

コンピュータ基礎(3)

3章 主記憶装置(pp. 36-42)
4章 補助記憶装置(pp. 43-51)

記憶装置の分類

- (メインメモリ)
 - 単に「主記憶」とも。
 - コンピュータの電源が入っている間に、作業中の情報を蓄える。
 - 実行中のプログラムの、プログラム本体
 - 実行中のプログラムが使う情報 (C言語では変数の値)
- (外部記憶装置)
 - 長期的に保存する情報 (電源を切っている間や、作業が一段落したときの情報) を蓄える。
 - ソフトで「保存」としたときに、主記憶の情報が補助記憶装置に保存 (セーブ) される。
 - ソフトを「起動」したときは、補助記憶装置からプログラム本体が読み込まれ、主記憶に展開される。
 - 補助記憶装置内のデータは「ファイル」として扱われる (C言語でのファイル操作は、後期「プログラミングII」で学習する)

記憶装置

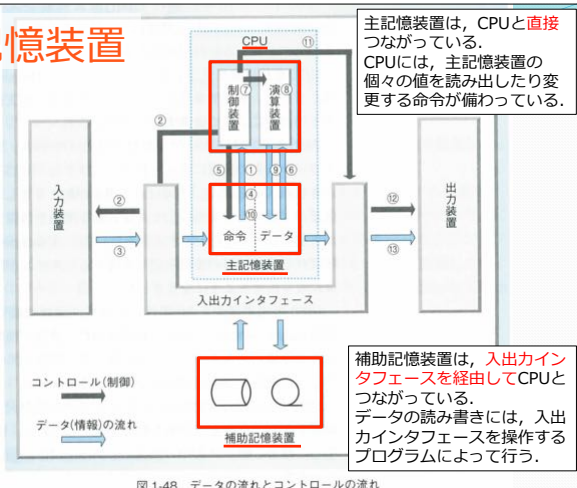


図 1-48 データの流れとコントロールの流れ

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}
P (ペタ)	10^{15}		
E (エクサ)	10^{18}		

クロック周波数 プロセッサ 2.8 GHz Intel Core i7
主記憶の容量 メモリ 16 GB 1600 MHz DDR3



2TBのハードディスク

補助記憶装置の容量

初めて買ったハードディスク

高2 (1988)

現在、20万倍の容量のものが安価に入手可能
1万倍の容量の半導体メモリが指先に乗る大きさに

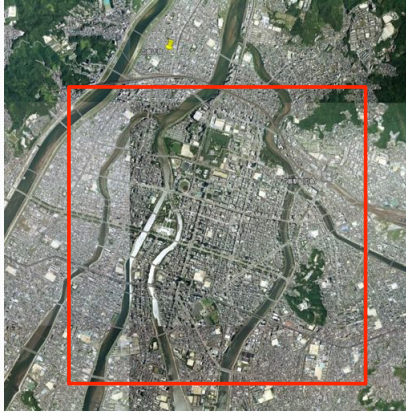
2TB (2 テラバイト) って?

- 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、

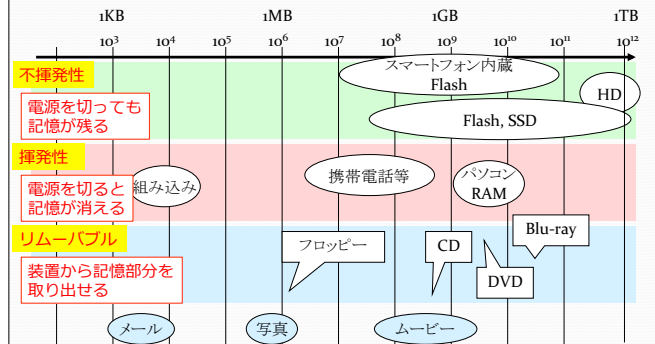
4km

一辺が 4km の 1mm 方眼紙を、ひとマスずつ白か黒で塗ったものと同じ記憶容量!

