

並列コア時代にうってつけ!
コードに指示文を埋め込むだけ!

マルチコアの実力を引き出す! OpenMPプログラミング

竹岡 尚三

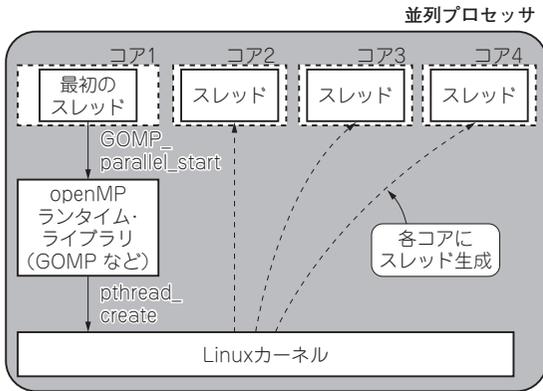


図1 C言語などに対応したOpenMPでプログラムを作成すると実行時に使用コア数を選べるようになり並列プロセッサの実力を引き出せる!

GOMP_parallel_endで各スレッドはjoinして一つに戻る。イメージ図

OpenMPは、既存のプログラムを手軽に並列化できる言語です。対称型(SMP: Symmetric Multiprocessing)マルチコア・システムにうってつけの言語で、C言語などで使えます。スレッド起動/終了が高速で、メモリ(キャッシュ)の内容の一貫性があるシステムを実現できます。図1に、OpenMPの実行概要を示します。

本稿では、OpenMPの実例を交えながら、並列化

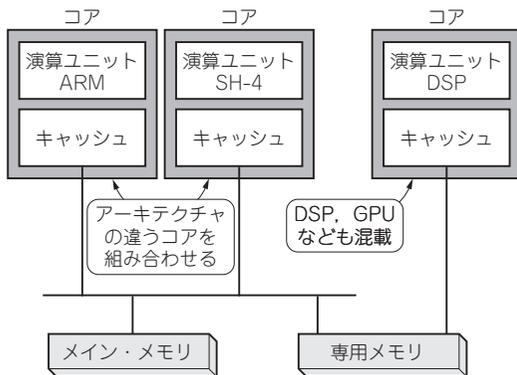


図2 組み込みでよくある非対称マルチコア構成(ヘテロジニアスAMP)はコアごとにそれぞれ得意な仕事をさせる

表1 基礎知識…並列計算のタイプ: Flynnの分類法

項目	単一命令 (Single Instruction)	複数命令 (Multiple Instruction)	単一プログラム (Single Program)	複数プログラム (Multiple Program)
単一データ流*1	SISD (通常)	MISD (高信頼計算機)	—	—
マルチデータ流*2	SIMD	MIMD	SPMD	MPMD

*1: Single Data Stream *2: Multiple Data Stream

理の基本と活用方法について解説します。

並列計算の分類

並列計算はいくつかに分類できます。有名な分類法として、Flynnの分類があります(表1)。この分類は、さほど厳密なものではありませんが、大まかに特徴をとらえて、仕事の方向性を見るのに便利です。

http://en.wikipedia.org/wiki/Flynn%27s_taxonomy

● ①SIMD

SIMD (Single Instruction Multiple Data) は、一つの命令で複数の演算を行います。MMX以来、x86にも搭載されているので、よく知られています。

例えば、一つの加算命令で一度に四つの加算を行います。ARMでは、NEONとして比較的新しいCPUに搭載されています。ARMのVFPは単一演算器で、幅方向の並列度はありません。ベクトル計算は、パイプライン(深さ)方向の並列度を生かします。

● ②MIMD

MIMDは、複数の異なったシーケンスを並列に処理するような方式です。

いわゆるAMP(非対称型マルチプロセッサ)システムで、図2のように各CPUで同時に異なる仕事を分担し、並列に処理したり、各ステージごとに異なる処理を同時に行う大きな粒度のパイプライン処理などが