

OS2015⑬-1

⑬仮想記憶(2)

基礎OS 2015年度(1組)

基礎OS⑬-1

スライド(問1の添付ファイル)

問1~4(説明文)

問5~7

表1 アドレス参照列

仮想記憶では、【(a)ページ数よりも割り当てられた枠数の方が小さい】。実行中に、枠に空きが無い場合は、【(b)ページフォールト】が発生する。システムは、まず①(1)を選ぶ。その代表的なアルゴリズムには、最も古いページを選ぶ②(2)、将来最も長く使われないページを選ぶ③(3)、過去、最も長く使われていないページを選ぶ④(4)がある。次に、システムは、選んだページを⑤(5)し、空いた枠に必要なページを⑥(6)する。仮想記憶は、通常、【(c)要求ページング】により実現され、プログラムの実行開始時には、全ての枠は空である。即ち、プログラムの最初のページ参照では、ページフォールトが起こる。

表2 ページ表

OS2015⑬-1

問1 仮想記憶とページ置き換え

スライド(問1の添付ファイル)の説明文における【(a) 】内の文章の意味に該当するものを選び(2つ選択)。

仮想記憶では、【(a)ページ数よりも割り当てられた枠数の方が小さい】。実行中に、枠に空きが無い場合は、【(b)ページフォールト】が発生する。システムは、まず①(1)を選ぶ。その代表的なアルゴリズムには、最も古いページを選ぶ②(2)、将来最も長く使われないページを選ぶ③(3)、過去、最も長く使われていないページを選ぶ④(4)がある。次に、システムは、選んだページを⑤(5)し、空いた枠に必要なページを⑥(6)する。仮想記憶は、通常、【(c)要求ページング】により実現され、プログラムの実行開始時には、全ての枠は空である。即ち、プログラムの最初のページ参照では、ページフォールトが起こる。

A. ページの方が枠よりも大きい。
B. 枠の方がページよりも大きい。
C. 物理記憶の方が割り当てられた論理記憶よりも大きい。
D. 論理記憶の方が割り当てられた物理記憶よりも大きい。
E. ハードディスク上に物理記憶の全体を置く。
F. ハードディスク上に論理記憶の全体を置く。

仮想記憶のポイント

ページの大きさ=枠の大きさ
論理記憶>物理記憶
物理記憶の不足をハードディスクで補う

OS2015⑬-1

問2 仮想記憶とページ置き換え

スライド(問1の添付ファイル)の説明文における【(b) 】内の用語の意味に該当するものを選び(2つ選択)。

仮想記憶では、【(a)ページ数よりも割り当てられた枠数の方が小さい】。実行中に、枠に空きが無い場合は、【(b)ページフォールト】が発生する。システムは、まず①(1)を選ぶ。その代表的なアルゴリズムには、最も古いページを選ぶ②(2)、将来最も長く使われないページを選ぶ③(3)、過去、最も長く使われていないページを選ぶ④(4)がある。次に、システムは、選んだページを⑤(5)し、空いた枠に必要なページを⑥(6)する。仮想記憶は、通常、【(c)要求ページング】により実現され、プログラムの実行開始時には、全ての枠は空である。即ち、プログラムの最初のページ参照では、ページフォールトが起こる。

A. ソフトウェアのエラーである。
B. ハードウェアの故障である。
C. 論理記憶の中にページの内容が無い。
D. 物理記憶の中に枠の内容が無い。
E. 枠の中にページの内容がロードされていない。
F. ページの中に枠の内容がロードされていない。
G. ソフトウェア割込みである。
H. ハードウェア割込みである。

ページフォールト

参照したページが物理記憶(枠)に無い割込みが発生し、OSが起動されるプログラムの実行が原因(ソフトウェア割込み)但し、不正命令や0による除算のようなソフトウェアのエラーではない。