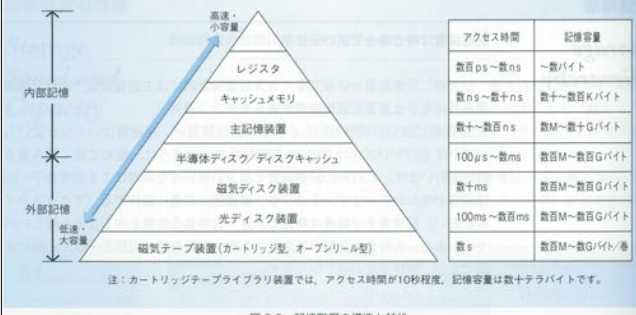
4km 四方



記憶装置の種類と特性2014

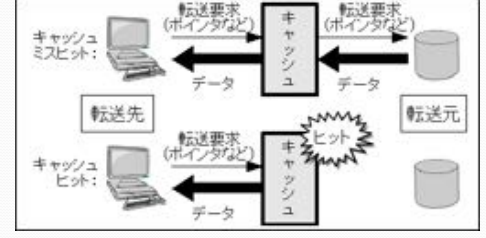


重要!!



- 大容量のメモリほど遅い
- 速度と記憶容量の両立のため、階層化されている

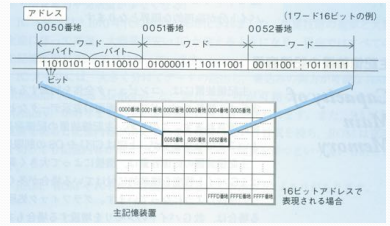
- 記憶装置の見かけの速度を速くする工夫
 - 一度読み書きした情報を高速な記憶装置にも蓄えておき、二度目の読み込みの時にそれを使う
 - 書き込まれるデータをまず預り、後から書き込む
 - 使い勝手は、元の大容量の記憶装置と変わらない



[http://ja.wikipedia.org/wiki/キャッシュ_\(コンピュータシステム\)](http://ja.wikipedia.org/wiki/キャッシュ_(コンピュータシステム))

メインメモリのアクセス方法

- (メモリ番地)
 - 場所を表す連番 (アドレス, 番地) でアクセスする
 - 一度に読み書きされるデータの大きさをワードという
 - アドレスは、ワードまたはバイト単位で表される
 - 組み込み機器など小型のコンピュータ: ワード単位が多い
 - パソコン, 携帯電話等: バイト単位が多い



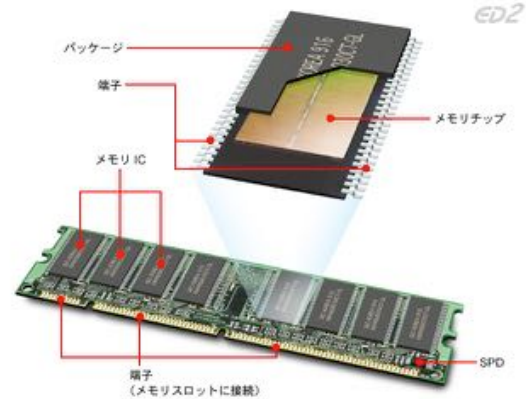
記憶装置の性能を表す項目

- 記憶容量
- 速度
 - アクセス時間: 読み書きの指令から、読み書きを完了するまでの時間。
 - サイクル時間: 読み書きの指令から、次の読み書きの指令ができるようになるまでの時間。
- 揮発性
 - 電源を切ったときに情報が失われるかどうか。
 - 揮発性: 記憶が保持される
 - 不揮発性: 消えてしまう
 - 通常、メインメモリは揮発性。

メモリについて

- 書き込みが出来るかどうか
 - 書き込み可能：□ (Random Access Memory)
 - 読み出しのみ：□ (Read Only Memory)
- 電源を切ったときの振る舞い
 - 揮発性**：電源 OFF で忘れてしまう
 - パソコンに搭載されている RAM は揮発性
 - 不揮発性**：データは消えない
 - ROM は不揮発性。電源を入れた直後の動作を決める
 - パソコンには少しだけしか搭載されていない
 - 組み込み機器のプログラムは全て ROM に格納されている
- 最近「書き込み可能・不揮発」なメモリが増加
 - フラッシュメモリ** (デジタルカメラの記憶媒体) など
 - 読み書きが遅く、また書き込みに多くの電力が必要
 - 補助記憶装置として扱われることが多い

