

Grid および大規模クラスタ環境における最適化手法に関する研究
谷村 勇輔

1 研究背景

Grid Computing とは、広域に配置された多数の計算資源やストレージ資源を積極的に活用して計算を行うことである。Grid 計算環境を利用することで、手軽に膨大な計算能力を得ることができる可能性があることから、科学技術分野における大規模計算要求に応える技術であると期待されている¹⁾。

近年、Grid の研究分野は欧米だけでなくアジア諸国にも広がり、各種のシステムソフトウェアが開発され、実験環境も急速に整いつつある。しかしながら、実際に Grid 環境でどのような計算を行うべきか、どういった計算モデルが適しているのかなど、実アプリケーションにおける研究はそれほど行われているとはいえない。

一方、私たちの研究室では進化計算と呼ばれる最適化手法について研究を行っている。進化計算は従来の微分値を利用した数学的かつ演繹的な方法と比べると、厳密解を得ることが保証されているわけではない。しかしながら、近年の最適化問題は複雑かつ大規模であり、進化計算はそのような問題において満足解を得るのに良好な手法である。

さらに、進化計算は潜在的な並列性を持ち、計算環境の動的変化に対応できるアルゴリズムであると考えられる。そこで本研究は Grid 環境における進化計算モデルについて、実際の環境で実験を行いながら検討を行っている。

2 研究内容 -実験システムの構築と GA の Grid 計算モデルの検討-

現在、Ninf²⁾ など Grid RPC に基づく計算システムがいくつか開発されている^{2) 3)}。しかしながら、既存の Grid RPC システムは、ユーザによってあらかじめ分けられたサブジョブのスケジューリングや障害対策を行うだけである。そこで実験システムを構築し、アプリケーションレベルでジョブの再切り分けを行ったり、動的にモデルを変更したりすることができるよう機能の拡張を行っている。Fig. 1 に示す通り、実験システムは Client, Agent, Worker の 3 つのタイプのユニットから構成され、Agent ユニットによって上記機能を実現している。

本研究では、構築した実験システムを用いて Grid の特性を考慮した GA の計算モデルについて検討を行っている。例えば島モデルを Grid 環境で実行する場合には、

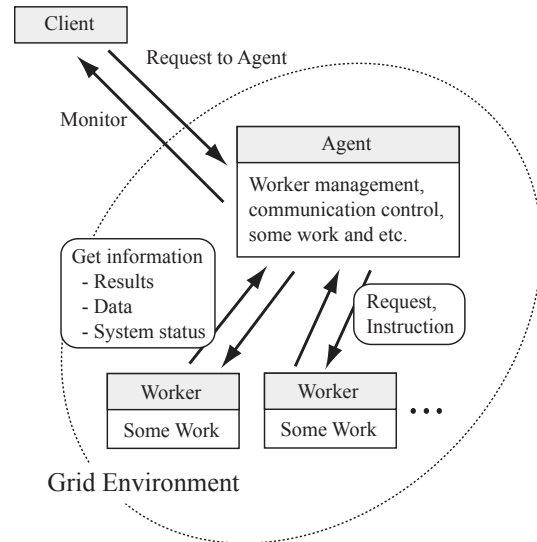


Fig. 1 実験システムの概要

計算が遅れている島や障害により連絡がつかないノード上で実行されている島などをトポロジから外し、移住を行うといったモデルを用いる。

実験環境としては、研究室にあるクラスタ、ApGrid テストベッドに属している産総研、東工大のクラスタ、大阪産業大のクラスタなどを用い、50 台規模を考えている。これらを通して、Grid に適応したアプリケーション開発に必要な機能を選定し、Grid のミドルウェアとして組み込んでもらえるよう研究を進めていきたいと考えている。

参考文献

- 1) I. Foster and C. Kesselman. *The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure*. Morgan Kaufmann, 1998.
- 2) H. Nakada, M. Sato, and S. Sekiguchi. Design and Implementations of Ninf: toward a global computing infrastructure. *Future Generation Computing Systems, Metacomputing Issue*, Vol. 15, pp. 649-658, 1999.
- 3) 田中良夫, 中田秀基, 平野基孝, 佐藤三久, 関口智嗣. Globus による Grid RPC システムの実装と評価. 情報処理学会研究報告 HPC 研究会, Vol. 2001, No. 77, pp. 165-170, 2001.