

平成26年度 卒業研究報告書概要

課程, 学籍番号, 氏名		課程： 電気・電子情報工学課程, 学籍番号： 133264, 氏名： 藤江 拓哉	
工学分野名： 情報通信システム分野		指導教員名： 市川 周一, 藤枝 直輝, 松岡 俊佑	
題 目：和 Xeon Phi™ コプロセッサの予備的性能評価 (英 Performance Evaluation of Xeon Phi™ Coprocessor: a preliminary study)			
Abstract A many-core processor contains tens to hundreds of processor cores. Intel developed a many-core coprocessor, Xeon Phi™, whose performance characteristics differ from those of CPU or GPU. This study presents the performance of Xeon Phi™ coprocessor using programs of product-sum operation, 2-D stencil computation, and 3-D stencil computation. Both native and offload programming models are evaluated and compared with a common Xeon® processor of 10 cores. In product-sum operation, 96.9% of the theoretical performance was derived. In 2-D and 3-D stencil computation, a Xeon Phi™ achieved 2.6 and 1.8 times higher peak performance than a Xeon®, respectively. Though Xeon Phi™ showed better performance than Xeon®, appropriate tuning techniques, especially scaling and vectorization, are essential for high performance.			
概 要 1 基のプロセッサに複数のコアを搭載したものをマルチコアプロセッサと呼び, その中でも数十から数百以上のコアを搭載したものをメニーコアプロセッサと呼ぶ. インテル社が開発した Xeon Phi™は, メニーコアプロセッサを搭載した HPC (High Performance Computing) 分野向けのコプロセッサであり CPU (Central Processing Unit) や GPU (Graphics Processing Unit) と異なる性質を持つ. 本研究では基礎的な計算を用いて Xeon Phi™コプロセッサの特性を評価する. 評価対象として Intel® Xeon Phi™ Coprocessor 3120 A を用いる. コプロセッサを接続したコンピュータ (以降ホスト PC) には Xeon® E5-2680 v2 プロセッサが搭載されている. 本研究では 積和演算, 2 次元ステンシル計算, 3 次元ステンシル計算について, コプロセッサ単体で実行するネイティブ・モデル, 一部の処理をホスト PC からコプロセッサへオフロードするオフロード・モデル, ホスト PC でそのまま処理を行うという 3 種類の環境で測定を行う. 積和演算では単純な計算を行うことにより理論性能に対しどれだけの性能を発揮したかを評価する. Xeon Phi™はスレッド数 224 で理論性能の 96.9%, ホスト PC はスレッド数 19 で理論性能の 83.5%の性能を得ることができた. 2 次元ステンシル計算では, 最適化手法として, ベクトル化, スケーリング, アライメント, ストリーミング・ストア, ラージ 2MB メモリページを順に適用し評価を行った. すべての最適化を適用したネイティブ・モデルのプログラムの最大性能は, ホスト PC における最大性能の約 2.6 倍であった. 3 次元ステンシル計算ではスケーリング, ベクトル化, ピーリング, タイリングを順に適用し評価を行った. すべての最適化を適用したオフロード・モデルのプログラムの最大性能は, ホスト PC における最大性能と比べて約 1.8 倍であった. Xeon Phi™コプロセッサを用いることにより Xeon®プロセッサより高い性能を実現することができた. しかし理論性能に対して 2 次元ステンシル計算ではコプロセッサで 8.2%, ホスト PC で 23.5%の性能, 3 次元ステンシル計算ではコプロセッサで 9.3%, ホスト PC で 14.4%の性能に留まっている. コプロセッサではホスト PC に比べて低く, 理論性能の 10%未満となっている. 原因の調査, 改善は今後の課題である. またホスト PC の同時に実行可能なスレッド数に収まるような場合はホスト PC の方が高い性能を出すことができるが, スレッド数が増えるにつれて多くのコアを利用することができるコプロセッサの方が高い性能となった. しかし高い性能を出すためには問題に合った適切なチューニングが必要であり, 特にスケーリング, ベクトル化を行いやすいプログラムを作成することが大切である.			

発表する際の課程を記入

電気・電子情報工学

課程

発表番号

78

(学籍が他課程所属の学生も発表する課程を記入すること)