

松村嘉之

目的別テーマ：知能化および最適化手法の確立

15年度研究テーマ

15-6-19 : 繊維生産システムのための共進化型設計の確立

ABSTRACT

Our focus is on evolutionary systems that help us design intelligent manufacturing systems. In particular we will work on techniques from an area of computing known as Natural Computation, computation inspired by nature, examples of which include artificial neural networks (ANNs) and evolutionary algorithms (EAs). Especially, we will investigate the co-evolution of neural controllers for a team of robots, since co-evolution is a useful model of adaptation in societies of creatures. In the first stage we will evolve the controllers in simulation, and then transfer the evolved neural networks to the real robots.

研究目的

現状の進化型計算を繊維生産システムに単体で適用したのみでは、その最適化能力が不十分な場合が多い。そこで、効率性の観点から共進化型設計手法を構築し、繊維生産システムに適用するための共進化型進化計算手法の設計論を構築することを目的とする。

一年間の研究内容と成果

現実の複雑なシステムを対象とした最適化問題を扱う手法として、進化型計算 (Evolutionary Computation :EC) が有望視されている。しかしながら、進化型計算を行うには莫大な計算量を要する。そこで、本研究ではこの計算時間を短縮するために、Gridに着目し、その実装と評価を行った。

Gridの定義とは、ネットワーク上にある、多くのマシンを仮想的に1つのマシンに見立て、必要なときに必要なだけリソースを使えるネットワーク環境である。これにより、計算資源の有効活用による計算時間の短縮が計られる。

Gridを実現するミドルウェアとして、Globus, Unicore などがあるが、本研究では GUI の充実している Unicore を採用し、その実装を行った。これにより、Gridの基本的な機能を容易に利用できるようになった。

実際に構築した Grid 環境において、動的スケジューリングアルゴリズム RR の計算時間とエネルギー損失を計算機実験により検証した。共同研究者の大阪大学藤本助教授の理論値と比較して、エネルギー損失が理論値の範囲以内に収まることが分かった。

展望

複数台の自律要素からなる繊維生産ロボットシミュレータを構築するために、分散コンピューティング環境を利用できるように繊維生産ロボットシミュレータと共進化型進化計算手法のアルゴリズムを開発する。この際、分散コンピューティングを実現するにはいくつかの方法があるため、来年度以降の実験を考慮に入れたシミュレータとアルゴリズムを作成していることが重要な点として挙げられる。また、実環境を考慮したシミュレータの制作が重要であるため、シミュレータと実環境とのギャップを意識した入出力のキャリブレーションを念入りに調整する必要がある。

本年は、分散コンピューティングを実現するための計算機ネットワーク環境を構築し、並列に計算機を用いるため高速度な計算が可能となり、その結果、実験時間の大幅な短縮とエネルギー効率を考慮した運用が可能となった。この計算機環境を生かして、引き続き来年度の計算機実験を継続する。