

視線データを基にした視覚的顕著性マップの作成

梅村 彰宏[†] 長尾 智晴[†]
[†] 横浜国立大学 大学院環境情報学府

1. まえがき

視覚的注意の計算モデルである顕著性マップに関する研究が、従来多く行われている。その作成手法の提案は、人の視覚野に関する知見に基づいた手法から始まり、近年では、実測した注視点分布を基に顕著性マップを作成する手法に注目が集まっている。しかし、それぞれのアプローチのみによっては、人の感じる顕著性を説明し切ることとは困難であると考えられる。そこで本研究では、その両者の手法の相互補完を考慮した顕著性マップの作成手法を提案する。提案手法では、進化的画像処理である ACTIT[1]によって原画像から、人の注視領域と Saliency Map[2]との差分画像への画像変換を構築し、変換後の画像を Saliency Map の補完に用いる。提案手法の有効性を、実際の注視領域との比較によって検証する。

2. 提案手法

原画像から Saliency Map と、ACTIT を用いた Saliency Map を補完する画像を生成し、それらを統合することによって原画像に対する顕著性マップを作成する。ACTIT は、設定した原画像から目標画像への画像変換の構造を自動構築する手法である。このとき用いる目標画像は、原画像の注視領域を表すヒートマップと Saliency Map との輝度値の差分を表す画像となっている。ここで、輝度値の差のとり得る値の範囲は $[-255, 255]$ であるが、これを $[0, 255]$ の範囲に正規化して差分画像の輝度値として扱う。

3. 実験条件

実験には MIT data set を用いた。このデータセットには複数の一般画像と、画像に対する注視点の座標データが含まれている。データセットから 30 枚の画像を選んで ACTIT の教師画像セットの対象とし、それ以外の画像から 100 枚を選んで未知画像とした。

4. 実験結果

提案手法の未知画像への適用結果を図 1 に示す。(a)が原画像、(b)が提案手法の適用結果、(c)が Saliency Map、(d)が注視点分布を基にしたモデルである文献[3]の手法の適用結果の輝度値が上位 5%を示す領域を抽出したものである。(e)は原画像に対する注視領域を表すヒートマップである。また、ある被験者において、それぞれの手法によって作成した顕著性マップと注視領域を表すヒートマップとの平均二乗誤差を画素単位で算出した結果を表 1 に示す。これらから、提案手法が他の手法と比べて人の注視領域に近い顕著性マップを作成できていることが分かる。

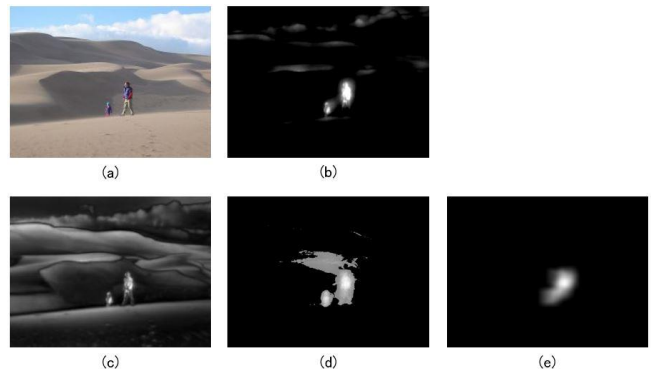


図1. 未知画像に対する顕著性マップの作成例

表1. 注視領域を表すヒートマップとの平均二乗誤差

	提案手法	Saliency Map	Judd 等のモデル (輝度値上位 5%)
学習画像	45.9	66.7	50.1
未知画像	43.5	66.0	48.7

5. まとめ

Saliency Map と注視点分布を基にして作成した補完画像を統合することによって人の注視領域を重視した顕著性マップを作成する手法を提案した。また、未知画像の顕著性マップの作成実験を行った結果、比較手法よりも実際の注視領域に近い顕著性マップを作成することができた。

参考文献

- [1] 青木紳也, 長尾智晴, “木構造状画像変換の自動構築手法 ACTIT”, 映像メディア学会誌, Vol. 53, No. 6, pp. 888-894 (1999)
- [2] C. Koch, L. Itti and E. Niebur, “A model saliency-based visual attention for rapid scene analysis”, IEEE Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 20 (1998)
- [3] F. Durand, T. Judd, K. Ehinger and A. Torralba, “Learning to predict where humans look”, In Proceedings of the IEEE 12th international conference on Computer Vision, pp. 2106-2113 (2009)