

Information Technology

基礎理論①

担当：新田

数の表現

私たちの世界 10進数

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

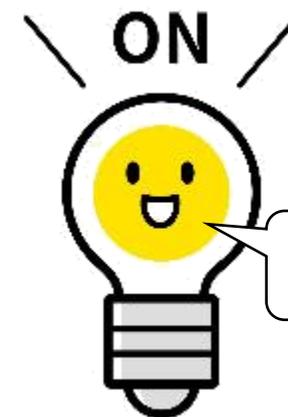
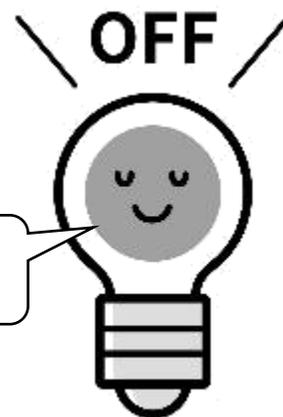
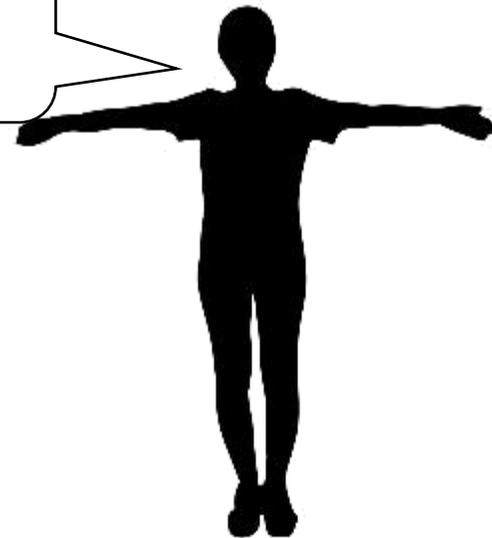
10通りの数字を使う

コンピュータの世界 2進数

0, 1

2通りの数字を使う

人類は十進法を
採用しました



◆ 10進数 (私たちの世界)
10個の数字 (0~9) を使って表す

◆ 2進数
2個の数字 (0と1) を使って表す

◆ 8進数
8個の数字 (0~7) を使って表す

◆ 16進数
10個の数字 (0~9) と6個の
アルファベット (A~F) を使って表す

10進数	2進数	8進数	16進数
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10

基数と桁の重み

基数 「桁上がりの基本となる数」

2進数・・・**2** 0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000

8進数・・・**8** 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, ... 77, 100...777, 1000

10進数・・・**10** 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10...99, 100...999, 1000

16進数・・・**16** 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, 10, ... FF, 100

n進数・・・**n**

10進数 基数:10

0		
1		
2		
:		
9		
10	↷ 桁上がり	$10 = 10^1$
11		
:		
99		
100	↷ 桁上がり	$100 = 10^2$
:		
999		
1000	↷ 桁上がり	$1000 = 10^3$

2進数 基数:2

0		
1		
10	↷ 桁上がり	$10 = 2^1$
11		
100	↷ 桁上がり	$100 = 2^2$
101		
110		
111		
1000	↷ 桁上がり	$1000 = 2^3$
1001		
1010		
:		

桁の重み 桁ごとに基数の(桁数-1)乗したもの

10進数

桁数	5	4	3	2	1
基数 ^(桁数-1)	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
重み	10000	1000	100	10	1

2進数

桁数	5	4	3	2	1
基数 ^(桁数-1)	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
重み	16	8	4	2	1

