

PCリテラシーNO.2

情報処理入門

2019年4月18日
後 保 範

1

1. 講義で使用するもの

(1) オペレーションシステム

Windows Vista,7,8 ← 使用しない

Windows 10 ← 使用

(2) ソフトウェア

(1) Microsoft Office 2003,7,10 ← 使用しない

Microsoft Office 2016 ← 使用

(2) Microsoft Internet Explorer

(3) HTML (hyper text markup language)

2

1.1 Officeの構成

Microsoft Office	Office Personal	Office Standard	Office Professional
Word	◎	◎	◎
Excel	◎	◎	◎
Outlook	○	○	○
PowerPoint		◎	◎
Access			○
Publisher			○

注) ◎は授業で使用

3

2. コンピュータの歴史

世代	技術	論理素子	記憶素子
第一世代 (～1958年)	ENIACの開発 トランジスタの発明	真空管	磁気ドラム 静電管
第二世代 (～1963年)		トランジスタ	磁気コア
第三世代 (～1981年)	マイクロプロセッサ	IC LSI	IC LSI
第四世代 (1981年～)	パソコンの普及 インターネット(1990年～)	VLSI	VLSI

4

2.1 コンピュータシステムの基礎

• コンピュータ(Computer)の定義

- (1) プログラム可変内蔵方式の計算機械
- (2) 計算開始後は人手を介さずに計算終了まで動作する計算機

5

2.2 コンピュータの種類

- スーパーコンピュータ(スパコン)
- 大型汎用コンピュータ(メインフレーム)
- ワークステーション(WS)
- パーソナルコンピュータ(パソコン、PC)
- マイクロコンピュータ(マイコン)

6

2.2.1 スーパーコンピュータの例



地球シミュレーター(2002~2004年世界一)

7

2.2.2 ワークステーションの例

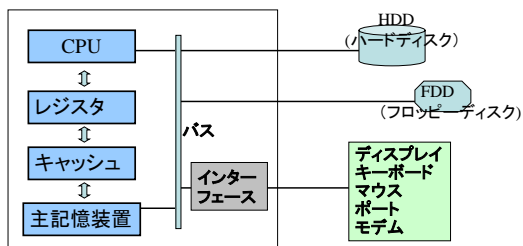


8コア x 5台
64GB x 5
96GLOPS x 5

8

2.3 パソコンの構成

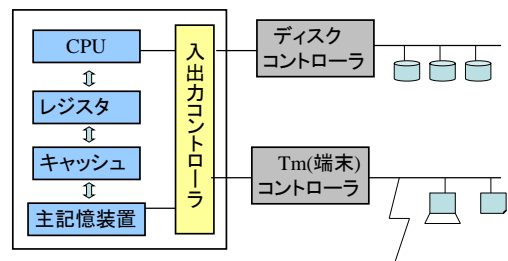
CPU: Central Processing Unit、中央処理装置)



パソコン(パーソナルコンピュータ、PC)

9

2.4 大型コンピュータの構成



大型コンピュータ


10

2.5 コンピュータの性能

- (1) 動作速度(hz:ヘルツ、周波数)
Mhz: 10^6 回動作/秒、Ghz: 10^9 回動作/秒
- (2) 計算速度(FLOPS: Floating point number Operations Per Second)
GFLOPS: 1秒間に 10^9 回の演算ができる
- (3) カタログ性能(最大動作速度)
動作速度(Ghz)かGFLOPSで示す。
- (4) 実効性能(実際に計算できる性能)
例: LINPACK(連立一次方程式の計算性能で評価)

11

2.5.1 使用PCを調べる

- スタート()
- => Windows システムツール
 - => コントロールパネル
 - => システムとセキュリティ
 - => システム

12

2.5.2 使用PCの表示



13

2.6 主記憶装置が性能を決める

● 現在のパソコン(PC)

- (1) CPU、レジスタ、キャッシュは高速
CPU、レジスタは周波数(hz)の速度で動く
3.0Ghz → 1秒間に30億回の処理が可能
- (2) 主記憶装置は遅い
CPUの周波数の数十倍遅い
読み書き多くが32バイト単位
アドレスが連続の方向に読み書きが重要

14

2.6.1 階層的な記憶システム

記憶システム	速度	容量
レジスタ	高速	小容量
キャッシュメモリ	↑	↑
主記憶(メモリ)	↓	↓
補助記憶(磁気ディスク)	低速	大容量

15

2.7 性能テスト例(行列乗算)

● 行列乗算における計算性能

(1) 連続アクセス

```
for (i=0; i<N; i++) {
  for (k=0; k<N; k++) {
    for (j=0; j<N; j++) {
      C[i][j] = C[i][j] + A[i][k]*B[k][j]; } } }
```

