

## 進化計算シンポジウム 2017 に参加して

川 畑 忠 宏  
Tadahiro KAWABATA  
電子情報学科 2017 年度卒業

### 1. はじめに

私は 2017 年 12 月 9 日から 10 日にかけて、北海道のグリーンピア大沼で開催された進化計算シンポジウム 2017 に参加し、「文法進化のための個体情報に基づく適応的マッピング法」という題目でポスター発表を行った。

### 2. 研究内容

#### 2.1 研究背景

近年、ウェブ上に蓄積された大容量データから有用なルールやパターンを見つけ出す技術に注目が集まっている。進化計算手法の一つである Grammatical Evolution (GE) は、個体の進化により性能の高いルールを生成する手法であり、あらかじめ記述したプロダクションルールに従いルールを生成する。

マッピングにより様々な個体が生成されるが、評価値が等しくとも edit distance (編集距離) が近いとは限らない。その関係を分析したところ評価値が同じのものであっても編集距離が長い個体、すなわち最良個体と異なる構造を持った個体があることがわかった。そのため、ユーザーに嗜好されるルールとされないルールが同じ評価値であっても存在すると考えられ、それを踏まえた GE の高度な制御が望まれる。その高度化に有効な方法として、マッピング法の改良が考えられる。

GE では、マッピングを用いて遺伝子から表現型のルールを生成するが、このマッピングでは 1 対 1 の射影になっている。改良法として  $\pi$ GE があり、これは遺伝子にインデックス情報を付与することで、効率的なマッピングを実現しているが、個体の構造情報は考慮していない。本論文ではマッピング

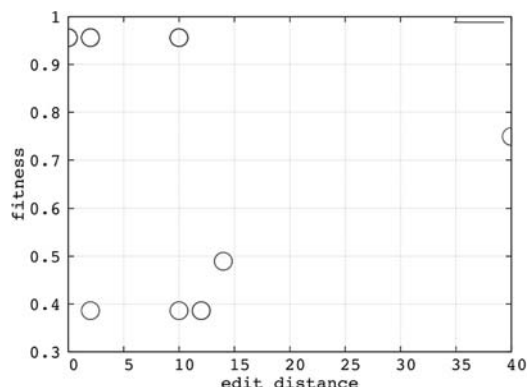


図 1 各個体の評価値と類似度

手法に着目し、適応的にユーザーの嗜好する個体 (構造情報) が継承されるマッピング手法を提案する。第一歩として嗜好する個体を最良個体とし、性能を検証する。

#### 2.2 提案手法

GE とは、C. Ryan らによって提案された進化的計算手法の一種である。GE は主に、文法ルールを記述するために用いられ、例えばデータから有益な情報を抽出するために用いられる。本研究では遺伝子型からプロダクションルールを用いて、ルールとなる表現型へと変換する過程であるマッピングに着目した。嗜好した個体に頻出しているパターンを学習し、そこで出現した文法を次世代のマッピングから選択されやすくなる手法を提案する。個体の有益な特徴を壊すことなく継承することで、次世代の探索に活かすことができる。また、頻出するサブルールをどの程度保存する程度をパラメータ  $g_j$  によって制御している。

#### 2.3 評価実験

提案したマッピング法の有効性を確認するために、性能評価を行った。「UCI Machine Learning Repository」というウェブページで公開されている Vote 問題、Iris 問題と Kr 問題に対して、 $g_j$  のパラメータは 4 種類定義して実験を行う。評価値と共に類似度にも着目し、前世代の構造が保存できている

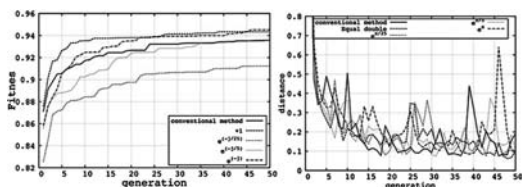


図2 Vote 問題の評価値と編集距離

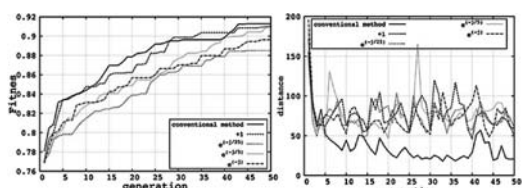


図3 Iris 問題の評価値と編集距離

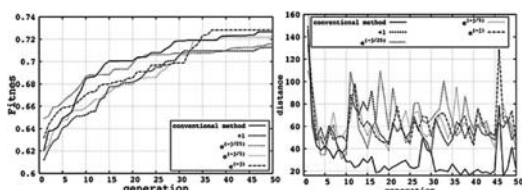


図4 Kr 問題の評価値と編集距離

のか検証する。

図2から図4に、各問題の評価値と編集距離を示す。本研究には、評価指標としてGEの従来法を使用した。これらの結果は、20回試行の平均である。実験結果より、提案法は従来法に評価値が近づき問題や $g_j$ によっては上回ることが分かった。また、編集距離に関してはVote問題では極端な差はないが、Iris問題やKr問題では従来法の編集距離が近いことがわかる。すなわち、従来法の方が選好個体

と似た構成の個体が多く、多様な個体が生成されていないことがわかった。一方、提案法は編集距離が大きくなっており多様な解が生成されており、またその程度も制御できることがわかった。これらの結果は、提案法により選好する個体(ルール)により探索を制御できることを示しており、GEの高度化に寄与すると考えられる。

### 3. まとめ

本論文ではマッピング手法に着目し、適応的にユーザーの選好する個体(構造情報)が継承されるマッピング手法を提案した。本論文では第一歩として選好する個体を最良個体とし、性能を検証した。その結果、 $g_j$ を制御することで生成されるルールを嗜好に基づき制御できることがわかった。今後の課題として、対象とする問題によって最適な関数が違うため、探索過程において最適な $g_j$ が推定するようなアルゴリズムの開発があげられる。

### 4. おわりに

初めて参加した学会であり非常に緊張をしたが、自分の研究を話すことができた。ポスター発表の仕方や、研究についての意見を頂き、有意義な時間を過ごせた。次回はより完成度の高い研究を、学会で発表したい。

最後に、今回の発表を行うにあたって、多大なご指導を頂いた小野景子講師、研究室の皆様に深く感謝いたします。