

OS2015①-1

⑪ メモリの管理(2)

基礎OS 2015年度(1組)

基礎OS①①-1

スライド(問1の添付ファイル)

問1

図1 主記憶とレジスタの状態

番地	主記憶
100	1100
101	1101
:	:
200	1200
201	1201
:	:
300	1300
301	1301
:	:
1200	2200
1201	2201
:	:
1300	2300
1301	2301

ベースレジスタ1

100

問5

表1 ページ表

2
10
13
4

問7, 8

表2 ページ表

10
1010
1101
100

問10

表3

0
11000000
1
11000001
10
1110010
111010010
111001010
1101101
11000000

値は2進数

OS2015①-1

問1 MMU

あるシステムにおいて、「LOAD 1,101,ebx」は、再配置レジスタ1(ベースレジスタ1)を用いて、論理アドレス101の内容を汎用レジスタebxにロードする命令である。スライド【添付ファイル】図1の状態では、この命令を実行すると、汎用レジスタebxの値は幾つになるか。【数値のみを半角数字で記入】(基本情報 平成23年 春期改)

答 1201

OS2015①①-1

問2, 問3 ページング

下記の①, ②に対応する語句を記入せよ。【①, ②の欄に半角のコンマ「,」で区切り、全角文字で記入。文字種の違いや空白などの余計な文字がある場合不正記号となる(下四捨五入)。(記入例: 物理記憶システム)】

ページングでは、論理記憶は(①)と呼ばれる固定長(2のn乗)のブロックに分割される。また、物理記憶は(②)と呼ばれるエリアに分割される。(②)は、(①)を収容するためのもので、両者は同じ大きさである。

答 ページ, 枠

下記の③, ④に対応する語句を記入せよ。【③, ④の欄に半角のコンマ「,」で区切り、全角文字で記入。(記入例: 物理記憶システム)】

記憶領域の割当て解放を繰り返すことで小さな穴が発生する(3)という問題を解決するために、ページングと呼ばれる動的再配置が行われる。ページングでは、論理アドレスを上位のページ番号(=p)と下位の変位(=d)に分ける。(④)には、各ページに対応する枠番号(=f)が保持されており、これと変位(=d)を結合して物理アドレスとする。この方法により、物理記憶領域が不連続でも実行が可能となる。

答 外部断片化, ページ表

p.126, 127

断片化(フラグメンテーション)と詰め直し

外部断片化(External Fragmentation)
領域の割当て、解放で小さな穴ができること。合計では要求を満足する大きさがあるが、不連続なので実際には使えないなどの弊害がある。

詰め直し(compaction)
外部断片化した穴をまとめて大きな穴にする。詰め直しは、動的再配置を行うときのみ可能(静的再配置を行う場合は不可能)

参考:
内部断片化(Internal Fragmentation)
メモリは、一定の大きさのブロック単位で割り当てられるため、余りの領域ができてしまうこと。この余り領域は使用されない。

割当て領域
使用する部分
使用しない部分

断片60
断片60

割当て解放の繰り返しによる外部断片化

OS2015①①-1

重要: ページングの概念

- 記憶(メモリ)を論理記憶と物理記憶に分けて考える←重要な考え方
 - 論理記憶が真の記憶、物理記憶(主記憶上の枠)は資源(注1)
 - 論理記憶の実体は2次記憶上にある
- 連続している論理記憶を枠と同じ大きさのページに分割
- ページ表に枠番号とページ番号の対応関係を設定
 - ページ表を使って、実行時に論理アドレスを物理アドレスに変換
 - 割り当てる物理記憶(枠)は不連続でも良い(注2)
 - その結果、外部断片化が無い(注3)
 - 必要数の空き枠があれば良い(連続穴の検索不要)
- ページ表はプロセス毎に必要な(主記憶上のPCB)に格納

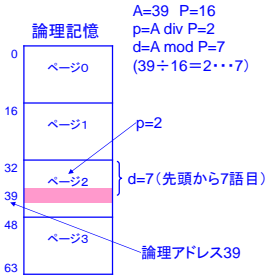
注1: 論理記憶による計算のために、物理記憶(主記憶)を資源として使用する
注2: 更には、物理記憶が全て割り当てられる必要もない
注3: 物理記憶をページサイズ単位で割り当てる。論理記憶の大きさは任意であるので、最後のページには、ページサイズの端数ができる(内部断片化は起きる)。

問4 アドレス変換(10進数)

OS2015①-1

ページサイズが16のページングシステムがある。論理アドレス39のページ番号と変位を求めよ。【ページ番号、変位の値で中央のコンマ「,」で区切り、変位を半角数字で記入。(記入例 8,16)】

