JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	幾何学的表現形式に基づいた画像の領域分割に関する研究
Author(s)	杉山，昇
Citation	
Issue Date	2005-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1927
Rights	
Description	Supervisor:浅野　哲夫，情報科学研究科，修士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

幾何学的表現形式に基づいた画像の領域分割に関する研究

杉山 昇 (310052)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2005 年 2 月 10 日

キーワード: 画像の領域分割，等高線表現，コンピュータビジョン.

コンピュータビジョンの研究分野は誕生してから３５年以上の歴史を持ち，産業界を中心とした様々な分野で応用されるようになってきた．例えば，工業製品を組み立てるために適切な位置に部品を配置する作業や，顔画像から人を特定するといった認証技術に応用されている．このような技術は，すでに高速で高精度に働くレベルまで達成されているものの，あらかじめ設定された環境下でしかうまく動作しないという短所も存在する．

コンピュータビジョンはカメラから得られた画像から対象物を認識するまでに，幾つもの画像処理が施され，その行程は大まかに４段階に分類される．１つ目はノイズ除去などの前処理，２つ目は同じ性質を持つ領域に分ける領域分割，３つ目は領域分割された画像から認識をするために必要な特徴を抽出する特徴抽出，最後に認識するためのルールを適応させる認識処理である．

コンピュータビジョンに柔軟性を持たせるためには，最大の難関である認識処理を簡便に行える工夫が必要になる．現在，一般的な手法の１つにテンプレートマッチングという方法がある．これは，あらかじめ大量に準備した対象物のサンプル画像と，カメラから入力された画像を順次比較していくことによって，対象物を判断していく方法であるが，対象物が変わった場合，再び大量のサンプル画像を準備しなければならず，人間の視覚のように柔軟性があるとはいえない．

このような脆弱性を克服するためには前もって画像の特徴を導き出し，冗長な情報を削ってから認識処理に移る工夫が必要だと考えられる．そこで本研究は，認識処理の前処理にあたる領域分割をテーマにし，画像の特徴を容易に表現できる幾何学的表現形式を用いて行うことにした．

画像の領域分割法はすでに多くの手法が考案されている．代表的なものとして，閾値をもとにした分割，領域拡張法，エッジ追跡法，分離統合法などがあげられる．これらの手法の特徴は，領域分割を行うときに色の情報を元に直接的に領域を計算していく点で，人間が色だけでなく模様や形を統合的に判断しながら対象物認識していく事を考慮すると，色情報からのアプローチだけでは不十分であることが想像できる．

Copyright © 2005 by Noboru Sugiyama

そこで，元の画像データを幾何学的表現形式に変換することで，色以外の特徴を用いた領域分割を提案する．この所作により，幾何学的表現形式独自の性質が領域分割をするための手助けになることが期待できる．

幾何学的表現形式には様々なものがあるが，ここでは特に等高線表現というものに着目している．これは画像の各ピクセルの持つ明度を標高と見立てて，実際の地形図と同様に引いた等高線の集合である．等高線はピクセル間に引かれ，必ずサイクルになり，自己交差がないなどの特徴があり，領域分割に有利な特徴をもっている．その反面，明度や場所の違いによって１つの画像に描ける等高線は数多く存在し，その中から特徴を保持する有用な等高線を選択するのは大変難しい．

本研究では，特徴を保持する等高線を見つけるためにいろいろなアプローチから実験を行った．その結果，面積が小さい等高線領域を取り除く手法と明度のヒストグラムの減少率が大きい位置での閾値を持つ等高線が効果的という結果が得られた．この２つの手法を用いることで，等高線表現は特徴をほとんど失うことなく，等高線の数を減らすことができる．しかし，等高線表現だけでは画像を大まかな領域に分割することは難しく，目的によって他の手法を組み合わせる必要がある．本研究では，色合いに基づいた領域拡張法を明度の等高線表現に基づいた領域分割法と融合させている．

柔軟性のあるコンピュータビジョンを構築するときに明度の等高線表現は幾何学的な情報を保持できる点で期待を持てる表現形式だといえる．しかし，抽出した等高線が本当に対象物を認識するときに役立つのかは最終的に認識処理を施さないとわからない．

本論文では，等高線表現の性質，領域分割に有効な等高線の選択方法を紹介すると共に，認識処理などの後処理への影響について言及する．