11_{2}

2^(-1)の位	2^(-2)の位	
.1	1	
2^(-1)が1個ある	2^(-2)が1個ある	

$$0.11_2 = 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$
$$= 0.5_{10} + 0.25_{10} = 0.75_{10}$$

■ 演習

• 2進数の0.101を10進数に変換せよ.

演習

• 2進数の0.101を10進数に変換せよ.

$$0. |0|_{2} = |x2^{-1} + 0x2^{-2} + |x2^{-3}|$$

$$= 0.5_{10} + 0.125_{10}$$

$$2^{-1} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$2^{-2} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$2^{-3} = \frac{1}{8} = 0.125$$

■ 2進数と10進数との対応

2進数	2^n	10進数
10000000000	2^10	1024
100000000	2^9	512
10000000	2^8	256
10000000	2^7	128
1000000	2^6	64
100000	2^5	32
10000	2^4	16
1000	2^3	8
100	2^2	4
10	2^1	2
0	2^0	1
0.1	2^-1	1 0.5
0.01	2^-2	0.25
0.001	2^-3	0.125
0.0001	2^-4	0.0625
0.00001	2^-5	0.03125

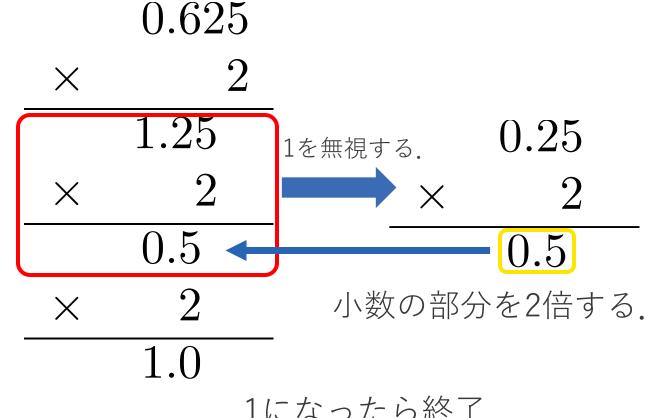
■ 10進数の小数から2進数への変換

•10進数の0.625を2進数に変換するにはどうすればよいか?

掛け算を使って計算する.

10進数の小数から2進数への変換

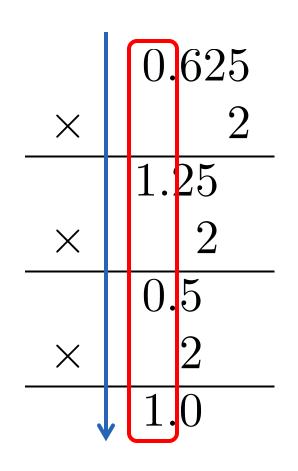
10進数のを2進 数に変換する.



1になったら終了

10進数の小数から2進数への変換

10進数のを2進 数に変換する.



矢印の順に 0 と1を 並べる.

0.101

2進数が導かれる.

■ 演習

• 10進数の0.375を2進数に変換せよ.

演習

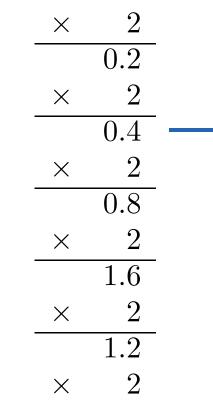
• 10進数の0.375を2進数に変換せよ.

$$\frac{\sqrt{0.375}}{\sqrt{0.750}}$$
 $0.325 = 0.0112$ $\sqrt{2}$ $\sqrt{2}$ $\sqrt{2}$ $\sqrt{325}$ $\sqrt{325}$ $\sqrt{2}$ $\sqrt{325}$ $\sqrt{$

検算 0.25+0.125=0.375

無限小数

10進数の0.1を2進数に変換しようとすると無限小数になってしまう.



0.1

この計算が 繰り返され る.