メモリ(RAM)の構造

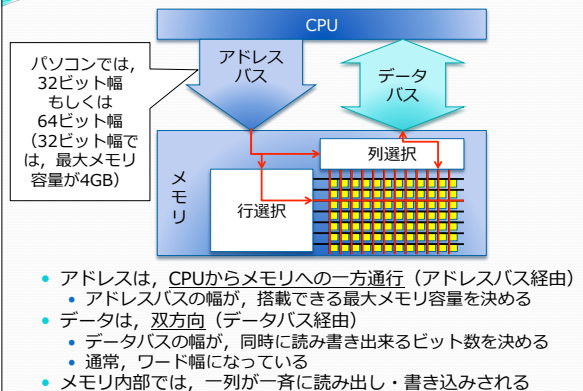


メモリの動作原理



- DRAMの動作原理

アドレスバスとデータバス



アクセスの方法

- アクセス
 - ファイルの先頭から順にデータの書き込み・読み込み
 - 磁気テープ装置など。(テープをおくっていく必要がある)
 - ハードディスクや光学ドライブも、1つのファイルの読み込みでは、順次アクセスを使うことが多い。
- アクセス (ランダムアクセス)
 - 任意の記憶場所に直接データの書き込み・読み込み
 - ハードディスクや光学ドライブで可能
 - もちろん、半導体メモリ (フラッシュメモリ, SSD) でも可能。物理的な運動がないため、非常に速い。

フラッシュメモリ



様々な規格が乱立

- CF (コンパクトフラッシュ)
- SD / MMC (松下等)
- MemoryStick (ソニー)
- SmartMedia (富士フイルム等)
- xD-Picture (オリンパス・富士)

- デジタルカメラ用フラッシュメモリ (コンパクトフラッシュ)

補助記憶装置の種類

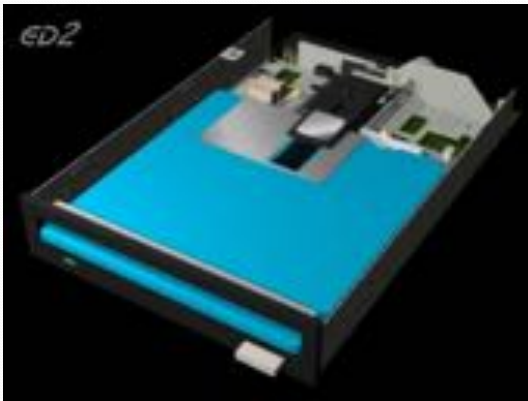
- 磁気ディスク装置
 - ハードディスク
 - フロッピーディスク
- 光ディスク装置
 - CD, DVD など出荷段階で書き込まれているもの
 - CD-R, DVD-R など一度だけ書き込めるもの
 - CD-RW, DVD-RW など全体の消去もできるもの
 - DVD-RAM のように部分的書き換えができるもの
 - MO(Magneto-Optical) : 光と磁気を両方用いるもの
- 磁気テープ装置
 - 大容量. バックアップ向けに用いられる
- 半導体記憶装置 (メモリカード, USBメモリ, SSD)

ハードディスク



- データを磁気的に (カセットテープのように) 記録
不揮発性 (電源を切っても消えない)

フロッピーディスクの仕組み



CDの仕組み



回転型の記憶装置



- CD-R : CD-Recordable (1度だけ書き込み可)
- CD-RW CD-ReWritable (何度でも書き換え可)
- DVD-ROM, -RAM, DVD-R, -RW, DVD+R, +RW ...

- ハードディスク (左から MicroDrive, ノートPC用, デスクトップPC用)

衝撃に弱く壊れやすい, ランダムアクセスすると遅いことから
だんだんと「フラッシュメモリ」に置き換えられてきている

磁気ディスク装置の構造

- ディスク面が複数ある
 - 表裏, ディスク枚数
 - 磁気ヘッドは一齐に動く
 - 磁気ヘッドが読み出す1本の円を と呼ぶ
 - ある半径の **トラック** が一齐に読み出される. そのグループを と呼ぶ.
 - トラックは同じ大きさの に分かれる
- ※光ディスクの多くは, 渦巻き型の記録方式.