(2) 不連続アクセス

```
for (j=0; j<N; j++) {
  for (k=0; k<N; k++) {
    for (i=0; i<N; i++) {
      C[i][j] = C[i][j] + A[i][k]*B[k][j]; } } }
```

16

2.7.1 行列計算の計算量

- (1) $n \times n$ 次元の行列同士の乗算の計算量
計算回数: n^3 回
 $c = c + a * b$ の計算量: 乗算と加算で2演算
従って、 $n \times n$ 次元の行列の計算量は
 $2 \times n^3$ FLOP(Floating Operation)となる。
- (2) 性能の例
1000x1000次元の行列乗算が12.5秒で計算
→ $2 \times 1000^3 / 12.5 = 160 \times 10^6$ FLOPS = 160 MFLOPS

17

2.7.2 行列計算プログラム入手

- HP(ushiro.jp)から実行プログラム入手
講義資料 => 1. 2019年前期
(1) PCリテラシー
=> 2. 情報処理入門
=> TMULT.exe
- プログラムの実行
スタート => ドキュメント
=> TMULT.exeダブルクリック

18

2.7.3 実行結果

```
Type In N (Matrix Size <= 2000)
500
Type Time(s) MFLOPS
1 0.23 1068.4
2 0.47 533.0
Type in (1:continue, 0:stop)
1
Type In N (Matrix Size <= 2000)
1000
Type Time(s) MFLOPS
1 1.91 1049.3
2 8.16 245.2
Type in (1:continue, 0:stop)
1
```

入力
連続
非連続

入力
連続
非連続

19

2.7.4 コンピュータの単位

単位記号	性能(速度)	メモリ量
K (キロ)	10^3	2^{10}
M (メガ)	10^6	2^{20}
G (ギガ)	10^9	2^{30}
T (テラ)	10^{12}	2^{40}
P (ペタ)	10^{16}	2^{50}

20

2.7.5 スパコン性能トップ15

単位:GFLOPS

Rank	Name	Computer	Site	Country	Rmax
1		K computer, SPARC	RIKEN Advanced II	Japan	10510000
2	Tianhe-1A	NUDT YH MPP, Xed	National Supercom	China	2566000
3	Jaguar	Cray XT5-HE Opteron	DOE/SC/Oak Ridg	United States	1759000
4	Nebulae	Dawning TC3600 Bl	National Supercom	China	1271000
5	TSUBAME 2	HP ProLiant SL390s	GSIC Center, Toky	Japan	1192000
6	Cielo	Cray XE6, Opteron	DOE/NNSA/LANL	United States	1110000
7	Pleiades	SGI Altix ICE 8200E	NASA/Ames Rese	United States	1088000
8	Hopper	Cray XE6, Opteron	DOE/SC/LBNL/NE	United States	1054000
9	Tera-100	Bull bulix super-nod	Commissariat a l'E	France	1050000
10	Roadrunner	BladeCenter QS22/L	DOE/NNSA/LANL	United States	1042000
11	Kraken XT5	Cray XT5-HE Opteron	National Institute fo	United States	919100
12	HERMIT	Cray XE6, Opteron	HW/Universitaet	Germany	831400
13	JUGENE	Blue Gene/P Solid	Forschungszentrum	Germany	825500
14	Sunway Blue	Sunway BlueLight M	National Supercom	China	795900
15	Zin	Xtreme-X GreenBlad	Lawrence Livermor	United States	773700

<http://ja.wikipedia.org/wiki/TOP500>

21

3. データの表現方法

(1) 数値の表現 (2進数表現)

- 固定小数点
- 浮動小数点

(2) 文字の表現

(3) マルチメディアデータ

- テキストの表現 (大きさ、書体を含む)
- 音声の表現
- 画像の表現

22

3.1 数値の表現

(1) 数値の表現

人間: 10進数、

時間は60進数、曜日は7進数

コンピュータ: 2進数

(2) 整数と実数

整数: 固定小数点

実数: 浮動小数点 (単精度, 倍精度)

