

1. 緒言

遺伝的プログラミング(GP)を用いた画像処理[1]では解を表現する木構造の深さが急に大きくなる現象(ブロー)を抑制することが望まれている。さらに、先行研究[2]にて、ブロー抑制手法が考案されているが、問題点を含んでいる。そこで、本研究では、GP で生成される木構造に対して深さ制限を行うという手法を用いることで、先行研究の手法を用いなくても GP の高速化が行えることを示す。

2. 研究のアプローチ

先行研究[2]では次の A と B のブロー抑制手法を、GP の中で実行することで、発生した冗長な部分木を除去している(図 1)。

A) 中間出力類似による部分木削除

ノードを 2 点選び、その出力が類似していた場合は 2 点間の部分木を除去する。

B) 単色出力部分木の単色出力葉への置き換え

木構造中から単色画像を出力するノードを検出し、それ以下の部分木を単色画像入力葉で置き換える。

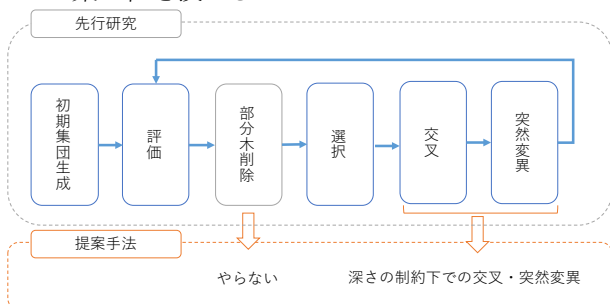


図 1 先行研究と提案手法の違い

本研究では、先行研究のように GP の中で冗長な構造を発見し除去するのではなく、事前に木の深さ制限を設け、交叉・突然変異にて制限値を超える遺伝子が生成されないようにする。これにより、GP は必要以上に深い木を持たずに済むため、効率的な解探索を可能とすると思われる。

3. 実験方法

表 1 の条件のもと GP を 20 回実行した。このときの評価、選択、交叉、突然変異の方法は、先行研究[2]と同じものを用いた。制限値は 5 から 15 へ 1 ずつ変化させた。本研究では写真からの道路標識の抽出問題を取り扱った。画像セットは図 2 に示す 8 セットである。実験では、最終世代の最良個体の評価値と最終世代までの処理時間を測定した。

表 1 GP のパラメータ

初期集団数	200	先行研究と同じ
交叉率	0.5	
突然変異率	0.02	
世代数	500	



図 2 用いた画像セット

4. 実験結果

制限値ごとの評価値と評価速度を図 3 に示す。図 3 より、12 以上の制限値を設定することで、制限を設けないときと同等の評価値が得られ、GP の処理時間が 1/9 程度になることがわかった。

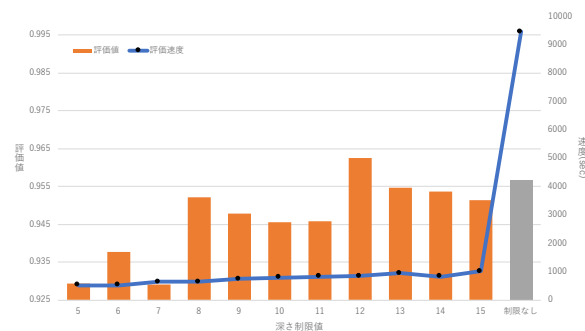


図 3 制限値と評価時間

5. 結論

提案法は、交叉・突然変異により解の持つ木の深さを制限できる。さらに、提案法は従来法と同程度の解をより早く求められる。この解探索の高速化は、木の深さ制限によるものに加え、解の持つ冗長な構造を探さなくても良いことによるものである。しかし、事前に適切な深さの制限値を知ることが難しいため、今後、適切な制限値を決定する手法を考案しなければいけない。

文献

- [1] 長尾智晴, 青木伸也, “木構造状画像変換の構築法 ACTIT”, 映像情報メディア学会誌, 1999 年
- [2] 前園正宣, 小野智司, 中山茂, “遺伝的プログラミングを用いた画像処理フィルタ設計におけるパラメータ調整とブロー抑制”, Transaction of JSCES, 2006 年