

ハードウェア概論

第5回

実効アクセス時間

キャッシュメモリ, 主記憶装置のアクセス時間とヒット率がわかれば, 平均のアクセス時間(実効アクセス時間)が求まる



$$T = h * T_c + (1 - h) * T_m$$

h : ヒット率

T_c : キャッシュメモリのアクセス時間

T_m : 主記憶装置のアクセス時間

演習

- ① キャッシュメモリへのアクセス時間が20ns, 主記憶装置へのアクセス時間が200ns, ヒット率が0.9のときの平均アクセス時間は何nsか.
- ② キャッシュメモリを介して主記憶にアクセスする場合の実効アクセス時間が14nsであるとき, キャッシュメモリのヒット率はいくらか. 主記憶装置のアクセス時間は50ns, キャッシュメモリのアクセス時間は10nsとする.

メモリアンタリーブ

主記憶装置を複数の区画(バンク)に分割し, 並列的にアクセスすることで高速化をはかる方式



主記憶装置内の番地は, 分割した区画を横断するように割り当てられるので, 複数バンクに同時にアクセスして連続した番地のデータを一度に読み出すことができる

ワン(シングル)チップマイコン

1つの半導体チップにコンピュータシステム全体
(CPU, メモリ, 入出力など)を集積したもの



低コスト化, 小型化が可能で, 携帯電話や家電製品などのシステムに利用

SoC(System on a Chip)

ある装置やシステムの動作に必要な機能のすべてを1つの半導体チップに実装したもの



装置の小型化
製造コストの削減
配線の省略による高速化
消費電力の節減 などのメリットがある

補助記憶装置

主記憶装置

揮発性(電源を消すと記憶内容が消去される)であり, 容量が小さい



大容量で, 保存性にすぐれた記憶装置が必要

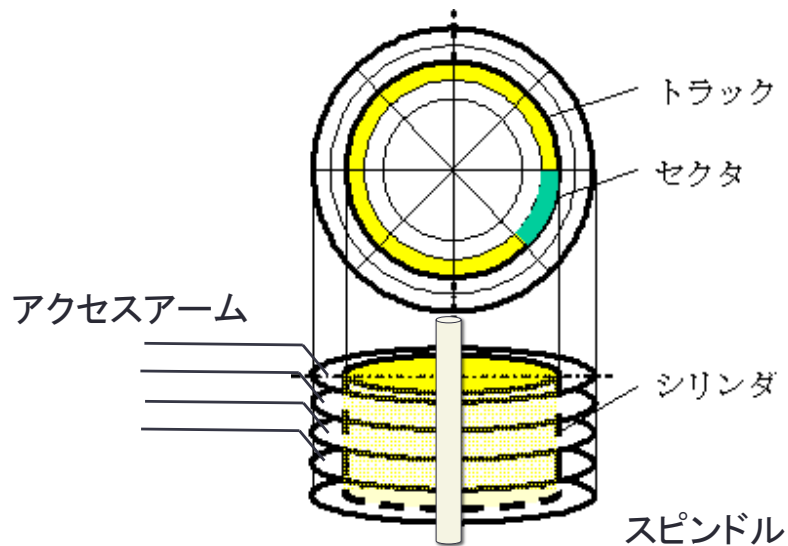


補助記憶装置

磁気ディスク装置

- 磁性体を塗った円盤(ディスク)にデータが記録される
- 磁気ディスクを移動させながらデータを読み書き
- アクセスとデータ転送が高速
- 安価で大容量

磁気ディスクのイメージ



磁気ディスクの構成

- ディスクは複数枚で構成
- 各ディスクの表面にはセクタがあり、セクタはデータを記録する最小単位である
- セクタがいくつか集まって、同心円状のトラックができる
- トラックがいくつか集まって1面を構成し、中心から等距離にあるトラックの集まりをシリンダという

セクタ方式

- データをセクタ単位で読み書きする
- 1つのセクタに収まらない場合は複数のセクタにまたいで記録する
- セクタ内で余ってしまった領域は書き込まれないムダな部分になる



記憶容量の計算

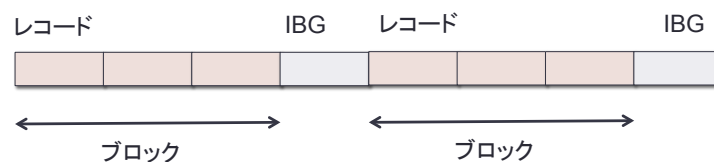
$$\frac{\text{バイト数}}{\text{セクタ}} \times \frac{\text{セクタ数}}{\text{トラック}} \times \frac{\text{トラック数}}{\text{シリンダ}} \times \text{シリンダ数}$$

上の式を使って、次の磁気ディスク装置の記憶容量が何メガバイトかを求めなさい。

セクタあたりのバイト数	1000バイト
トラックのセクタ数	20
シリンダのトラック数	50
シリンダ数	400

バリエブル方式

- データをブロック単位で読み書きする
- 1トラックに複数のブロックを記録する
- ブロックは複数のレコードから構成され, ブロック間にはブロック間隔(IBG)が置かれる



演習

表の仕様の磁気ディスク装置に1レコード200バイトのレコード10万件を記録したい. 10レコードを1ブロックとして記録するときに必要なシリンダ数はいくつか.

セクタあたりのバイト数	256バイト
トラックのセクタ数	40
シリンダのトラック数	19

小テスト

- 【1】 RISCはハードウェア制御をどのような方法で行っているか.
- 【2】 RAMのうち, 定期的に内容を再書き込みすることを何というか.
- 【3】 【2】が必要なのは, SRAM, DRAMのどちらか.

小テスト

- 【4】 キャッシュメモリにデータを書き込む際, CPUがキャッシュメモリと主記憶装置に同時にデータを書き込む方式を何というか.
- 【5】 キャッシュメモリへのアクセス時間が20ns, 主記憶装置へのアクセス時間が200ns, ヒット率が0.9のときの平均アクセス時間は何nsか.