基数変換

ある基数で表した数値を別の基数表現に置き換えること

2進数 \Rightarrow 10進数

10進数 \Rightarrow 2進数

8進数 \Rightarrow 10進数 10進数 \Rightarrow 16進数

10進数 \Rightarrow 8進数 16進数 \Rightarrow 10進数

例) 2進数の11010 \Rightarrow 10進数の26

10進数の21 \Rightarrow 2進数の10101

2進数 ⇒ 10進数

- ① 重みを計算する(2の桁数-1)乗
- ② 各桁の重みと掛け算する
- ③ 合計する

例) 10010110

2進数	1	0	0	1	0	1	1	0
桁数	8	7	6	5	4	3	2	1
基数 ^(桁数-1)	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
重み	128	64	32	16	8	4	2	1

$$128 + 0 + 0 + 16 + 0 + 4 + 2 + 0 = 150$$

16進数 ⇒ 10進数

- ① 重みを計算する(16の桁数-1)乗
- ② アルファベットは10進数に修正する
- ③ 各桁の重みと掛け算する
- ④ 合計する

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

例) A8E

16進数	A	8	E
10進数	10	8	14
桁数	3	2	1
基数 ^(桁数-1)	16^2	16^1	16^0
重み	256	16	1

$$10 \times 256 + 8 \times 16 + 14 \times 1 = \mathbf{2702}$$

10進数 ⇒ 2進数

【計算】	2) 123	【余り】
$123 \div 2 = 61 \dots 1$	2) 61 ...	1
$61 \div 2 = 30 \dots 1$	2) 30 ...	1
$30 \div 2 = 15 \dots 0$	2) 15 ...	0
$15 \div 2 = 7 \dots 1$	2) 7 ...	1
$7 \div 2 = 3 \dots 1$	2) 3 ...	1
$3 \div 2 = 1 \dots 1$	1 ...	1

商が1になるまで
除算を繰り返す

【手順①】

除数2で割り算して余りを求める計算を、商が1になるまで繰り返す

【手順②】

商が1になったら、商の1と余りを下から上に順に並べる

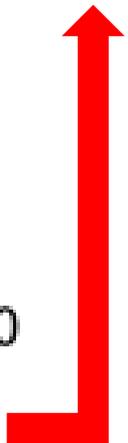
1111011

10進数 ⇒ 16進数

解き方は同じ!!

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

	10進数	余り
16)	827685	... 5
16)	51730	... 2
16)	3233	... 1
16)	202	... 10
	12	



下から順に並べると、

12(C)・10(A)・1・2・5 となる。

2進数の足し算・掛け算

- 10進数と同じように、ひっ算ができる
- **1+1**の場合に、**繰り上がり**が発生する

例) $1001 + 1011$

$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 0\ 1 \\ + 1\ 0\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 0\ 1\ 0\ 0 \end{array}$$

繰上 繰上

例) 1001×101

$$\begin{array}{r} 0\ 0\ 1 \\ \times 1\ 0\ 1 \\ \hline 0\ 0\ 1 \\ 0\ 0\ 1\ 0 \\ \hline 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1 \end{array}$$

10進数に直して
解いてもOK!



コンピュータで使われる単位

◆ Bit (ビット)

- 2進数1桁 (0 or 1)
- コンピュータが利用する情報の最小単位
- 1ビットで2通りのデータを表現できる。
- nビットで 2^n 通りのデータを表現できる。

例) 4ビットあると・・・

0000, 0001, 0010, 0011,
0100, 0101, 0110, 0111,
1000, 1001, 1010, 1011,
1100, 1101, 1110, 1111

$$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16通り$$

◆ Byte(バイト)

- コンピュータで扱うデータ量を表す基本的な単位
- 8つのビットの集まり = 1バイト

1 byte (1B) = 8bit

※正式に決まったのは2008年

単位の接頭語

- 非常に大きな数や小さな数を分かりやすく表すために、**接頭語**をつけて扱われる。

接頭語	累乗表記	意味
k(キロ)	10^3	1000倍
M(メガ)	10^6	100万倍
G(ギガ)	10^9	10億倍
T(テラ)	10^{12}	1兆倍

接頭語	累乗表記	意味
m(ミリ)	10^{-3}	1000分の1
μ (マイクロ)	10^{-6}	100万分の1
n(ナノ)	10^{-9}	10億分の1
p(ピコ)	10^{-12}	1兆分の1