2進数における四則演算

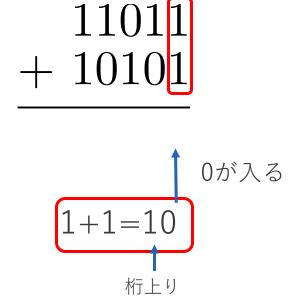
■ 2進数の足し算,引き算

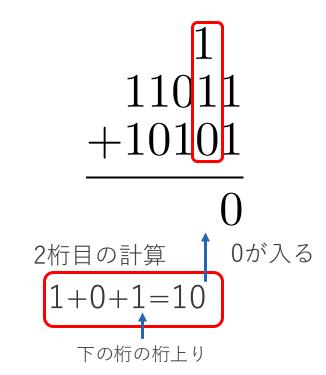
- •10進数の足し算、引き算と変わりはない。
- しかし、桁上り、繰り下がりに注意する.

■ 足し算の例

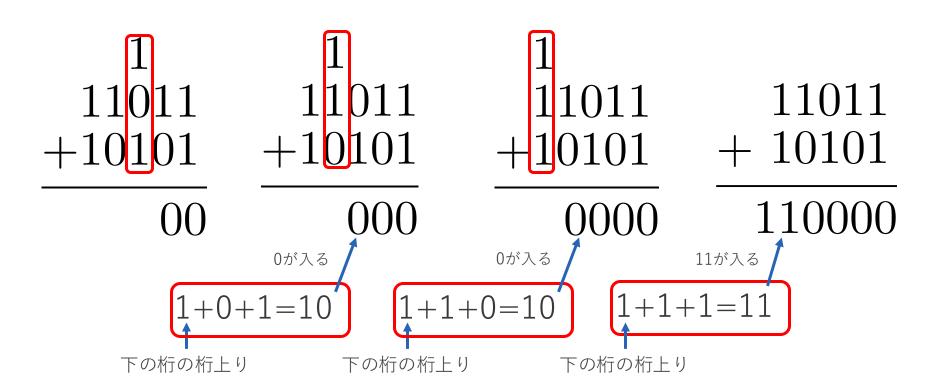
桁上げ:ひとつ上の桁に加えられる部分. キャリー・

- ・2進数11011と10101を足せ.
- やり方
 - 一番下の桁から足していく.
 - 桁上りに注意



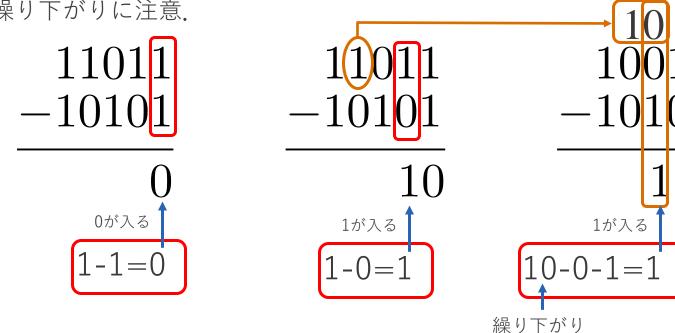


■ 足し算の例



■ 引き算の例

- 2進数11011から2進数10101を引け.
- やり方
 - 下の桁から引いていく.
 - ・繰り下がりに注意.



繰り下がり

■ 別のやり方

•2進数を10進数に変換し足し算もしくは引き算をし、その計算結果を2進数に変換する.

$$11011_2 + 10101_2 = 27_{10} + 21_{10} = 48_{10}$$
$$= 110000_2$$

■ 16進数の足し算・引き算

- •16進数同士の足し算・引き算は当然可能です.
- 人間の頭が10進数や2進数に慣れているため、10進数か2進数に変換して計算してもよい.
- •特に16進数と2進数には便利な関係性があるので、その関係を知っていると計算が楽になるかもしれません。
- 皆さんのやりやすい方法を使いましょう.

■ 16進数の足し算を10進数に変換して行う.

