

SWoPP新潟2014 参加報告

大島聡史, 片桐孝洋
東京大学情報基盤センター

1 SWoPP新潟2014

本記事ではSWoPP新潟2014 (以下、SWoPP2014) について報告する。SWoPPは「並列/分散/協調処理に関するサマー・ワークショップ」(Summer United Workshops on Parallel, Distributed and Cooperative Processing) の正式名称を持ち、1988年のミニシンポジウムに端を発し今年で27回目を数えるワークショップである。主催団体は電子情報通信学会・情報処理学会・日本応用数学会の3学会7研究会/研究部会である。今年は新潟市の朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンターを会場に7月28日から7月30日の日程で開催された。

SWoPP2014では合計140件の発表が最大4並列で行われ、さらに2件のBoFが開催された。連日の最高気温が30度を超える暑さの中で今年も活発な研究発表と議論が行われた。なお余談であるが、SWoPP2012やSWoPP2013にも参加した参加者からは、気温のためか日本海からの海風のためか「今年のSWoPPの暑さはまだ良い方」とのコメントも聞かれた。

情報基盤センターの教員から(教員が第一著者であるものは、以下の5件の発表が行われた。(タイトル末尾角括弧は発表された研究会/研究部会の略称。))

1. 片桐 孝洋, 大島 聡史, 松本 正晴(東大): Xeon Phiにおける自動チューニング記述言語 ppOpen-ATのFDMコードに対する性能評価 [MEPA]
2. 中島研吾(東大): 並列多重格子法における通信削減について [MEPA]
3. 伊藤祥司(東京大学), 杉原正顕(青山学院大学): 様々な前処理付きCGSに対する分析とそれに基づく新アルゴリズムの提案 [HPC]
4. 大島 聡史, 松本 正晴, 片桐 孝洋, 埴 敏博, 中島 研吾(東大): 様々な計算機環境におけるOpenMP/OpenACCを用いたICCG法の性能評価 [HPC]
5. 實本英之, 松本正晴(東大), 小林泰三(帝京大), 滝澤真一郎(理研), 三浦信一(東工大), 中島研吾(東大): 複数拠点利用を実現するユーザ駆動型・拠点協調フレームワーク [CPSY]

本記事ではSWoPP2014に参加した複数教員の視点から、各々が興味を持ったセッションや研究について概要や動向の紹介を行う。

2 GPU・メニーコア

画像処理用のハードウェアであるGPUを用いて高性能な計算を行うGPGPUは、近年HPCの分野を中心に注目を集めている研究テーマである。SWoPPにおいてもHPC,CPSY,MEPAにおいて近年多くの発表が行われている。一方メニーコアはその名の通り多くの計算コアを搭載したハードウェアを意味するが、特にSWoPPで扱われる範囲においては昨年からは一般流通が始まっているIntel社のメニーコアプロセッサ「Xeon Phi」のことを意味している。

GPUとXeon Phiは既存のCPUと比べてシンプルな計算コアを多数搭載したハードウェアという共通の特徴を持つ一方でそのアーキテクチャや利用法は大きく異なっており、プログラミ

ング方法や最適化の仕方にも違いがある。

片桐准教授らの研究では、Xeon Phi上では既存のCPUと同様のプログラムが動作する一方で性能特性が異なることに着目し、CPU向けに開発してきた自動チューニング記述言語による最適化をXeon Phi上で実行した。その結果、CPUとXeon Phiでは確かに異なる最適化が必要であるが、CPU向けに開発してきた自動チューニングの成果が活用できることを示した。

大島助教らの研究では、Xeon Phiでは既存のCPUと同様にOpenMPを用いた並列化プログラミングが行えること、GPUではOpenMPと似たOpenACCが利用できることに着目し、CPU、GPU、Xeon Phiそれぞれで同じアプリケーションを実行して性能評価を行った。今後はアーキテクチャの特徴と性能の関係についてさらに調査を行うとしている。

さらに埴准教授らの研究グループからはGPU間的高速通信を実現する通信機構(TCAアーキテクチャ)を用いたQCDライブラリの実装や、通信チップPEACHの次期モデルに向けた予備評価といった研究も発表された。

その他、CPUやXeon Phiを対象としたプログラムの高速化を行った研究や、GPUを搭載した環境における電力最適化などの研究発表が行われていた。

3 MEPA

MEPAは日本応用数学会「行列・固有値問題の解法とその応用」研究部会が主催する研究会である。著者の一人である片桐が同幹事の時であるSWoPP佐賀2008から参加している。本年度は、3セッション7人の発表があった。

例年通り、反復解法や前処理方式に関する、数理、超並列アルゴリズム、並列数値計算ライブラリ開発、および、実際のスーパーコンピュータへの並列実装に関連する発表が多かった。ここ数年、若手による発表が増えおり、若手の活躍の場として活用されているようである。発表内容は、新しい数値解法に加え、近年流行っているGPUや、メニーコアCPUであるXeon Phi (MIC)での高効率な実装方式の提案に関する発表が増えている。現在、国内外でエクサスケール環境に向けて活発に研究されており、GPUやMICで高効率となる数値計算手法はHPC分野で重要なテーマである。日本においても、応用数理に関連する分野で、これら最先端のアーキテクチャに関する発表が増えてきたことは、大変すばらしいことである。

MEPAは日本応用数学会からSWoPPに参加している唯一の研究部会である。参加目的は、応用数理分野とHPCを中心とした並列処理分野との協調にある。また、双方の分野の境界領域にあたる分野の進展にある。新しい数値計算手法の開発や、エクサスケールのスーパーコンピュータへ適用できる数値計算アルゴリズムの研究開発が進んでいくことを期待している。

次回のSWoPPは2015年夏に熊本にて開催される予定である。