

ICT Foundation

2進数・16進数

コンピュータと2進数

- コンピュータの内部では、2進数を用いて、情報を処理している
 - 10進数を使うより計算機構が簡単に作れる(電圧が高いか低いかを2進数の1と0に対応させて情報を処理する)
 - 10進数の計算をする場合は、計算対象をコンピュータ内部で2進数に変換して計算し、結果を10進数に変換して表示する

2進数とは

- 0～1の2つの数字を使う
- 2とその累乗で桁上がりをする

10進表現	0	1	2	3	4	5	6	7
2進表現	0	1	10	11	100	101	110	111

今後は「N進表現をした数」を略して「N進数」と呼びます
N進数は数字の後に小さな(N)を付けて標記することになります

基数

- 10進数の基数は10
 - $207_{(10)} = 2 \times 10^2 + 0 \times 10^1 + 7 \times 10^0$
 - 1桁目は $10^0 (=1)$ が何個集まっているかを示す
 - 2桁目は 10^1 が何個集まっているかを示す
 - 3桁目は 10^2 が何個集まっているかを示す
- 2進数の基数は2
 - $101_{(2)} = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$
 - 1桁目は $2^0 (=1)$ が何個集まっているかを示す
 - 2桁目は 2^1 が何個集まっているかを示す

2進数で天気を表現する

- カードの表を0, 裏を1に対応させて考える
- 4種類の天気を表現するのに, 2桁の2進数が必要

晴れ	00
雨	01
雪	10
くもり	11

2進数と情報量の関係

- 1桁の2進数を使う → 2種類の情報を区別できる
- 2桁の2進数を使う → 4種類の情報を区別できる
- 3桁の2進数を使う → 8種類の情報を区別できる

情報量については、第7回で詳しく説明します

2進 \Rightarrow 10進変換

- 2進数で1となっている桁の重み(最下位桁が2の0乗, 次の桁が2の1乗, その次は2の2乗)を合計したものが10進数

1	1	0	0	1	1	1	1
2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮

$$11001111_{(2)} = 128 + 64 + 0 + 0 + 8 + 4 + 2 + 1 = 207_{(10)}$$

10進 \Rightarrow 2進変換 整数の場合

- 2で割った余りを逆順に並べる

2で割った余り

$$\begin{array}{r}
 2 \overline{) 207} \\
 2 \overline{) 103} \dots 1 \\
 2 \overline{) 51} \dots 1 \\
 2 \overline{) 25} \dots 1 \\
 2 \overline{) 12} \dots 1 \\
 2 \overline{) 6} \dots 0 \\
 2 \overline{) 3} \dots 0 \\
 2 \overline{) 1} \dots 1 \\
 0 \dots 1
 \end{array}$$

$$207_{(10)} = 11001111_{(2)}$$

↑
逆順に並べる

10進 \Rightarrow 2進変換 小数の場合

- 小数部に2をかけたときの整数部を並べる

2をかけたときの整数部

$$\begin{array}{r} 0.625 \\ \times 2 \\ \hline 1.25 \end{array} \dots 1$$

$$\begin{array}{r} 0.25 \\ \times 2 \\ \hline 0.5 \end{array} \dots 0$$

$$\begin{array}{r} 0.5 \\ \times 2 \\ \hline 1.0 \end{array} \dots 1$$

順番に並べる

↓

$$0.625_{(10)} = 0.101_{(2)}$$

16進数

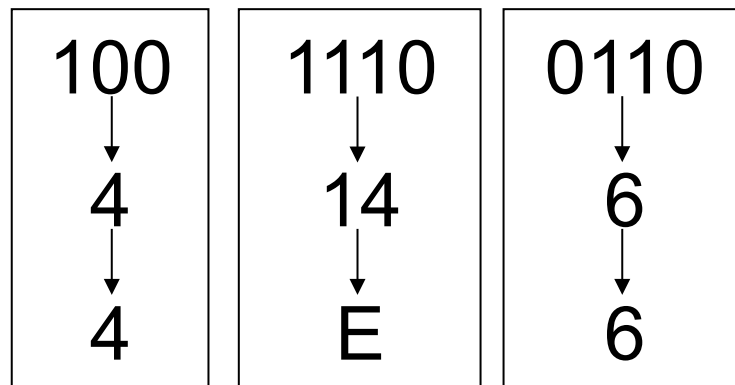
- 2進数は桁数が増えると読みにくい
- 2進数の4桁を1桁とする16進数を用いる

10進表現	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16進表現	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

Webページの色指定, プログラミング等で用いられています

2進 \Rightarrow 16進変換

- 変換する2進数を最下位から4つずつのグループに分ける
- 各グループの2進数を10進数に変換した後に、その数を16進数に変換する



$$10011100110_{(2)} = 4E6_{(16)}$$

16進 \Rightarrow 10進変換

- 桁の重み \times 各位の数をかけた総和
- 最下位桁が16の0乗, 次の桁が16の1乗, その次は16の2乗

4	E(=14)	6
16^2	16^1	16^0

⋮ ⋮ ⋮

$$4E6_{(16)} = 4 \times 256 + 14 \times 16 + 6 \times 1 = 1254_{(10)}$$

$$4E6_{(16)} = 1254_{(10)}$$