

この章で学習すること

- 1.3 コンピュータの種類と能力(pp.45-51)
 - コンピュータの種類 (大から小まで)
 - コンピュータの性能を表す単位
- 1.5 コンピュータの構成要素(pp. 57-59)
 - コンピュータの5大機能
 - コンピュータの中のデータの流れ
- 1.7 言葉の誕生からパーソナルコンピュータまで(pp. 72-88)
 - コンピュータ登場までの3つの流れ
 - 標準化 (標準規格) の話(pp. 632-633)

参考 <http://www.sugilab.net/jk/joho-kiki/index.html>

コンピュータの種類

- パソコン (個人用, 事務用)
- メインフレーム
 - 主に銀行などで使われている. 企業会計など向け.
 - 信頼性が高く, データの入出力処理も早い.
 - データセンターに取って代わられてきている.
- スーパーコンピュータ
 - 各種シミュレーションなど, 科学技術計算向け.
 - 流体 (空気抵抗), 気象, 自動車の衝突安全性などの計算
- サーバ
 - ホームページの運営側で用いる.
 - パソコンでもできるが, 大規模なものもある. (これも, データセンター)

計算機の速さの単位(教科書 pp.50-51)

- クロック周波数
 - 計算機の回路に送られる, 計算のタイミングを制御する信号 (クロック信号) の周波数のこと.
 - パソコンでは, 2~3GHz 近辺のものが多い.
 - 普通は, クロック1回で1つの命令を処理できる.
- MIPS (Mega Instruction per second : ミップス)
 - 一秒間に何個の命令が処理できるか. 100万単位.
 - 計算機によって, 1つの命令の機能が違うので, 必ずしも計算機の性能を正確には表さない.
- FLOPS (Floating Point number Operation per Second : フロップス)
 - 1秒間に小数値の計算が何度できるかを示す.
 - 科学技術計算の能力を表す.

接頭辞 (補助単位)

| 補助単位 | 値 | | |
|--------|-----------|--------------|------------|
| k (キロ) | 10^3 | m (ミリ) | 10^{-3} |
| M (メガ) | 10^6 | μ (マイクロ) | 10^{-6} |
| G (ギガ) | 10^9 | n (ナノ) | 10^{-9} |
| T (テラ) | 10^{12} | p (ピコ) | 10^{-12} |



2TBのハードディスク

クロック周波数 プロセッサ 3.06 GHz Intel Core 2 Duo
主記憶の容量 メモリ 4 GB 1067 MHz DDR3



CPUについて

- 性能の幅は大変広い
 - 高性能 : Pentium-4 : 3GHz (2003/4 現在)
 - 1秒間に, 高精度の小数同士の掛け算が 3×10^9 回可能 (光が 10cm 進む間に1回計算できる!)
 - トランジスタ数 : 4200万個
 - 欠点 : 消費電力が大きい (大量の熱を発生 : 約 70W)
 - 小型 : PIC Micro
 - 命令数 : 35 (桁数の少ない (8bit) 加算・減算のみ)
 - 毎秒 1×10^6 回 ~ 5×10^6 回程度の計算
 - 安価・小型・軽量, メモリや I/O を1チップに搭載電源と 2,3 個の部品をつなぐだけで動作する
 - 簡単な家電製品の制御などの用途はこの程度で十分

TOP500

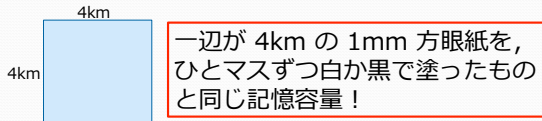
- 世界中のコンピュータの速度比較
 - <http://www.top500.org/>
 - 小数の計算速度を比較. 毎年2回公表
 - 日本のトップは「地球シミュレータ」(現在31位)
 - 現在「汎用京速計算機」が開発中



