

活躍シーン拡大中! 並列処理

土屋 健

GPUやPCのプロセッサはもちろん、マイコンまでもが複数のコアを持つ時代になってきました。

今まではマイコンの性能が足りなくなれば、高速クロックで動作する上位互換品に乗り換えるなどしてきました。

クロックの高速化が一服しつつある今は、マルチコアのCPUやGPUを効率良く利用するプログラミングのテクニックが求められます。(編集部)

並列処理でより機能が進化する

並列処理を行うことで処理時間が短縮されると、その計算リソースの余力を使ってさらに緻密な計算や複雑な処理を行えるようになります。

例えば気象シミュレーションなどの科学技術計算では、より細かい領域分割を行った計算を行うことが可能となり天気予報の精度が向上します。

自動車の自動運転やドローンなどでは、単位時間あたりの状態把握と制御の回数を増やすことで、より正確な姿勢制御が可能となり、より安全な自動運転が実現できます。

その他にも、AR/VRといった画像処理の領域でも処理データ量を増やすことでより現実に近い仮想空間が実現できるようになります。

このように、処理時間が短縮されることのメリットは多岐にわたり、そのための技術である並列処理はより重要度を増しています。

高速化の次は並列化

その昔コンピュータの処理性能の向上はCPU処理性能の向上とイコールでした。CPUの微細化、高集積化、低消費電力化によって、

- 演算命令と処理データ量を増やす
- 動作周波数の向上

が進められ、日々CPU性能が高められていました。

しかし、ここ十数年はCPU単体の性能向上は頭打ちとなり、高速化は並列化の方向に進みました。

● 並列化の種類と用途

並列化には、

- 1) 複数CPUを使ったマルチCPU
- 2) CPUは1つだがCPU内の演算コアが複数あるマルチコア
- 3) CPUとGPUを使った演算
- 4) 複数サーバを使ったクラスタ

があります。これらのどれを使用するかや、どのような組み合わせで使用するかはコンピュータの用途などで変わります。次に例を示します。

- ラズベリー・パイ、PC、スマートフォンなど
上記、2)、3)を利用します。
- 商用サービスで使われるサーバ
上記、1)、2)、3)を利用します。
- スーパー・コンピュータ
上記、1)、2)、3)、4)を利用します。

この辺りはコストと性能の兼ね合いなので、コンシューマ領域でもマルチCPUのシステムがないわけではありません。昔は1つのCPU内に複数のコアが入った「マルチコアCPU」がなかったので、ハイエンドのPCはマルチCPUを使っていました。

● 並列で処理するために必要な技術

図1に並列処理するために必要な技術のイメージを示します。

マルチCPUやマルチコアでの並列化の場合、スレッドを使用した並列処理プログラミングを行えば、ハードウェアの持つCPUやコア数に応じてOSが並列実行の面倒を見てくれます[図1(a)]。

GPUを使う場合はGPUへのデータ転送やGPUで動作するプログラムの開発が、CPU側のプログラムとは別途必要になります[図1(b)]。

クラスタを使った並列処理ではクラスタ・ノードへのデータの転送や、結果の受信処理などの開発が必要となります[図1(c)]。

使用する並列処理方式に応じて必要な実装が変わってきます。

そういった計算の本質以外の、データ転送などの面