

遺伝的アルゴリズムによるユーザ変化に対応したゲーム戦略の進化

理工学部数理情報学科

T 0 0 0 0 0 5 池田 健太郎

指導教員 佐野 彰

概要

我々人間は個性というものを持っています。このことにより、ある問題に対峙したとき人間は一人一人異なった方法で問題を解決することが出来ます。一方、コンピュータは通常、プログラムされた通りの動きしか行いません。しかし、コンピュータにも人間のように問題解決の方法に幅を持たすことは出来ないかと考えました。コンピュータの問題の解き方に幅を持たすことが出来れば、個性を持った人間それぞれに合わせたコンピュータシステムの設定をある程度自動化出来るのではないかと考えました。

本研究では対戦の行動を決定できるゲームを作成しました。そのゲーム戦略において遺伝的アルゴリズム (Genetic Algorithm) を用いています。コンピュータはゲームの対戦相手がユーザにとって最適な対戦相手となるよう、ゲームを行いながらその対戦相手の探索をしています。このことにより、コンピュータがそのときのユーザに最もあった相手と対戦できるようになりました。

GAは自然界の生物の進化の過程をモデル化しています。GAの手順はまず個体の染色体を評価します。次にその評価に基づいて次の個体を選択します。その選択した個体を生物と同じように染色体の一部を別の個体の染色体と入れ替えたり、染色体の一部を全く異なるものにしたりします。この新しく出来た個体をまた評価、選択等といった手順を繰り返すことで最適解の探索を行います。GAはたくさんの解の中から最適解の探索をするに優れています。また、解の評価を評価関数という形で記すことにより、その最適解の設定を自由に設定することが出来ます。

今回作成したゲームは人間とコンピュータが複数のパラメータを持ち、対戦を行って人間とコンピュータとの勝敗を決するゲームです。最終的にある程度楽しめ、そして勝つように対戦時間や結果等でGAの評価関数の設定をしています。このゲームを通してコンピュータの戦略がユーザ変化に対応して変化することが出来れば、ゲーム以外でも人間のもつ異なる個性に対応することの出来るコンピュータを作ることが出来ます。ユーザ変化に対応することが出来たことを確認するために幾つかの仮想ユーザを作成し、実際にコンピュータと対戦させることでGAによる戦略の進化を調べました。

実験を行った結果、1. ユーザとの対戦の結果で得られた評価関数の値から、どのくらい対戦を行えばコンピュータはユーザにあった対戦相手を出すことができたか、2. それが持続しているか、3. ユーザが変化したときにそのユーザ変化を認識して新しいユーザにあった対戦相手をだすことが出来たか、この3つのデータを得ることが出来ました。

結果より、ユーザごとに適した対戦相手の出すスピードとその持続性、またユーザ変化に対してコンピュータの出す対戦相手の違いを明確にすることが出来ました。本研究によってコンピュータに異なったユーザに応じたゲーム戦略の進化がGAを用いてきちんとした評価をしてやれば可能であることがわかりました。しかし、評価をはじめとするGAの細かな設定をしなければ解が局所解におちいってしまうことが明らかになりました。