

進化計算シンポジウム 2014 に参加して

近藤 魁

Tsutomu KONDO

電子情報学専攻修士課程 1年

1. はじめに

2014年12月20, 21日に、広島市の廿日市市で開催された進化計算シンポジウム 2014において、研究成果「頻出部分木を用いた部分画像抽出法の検討」の発表をポスター形式で行った。

2. 発表内容

社会には膨大な量の画像データがあふれており、そこから有用な情報を抽出することは、情報利活用の観点から重要な研究課題である。高い性能で画像から必要な情報を抽出するためには、現在では専門家による試行左錯誤が必要になるが、専門家の不足やコストの問題などがある。一方、制御対象に合わせて自動的に制御プログラムを生成することができる遺伝的プログラミングが提案されており、Zhangらは物体検出に対しその効果を示している。一方、遺伝的プログラミングは解は部分解（部分木）を上手く組み合わせることで形成できると考えられており、部分解の保存を促進する様々な手法が提案されている。しかしながら、頻出部分木の抽出には計算量が非常に多く必要であり、特に大きな頻出部分木の抽出にはより多くの計算コストがかかる。そこで我々は大きな頻出部分木は小さな頻出部分木の組み合わせで表現できると考え、小さい頻出部分木から抽出する近似法を用い、部分解を保存する手法を提案した。この手法では、Asaiらが提案したラベル付き順序木から最右拡張と枝切り法を用いて、頻出木を効率よく列挙する手法、FREQTを用いている。

そこで本研究では、高い適合度を持つ個体群から抽出された部分木が親個体にどのくらい存在するかをカウント (+ γ) し、母親個体の頻出数が少ない

ノードと、父親個体の頻出数が多い部分のノードを交叉点とするような選択手法を用いて、頻出部分木を上手く組み合わせることで、物体検出においてこの手法の有効性を検証する。本実験では白い背景の上に裏表の10円玉を配置した画像を使用した。さらに、その画像にJTrimを使用してノイズを加えた画像を使用した。比較法として3値の物体検出において、一点交叉を用いた遺伝的プログラミングでの手法と、頻出部分木を用いた手法の2つの場合について同様の実験を行い、解の性能の比較を行った。このとき、一点交叉を用いた手法をNormalとし、頻出部分木を適用した手法の $\gamma=1$ の場合をProposed 1, $\gamma=2$ をProposed 2, $\gamma=0.5$ をProposed 3とする。

結果として、どの手法においても世代が進むごとに頻出部分木の数が増加していることが分かり、特に提案法では一点交叉を用いた手法よりも多くの頻出部分木を抽出していることが分かった。また、ノイズが高くなるごとに問題が難しくなり評価値が下がっていることが分かる。しかし、提案法においては評価値の分散が高くなっている場合があった。そして、評価値の分散値が高い場合では、一点交叉を用いた手法よりも提案法の方が評価値の結果が低くなっているが、分散値が従来の手法とあまり差がない場合においては、一点交叉を用いた手法よりも提案法の方が評価値の結果が高くなっていることが分かった(図1, 2参照)。

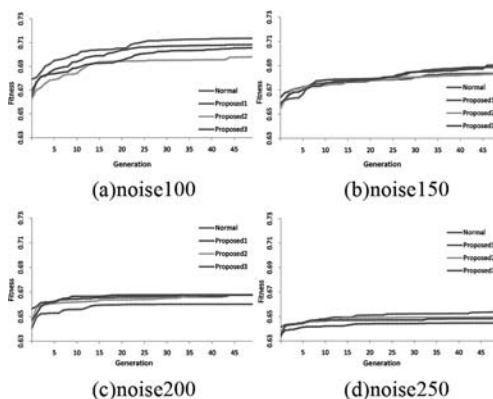


図1 評価値の結果

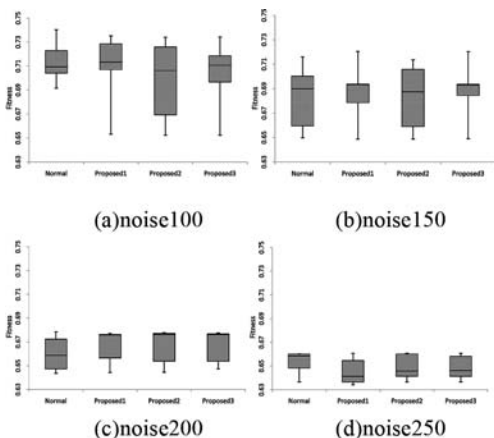


図 2 評価値のばらつき

今後の課題として、提案法において分散をうまく制御できることができれば、一点交叉を用いた手法よりも頻出部分木を用いた手法の方が良い結果が得られるようになると考えられる。

3. おわりに

初めての学会であったため、緊張し、周りの人たちに圧倒されるばかりで、あまりうまく説明できなかったが、ポスター形式の発表でディスカッションしやすいということもあり、いろいろな人たちから非常にためになる意見をたくさん頂けたりと、貴重な体験をできた。今回の経験を今後の研究生活だけでなく様々なことに活かしていきたいと思う。

最後に、今回の発表を行うにあたって、ご指導をいただいた小野景子講師、研究室の皆様に深く感謝致します。

参考文献

- [1] Mengjie Zahng, Will Smart: Multiclass Object Classification Using Genetic Programming, Applications of Evolutionary Computing, pp.369-378, 2004.
- [2] 小野景子, 花田良子, 熊野雅仁, 木村昌弘: 頻出木と深さの情報を用いた照明制御のための遺伝的プログラミング, 電気学会論文誌, C Vol.133 No.11, pp.2044-2052, 2013.
- [3] Asai, T, Abe, K, Kawasoe, S, Sakamoto, H, Arikawa, S: Efficient Substructure Discovery form Large Semistructured Data, Proceedings of SIAM International Conference on Data Mining SDM'02, pp.158-174, 2002.
- [4] V. A. Patil, S. R. Jagtap: GENETIC PROGRAMMING FOR OBJECT DETECTION, International Journal of Engineering Science and Technology, Vol.4, No.04, pp.1526-1531, 2012.
- [5] 熊谷潤一, 小島康夫, 高重聡一, 亀谷由隆, 佐藤泰介: 頻出部分木発見手法を用いた遺伝的プログラミングの交通通信制御問題への適用, 人工知能学会論文誌, 22 卷 2 号 C, pp.127-139, 2007.
- [6] 倉田芳明, 亀谷由隆, 佐藤泰介: 頻出部分木に基づく遺伝的プログラミング手法のベンチマーク評価, The 21st Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence, 2007.
- [7] Woody Bells: JTrim <http://www.woodybells.com/jtrim.html>