

感性要因解析のための画像注目領域抽出法

1 J-8

田中 昭二 井上 正之 石若 通利 井上 誠喜

ATR 知能映像通信研究所

1 はじめに

画像から人の印象に寄与する感性要因を的確に抽出するためには、人が画像のどの領域に注目するかを考慮することが重要である[1,2,3]。画像中の誘目性の高い領域は、人の印象に寄与する情報を多く含んでいると言える。従って、誘目性の高い領域を解析すれば、画像の印象を的確に推定することが可能となる。しかし、画像には様々なものがあり、誘目性の高い領域が特に存在しないものもある。この場合は、画像の大局的な特徴が人の印象に影響を与えると考えられる。

本論文では、画像中の誘目性の高い領域の有無を判定する評価関数を提案し、本評価関数および画像領域分割手法を用いた注目領域抽出法に関して述べる。

2 画像の印象推定のための課題

絵画や写真が人に与える印象を解析するためには、以下に示す3つの問題を解決する必要がある。

- (1) 画像のどの領域が人の印象に寄与するか。
- (2) 各領域のどのような物理的特徴が印象に寄与するか。
- (3) 各物理的特徴が印象にどの程度影響を与えるか。

上記問題は、個々に独立しているのではなく、相互に関連していると考えられる。

(1)の問題に関して、画像の内容を自動的に理解することが可能であれば、画像中のどのオブジェクトが重要なかを判断することが容易となる可能性もある。しかしながら、一般に画像処理やパターン認識の手法により、人の介在なしに画像の内容を認識することは非常に困難である。

(2)および(3)の問題に関して、現在、色や形、構図等が人の印象に寄与していることがいわれているが、各物理的特徴が印象にどの程度影響を与えるかは未だ解明されていない。

本論文では、主に(1)の問題に着目し、画像の物理的特徴のみから人の印象に寄与する領域を抽出する手法に関して述べる。

3 画像からの注目領域抽出法

人がある画像を見た時、画像に含まれるすべてのものを知覚しているのではなく、視野の構造、対象の意味、観察者の主体的条件等によって何が知覚されるかが決定する[4]。画像から受け取る印象が観測者が知覚したものに影響されると仮定すると、画像中の誘目性の高い領域（以下、注目領域とする）には人の印象に寄与する情報を多く含んでいると言えることができる。従って、注目領域を解析すれば、画像が人に与える印象を適切に推定することが可能となる。

画像の物理的特徴には、色、形、構図など様々なものがあるが、中でも色が誘目性に大きな役割を果たしていることが良く知られている。これまでの研究では、(1)暖色の方が寒色よりも誘目性が高い、(2)彩度の高い色は誘目性が高いとしている[4]。また、著者らは、(3)明度の高い色は誘目性が高いと報告している[1]。

以上に加え、ここでは、(4)画像中の各領域の大きさが誘目性に影響すると仮定し、画像の各領域を以下に示す4つのパラメータを用いて評価することを提案する。

- 1) 色相（暖色にどの程度近い）
- 2) 彩度
- 3) 明度
- 4) 対象領域の占有率

色相に関して、ここでは赤色が暖色の中で最も誘目性の高い色と仮定し、色相が赤に近いほど誘目性が高いと仮定した。色相は、HSI 6角錐カラーモデルにおいて求めることとする。この場合、赤色は色相が0となる。

An Attractive Region Extraction Method for Analyzing KANSEI factors of a Picture

Shoji Tanaka, Masayuki Inoue, Michitoshi Ishiwaka, Seiki Inoue

ATR Media Integration & Communications Research Laboratories

2-2 Hikaridai Seika cho Soraku-gun Kyoto 619-02 Japan

3.1 誘目性評価関数

画像の各領域の誘目性を評価する関数を、上記4つのパラメータに重み係数を掛けた線形結合として表現する。以下に、その評価関数を示す。

$$F(h,c,v,s) = w_1 \times \frac{1}{h} + w_2 \times c + w_3 \times v + w_4 \times s$$

$F(h,c,v,s)$: 評価関数

h : 領域の平均色相

(但し、if $h > \pi$ then $h = 2\pi - h$)

c : 領域の平均彩度

v : 領域の平均明度

s : 領域の占有率

($s = \text{領域の画素数} / \text{画像の画素数}$)

w_i : 重み係数

本評価関数を画像領域分割手法により分割した各領域に適用し、与えられたしきい値と比較することにより、画像中に注目領域が存在するか否かを判断することが可能となる。

3.2 注目領域抽出法

前述の評価関数を用いて、画像から注目領域を抽出する手法を以下に示す。

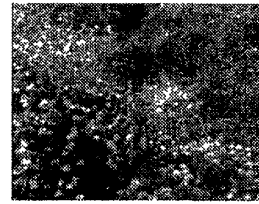
- (1) 非線形フィルタ[6]を用いて、画像の雑音小領域を除去
- (2) フィルタリングした画像を、 $L^*a^*b^*$ 色空間においてK平均化法[5]を用いて領域分割
- (3) 色差がしきい値以下である領域同士を統合
- (4) 各領域のパラメータを求め、評価関数を用いて各領域を評価し、評価値を取得
- (5) 評価値が高い順にソート
- (6) 評価値がしきい値以上であるものを注目領域の候補として出力

図1に本手法を用いて抽出した注目領域の抽出結果を示す。今回、上記(6)に示すしきい値処理を省略した。

また、各パラメータの重み係数は、 $w_1=0.64$ 、 $w_2=0.89$ 、 $w_3=0.51$ 、 $w_4=0.53$ を用いた。

この値は、75枚の画像から注目領域を選択し、各領域のパラメータの計測結果を基に主成分分析を行い、結果から得られる第一主成分の因子負荷量の絶対値である。

この結果から、画像の注目領域として、周囲と比べて特異な領域で、かつ意味のある領域をある程度抽出可能であることを確認した。



原画像



第一注目領域(92.7)



第二注目領域(91.0)

図1 抽出結果 (括弧内は評価値)

4 おわりに

本論文では、画像中に注目領域が存在するか否かを判定するための評価関数を提案した。本評価関数は、(1)色相(赤色にどの程度近い)、(2)彩度、(3)明度、(4)大きさ(注目領域の画像に対する占有率)の各パラメータに重みを掛けた線形結合として定義した。

次に、定義した評価関数と領域分割手法を用いて、画像から注目領域を抽出する実験を行い、その結果から本評価関数を用いて画像中の各領域の誘目性を適切に評価可能であることを確認した。

今後、注目領域の物理的特徴と印象の関係について検討する予定である。

参考文献

- [1]田中、他：“自然画像への印象キーワード自動付加に関する一考察”，信学技法 HIP96-20,pp. 19-24, 1996.
- [2]田中、他：“画像からの感性要因抽出法 —注目領域の抽出法—”，情報処理学会研究報告，人文科学とコンピュータ研究会，1997年1月24日発行予定
- [3]田中、他：“画像からの感性要因抽出法 —注目領域抽出法の評価—”，信学技法，画像工学研究会，1997年2月3日発行予定
- [4]日本色彩学会編：色彩科学ハンドブック，1991.
- [5] S.Z.Selim, 他：K-MEANS-Type algorithms, IEEE Trans. Pattern Anal., Vol6, pp.81-87, 1984.
- [6] K.H. Yang, 他：Image Restoration of Noisy Images Using OS Filters with Adaptive Windows, J. Korean Insti. of Telematics and Electronics, vol. 27, no. 1, pp.112-119, Jan. 1990