

PCリテラシーNO.2

情報処理入門

2018年4月19日

後 保 範

0. dotCampusの利用

- dotCampusに登録確認
木曜4限にPCリテラシーがあるか確認
ショートコード: 235667
- dotCampusをお気に入りに追加
- dotCampusから講義ファイル取得
- dotCampusにレポート提出

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)

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

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

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

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)

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)

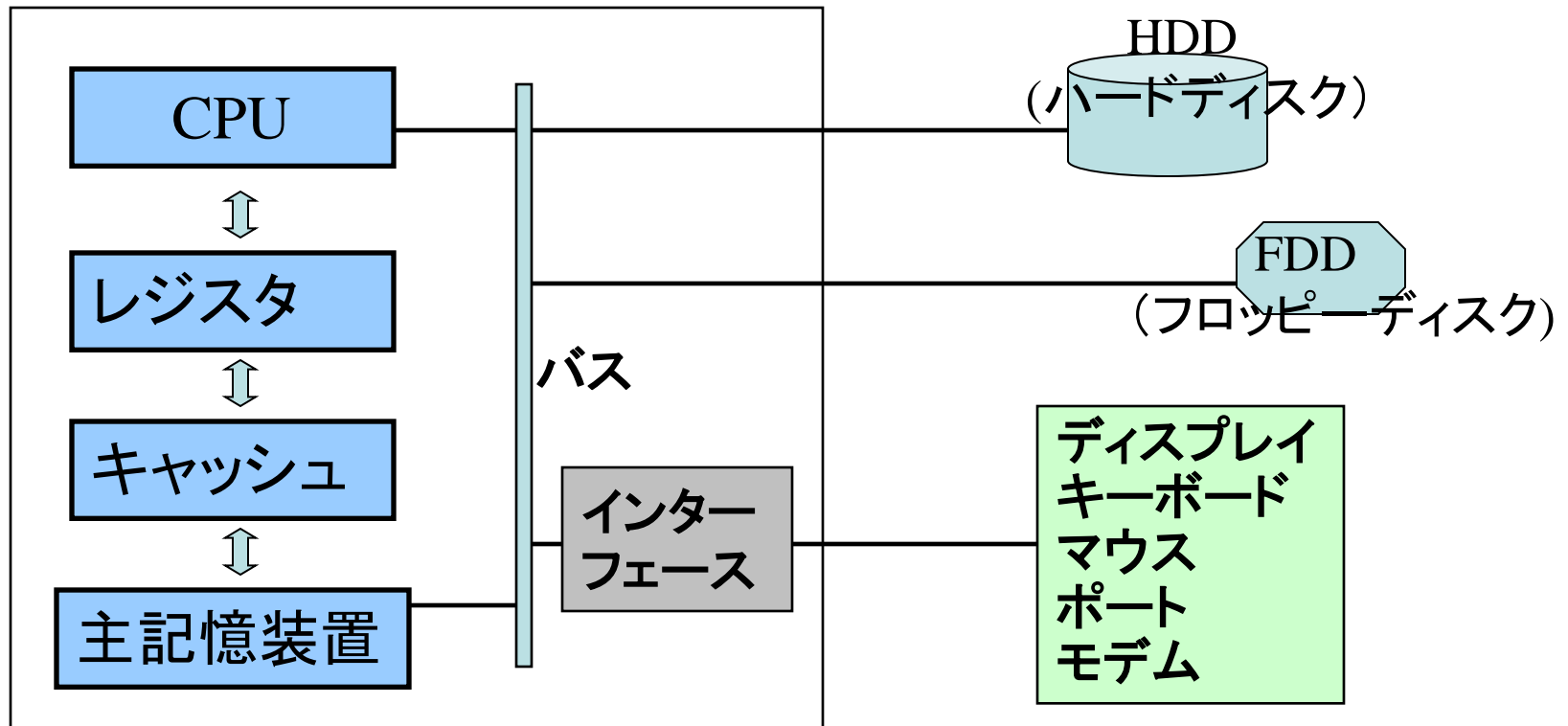
2.2.2 ワークステーションの例



8コア x 5台
64GB x 5
96GLOPS x 5

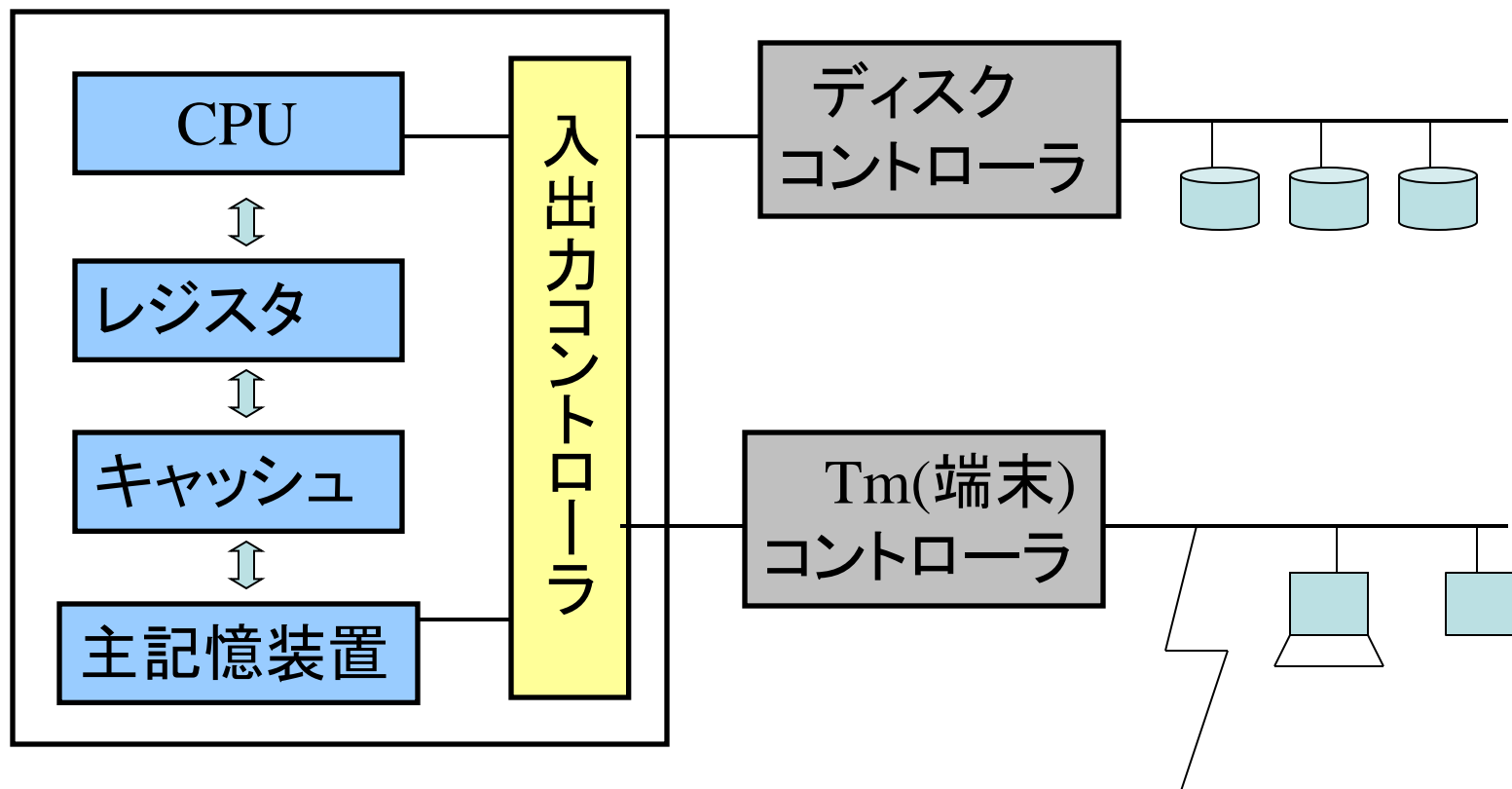
2.3 パソコンの構成

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)

2.4 大型コンピュータの構成



大型コンピュータ

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: *F*Lloating *p*oint *n*umber *O*perations *P*er *S*econd)

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)

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

2.5.2 使用PCの表示



The screenshot shows the Windows 10 'System' page in the Control Panel. The page is titled 'システム' (System) and is located at 'コントロール パネル > システムとセキュリティ > システム'. The left sidebar contains links for 'デバイス マネージャー', 'リモートの設定', 'システムの保護', and 'システムの詳細設定'. The main content area is titled 'コンピューターの基本的な情報の表示' (View basic information about your computer). It displays the following information:

