

問題 4 次のキャッシュメモリに関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

主記憶内のデータをキャッシュメモリ上に配置することをマッピングという。マッピングは主記憶およびキャッシュメモリをブロックと呼ばれる一定の大きさに区切った単位が使用される。

マッピングの方式の一つにセットアソシアティブ方式がある。これは、主記憶とキャッシュメモリをセットと呼ばれるブロックの集合体に分割し、主記憶上のブロックは、キャッシュメモリ上の決められたセットのいずれかのブロックにのみデータを置けるという方法である。

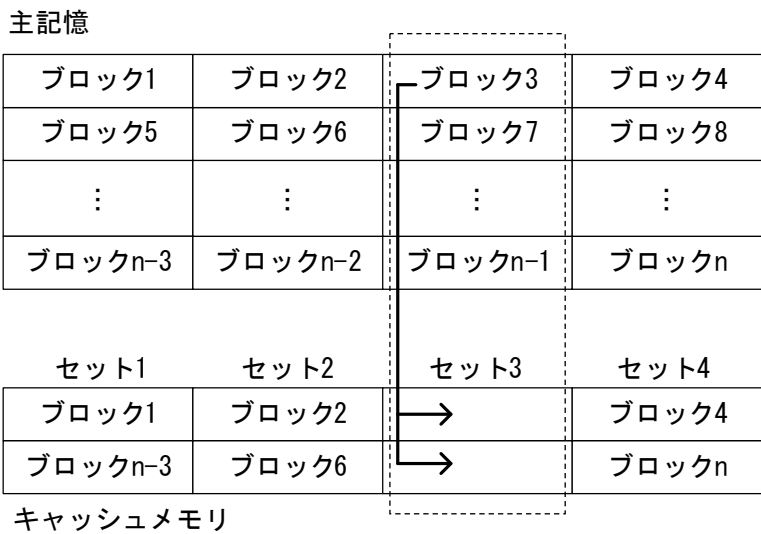


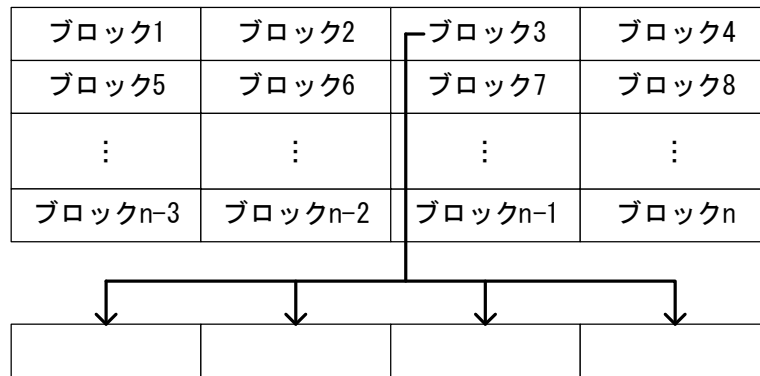
図 1 セットアソシアティブ方式によるマッピング例

図 1 のようにセット 3 に割り付けられた主記憶上のブロックは、キャッシュメモリ上の同一セット上に配置される。この場合、主記憶とキャッシュメモリは多対 2 に対応していることになるので、2 ウエイセットアソシアティブと呼ぶ。

なお、主記憶とキャッシュメモリが同一セット上で多対 1 に対応している場合は、1 ウエイセットアソシアティブとなり、これをダイレクトマッピング方式と呼ぶ。

さらに図 2 のように、主記憶上のブロックをセットに関係なく、キャッシュメモリ上のどこに置いてよい方式をフルアソシアティブ方式と呼ぶ。

主記憶



キャッシュメモリ

図2 フルアソシアティブ方式によるマッピング例

キャッシュメモリの探索時間とヒット率から見るとダイレクトマッピング方式は、という特性を持ち、フルアソシアティブ方式は、という特性を持つ。

キャッシュメモリは、主記憶の一部のブロックしか格納できない性格上、新しいブロックをマッピングする際に、キャッシュメモリ上のいずれかのブロックを追い出す必要が発生する。これをリプレースメントという。リプレースメントのアルゴリズムにはFIFO方式（最初に格納されたブロックを追い出す）やLRU方式（最後に参照されてから最も時間が経過したブロックを追い出す）などがある。

2ウェイセットアソシアティブ方式で、同一セット内のブロックの使用順が1→2→1→3の場合、最初に追い出されるブロックは、FIFO方式ではとなり、LRU方式ではとなる。

キャッシュメモリおよび主記憶へのブロックの書込み方法には、方式と方式がある。

方式は、書込みが発生した場合、キャッシュメモリに該当ブロックがあればキャッシュメモリと主記憶の両方に書込みを行い、なければ主記憶に書込みを行う。この方式の特性は、であり、リプレースメント時には、追い出し対象のブロックをキャッシュメモリから抹消するだけである。

方式は、書込みが発生した場合、キャッシュメモリに該当ブロックがあればキャッシュメモリのみ書込みを行い、なければ主記憶に書込みを行う。この方式の特性は、であり、リプレースメント時には、追い出し対象のブロックをキャッシュメモリから主記憶に書き込む必要がある。

(1) , (2) の解答群

- ア. キャッシュメモリの探索時間は長く、ヒット率が向上する
- イ. キャッシュメモリの探索時間は長く、ヒット率が低下する
- ウ. キャッシュメモリの探索時間は短く、ヒット率が向上する
- エ. キャッシュメモリの探索時間は短く、ヒット率が低下する

(3) , (4) の解答群

ア. 1 イ. 2 ウ. 3 エ. なし

(5) , (6) の解答群

ア. スワップアウト イ. ライトスルー
ウ. ライトバック エ. ロールアウト

(7) , (8) の解答群

ア. 主記憶とキャッシュメモリの整合性は必ずしも保たれておらず、書込み時間は長くなる
イ. 主記憶とキャッシュメモリの整合性は必ずしも保たれておらず、書込み時間は短くなる
ウ. 主記憶とキャッシュメモリの整合性は保たれており、書込み時間は長くなる
エ. 主記憶とキャッシュメモリの整合性は保たれており、書込み時間は短くなる