60kg (キログラム)

2.3GHz (ギガヘルツ)

80Mbps (メガビット/秒)

4TB(テラバイト)

重さ

周波数

通信速度

データ容量

おまけ

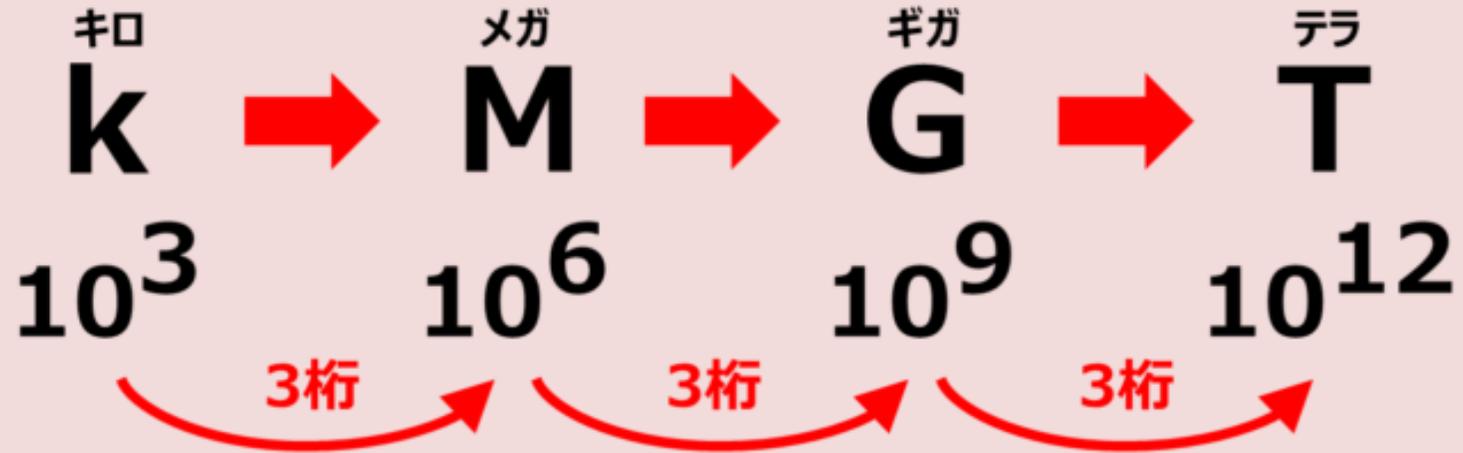
da(デカ)は10倍

h(ヘクト)は100倍

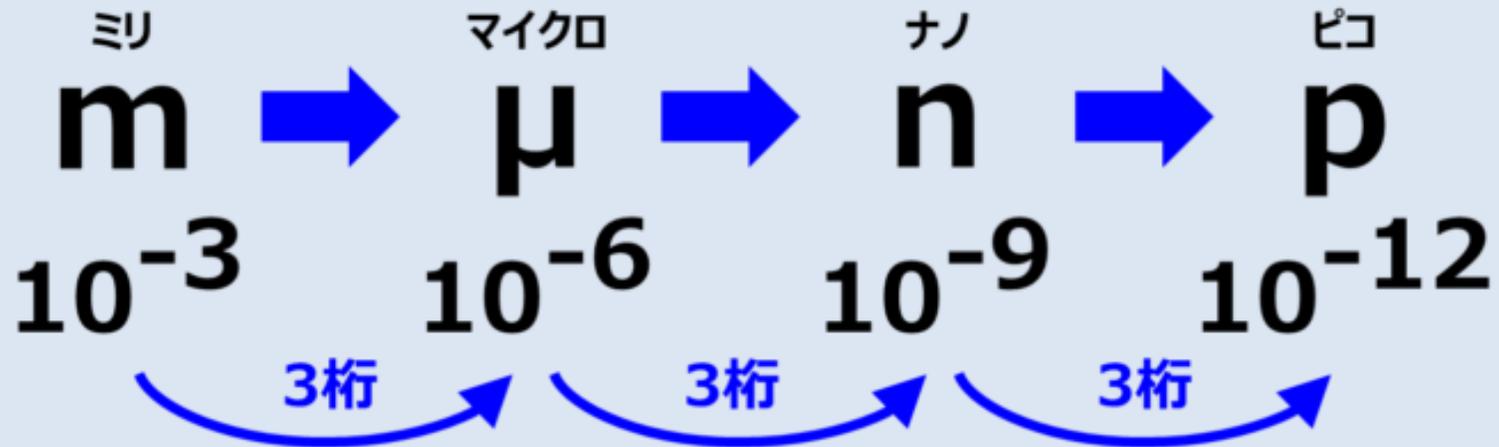
d(デシ)は10分の1

c(センチ)は100分の1

大きい桁の覚え方

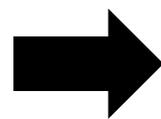


小さい桁の覚え方



8進数と16進数

- コンピュータは0と1しか扱えない
- 桁が大きくなると人間にとっては扱いつらい



3桁ずつまとめる ⇒ 8進数

4桁ずつまとめる ⇒ **16進数**

↑現在の主流

例)

カラーコード

赤色8ビット、緑色8ビット、青色8ビットの階調を16進数で表す
例) #EEF9D2

ASCII文字

