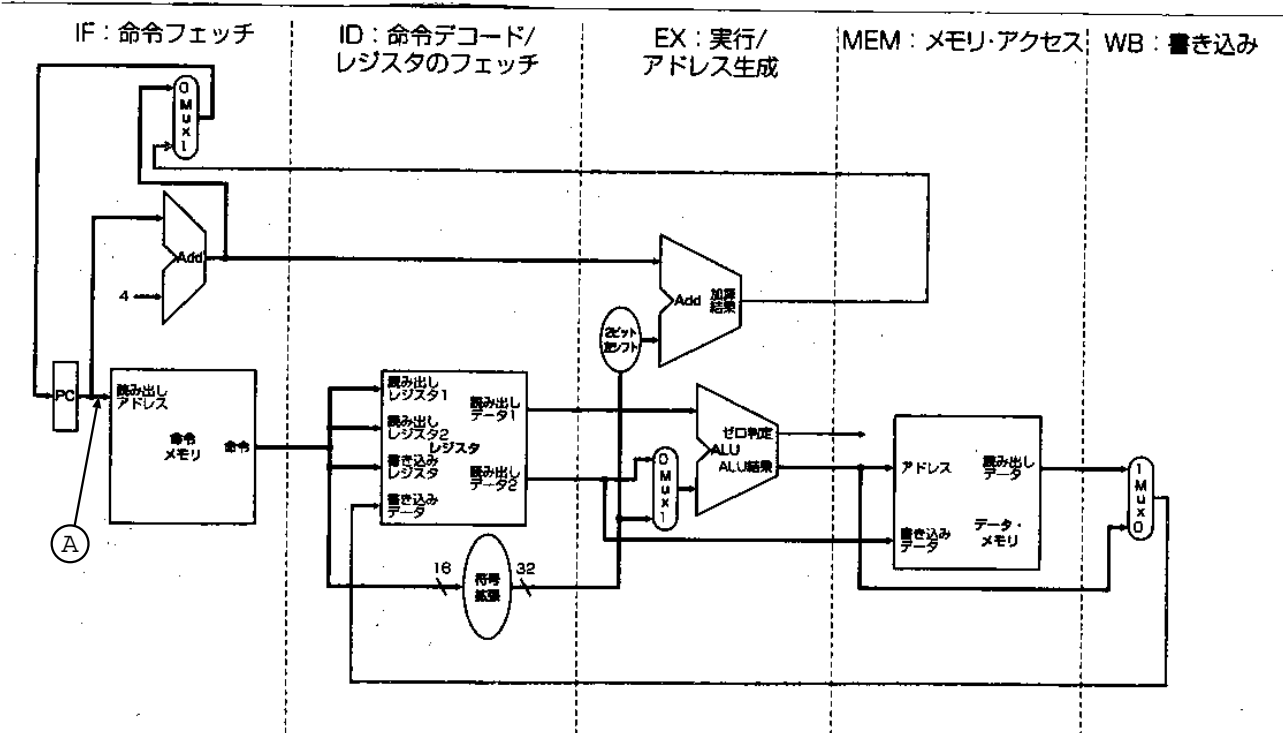


1. インデックスレジスタ修飾アドレッシングモードは命令中にインデックスレジスタ指定とアドレスを含んでいて、指定されたレジスタの値とアドレスを加算したものがオペランドのアドレスとなる。このアドレッシングモードの有効性をプログラムのコード例を示して説明せよ。

2. 下図は MIPS の命令実行における値の流れを示した図である。以下の設問に答えよ。



(1) 「sw \$8, -4(\$9)」は、レジスタ\$8の内容をメモリの(レジスタ\$9の値 - 4)番地に格納する命令である。この命令は以下のステップで実行される。文中に示した値 B - K の通るパス(値を計算している場所ではない)を例 A にならって図に書き込め。

- 実行すべき命令のアドレスをメモリに伝える (A - 例)
- 命令を読み出す (B)
- 命令から、レジスタ指定 8 (C), レジスタ指定 9 (D), 変位-4 (E) を切り出す
- レジスタ\$8の内容 (F), \$9の内容 (G) を読み出す
- 変位を 32ビットの値 (H) にする
- レジスタ\$9の値と変位-4の加算を行い、メモリのアドレス入力へ送る (I)
- レジスタ\$8の値をメモリの書き込みデータに送り (J) 書き込みを実行
- 次の命令を実行するように PCを進めた結果 (K) を PCに格納する

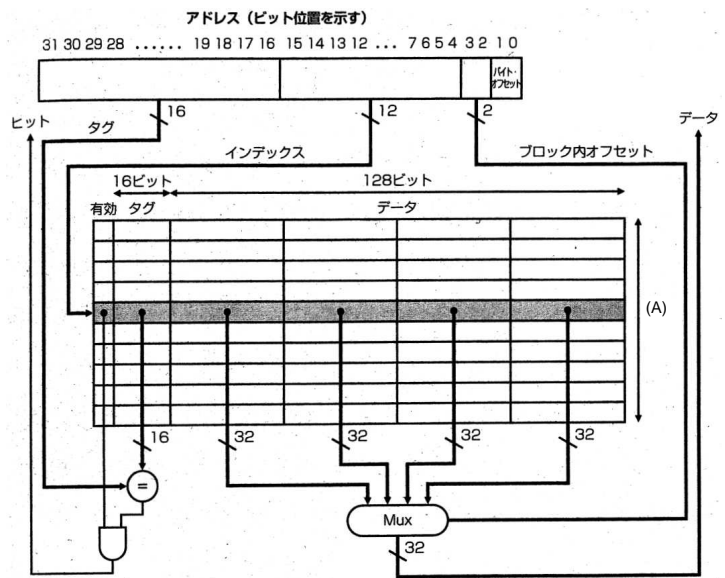
(2) パイプラインを用いた実行では、この命令によるメモリ書き込みが後続の命令の命令読み出しと競合する可能性がある。この現象を何ハザードと呼ぶか。

(3) 前項の現象を回避する方法を一つ説明せよ。

3. 右図に、あるキャッシュの構成図を示す。

(1) このキャッシュのマッピング方式は何か。

(2) このキャッシュのエントリ数(データの行数; 図中の(A))はいくつか。



(3) このキャッシュでは空間的局所性を利用できることを例をあげて説明せよ。

4. メモリのフラグメンテーションとはどういう現象か。また、それは仮想記憶方式によってどのように解決できるか。