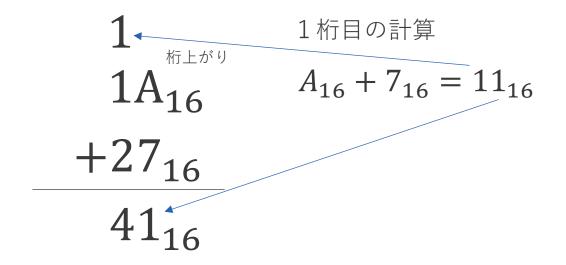
•16進数の1Aと27を足せ.

$$1A_{16} + 27_{16} = 26_{10} + 39_{10} = 65_{10} = 41_{16}$$
 10進数に変換する 16進数に戻す

■ 16進数の足し算を16進数のまま行う.

•16進数の1Aと27を足せ.

$$1A_{16} + 27_{16} = 41_{16}$$



16進数の足し算を2進数に変換して行う.

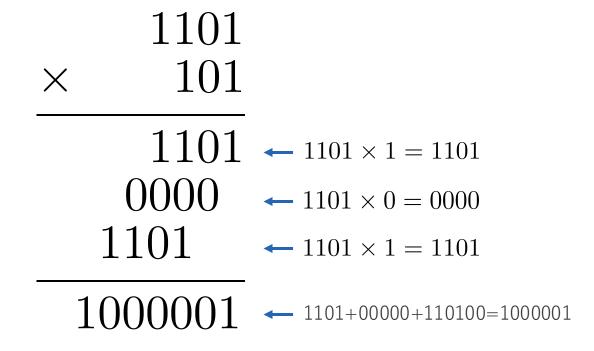
•16進数の1Aと27を足せ.

$$16$$
進数の各桁を2進数に変換
$$1A_{16}+27_{16}=(0001\ 1010)_2+(0010\ 0111)_2$$
 のの) $1010=(0100\ 0001)_2=41_{16}$

2進数4桁ごとに16進数に戻す

■ 2進数の掛け算

- ・掛け算も10進数と同じように計算できる.
- 1101_2 X 101_2 は次のように計算できる.



■ 2進数の割り算

- ・割り算も10進数と同じように計算できる.
- 1000001₂÷101₂は次のように計算できる.

$$\begin{array}{r}
 1101 \\
 101 \overline{\smash{\big)}\ 10000001} \\
 \hline
 101 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

演習 演習

- ・次の計算をせよ.
 - 1010₂+1110₂
 - 1010₂X110₂
 - $1111_2 \div 101_2$

演習

- ・次の計算をせよ.
 - $1010_2 + 1110_2 = 11000_2$
 - $1010_2 \times 110_2 = 111100_2$
 - $1111_2 \div 101_2 = 11_2$

■ 第21回ME 2 種

10進数の10, 11, 12, …を16進数でA, B, C,…と表記するとき, 16進数6とAとの和を16進数で表した結果はどれか.

- 1. 6A
- 2. A6
- 3. 16
- 4. 10
- 5. F1

■ 第21回ME 2 種

10進数の10, 11, 12, …を16進数でA, B, C,…と表記するとき, 16進数6とAとの和を16進数で表した結果はどれか.

- 1. 6A
- 2. A6
- 3. 16
- 4. 10
- 5. F1

$$6_{16} + A_{16} = 6 + 10 = 16_{10} = 10_{16}$$

別解

$$6_{16} + A_{16} = 0110_2 + 1010_2 = 10000_2 = 10_{16}$$

■ 第29回臨床工学技士国家試験

• 2つの2進数1100と11の積を2進数で表したのはどれか.

- 1. 1111
- 2. 10100
- 3. 11100
- 4. 100100
- 5. 110100

■ 第29回臨床工学技士国家試験

5. 110100

• 2つの2進数1100と11の積を2進数で表したのはどれか.

4.	100100		$= 100000_2 + 100_2$
Л	100100	1100	36 = 32 + 4
3.	11100	1100	$12 \times 3 = 36$
2.	10100		$11_2 = 3$
0	10100	x 11	$1100_2 = 12$
1.	1111	1100	力リ丹牛

100100

모내요?