- Windows のエディション**: Windows 10 Home, © 2017 Microsoft Corporation. All rights reserved. (Windows 10 logo)
- システム**:
 - プロセッサ: Intel(R) Core(TM) i7-6700K CPU @ 4.00GHz 4.00 GHz
 - 実装メモリ (RAM): 8.00 GB
 - システムの種類: 64 ビット オペレーティング システム, x64 ベース プロセッサ
 - ペンとタッチ: このディスプレイでは、ペン入力とタッチ入力は利用できません (HP logo, サポート情報)
- コンピューター名、ドメインおよびワークグループの設定**:
 - コンピューター名: DESKTOP-NLDMMFU (設定の変更)
 - フル コンピューター名: DESKTOP-NLDMMFU
 - コンピューターの説明:
 - ワークグループ: WORKGROUP
- Windows ライセンス認証**:
 - Windows はライセンス認証されています。 [マイクロソフト ソフトウェア ライセンス条項を読む](#)
 - プロダクト ID: 00325-96074-09846-AAOEM (プロダクト キーの変更)

At the bottom left, there are links for '関連項目' (Related items) and 'セキュリティとメンテナンス' (Security and maintenance).

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

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)		

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]; } } }
```

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

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. 2018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

2.7.3 実行結果

```
D:\Ushiro\kanagawa\2018\前期\H30.4.19\Pr
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)
_
```

入力
連続
非連続

入力
連続
非連続

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}

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

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

3. データの表現方法

(1) 数値の表現(2進数表現)

(a) 固定小数点

(b) 浮動小数点

(2) 文字の表現

(3) マルチメディアデータ

(a) テキストの表現(大きさ、書体を含む)

(b) 音声の表現

(c) 画像の表現

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)

3.1.1 10進数と2進数

(1) 10進数

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

(2) 2進数

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

(2) 2進数と10進数の対応

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

3.1.1 2進数と16進数

- 2進数を4桁を16進数で表す

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

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

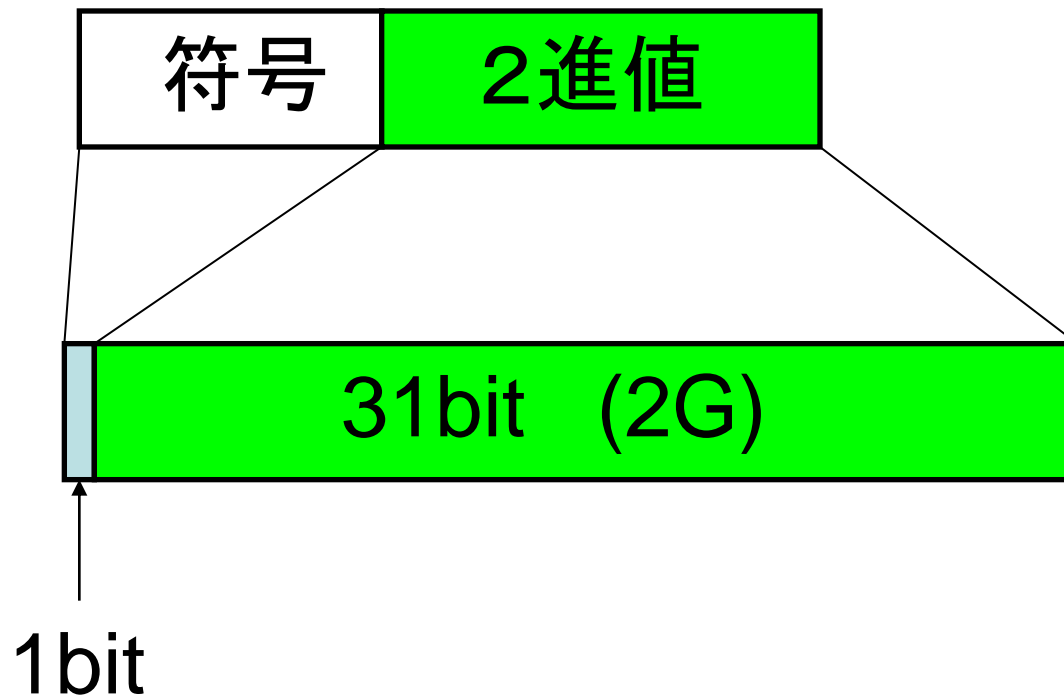
$$(0010)_2 = (2)_{10} = (2)_{16} = X2, \quad 4,5,6,7,8$$

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

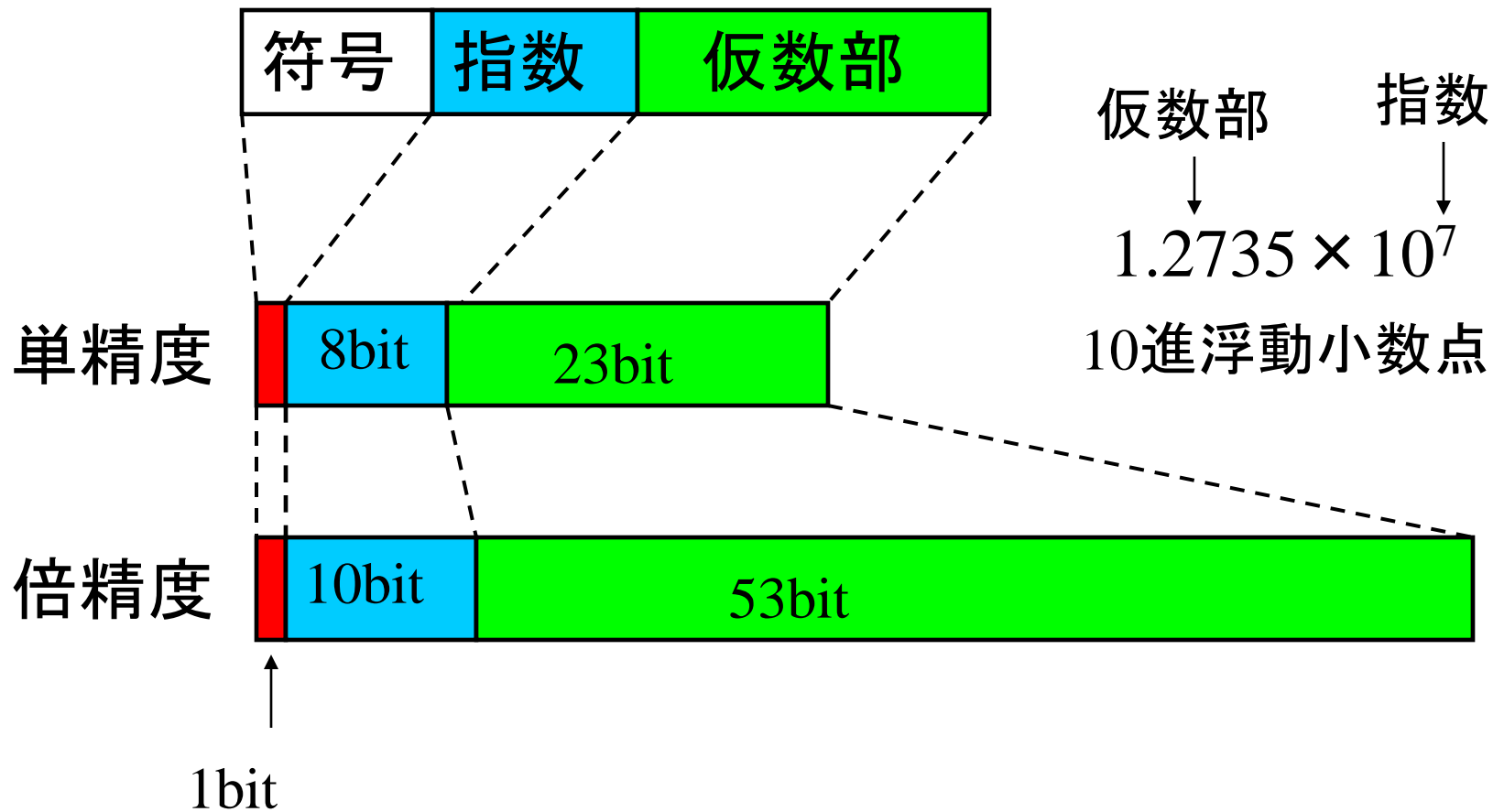
$$(1010)_2 = (10)_{10} = (A)_{16} = XA, \quad B,C,D,E$$