答 2,7

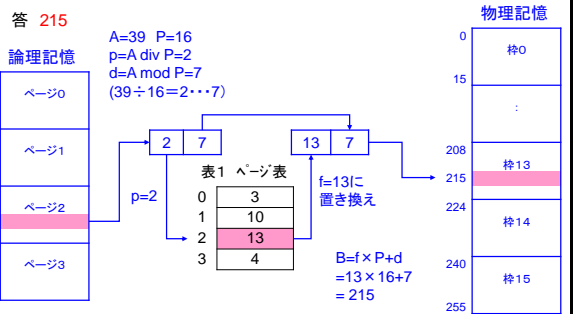


問5 アドレス変換(10進数)

OS2015①-1

ページ表の内容がスライド【表1の添付ファイル】表1のようにになっている。問4における論理アドレスは、物理アドレスの何番地にロードされているか。10進数で答えよ。【数値のみを半角数字で記入。】

答 215

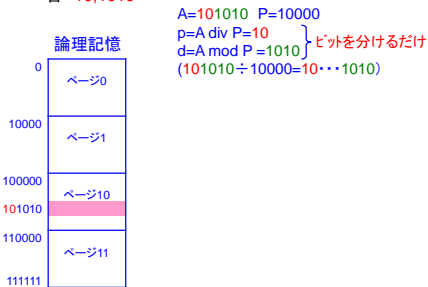


問6 アドレス変換(2進数-1)

OS2015①-1

ページサイズが10000(16=2の4乗)のページングシステムがある。論理アドレス101010のページ番号と変位(2進数)を求めよ。【ページ番号、変位の値で中央のコンマ「,」で区切り、変位を半角数字で記入。最小桁数で記入すること(頭に余計な0を付けない)。(記入例 101,11010)】

答 10,1010

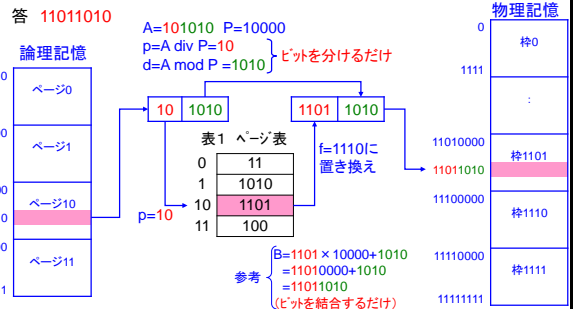


問7 アドレス変換 2進数(1)

OS2015①-1

ページ表の内容がスライド【表1の添付ファイル】表2のようにになっている。問6における論理アドレスは、物理アドレスの何番地にロードされているか。2進数で答えよ。【数値のみを半角数字で記入。最小桁数で記入すること(頭に余計な0を付けない)。(記入例 101,11010)】

答 11011010

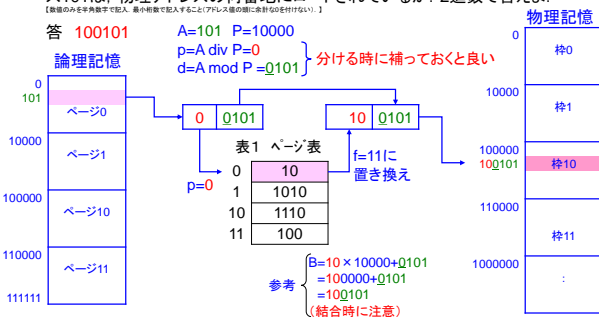


問8 アドレス変換 2進数(2)

OS2015①-1

ページサイズが10000(16=2の4乗)のページングシステムがあり、ページ表の内容がスライド【表1の添付ファイル】表2のようにになっている。論理アドレス101は、物理アドレスの何番地にロードされているか。2進数で答えよ。【数値のみを半角数字で記入。最小桁数で記入すること(頭に余計な0を付けない)。(記入例 101,11010)】

答 100101



問9 ページ参照列

OS2015①-1

あるプロセスの実行において、以下の順序で論理記憶の番地を参照した。0,200,1,201,2,75,245,76,77,128
ページサイズが32の場合、このプロセスのページ参照列(10進数)を求めよ。【ページ番号の参照順に中央のコンマ「,」で区切り、変位を半角数字で記入。(記入例 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9)】

0,6,0,6,0,2,7,2,2,4

0, 200, 1, 201, 2, 75, 245, 76, 77, 128
を32で割り、その商の値を順番に並べる。

問10 ページ参照列

あるプロセスの実行において、スライド「[]の動作ファイル」表3の順で論理記憶の番地を参照した。

ページサイズが1000000(64=2の6乗)の場合、このプロセスのページ

参照列(10進数)を求めよ。【ページ番号の参照順に半角の「」で区切り、数値を半角数字で記入(2進数ではないので注意)】。【記入例

0,1,2,3,4,5,6,7,8,9】

0,3,0,3,0,1,7,7,1,3

ページサイズが2の6乗なので、各アドレスの下位6ビットを消した値(上位2ビット)がページ番号になる。桁が足りない場合は、上位に0を補う。

0000000
11000000
0000001
11000001
0000010
1110010
111010010
111001010
1101101
11000000