アルファベットや数字、記号などを収録した文字コード 文字を7ビットの値で表す
例) A 1000001 (2進数) 0x41 (16進数)

IPアドレス IPv4

32ビットのアドレス情報を4つに区切って10進数で表す
例) 192.168.0.1

IPアドレス IPv6

128ビットのアドレス情報を8つに区切り、4桁の16進数で表す
例) 2400:2200:4f4:1fb9:e76d:da00:3154:88ce

おまけ

ファイルのサイズ

サイズ: 174 KB (178,298 バイト)

文書や画像のファイルの容量をプロパティで調べると、2つ表記がある。

コンピュータの世界(2進数)では、
1000倍(2進数:1111101000)は扱いつらいため、
1024倍(2進数:100000000000)で計算する。

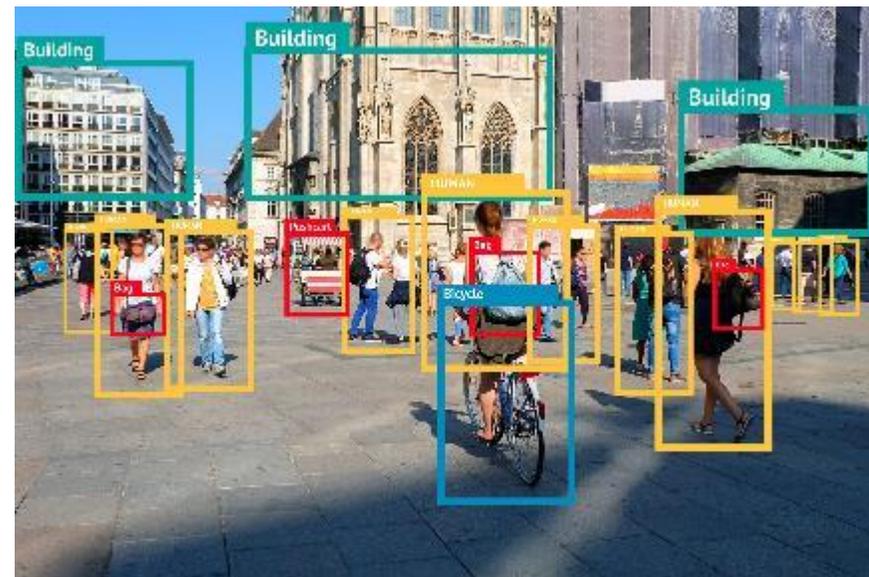
2つを区別するために、2進数(1024倍)計算のKiBやMiBという
単位も生まれたが、ほとんど普及していない。

