

計算機方式論

第12章 セグメンテーション方式

1

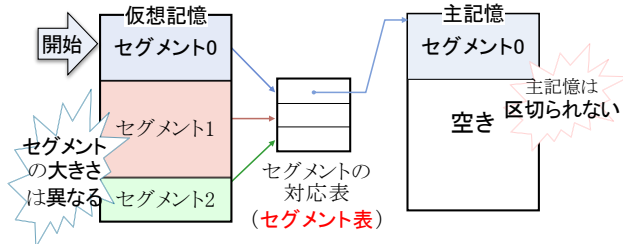
セグメンテーション

- プログラムを分割する利点
 - プログラム作成時には、作成時間の短縮。管理がらく、プログラムの変更や追加が行ない易く、他人のプログラムも利用。
 - プログラム実行時には、主記憶に必要な部分だけロード。
- ⇒ プログラムを論理的に分割すること…セグメンテーション
- 分割された単位は、論理的にひとつのまとまったもの(プログラムの構成要素)で、その大きさは可変長……セグメント クラス、モジュール、手続き、関数、データ
- オブジェクト・モジュール(⇔記憶方式:プログラムの結合と実行)がセグメントにあたる。
- データからなるセグメントをデータセグメント、手続きからなるセグメントをプロセデュアセグメントとよぶ。

2

セグメンテーション方式

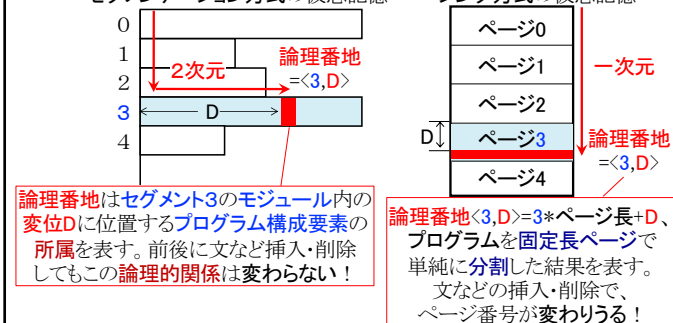
- 仮想記憶(論理空間)を可変長で分割し、セグメントとよぶ分散可変区画割当方式をとる。
- 仮想記憶-主記憶間の制御は、ページング方式と同様で、主記憶にないセグメントが必要になったら、セグメント不在の割り込みが生じ、制御プログラムがそのセグメントを主記憶にロードし、セグメント表で接続する。



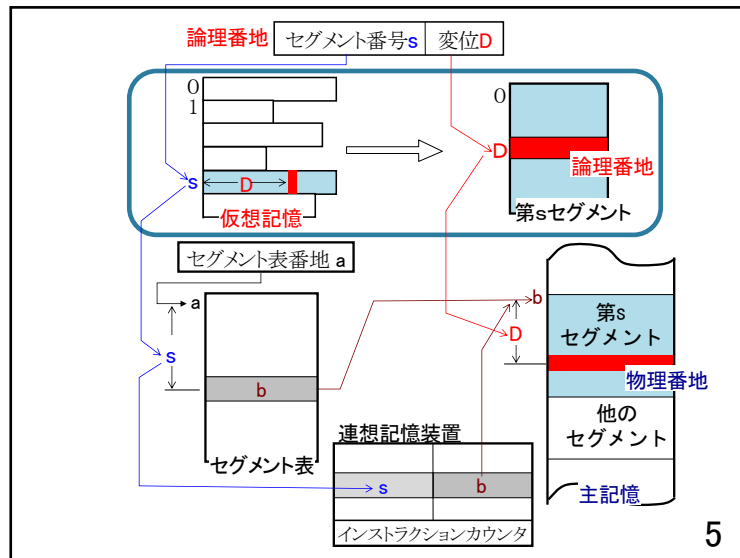
3

セグメンテーション方式-2次元番地

- 仮想記憶(プログラム)をセグメントに分割し、
論理番地 = <セグメント番号, セグメント内番地>
… 2次元番地: セグメント単位に番地付け
セグメンテーション方式の仮想記憶 ページング方式の仮想記憶

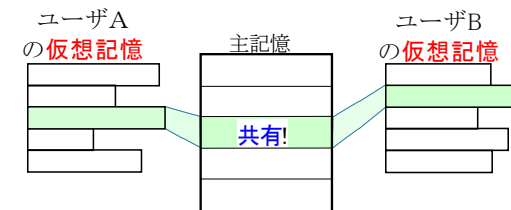


4



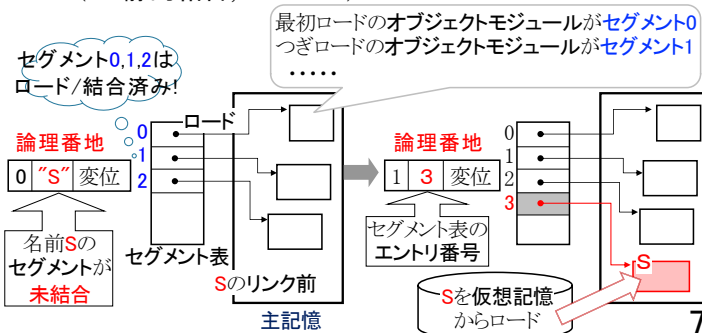
セグメンテーション方式の長所

- (1)各ユーザが個々に仮想記憶空間をもち、保護が完全。
- (2)プログラムやデータの共有が簡単
 …セグメントが論理的単位のためMVS
 ⇒ 主記憶の節減
 主記憶と補助記憶の転送率の向上
 ユーザ間の連絡が容易