OS2015⑬-1

問3 仮想記憶とページ置き換え

スライド(問1の添付ファイル)の説明文における【(c) 】内の用語の意味に該当するものを選び。

仮想記憶では、【(a)ページ数よりも割り当てられた枠数の方が小さい】。実行中に、枠に空きが無い場合は、【(b)ページフォールト】が発生する。システムは、まず①(1)を選ぶ。その代表的なアルゴリズムには、最も古いページを選ぶ②(2)、将来最も長く使われないページを選ぶ③(3)、過去、最も長く使われていないページを選ぶ④(4)がある。次に、システムは、選んだページを⑤(5)し、空いた枠に必要なページを⑥(6)する。仮想記憶は、通常、【(c)要求ページング】により実現され、プログラムの実行開始時には、全ての枠は空である。即ち、プログラムの最初のページ参照では、ページフォールトが起こる。

A. 主記憶内にプログラムの全体を入れずに実行を可能とする。
B. ページが必要になるまで、主記憶にロードしない。
C. 必要と思われるページを前もって主記憶にロードする。
D. プロセスの論理記憶よりも与えられた主記憶の方が小さい。
E. プロセスの論理記憶よりも与えられた2次記憶の方が小さい。

要求ページングは仮想記憶の実現法(ページ読み込みの回数を減らす)
A. Dも正しいが、要求ページングの説明ではない(仮想記憶の意味の説明)

OS2015⑬-1

問4 仮想記憶とページ置き換え

スライド(問1の添付ファイル)の説明文における①~⑥に該当する用語を選択肢より選べ。

仮想記憶では、【(a)ページ数よりも割り当てられた枠数の方が小さい】。実行中に、枠に空きが無い場合は、【(b)ページフォールト】が発生する。システムは、まず①(1)を選ぶ。その代表的なアルゴリズムには、最も古いページを選ぶ②(2)、将来最も長く使われないページを選ぶ③(3)、過去、最も長く使われていないページを選ぶ④(4)がある。次に、システムは、選んだページを⑤(5)し、空いた枠に必要なページを⑥(6)する。仮想記憶は、通常、【(c)要求ページング】により実現され、プログラムの実行開始時には、全ての枠は空である。即ち、プログラムの最初のページ参照では、ページフォールトが起こる。

① A. 犠牲ページ ② F. FIFO ③ D. 最適置き換え
④ B. LRU ⑤ C. ページアウト ⑥ E. ページイン

【選択肢】
A. 犠牲ページ B. LRU C. ページアウト
D. 最適置き換え E. ページイン F. FIFO

問1～4 仮想記憶とページ置き換え

OS2015③-1

仮想記憶では、【(a)ページ数よりも割り当てられた枠数の方が小さい】。実行中に、枠に空きが無い場合は、【(b)ページフォールト】が発生する。システムは、まず【(1)犠牲ページ】を選ぶ。その代表的なアルゴリズムには、最も古いページを選ぶ【(2)FIFO】、将来最も長く使われないページを選ぶ【(3)最適置き換え】、過去、最も長く使われていないページを選ぶ【(4)LRU】がある。次に、システムは、選んだページを【(5)ページアウト】し、空いた枠に必要なページを【(6)ページイン】する。仮想記憶は、通常、【(c)要求ページング】により実現され、プログラムの実行開始時には、全ての枠は空である。即ち、プログラムの最初のページ参照では、ページフォールトが起こる。

赤字で書いた用語や説明を「理解」しておくこと
(「理解する」とは説明できるという意味である)

問5 ページ参照列

OS2015③-1

あるプロセスの実行において、スライド【問1の添付ファイル】表1の(1)～(7)順で論理記憶の番地(2進数)を参照した。ページサイズが10000(16=2の4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コンマ「,」で区切り、数値を半角数字で記入(欄外は2進数ではないので注意)。(記入例 0,1,2,3,4,5,6)】