AI技術について

AI (Artificial Intelligence: 人工知能)

人間にしかできなかった高度に知的な作業や判断をコンピュータを中心とする人工的なシステムにより行えるようにしたもの

- 画像認識
- 音声認識
- 自然言語処理
- 生成AI
- 自律的制御システム(自動運転など)



機械学習 (Machine Learning)

コンピュータに入力データを与え、コンピュータ自身が情報を識別する技術

- 教師あり学習

- 入力データと正解のデータを投入する。
- 説明変数 (入力データ) と目的変数 (正解データ) のパターンを学習する。

例) 手書き文字の認識システム

- 教師なし学習

- 入力データからパターンを分類・構造を分析する。
- 正解データは提供されず、コンピュータ自身が特徴や規則性を見つけ出す。

例) ECサイトのレコメンド機能 (ユーザーの嗜好を予測)

- 強化学習

- システムの行動に対して 評価 (報酬) が与えられ、行動の試行錯誤を繰り返して、その評価 (報酬) を最大化するような行動パターンを学習する。

例) AlphaGo (囲碁AI)

ディープラーニング (Deep Learning)

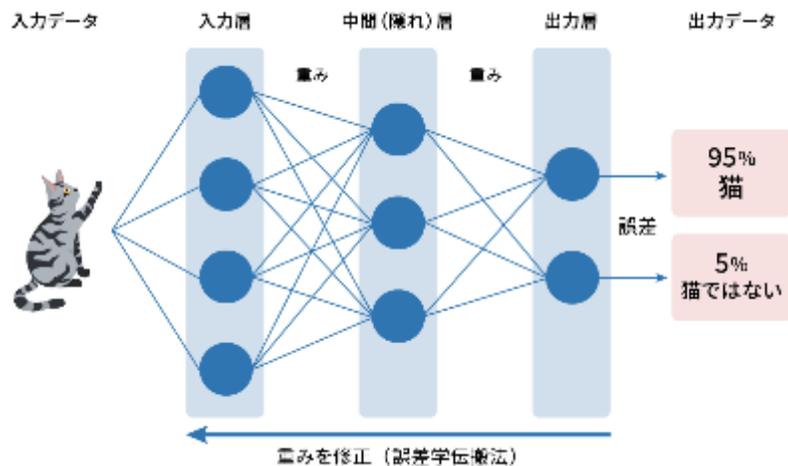
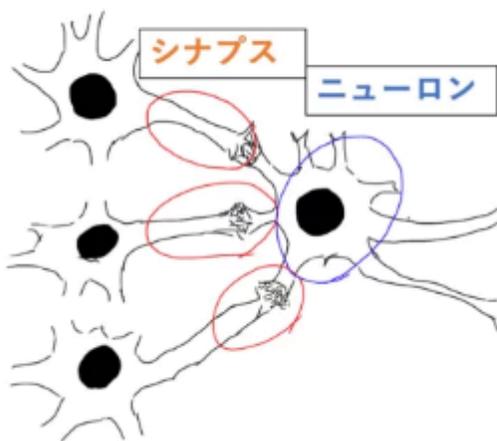
人間の脳の神経回路ネットワークを模倣し人工ニューラルネットワークを多層に組み合わせて学習する

人間の脳内の神経回路のつながりを再現したモデル

活性化関数

ニューラルネットワークにおいて、入力値に対して適用させる関数

ニューロン間のつながりの強さに応じて重み付けされて加算される



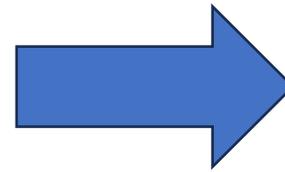
生成AI (Generative AI)

