

Grid 環境における評価部にデータベースを用いた遺伝的アルゴリズムの提案
片浦 哲平

1 序論

インターネットの普及と高速化に伴い、遠隔地のコンピュータを結びつけるネットワーク環境が整備されてきた。そこで、広い地域に配置された計算資源やその他の資源を結びつけ、広域的に分散、並列計算を行うグローバルコンピューティングと呼ばれる新しい計算モデルが研究されるようになった。グローバルコンピューティングを行う環境のことを Grid 環境と呼ぶ。Grid 環境とは、利用希望者全員が利用可能なインフラストラクチャを築くことを言う。本研究では、最適化手法の 1 つである遺伝的アルゴリズム (GA) を Grid 環境に適応させたモデルを提案し、提案モデルの有効性を検証する。

2 Grid

Grid 環境は、以下のような特徴を持つ。

- 計算は常にネットワークを介して行われる
遠隔地の計算拠点間で計算を行う場合は、常に均質なネットワーク環境が得られない問題がある。
- 多数の組織から資源が提供される
多くの計算拠点では 1 つのジョブの実行に対して時間制限が設けられている。そうした制約の中で利用できる計算資源を有効に利用しなければならない。
- 計算は複数の資源にまたがって行われる
複数の計算資源は等しい性能をもっているわけではない。Grid 環境は多くの場合、非均質な計算機環境から構成されることになる。

GA は評価計算に時間のかかる問題では多くの計算時間を必要とする。評価時間を分散させる手法は数多く提案されているが、どの手法も Grid 環境を想定していない。そこで、Grid 環境に適応した GA を提案する。

3 提案モデル

提案モデルの概要を Fig. 1 に示す。また、提案モデルは、以下に示すサーバからなる。

- マスターサーバ
マスターサーバは遺伝的操作を行う。個体を評価する際にデータベースサーバに検索を行う。
- データベースサーバ
データベースサーバは、個体の遺伝子配列とその適合度との対応を格納しておくサーバである。

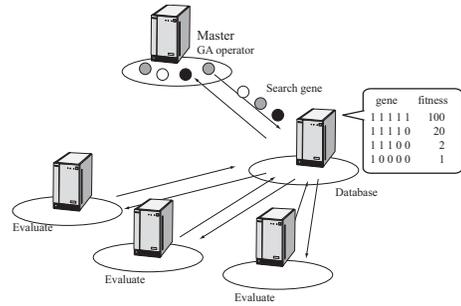


Fig. 1 提案する GA モデル

- 評価サーバ
評価サーバは送られてきた個体を元に評価を行い、適合度をデータベースサーバに返す。

4 数値実験と結果

Grid 環境上では計算資源が様々な理由から制限される可能性がある。そこで、評価を行う個体数を減らすことで、利用できる計算資源を制限し、提案モデルが効率的な資源の利用が可能かどうかを検証した。実行結果を Fig. 2, Fig. 3 に示す。

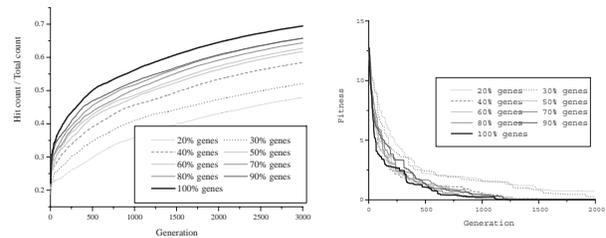


Fig. 2 適合度推移

Fig. 3 検索成功率推移

Fig. 2 から、データベース検索が有効に行われていることが分かる。Fig. 3 から、個体数の 40% を評価すれば、良好な結果が得られることが分かる。これは、データベースによって、ある程度の個体は検索によって正しい解が得られるからである。

5 結論

本研究では、Grid 環境に適応した GA のモデルを提案した。提案したモデルは、マスターサーバ、データベースサーバ、評価サーバを用いたモデルであり、評価を独立することで、計算資源を有効に利用可能な GA の実装を可能にした。