 $= 100100_2$

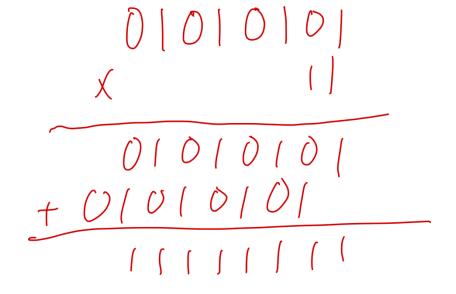
問題

- 2進数01010101を3倍した2進数はどれか。第34回臨床工学技士国 家試験
- 1. 10000000
- 2. 10101010
- 3. 10101101
- 4. 11101110
- 5. 11111111

■問題

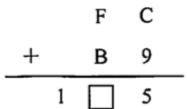
- 2進数01010101を3倍した2進数はどれか。第34回臨床工学技士国 家試験
- 1. 10000000
- 2. 10101010
- 3. 10101101
- 4. 11101110
- 5. 11111111

3倍なので、11をかければ良い。



■ 第43回ME2種

- •16進数の加算で、図の□に当てはまるのはどれか.
- 1. 6
- 2. 7
- 3. A
- 4. B
- 5. C



■ 第43回ME2種

•16進数の加算で、図の□に当てはまるのはどれか。

- 1. 6
- 2. 7
- 3. A
- 4. B
- 5. C

```
F C
+ B 9
```

```
1桁目の足し算をすると C_{16}+9_{16}=12+9=21=15_{16} 桁上りがあるので F+B+1=1B_{16}
```

よって 答えは4

別解 FC₁₆ + B9₁₆を2進数にすると

0000 1111 1100

+0000 1011 1001

0001 1011 0101

よって

 $1B5_{16}$

■ 第28回臨床工学技士国家試験

• 2つの2進数10.01と111.11との和を10進数で表したのはどれか.

- 1. 9.50
- 2. 9.75
- 3. 10.00
- 4. 10.25
- 5. 10.50

■ 第28回臨床工学技士国家試験

• 2つの2進数10.01と111.11との和を10進数で表したのはどれか.

- 1. 9.50
- 2. 9.75
- 3. 10.00
- 4. 10.25
- 5. 10.50

別解

問題

- 16進数の減算4A 25の結果を10進数で表したのはどれか。第34回 臨床工学技士国家試験
- 1. 19
- 2. 25
- 3. 31
- 4. 37
- 5. 49

■問題

- 16進数の減算4A 25の結果を10進数で表したのはどれか. 第34回 臨床工学技士国家試験
- 1. 19
- 2. 25
- 3. 31
- 4. 37
- 5. 49

$$4A_{16}-25_{16}=4\times16+10-2\times16-5$$

= 32+5=37

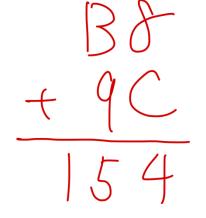
問題

- 16進数B8と9Cの和を16進数で表したのはどれか. (臨床工学技士国家試験36)
- 1. 154
- 2. 1E4
- 3. 220
- 4. 244
- 5. 340

■問題

•16進数B8と9Cの和を16進数で表したのはどれか. (臨床工学技士国家試験36)

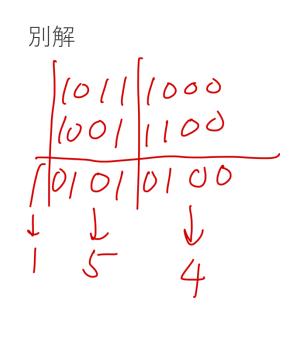
- 1. 154
- 2. 1E4
- 3. 220
- 4. 244
- 5. 340



$$B_{16} + Q_{16} + I_{16}$$

$$= 2I_{10}$$

$$= 14_{16}$$



問題

- 2 つの 16 進数 A8 と 2B の和を 2 進数で表したのはどれか。 第32 回臨床工学技士国家試験
- 1. 11000011
- 2. 11001001
- 3. 11001010
- 4. 11010011
- 5. 11011001

問題

- 2 つの 16 進数 A8 と 2B の和を 2 進数で表したのはどれか。 第32 回臨床工学技士国家試験
- 1. 11000011
- 2. 11001001
- 3. 11001010
- 4. 11010011
- 5. 11011001