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

3.1.2 固定小数点



3.1.3 浮動小数点



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: $2000000000 + 5000000000 = -1794967296$

(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。

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. 2018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

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)

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

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

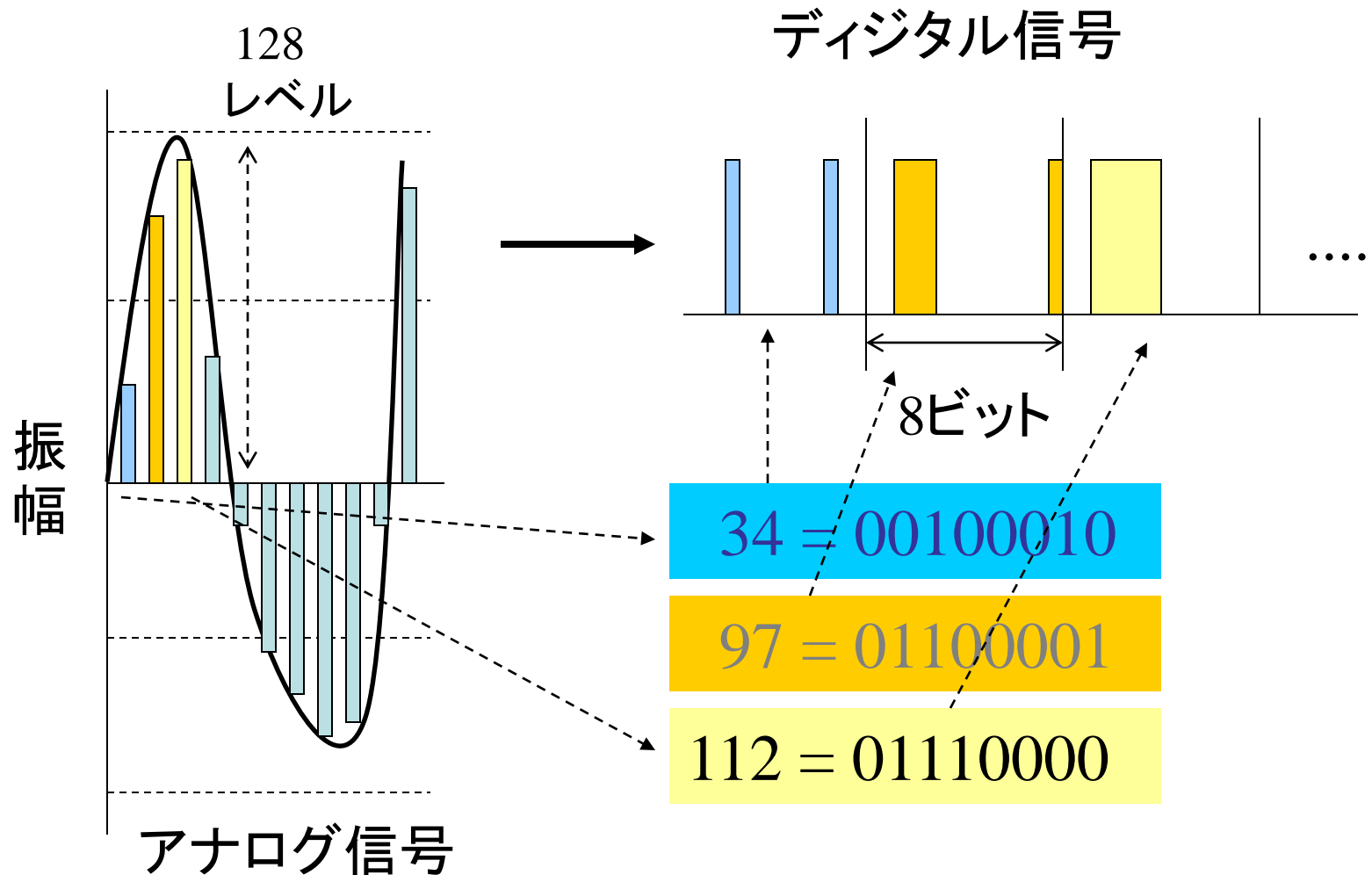
(2) 音声の表現

サンプリング定理で8ビットデータに標本化

(3) 画像の表現

代表例: BMP (無圧縮)、JPEG(圧縮)

3.4.1 音声の表現



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

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. 2018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

3.4.4 色の混合テスト

R= G= V=



R=0 G=0 B=0



R=255 G=0 B=0



R=0 G=255 B=0



R=0 G=0 B=255



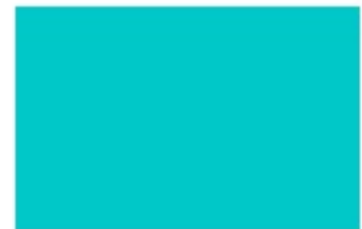
R=128 G=128 B=128



R=200 G=200 B=0



R=200 G=0 B=200



R=0 G=200 B=200

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