

Title	スリット回転型エッジ特徴抽出器を用いたコーナー検出に関する研究
Author(s)	江藤, 康隆
Citation	
Issue Date	2002-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1577
Rights	
Description	Supervisor:阿部 亨, 情報科学研究科, 修士

スリット回転型エッジ特徴抽出器を用いた コーナー検出に関する研究

江藤 康隆

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2002 年 2 月 15 日

キーワード : コーナー検出, エッジ検出, スリット回転型エッジ特徴抽出器

領域分割や特徴点抽出などコンピュータ・ビジョンにおける種々の処理において、画像中のエッジは重要な役割を果たす。中でも、エッジがコーナーを形成する部分は、特に重要な情報・手がかりをもつ箇所である。そのため、画像中のコーナーを検出することは非常に重要なことである。しかしながら、コーナー付近ではエッジの途切れが生じやすいため、安定かつ精度の良いコーナー検出は非常に難しい。

現在までに多くのコーナー検出手法が提案されているが、それらは大きく2つに分けることができる。1つは領域に注目した手法、もう1つはエッジに注目した手法である。領域に注目した手法では、エッジ検出手法や領域分割手法を用いることにより、画像をいくつかの領域に分割し、領域境界の曲率の大きな箇所を探すことによりコーナーを検出する。しかしながら、コーナー付近ではラウンディング・エフェクトが生じるため、正確な位置でコーナーを検出することは困難である。この問題を避けるために、近年のコーナー検出では直接画像中でコーナーの検出を行うエッジに注目した手法が主流である。エッジに注目した手法は、コーナーモデルからエッジらしさを解析することにより、エッジの特徴を抽出することでコーナーを検出する。しかしながら、コーナーを形成する箇所においては、複数のエッジが交わっているため、エッジの特徴が抽出できずにコーナーが誤った位置で検出されることが多い。これらの問題を解決するために、江藤らは各画素に対してスリットを回転させることにより、エッジの確からしさを全方向で求めるスリット回転型エッジ特徴抽出器 (SR ED) を利用することで安定してコーナーを検出する手法を提案している。しかし、この手法においてはデジタル画像の影響により、各方向でエッジ特徴の抽出精度が異なる。また、コントラストの低い箇所ではコーナーを検出できない問題点がある。そこで本論文ではこの手法の問題点であるデジタル画像の影響と低コントラストの検出について考察し、より安定したコーナー検出手法を提案をする。

まず、デジタル画像の与える影響に対しては従来の SRED に基づく重みつきスリット回転型エッジ特徴抽出器 (WI-SRED) により対応する。この WI-SRED と SRED の異なる点はスリットを構成する画素に内挿を用いること、また、スリットの画素に対して重みを付加することである。エッジの方向に依存しないエッジ特徴を求めるためには、スリットを構成する画素の数を全ての方向で等価にする必要がある。これを実現するために、提案手法では共 1 次内挿を用いた画像の補間を行うことにより、このタイプの問題に対する解決を図る。またエッジの方向の精度を高めるために、スリットの長さを長くする方法が考えられる。しかし、スリットの中心から離れた位置に大きな重みを付加することで対応できるため、スリットの長さを変えことなく精度の高いエッジの方向を求めることができる。本手法ではスリットの長さに比例した重みを重み関数としてスリットに適用する。

次にエッジの方向を決定するために、求めたエッジ特徴から方向特徴抽出器 (DFD) を適用し、方向特徴 (エッジ特徴に対する微分量) を求める。従来の手法において、この過程でノイズの影響を避けるために方向特徴に対する閾値処理のパラメータの値を十分大きくしたが、逆にコントラストの低い箇所では方向特徴が小さくなり、エッジを検出できずに、結果的にコーナーを検出できない。このタイプの問題を解決するために、このパラメータの大きさに対する特性から、本手法ではマルチスケールで対応した方向特徴を求めることにより解決を図る。DFD のパラメータ大きさに対して、パラメータの値が大きいとき、ノイズに対してロバストであるが、エッジの方向がずれる。逆に、DFD のパラメータの値が小さいときは、エッジの方向の抽出精度は良い結果を得ることができるが、ノイズの影響を受ける特性がある。

そこで、DFD のパラメータの値を大きくすることにより、おおまかなエッジ方向を抽出した後、小さな値を持つパラメータでもって方向特徴を求め、それらを組み合わせることにより、エッジ方向の精度向上を図る。しかし、画像中には多くのノイズが含まれるため、求めた方向には誤って抽出された方向を含む。誤って検出したエッジの方向を取り除くために、求めたエッジ方向の周辺領域内部の分離度を求めることで、安定して領域が分離される方向のみをエッジの方向として決定する。

さらに、コーナーを検出するためにエッジの方向を決定した後、抽出されたエッジにおいて、隣り合うエッジのなす角度の 1 つは π でなく、また、隣り合うエッジ間で構成される領域の分離度が高いときに注目点をコーナー点として検出する。

最後に、提案した手法の有効性を示すために、人工画像と現実の画像の 2 つのタイプの画像で実検を行った。比較サンプルとして従来の SRED を用いた手法と SUSAN オペレータを使用した手法を適用し、それらと比較して提案手法が安定して精度の良いコーナー検出がであることを示した。