

<設問 2 > 次の CPU の高速化技法に関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

CPU が命令を処理する場合の方式として、逐次制御方式とパイプライン方式がある。下記の図 1 と図 2 は、1 命令を 6 つのステージで行う場合のイメージ図である。

逐次制御方式は 1 つずつ各ステージを実行し、命令が 1 つ終わると次の命令の実行を開始していくため、演算装置や制御装置が動作しない時間が生じる。

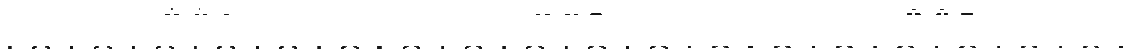


図 1 逐次制御方式のイメージ

パイプライン方式は複数の命令を 1 ステージずつずらしながら並行して同時に実行することにより処理を高速化している。

図 2 パイプライン方式のイメージ

ここで逐次制御方式とパイプライン方式を比較してみる。

[前提条件]

- ・ 1 命令は 6 ステージからなる
- ・ 各ステージの処理時間はすべて 10 ナノ秒とする
- ・ 各命令、各ステージは必ず順番に処理される
- ・ ステージの数だけ、パイプラインが用意されている
- ・ 並列状態でも 1 ステージの処理時間は 10 ナノ秒となる

上記の前提条件をもとに、100 命令実行したとき、パイプライン方式を採用したときの実行時間は (6) マイクロ秒となる。この時、パイプライン方式は逐次制御方式の実行時間と比べると約 (7) 倍速く実行できることになる。

パイプライン方式は複数の命令を並行して実行しているが、前後に並んだ一連の命令が常に整然とパイプラインで実行できるとは限らない。例えば、前後の命令で同一データを使用する場合、前の処理結果を待たなければならぬ状況や、分岐の発生により実行途中の命令が中断されることもある。これらが原因で (8) が発生することがある。

(6) の解答群

ア. 1.05 イ. 10.5 ウ. 105 エ. 1050

(7) の解答群

ア. 4.7 イ. 5.7 ウ. 6.7 エ. 7.7

(8) の解答群

ア. アンダフロー イ. オーバフロー
ウ. デッドロック エ. パイプラインハザード

問題5 次のタスク管理に関する記述を読み、各設問に答えよ。

オペレーティングシステム(OS)から見た仕事の単位をタスクという。OSは複数のタスクに順にCPUを割り当てて、仕事を実行させる。

<設問1> 次のタスクの状態遷移に関する記述中の□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

OSは、CPUを時分割に割り当てながら複数のタスクを同時並行的に実行させるマルチタスク機能を備えている。マルチタスク環境で複数のタスクの同時並行動作を実現するために、OSはタスクの生成から消滅までを、実行可能状態、実行状態、待ち状態の三つの状態で管理している。

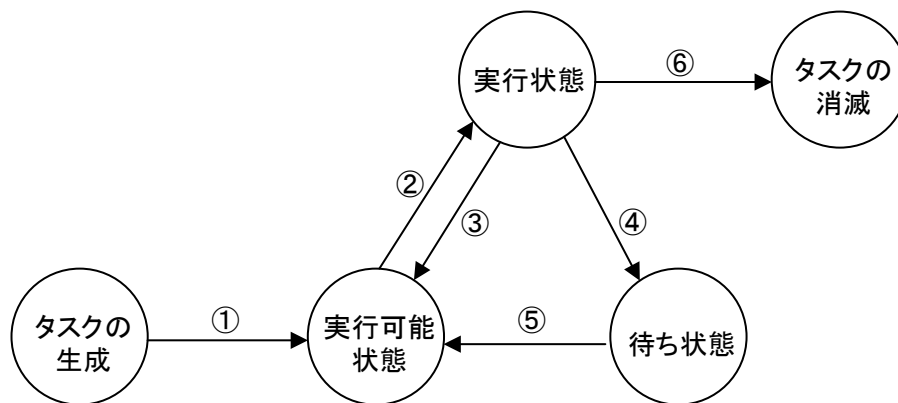


図1 タスクの状態遷移

- ① 生成されたタスクは、命令を実行する条件が整うと実行可能状態になる。
- ② 実行可能状態のタスクの中から実行するタスクを選択し、そのタスクにCPUの使用権が割り当てられた実行状態となる。このCPUの割当てを□(1)と呼ぶ。
- ③ 実行状態中に、□(2)割込みなどによって実行可能状態となり、他のタスクがCPUを利用できるようになる。このようにCPUの使用を一定時間内とし、全てのタスクに順々にCPUを割り当てるタスクスケジューリングをラウンドロビン方式と呼ぶ。
- ④ 実行状態中に、入出力要求が発生すると、タスクは待ち状態となる。このように入出力などOSの機能を利用するため、スーパーバイザに通知するのが□(3)割込みである。
- ⑤ タスクは入出力終了によって、待ち状態から実行可能状態となる。このとき発生するのが□(4)割込みである。
- ⑥ CPUの割当てを繰り返し、実行を終了したタスクは消滅する。

(1)の解答群

- ア. ディスパッチ
- イ. デッドロック
- ウ. プリエンプション
- エ. リロケータブル