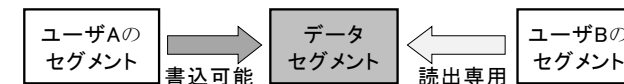
セグメンテーション方式の長所

- (3)実行中にプログラムどうしを結合する、いわゆる、**動的結合**(dynamic link)が容易に実現できる。
 (c.f.静的結合,static link)



セグメンテーション方式の長所

- (4)プログラムの伸縮性
 スタック等のようにプログラムの一部が実行時に伸縮するとき、ここをひとつのセグメントとして独立させておくと、他のセグメントに影響を与えない。
- (5)セグメント単位のきめの細かい保護
 セグメント単位で大きさ、性質(データ/プロセデュア、読出専用/書込可能)を指定し、セグメントをアクセスするとき、領域を越えていないか、性質と異なったアクセスをしていないかをチェックできる。



セグメンテーション方式の短所

セグメントの大きさが**可変長**のため主記憶の空領域の利用に問題がある(**外部断片化**)

外部断片: セグメント間の空領域

… **ガーベジコレクション**が必要!!

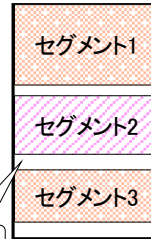
↓ 対策

ページング方式と組み合わせる

… **セグメンテーション-ページング方式**

ガーベジコレクションが**不要!**

外部断片

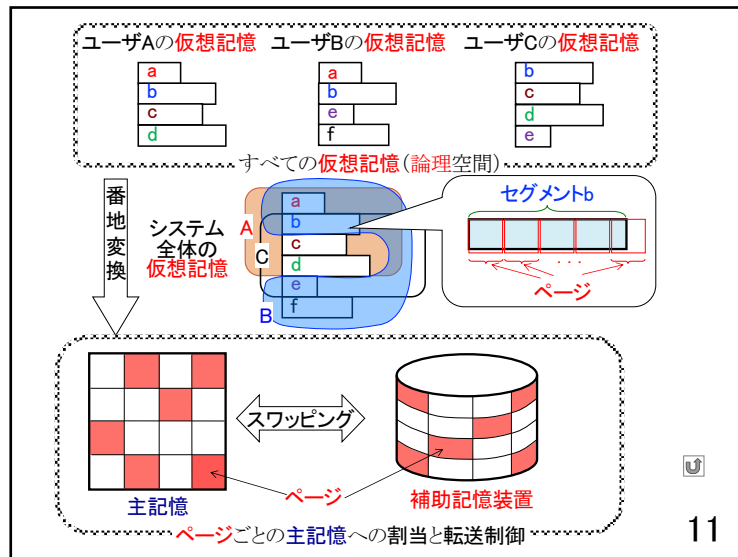


9

セグメンテーション-ページング方式

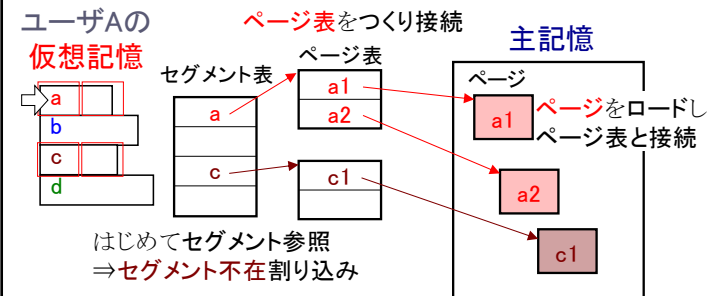
- **セグメント**(可変長)と**ページ**(固定長)の併用。
- 転送制御 … **ページ単位**
- プログラムの構成要素どうしの関係:
共有、記憶保護や動的結合等の制御
… **セグメント単位**

10



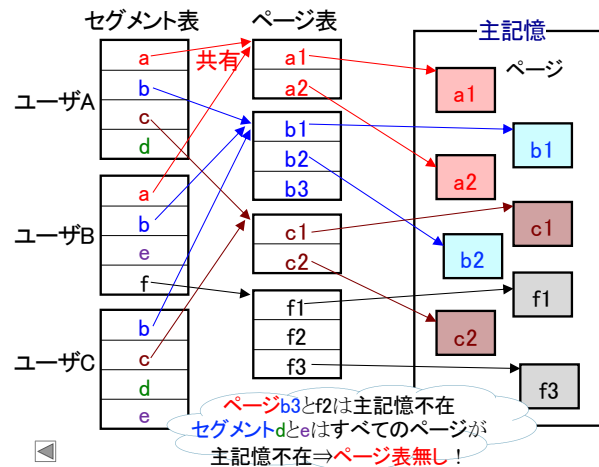
11

セグメンテーション-ページングの制御



12

セグメンテーション-ページング方式の表構成



13

セグメンテーション-ページング方式の長短所

〔長所〕

セグメンテーション方式の利点(共有、記憶保護や動的結合等)をもつ。

対応表が複数段 … 表断片を少なくできる

ガーベジコレクションは必要ない!!

