# 計算機方式論

第11章 ページング方式 -その1-

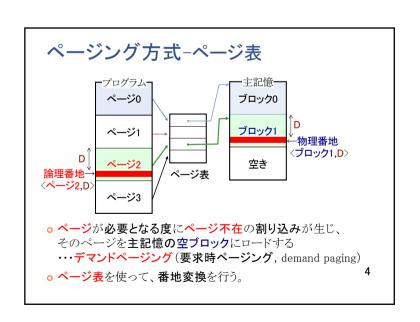
# 仮想記憶方式

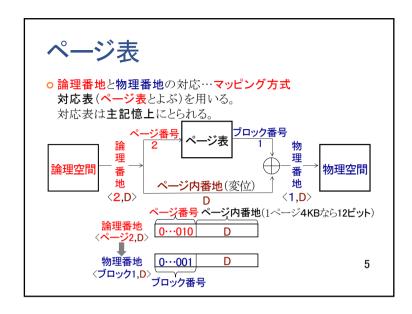
原理的には、次の2つを基とした4 つの方式がある。

ページング方式 多重レベルページング方式 セグメンテーション方式 セグメンテーション-ページング方式

2

#### ページング方式 -ブロックの大きさ ○ プログラム(仮想記憶)と主記憶を一定の大きさで区切った 分散固定区画割当方式をとる。 プログラムの単位…ページ 主記憶の単位…ブロック -主記憶— \_プログラム\_ ブロック0 (空き) ページ1 (空き) ページとブロックは ページ2 すべて同じ大きさ ページ2 **ページ**と (空き) ブロックとの 対応表 ページ3 プログラムの実行は、最初に必要なページを主記憶上 の空ブロックにロードし、表でつなぎ、そのページから 実行を開始。





# ページ切れ

- ページ表のアクセスするページ番号に対応するブロック番号がないとき、主記憶にページがロードされていないとき、ページ切れ(page fault)といい、ページ切れ割り込みが生じる
- oページ切れの割り込み処理プログラムは、そのページを主記 憶上の空ブロックにロードし、 ページ表にそのブロック番号を登録する。
- 主記憶上に空ブロックがないとき、ページ置換アルゴリズムを使って、
- ー番緊急性の少ないページをそのブロックからロールアウトして、そこに新しいページをロード(ロールイン)する。

6

### ページング方式の長短所

[ページング方式の長所]

- (1)プログラムの**必要な部分(ページ**)だけを主記憶の**ブロック**にロードできる … 主記憶の利用効率がよい。
- (2) **論理番地**と物理番地が完全に切り離されているため、 ユーザは主記憶容量に制限されずに、大容量の仮想記 憶上でプログラムを作成できる。
- (3)ガーベジコレクションなしに、主記憶を管理できる。

[ページング方式の短所]

(1)デマンドページング方式のため、ページ切れを起こす度 に、主記憶の空きブロックを割り当てるが、空きブロックが 無ければ、主記憶上のページを補助記憶にロールアウト し、当該ページを補助記憶からをロールインするため、 オーバヘッドロス時間が増加する。

7

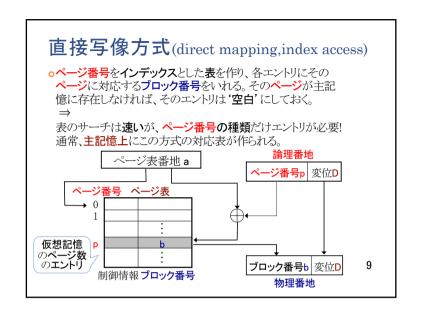
(2)スラッシング(thrashing)現象

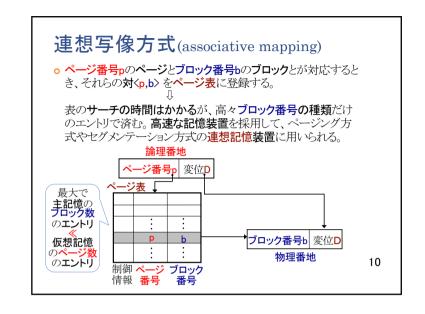
対応表の方式

○直接写像方式

○連想写像方式

8





# 連想記憶装置

- ページング方式の番地変換…マッピング方式 データや命令をアクセスする度にページ表をひく ページ表は主記憶にとられるので、 番地変換のために主記憶アクセスが必要 1命令の実行に、マッピング方式をとらない場合に比べ、 倍以上の主記憶アクセスを要する…ノイマンの隘路!
- ⇒ 連想記憶装置 ページ表の一部を格納し、高速アクセスできる。 連想写像方式で番地変換。
- o IBM System/370では、TLB(Translation Lookaside Buffer)とよばれた。

11

# 連想記憶による番地変換

- 論理番地のページ番号で連想記憶をひく。
- ページ番号が登録されていれば、 対応するブロック番号を求め、物理番地を得る。
- 連想記憶にページ番号が登録されていなければ、 ページ表をひき、表にブロック番号が登録されていれば、 物理番地を得るとともに、

連想記憶に対くページ番号,ブロック番号>を登録する。

ページ表にブロック番号が登録されていなければ、ページ切れ割込で、ページを主記憶にロードし、ページ表にブロック番号を登録し、物理番地を得るとともに、

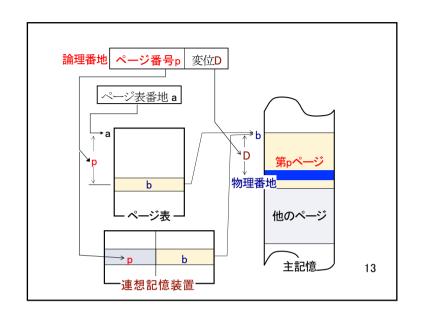
連想記憶に対くページ番号、ブロック番号>を登録する。

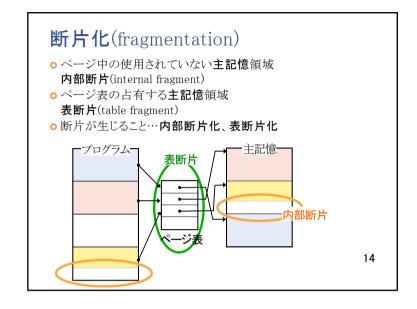
(長所)高速の番地変換。

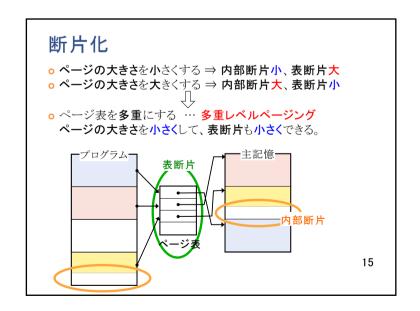
(短所)高価なため、小容量。

⇒ 連想記憶装置の内容は、**古いものから捨てる**。

12







# ページングのタイミング

○ デマンドページング (要求時ページング, demand paging) プログラムの実行時に必要となったページをロールインする動的ページング法。

プリページング(先行ページング、予測ページング,pre-paging)
プログラムの実行に必要な(複数の)ページを予め予測して、プログラム実行前にまとめてロールインしておく方法。

16