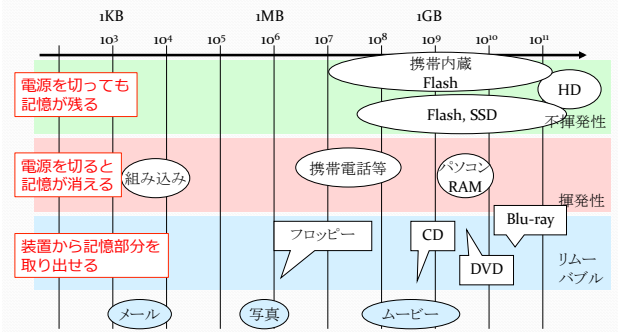
| Rank | Site | Computer/Year Vendor | TFlops | | | |
|------|---|--|--------|------------------|-------------------|---------|
| | | | Cores | R _{max} | R _{peak} | Power |
| 1 | Oak Ridge National Laboratory United States | Jaguar - Cray XT5-HE Opteron Six Core 2.8 GHz / 2009 Cray Inc. | 224162 | 1759.00 | 2351.00 | 6950.80 |
| 2 | DOE/ANL/ANL United States | Roadrunner - BladeCenter QS22/L521 Cluster, PowerEdge R3.2 GHz / Opteron DC 1.8 GHz, Voltaire Infiniband / 2009 IBM | 122400 | 1042.00 | 1376.78 | 2346.50 |
| 3 | National Institute for Computational Sciences/University of Tennessee United States | Kristen XT5 - Cray XT5-HE Opteron Six Core 2.8 GHz / Cray Inc. | 89528 | 831.70 | 1028.85 | |
| 4 | Forschungszentrum Juelich (FZJ) Germany | JXGENE - Blue Gene/P Solution / 2009 IBM | 284912 | 825.50 | 1002.70 | 2288.00 |
| 5 | National Super-Computer Center in Tianjin/NUDT China | Tianhe-1 - NUDT T14 Cluster, Xeon E5540/E5450, ATI Radeon HD 4870 2, Infiniband / 2009 | 71680 | 583.10 | 1206.19 | |
| 6 | NASA/Ames Research Center/NAS United States | Plexades - SGI A8x ICE 8200EX, Xeon QC 3.0 GHz/Nehalem EP 2.93 GHz / 2009 SGI | 56320 | 544.30 | 673.26 | 2348.00 |

2TB (2テラバイト) って？

- 1バイト・・・8ビット
 - 2進数の 00000000 から 11111111 (255) までの値を表現できる。2進数の8桁の数。
 - 2進数の1つの桁 (0か1か) をビットというので、1byte は 8bit となる。
- 2TB とは？
 - 上の関係から、2テラバイト=16テラビットとなる。つまり 16×10^{12} 個の0か1が記憶されている。
 - 4×10^6 の二乗が 16×10^{12} なので、



記憶装置の種類と特性2010



ビデオ教材鑑賞

- NHKスペシャル「電子立国 日本の自叙伝5」
 - 第5回 8ミリ角のコンピューター
 - 初回放送：1991年
 - 最初のマイクロプロセッサ 4004 の開発経緯，裏話
 - シリコンバレーの黎明期
- 参考：放送番組と著作権について
 - 「学校の先生がテレビをビデオにとって、自分の授業に使うことは、自由にできます。学校放送番組に限らず、どの番組でも自由です。」NHK HP より
 - 著作権法 第35条
 - YouTube にもあるようですが、・・・

コンピュータの5大機能

- 入力
 - 処理すべき情報の入力。操作。
 - キーボード、カメラ、バーコードリーダ、・・・
- 記憶
 - 処理途中のデータを記憶する (主記憶装置)
 - 将来に備えてデータを保管する (補助記憶装置)
- 制御
 - 場合分け、条件判断などを行って処理を切り替える
- 演算
 - 加減乗除などの計算をする
- 出力
 - 計算結果を出力する。活用する。

コンピュータの構成要素

- 中央処理装置 (CPU, Central Processing Unit)
 - (第6回の授業で詳しくやります)
 - 命令を主記憶装置から読み込んで解釈，実行する。
 - 四則演算や制御 (条件判断) を行う。
- 記憶装置 (第5回の授業で詳しくやります)
 - 主記憶装置：メインメモリ。計算機が動作している間に、処理途中のデータを一時的に記憶する。普通、電源を切ると内容が消えてしまう (揮発性)。
 - 補助記憶装置：ハードディスクなど。主記憶装置よりも大容量で、処理結果を長期的に記憶するために用いられる。電源を切手も内容は消えない (不揮発性)。
- 入出力装置 (第4回の授業で詳しくやります)
 - パソコンであればマウスやキーボード，ディスプレイ。
 - 家電機器の制御や画面表示なども含む。

なぜコンピュータを使うのか？

- 汎用性・柔軟性
 - ハードウェアを変更しなくても、プログラムを変えるだけで動作が変わる
 - ハードウェアを大量生産可能
 - 製品開発が容易 (締め切り間際の仕様変更など)
- むだが少ない・高機能
 - 1つの回路を様々な目的に使う (単機能の回路がない)
 - 簡単で小さな回路で目的の機能を実現可能
 - 高度なユーザインタフェースなど、高度で洗練された機能を提供可能