〔短所〕

多重レベルページング方式と同じく対応表が複数段

… 2段階の対応表をひく時間がかかる

⇒ 連想記憶装置を用いる。

14

MULTICSシステム

(MULTIplexed Information & Computing System)

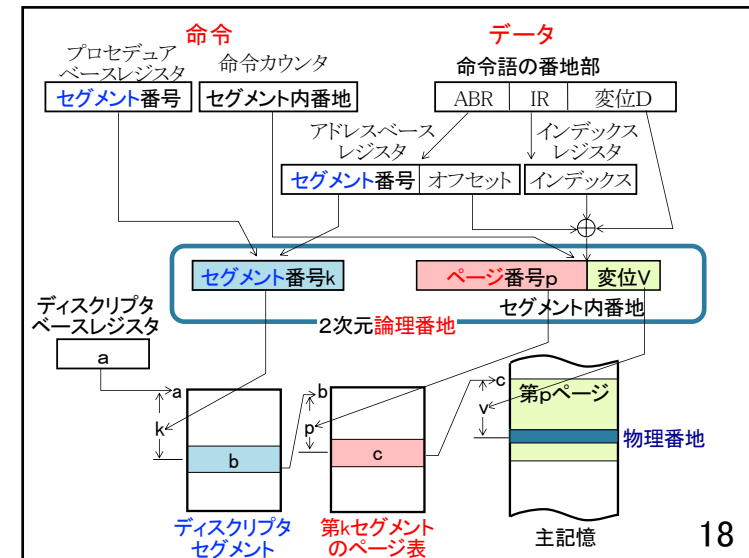
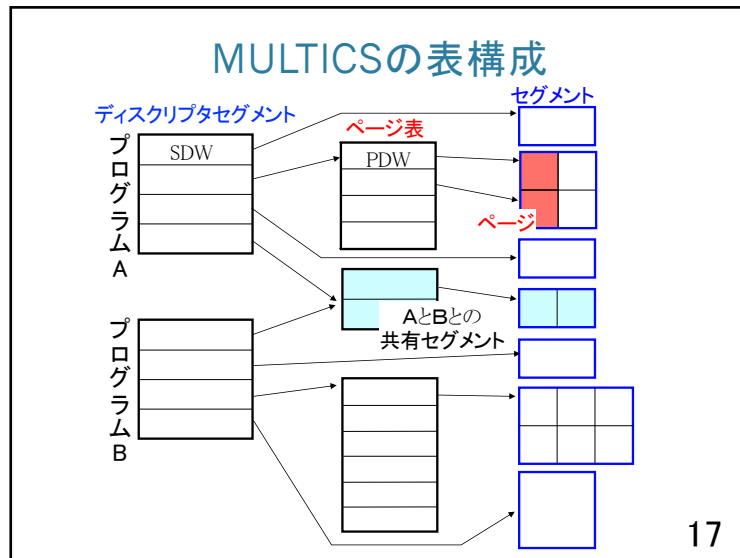
- MIT (Project Mac) で開発された大規模TSSシステム。
- 1964年から開発。
- 1969年に一般利用者へ開放。
- GE社シリーズ600/モデル645で稼働。
- 計画に参加していたAT&Tベル研のケン・トンプソンとデニス・リッチーがその後UNIXを開発。

15

MULTICSシステムの特長

- セグメンテーションのみを行なうモードとページングも行なうモードがあり、それらの混在も許される。ページの大きさも1,024語と64語(36ビット/語)があり、両者の混在も許される。
- ページ表やセグメント表(MULTICSではデスクリプタセグメントという)もセグメント化しており、ページ表の補助記憶へのロールアウトやセグメント表のページ化も可能。
- 動的結合がハードウェアにより支援。
- リング保護方式とよばれる記憶保護方式がはじめて使われた(⇒記憶保護)。

16



演習-仮想記憶(セグメンテーション)

- セグメンテーション方式の原理を述べよ。
- ページング方式とセグメンテーション方式との共通点と異なる点を列挙せよ。
- 仮想記憶方式におけるページング方式とセグメンテーション方式の欠点を述べ、その欠点を改良した方式を述べよ。
- セグメンテーション方式の外部断片化について述べよ。その対応策と解消策を述べよ。

19