文章や画像、音楽、動画などの新しいデータを生成するAI技術
新しいもの(コンテンツ)を生み出す

プロンプト (Prompt)

何を生成してほしいのかを指示するためのテキスト命令

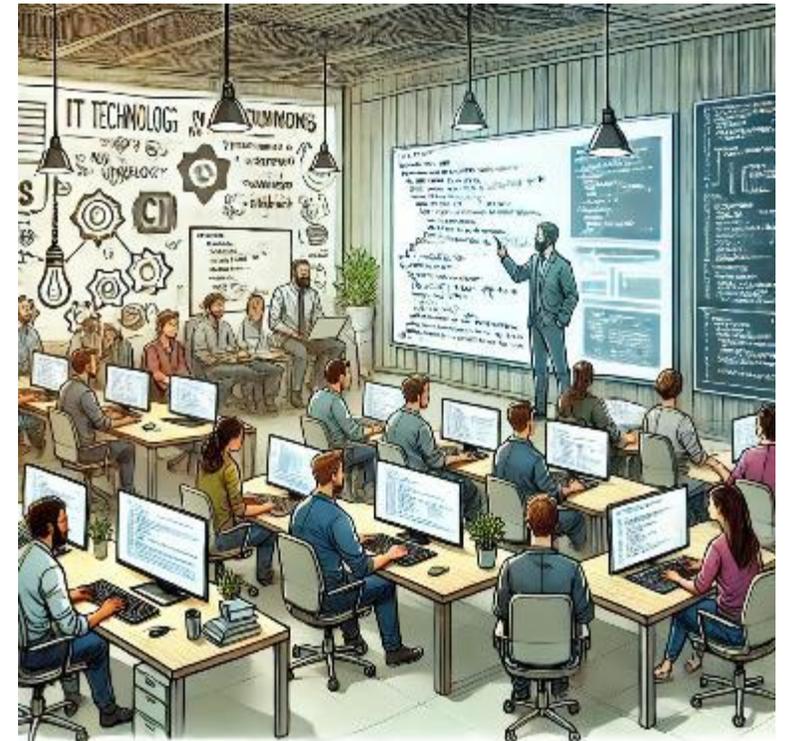
会社のオフィスでIT技術を学ぶ
社員をイラストにしてください。



ChatGPTにて生成

例)

- ChatGPT
- Claude
- Midjourney
- Google Gemini
- Microsoft Copilot
- DeepSeek



• ハルシネーション (Hallucination)

生成AIが誤った情報、または存在しない情報を生成する現象

出カデータの誤り → 情報が古い、偏っている、悪意がある、学習元が不明等

• ディープフェイク (deep fake)

人工知能により、画像や音声、動画などを生成・編集し、本物そっくりの偽の情報を作り出すこと



過去問

① 10進数 155 を2進数で表したものはどれか

ア. 10011011

イ. 10110011

ウ. 11001101

エ. 11011001

② 2つの2進数 01011010 と 01101011 を加算して得られる2進数はどれか

ア. 00110001

イ. 01111011

ウ. 10000100

エ. 11000101

③ 2進数1011と2進数101を乗算した結果の2進数はどれか

ア. 101001

イ. 101111

ウ. 110111

エ. 1011101

過去問

④ 国際単位系 (SI) 接頭語に関する記述として正しいのはどれか。

ア. Gの10の6乗倍はT

イ. Mの10の3乗倍はG

ウ. Mの10の6乗倍はG

エ. Tの10の3乗倍はG

⑤ 生成AIが、学習データの誤りや不足などによって、事実とは異なる情報や無関係な情報をもっともらしい情報として生成する事象を指す用語として最も適切なものはどれか。

ア. プロンプト

イ. ディープフェイク

ウ. ニューラルネットワーク

エ. ハルシネーション

解答

- ① ア.
- ② エ.
- ③ ウ.
- ④ イ.
- ⑤ エ.