23

3.1.1 10進数と2進数

(1) 10進数

例: $(273)_{10} = 2 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 3$

(2) 2進数

例: $(110101)_2 = 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1$

(2) 2進数と10進数の対応

例: $(110101)_2 = (32 + 16 + 4 + 1)_{10} = (53)_{10}$

24

3.1.1 2進数と16進数

- 2進数を4桁を16進数で表す

$$(0000)_2 = (0)_{10} = (0)_{16} = X0$$

$$(0001)_2 = (1)_{10} = (1)_{16} = X1$$

$$(0010)_2 = (2)_{10} = (2)_{16} = X2, \quad 4,5,6,7,8$$

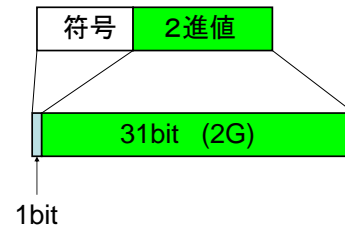
$$(1001)_2 = (9)_{10} = (9)_{16} = X9$$

$$(1010)_2 = (10)_{10} = (A)_{16} = XA, \quad B,C,D,E$$

$$(1111)_2 = (15)_{10} = (F)_{16} = XF$$

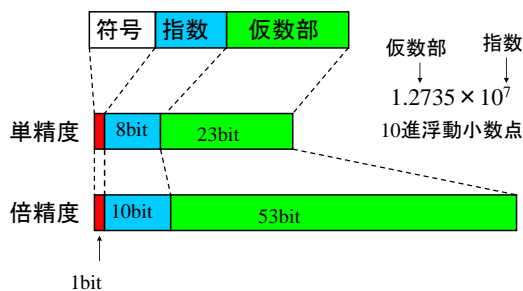
25

3.1.2 固定小数点



26

3.1.3 浮動小数点



27

3.2 有限桁計算の性質

(1) 固定小数点

$2^{31} = 2.1 \dots \times 10^9$ のところで溢れが発生

例: $2000000000 + 500000000 = -1794967296$

(2) 浮動小数点

$A + (B + C) = (A + B) + C$ が成立しない

例: 丸め誤差に敏感な流れ解析で、対称性が崩れ、非対称な渦が発生する。

28

3.2 加算プログラムの入手

- HP(ushiro.jp)から実行プログラム入手
講義資料 => 1. 2019年前期
(1) PCリテラシー
=> 2. 情報処理入門
=> ADD.exe
- プログラムの実行
スタート => ドキュメント
=> ADD.exeダブルクリック

29

3.2.2 加算結果

```

D:\Ushiro\kanagawa\2012\H24.4.19\ADD.exe
Type In (1:int, 2:double, 0:end
1
Type In A, B
2000 1000
C= 3000
Type In (1:int, 2:double, 0:end
1
Type In A, B
2000000000 1000000000
C= -1294967296
Type In (1:int, 2:double, 0:end
2
Type In A, B
2000000000 1000000000
C= 3000000000.000000
Type In (1:int, 2:double, 0:end

```

固定小数点

0は9個
結果がマイナス

倍精度浮動小数
点(正しく計算)

30

3.3 文字の表現

(1) 英数字の表現

1文字を1バイト(8ビットで表現、256文字)

- (a) ASC II
- (b) COMET2(JIS表現)

(2) 日本語文字の表現

1文字を2バイト(65536文字可能)

- (a) JISコード (b) シフトJISコード
- (c) EUC(Extendet Unix Code)コード

31

3.4 マルチメディアデータの表現

(1) テキストの表現

ワードの文章等(書体や大きさ)に表現

(2) 音声の表現

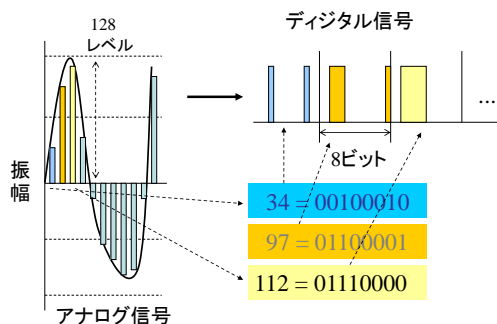
サンプリング定理で8ビットデータに標準化

(3) 画像の表現

代表例: BMP (無圧縮)、JPEG(圧縮)

32

3.4.1 音声の表現



33

3.4.2 画像の表現

(1) 代表的データ形式

(a) BMP (Bit MaP)

ヘッダ部に色や大きさ、データ部に画像イメージ

(b) JPEG (Joint Photographic Experts Group)

離散余弦変換で符号化し、高周波を除き圧縮

(2) 色の表現

加法混色(色を混ぜると明度が上がる)

RGB(R:Red, G:Green, B:Blue)

各色は0~255(8ビット)で表示

34

3.4.3 加法混合の実験

- HP(ushiro.jp)から実行プログラム入手
 - 講義資料 => 1. 2019年前期
 - (1) PCリテラシー
 - => 2. 情報処理入門
 - => color.htm
- プログラムの実行
 - color.htm をダブルクリック
 - R,G,Bに0~255の数値で表示をクリック

35

3.4.4 色の混合テスト



36

3.4.5 加法混合の実験

- セキュリティソフトでcolor.htm実行不可なら
- RGB.html, RGB.class, RGB\$ActionAdp.classをdot.Campussから入手(デスクトップ上)
- すべてのプラグラム → アクセサリ → コマンドプロンプト立ち上げ(ダブルクリック)
- ホルダー変更 & 実行 (コマンドプロンプトで)
h:
appletviewer RGB.html

37