

計算機やネットワークを駆使した並列・分散計算技術に関する研究

合田 憲人 研究室

- 専門分野：並列・分散計算、e-サイエンス
- Home Page : <http://www.aidalab.org/>



研究目的

クラスタやグリッド、クラウドコンピューティング等、ネットワークに接続された複数の計算機を利用して計算を行う並列・分散計算技術が身近になってきました。さらに、このような並列・分散計算技術を活用して、これまで行われなかった新しい研究を行う e-サイエンスが注目を集めています。合田研究室では、これら並列・分散計算の基礎技術から実用化についての研究を行っています。

研究テーマ

1. スケジューリング・資源管理に関する研究

グリッドコンピューティングやクラウドコンピューティングの登場により、自分で高価な計算機を購入しなくても、外部の計算機を使用することにより大規模な計算を高速に実行することが可能になっています。ここで重要となるのが、どの計算をどの計算機に行わせればよいか、ある計算にどれだけの計算機を割り当てればよいか、というスケジューリングや資源管理の問題を解決することです。この研究では、これらの問題を解決するためのアルゴリズムやソフトウェアに関する研究を行っています。これまでに、計算機クラスタのための並列ジョブスケジューリング、グリッドやクラウドのためのインタラクティブスケジューリング、クラウドのための市場原理を用いた資源割り当て手法などのテーマについて研究を行っています。

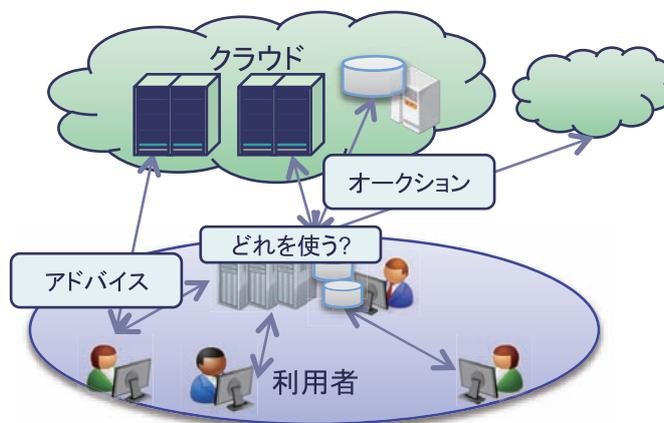


図1 クラウドのためのスケジューリング問題

2. 並列・分散計算システムのアプリケーションソフトウェアに関する研究

現在のスーパーコンピュータは、数千から数万台のCPUから構成される並列・分散計算システムとして作られています。このような並列・分散計算システム上で高速に問題を解くためには、大量のCPUを効率よく利用するアプリケーションソフトウェアが必要になります。この研究では、このようなアプリケーションソフトウェアの開発方法に関する研究を行っ

p_H	p_S+p_W	p_D	p_T	0	0	0	0
p_H	0	0	p_T	p_S+p_W	0	p_D	0
p_H	p_S	p_D	p_T	p_W	0	0	0
p_H	p_S	p_D	p_T	0	p_W	0	0
p_H	0	0	p_T	p_S	0	p_D	p_W
p_H	0	0	p_T	p_S	0	p_D	p_W
p_H	p_S	p_D	p_T	0	0	0	p_W
p_H	0	0	p_T	p_S	0	p_D	p_W

図2 野球戦略問題の例 (例えば p_H =バッターが本塁打を打つ確率)

ています。これまでに、分枝限定法を用いた最適化問題解法、野球戦略問題、衛星画像データを用いた農作物成長予測などのアプリケーションソフトウェアを開発しています。

3. 分散計算インフラの運用技術に関する研究

インターネットで接続された複数の計算機を連携させて、一つの巨大な分散計算システムとして利用するインフラが実用化されつつあります。この研究では、このような分散計算インフラを実用的なインフラとして運用するために必要なソフトウェアに関する研究を行っています。具体的には、インターネット上の複数の計算機群を連携させるためのミドルウェアや分散計算システム上の認証技術に関する研究を行うとともに、実際の現場でのインフラ運用にも参画しています。

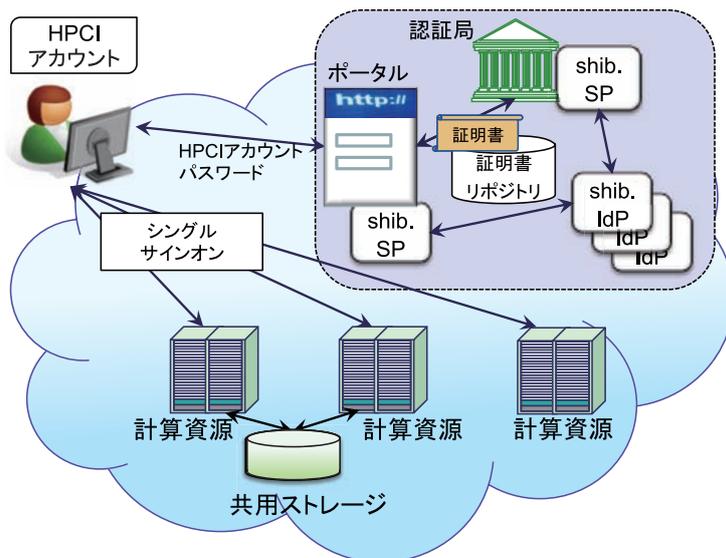


図3 文部科学省が進めるHPCIのために設計した認証基盤

● 教員からのメッセージ

合田研究室は、国立情報学研究所、総合研究大学院大学情報学専攻、東京工業大学物理情報システム専攻等の様々な所属のメンバーから構成されています。研究室の学生は、豊富な計算機やネットワークに囲まれて研究をしています。並列・分散計算やe-サイエンスに興味がある学生、計算機やネットワークが好きな学生を歓迎します。

● 参考文献

1. Ikki Fujiwara, Kento Aida, Isao Ono, Combinatorial Auction-based Marketplace Mechanism for Cloud Service Reservation, IEICE Transactions on Information and Systems, E95-D(1), 2012
2. Shamim. Akhter, Keigo Sakamoto, Yann Chemin, Kento Aida, Self-Organizing GA for Crop Model Parameter Estimation using Multi-resolution Satellite Images, International Journal of Geoinformatics, 6(4), pp.29-40, 2010
3. Eisaku Sakane, Kento Aida, Manabu Higashida, Taizo Kobayashi, Hirofumi Amano, Mutsumi Aoyagi, Grid Operational Supports for Middleware Deployment and User Administration, Proceedings of Science, The International Symposium on Grids and Clouds and the Open Grid Forum, 2011