

イラスト著作権保護のためのHOGによる複製検出

木下研究室

高橋 涼 (200902762)

1 はじめに

今日ではインターネット上に多数のイラストが存在しそれと同時に不正なコピーなどによる著作権の侵害が問題になってきている。その問題を解決する為に電子透かしや画像検出に基づく複製検出などの手法が研究されている。

しかし電子透かし等の手法では手書きで模写し改変を加えた場合など複雑な変化がある場合、検出が難しくなっている。回転を加えた画像や大きさを変えた画像などの簡易的な変化に対する検出は有効な方法があるが手書き等によるトレース画像に関して精度の高い方法がない。従来の研究でHOGによるトレース画像の複製検出は可能であるが精度が低いためよりよい検出方法が必要である。

従来の研究ではSURF及びHOGを用いて部分的複製検出を行ったがトレース画像に対して精度の高い結果が得られなかった。原因として局所特徴量抽出の際、局所領域に十分に線分が含まれていなかった為、精度が落ちてしまったと考えられる。

HOGの局所領域を決める際にウェーブレット変換やDCTなどを用いて線分の十分に含まれている領域を抽出する。

体のおおまかな形状を表現することが可能である。まず、局所領域を3*3のブロックに分割しそのブロックを5*5のセルに分解する。分割したセルごとに次式を用いて輝度Lから勾配強度mと勾配方向θをセルの座標(x,y)から計算する。

$$m(x,y) = \sqrt{f_x(x,y)^2 + f_y(x,y)^2}$$

$$\theta(x,y) = \tan^{-1} \frac{f_y(x,y)}{f_x(x,y)}$$

2.2 ウェーブレット変換

ウェーブレット変換とは周波数解析の手法のひとつである。ウェーブレット変換は、時間的変化の特徴と周波数成分の混じり方を知るために用いられ、時間と周波数にかかわる信号情報を同時に抽出することができる。ウェーブレットの基本式は関数の内積によって計算されるのが一般的である。すなわち、信号x(t)とウェーブレットψ_ℓの内積は、

$$d_\ell = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)\psi_\ell(t)dt$$

で定義される。

3 提案手法

以前の方法ではトレース画像に対する精度が低かったので特徴量を抽出する前に画像にウェーブレット変換を行う。そしてウェーブレット変換を行った画像から高周波成分の多い領域を選択し、その領域に対してHOG特徴量を抽出部分的複製検出を行う。

4 対象とする画像

簡易的な改変(回転が大きさ)を加えた画像ではHOGによる複製検出で十分に有効な精度がでていたので輪郭線や構図の手書きによるトレース画像を対象とする。

既存の方式(複製検出の流れ)

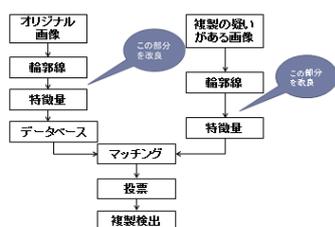


図 1: 既存の方式(複製検出の流れ)

2 使用する特徴量

従来の研究ではSURFとHOGによる複製検出の研究が行われていたがSURFによる複製検出ではトレース画像の検出は有効ではなかったためHOGに絞って研究を行う。

2.1 HOG特徴量

HOGはDalas氏らによって提案された、画像の局所領域から輝度勾配・輝度強度を取り出す特徴量で物



図 2: 画像の例