

画素選択を用いた進化的テンプレートマッチングに関する検討

A study on an evolutionary template matching using reduced pixels

11544 古川 泰地
指導教員 内田 健

1. 緒言

テンプレートマッチングの計算量を低減する手法として、遺伝的アルゴリズム(GA)を用いる手法[1]がある。本研究では、この GA テンプレートマッチングに画素選択テンプレートをを用い計算量を低減する。

2. 研究のアプローチ

テンプレートマッチングは対象画像の最もテンプレート画像に似た領域を検出する(図 1)。GA テンプレートマッチングは対象画像上を全て探索せず、ランダムに決まる対象画像上の位置でテンプレート画像と比較することで画素比較回数を低減する。図 2 に GA テンプレートマッチングの手順を示す。対象画像上のテンプレート画像の位置(x,y)を遺伝子とし、この遺伝子を持つ個体を生成する。個体はテンプレート画像と対象画像との類似度(式(1))により評価される。サイズ2のトーナメント方式で評価の高い個体(テンプレート位置)が選択され交叉・突然変異により次世代の遺伝子が合成される。

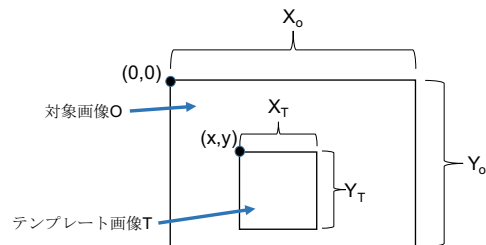


図1 テンプレートマッチング概念図

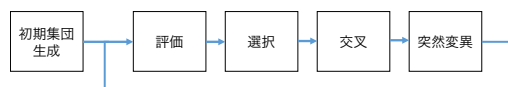


図2 GA テンプレートマッチング処理手順

$$f(x,y) = -1 \cdot \frac{\sum_{i=0}^{X_T-1} \sum_{j=0}^{Y_T-1} |T(i,j) - O(x+i, y+j)|}{255 \cdot X_T \cdot Y_T} \quad (1)$$

提案法は、評価において画素選択テンプレートを用いる。画素選択テンプレートはテンプレート画像の特徴的な一部の画素のみを比較に用いる。その結果、提案法ではさらなる計算量が低減できる。

3. 実験

GA テンプレートマッチングと画素選択つき GA テンプレートマッチングの検出位置と画素比較回数を

比較する。対象画像を図 3 に示す。図 4 の画素選択テンプレート画像 a, b は Gradient と Canny エッジアルゴリズムで生成した画素数 17, 53, 179 のものである。

表1 GA のパラメータ

個体数	世代数	交叉	交叉率	突然変異	突然変異率
1000	100	一点交叉	0.7	対立遺伝子	0.1

対象画像 A(B)とテンプレート画像 a(b)に対し表 1 の GA パラメータを用いた数値実験の結果を表 2 と表 3 に示す。表 1 と表 2 より、画素選択つき GA テンプレートマッチングは画素比較回数をさらに低減できる反面、正しい位置(465,20)を検出できないことがある。

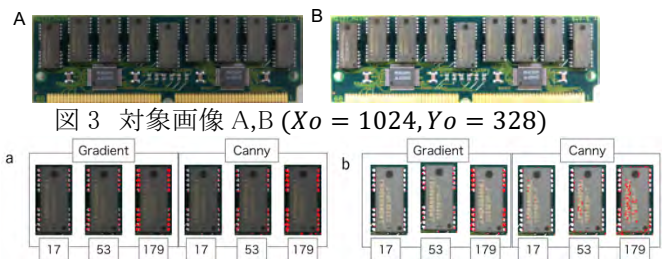


図3 対象画像 A,B ($X_o = 1024, Y_o = 328$)

図4 テンプレート画像 a,b ($X_T = 98, Y_T = 183$)

表2 GA テンプレートマッチングの結果

対象画像 A 検出位置(x, y)	対象画像 B 検出位置(x, y)	画素比較回数 $\times 10^5$
(465, 20)	(465, 20)	17934

表3 画素選択つき GA テンプレートマッチングの結果

選択 画素数	対象画像 A 検出位置(x, y)	対象画像 B 検出位置(x, y)	画素比較回数 $\times 10^5$
17	(67, 39)	(50, 24)	17
53	(465, 20)	(405, 20)	53
179	(465, 20)	(465, 20)	179

4. 結論

本研究では、既に提案されている GA テンプレートマッチングに画素選択テンプレートを適用する手法を提案し、計算量を低減できることを確認した。しかし、画素選択の追加が GA における評価関数を変化させ、GA テンプレートマッチングと比べ、解探索性能を悪化させることがわかった。

文献

- [1] 榊永慎哉, 長尾智晴”遺伝的アルゴリズムを用いた静止画像中の人物・の顔領域の抽出” 信学技報, PRU95-160, pp.13-18, (1995-11)