

問題5 次の仮想記憶に関する記述を読み、各設問に答えよ。

仮想記憶方式では、プログラムは補助記憶装置に格納しておき、実行時に必要なプログラムやデータを主記憶装置に読み込み実行する。これにより見かけ上の主記憶装置の容量が増え、大きなプログラムも実行可能となる。このとき、主記憶装置上のメモリを実記憶、補助記憶装置を含むメモリ空間を仮想記憶と呼ぶ。

<設問1> 次の記憶管理に関する記述中の□□□□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

□□□□(1)方式は、主記憶装置より大きなプログラムを、メインルーチンや各サブルーチンといった可変長の単位(セグメント)に分割して管理する。同時に利用することのないサブルーチンを、主記憶装置上で実行が終わったサブルーチンが利用していた領域に上書きする形で補助記憶装置からロードし、主記憶装置から補助記憶装置への追い出しは行われない。どのサブルーチンをロードするかはプログラム側で指示しなければならない。

これに対して仮想記憶方式は、ページと呼ばれる固定長の単位に分割され、OSにより管理される。したがって、プログラム側は主記憶装置やセグメントの大きさを意識することは無い。OSが大きなプログラムを仮想記憶装置上に読み込み、ページ単位で主記憶装置との出し入れを管理している。この方式はページング方式と呼ばれ、プログラムを実行するために仮想記憶上の番地(論理アドレス)を主記憶装置上の番地(物理アドレス)に変換する必要がある、この変換は□□□□(2)により行われる。

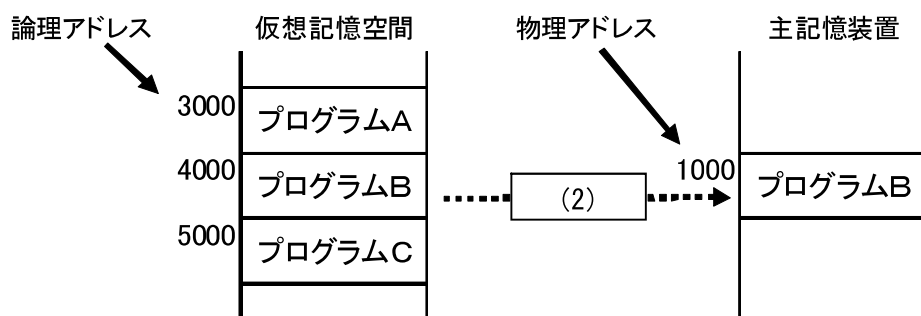


図 仮想記憶方式のイメージ

ページング方式では、実行するページが実記憶に存在していない場合、ページフォールトと呼ばれる割込みが発生し、不要なページを実記憶から仮想記憶へ追い出し(□□□□(3))、逆に仮想記憶から実記憶に必要なページを読み込み(□□□□(4))が行われる。これらの動作をページングという。なお、ページフォールトが多発し処理効率が低下する場合があります、これを□□□□(5)という。ページフォールトの発生を抑えるには、プログラムの局所性を考慮したページリプレースメントアルゴリズムを使用する。

また、仮想記憶方式には、可変長の単位で管理するセグメント方式や、セグメントに分割した後でページに分割するセグメントページ方式などもある。セグメント方式は、セグメント単位での出し入れ(ロールアウトとロールイン)が行われる。

(1) ～ (5) の解答群

- |               |               |
|---------------|---------------|
| ア. オーバレイ      | イ. スプーリング     |
| ウ. スラッシング     | エ. 静的アドレス変換機構 |
| オ. 動的アドレス変換機構 | カ. ページアウト     |
| キ. ページイン      | ク. レイヤ        |

<設問 2> 次のページリプレースメントに関する記述中の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

ページリプレースメントアルゴリズムでは、ページフォールトを少なくするために、それ以降に参照される確率の低いページを追い出す必要がある。代表的なページリプレースメントアルゴリズムとして次のものがある。

- ・  (6) 方式 …参照されてからの経過時間が最も長いページを追い出す方式。
- ・  (7) 方式 …実記憶に読み込まれてからの経過時間が最も長いページを追い出す方式。

例えば、実記憶に3つのページ枠があり次の順序でページが参照された場合を考える。ただし、初期状態ではページ枠は空の状態とする。

(参照されるページの順番)

ページ 1 → ページ 2 → ページ 3 → ページ 1 → ページ 2 → ページ 4

ページ 4 を参照するときにページフォールトが発生し、最初の追い出しが行われる。 (6) 方式では  (8) が追い出され、 (7) 方式では  (9) が追い出される。

(6) , (7) の解答群

- |         |         |        |        |
|---------|---------|--------|--------|
| ア. FIFO | イ. LIFO | ウ. LFU | エ. LRU |
|---------|---------|--------|--------|

(8) , (9) の解答群

- |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| ア. ページ 1 | イ. ページ 2 | ウ. ページ 3 | エ. ページ 4 |
|----------|----------|----------|----------|