0,2,0,0,3,2,1

アドレス参照列

ページサイズが2の4乗なので、各アドレスの下位4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。

(1)	00000
(2)	100101
(3)	00001
(4)	01111
(5)	110000
(6)	100110
(7)	10010

問6 アドレス変換

OS2015③-1

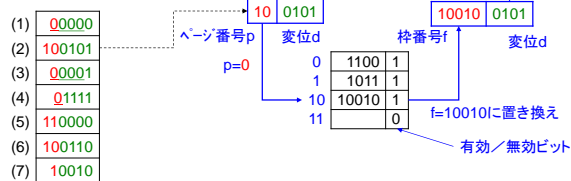
問5において、ページ表の値(2進数)がスライド【問1の添付ファイル】表2のようになっていた。アドレス参照列(2)の論理アドレスに対応する物理アドレス(2進数)を求めよ。【数値のみを半角数字で記入】

100100101

ページサイズP=16=2進数で10000(2⁴)
下位4ビットが変位、上位のビットがページ番号

A=00101 P=10000
p=A div P=0
d=A mod P=0101

アドレス参照列



問7 ページフォールト

OS2015③-1

問5において、ページ表の値(2進数)がスライド【問1の添付ファイル】表2のようになっていた。最初にページフォールトが起こるのは、論理記憶の何番地(2進数)を参照したときか? 【数値のみを半角数字で記入】

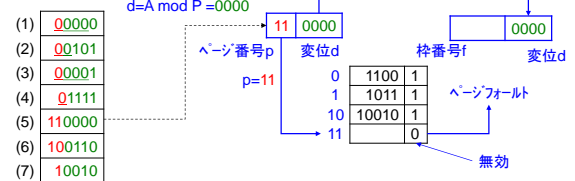
110000

A=110000 P=10000

p=A div P=11

d=A mod P=0000

アドレス参照列

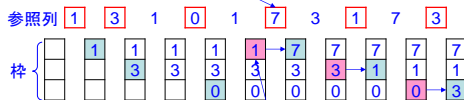


問8 FIFO

OS2015③-1

ページ番号の参照順序が1,3,1,0,1,7,3,1,7,3のとき、ページ置き換えアルゴリズムがFIFOで、枠の数が3の場合、最初の犠牲ページ番号を答えよ。尚、初期状態では、枠には何も読み込まれていないものとする。【数値のみを半角数字で記入】

答 1 ページフォールト時に、空き枠が無い。
→犠牲ページを選ぶ必要がある。
(ページ7がロードする枠を空ける)



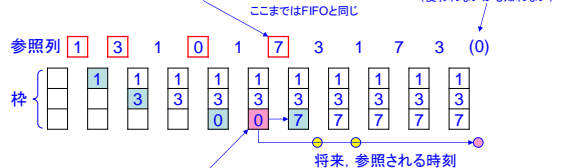
この中では、ページ1が最初にページイン
(ページ0が犠牲ページになる)

問9 最適置き換え

OS2015③-1

ページ番号の参照順序が1,3,1,0,1,7,3,1,7,3のとき、ページ置き換えアルゴリズムが最適置き換えで、枠の数が3の場合、最初の犠牲ページ番号を答えよ。尚、初期状態では、枠には何も読み込まれていないものとする。【数値のみを半角数字で記入】

答 0 ページフォールト時に、空き枠が無い。
→犠牲ページを選ぶ必要がある。
(ページ7がロードする枠を空ける)



この中では、ページ0が最も長く使われない
(ページ0が犠牲ページになる)

OS2015-1-1

問10 LRU

ページ番号の参照順序が1,3,1,0,1,7,3,1,7,3のとき、ページ置き換えアルゴリズムがLRUで、枠の数が3の場合、最初の犠牲ページ番号を答えよ。尚、初期状態では、枠には何も読み込まれていないものとする。【数値のみを半角数字で記入】

答 3 ページフォルト時に、空き枠が無い。
 →犠牲ページを選ぶ必要がある。
 (ページ7がロードする枠を空ける)

ここまではFIFOと同じ

参照列 1 3 1 0 1 7 3 1 7 3

枠

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

過去の参照時刻を調べる

この中では、ページ3が最も長く使われていない(ページ0が犠牲ページ)