

マルチコア&DSAの流れはAIやビッグ・データの時代に必然

中森 章

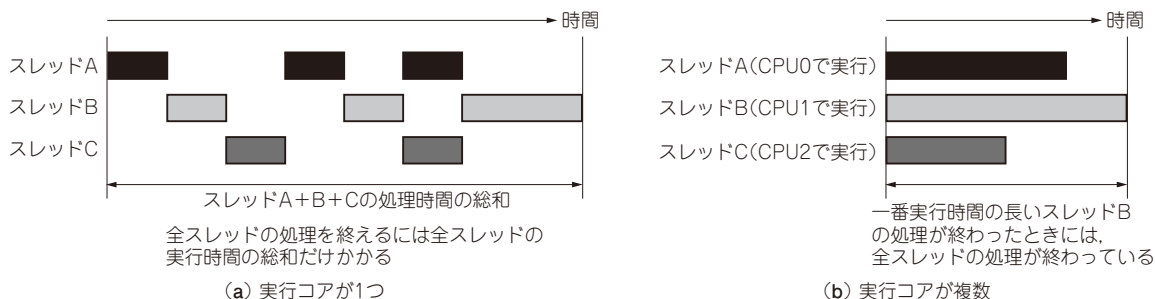


図1 マルチコアなら複数スレッドが同時に実行される

マルチタスクやマルチスレッドといった並列実行の技術は、ソフトウェアの観点からは、複数のタスクやスレッドを同時に動作させることですが、ハードウェアの観点からはCPU(コア)の個数には依存しません。

CPUが1個の場合に複数のタスクやスレッドを時分割で実行させる場合は、疑似的に並列動作に見せかけているだけです。全部のタスクやスレッドの処理が終了するまでは、それぞれのタスクやスレッドを直列に実行するのと同程度の時間がかかります。

一方、CPUが複数個ある場合は、1つのCPUに1つのタスクやスレッドを処理させることで、真に並列性が実現できます。従って、同時に実行するタスクやスレッドの数だけCPUがあれば、一番処理時間の長いタスクやスレッドの実行時間で全部の処理を完了できます(図1)。

このことから考えると、やはりシングル・コアよりマルチコア(メニー・コア)の方が処理性能が高いということになります。

本稿では現在のマルチコア、というよりもむしろマルチコアへと進化したAIチップの状況を俯瞰します。

これからはDSA(ドメイン固有アーキテクチャ)に注目が集まる

● 半導体の微細化は続いてはいるものの…

半導体の集積密度は、「半導体回路の集積密度は1年半～2年で2倍となる」という経験則に従って進歩

を続けていました。これはインテルの創設者の1人であるゴードン・ムーア氏が1965年に提唱したムーアの法則というものです。

2010年代の後半から半導体の集積密度の進歩には鈍化が始まり、ムーアの法則は終わったと言われることがあります。しかし、ムーアの法則はまだ終わっていないと言わなければ、現在でも半導体の微細化が推し進められていることも事実です。

ムーアの法則によるコンピュータの演算速度の向上は、言ってみればシングル・コアを前提としたものです。集積密度が増えるということは、使用できるトランジスタ数が増えるということです。さらにトランジスタの数を増やそうとして1つのCPUのチップ面積はどんどん肥大化していきました。それにつれて、1つのCPUの消費電力も大きくなっていきました。

そうなると、チップの全領域を最高周波数で動作させると、消費電力が大きくなりすぎて、チップが動作しなくなるという現象が発生します。そこで、チップのある部分(ほとんどの部分)は動作周波数を下げた空き地しておかなければならないという制限が生じます。

● 動作周波数が頭打ちなのでマルチコアになってきた

これは、いわゆる、ダーク・シリコンという問題です。ダーク・シリコン問題を解決するための手法の1