

Title	任意のエッジ形状を持つ対象物の切り出しに関する研究
Author(s)	麻生, 聡志
Citation	
Issue Date	2001-09
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1548
Rights	
Description	Supervisor:浅野 哲夫, 情報科学研究科, 修士

任意のエッジ形状を持つ対象物の 切り出しに関する研究

麻生 聡志

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2001 年 8 月 15 日

キーワード: 任意のエッジ形状, 領域分割, 対象物, グローバルな領域分割,
ローカルな領域分割.

近年, デジタル画像合成は映像業界などで特殊効果として注目されている. 中でも領域分割は, 画像合成における基本的な問題の 1 つである. 非常に重要な問題であるので, 従来から非常に多数の手法が提案されている. 代表的な手法としては, “Snakes” と “Intelligent Scissors” があげられる. 前者は, Kass らによって 1987 年に開かれたコンピュータビジョンに関する国際会議によって提案されたのが最初である. 最初にスプライン曲線で表現される領域の境界線を (人手での入力を含めて) 適当な方法で指定しておいて, この曲線に働く「力」に基づいて, 境界線を真の境界線に近づけようとする手法である. 後者は, Mortensen と Barrett によって提案され, エッジの連続性を重視した従来の手法とは全く異なるものである. この方法では, エッジを単に追跡するのではなく動的計画法に基づいて, 1 つのエッジから他のすべてのエッジに至る最小コスト (画像の勾配, ラプラシアンゼロ交差点, 勾配の方向を考慮する) の経路を求める.

本研究の目的は, マウスなどで手入力を行わずに任意のエッジ形状を持つ対象物に対しても正確に切り出せる手法を開発することである. 但し, その目的に対して何らかの制約がなければ先見知識なしに与えられた画像に含まれる対象物を切り出すことは非常に困難である. よって本研究では, 対象物の濃淡レベルは領域内部では大体において等しく背景部分との区別が明確であると仮定し, 画像に複数の対象物が含まれるケースは考えない. また上記のような従来の方法では本研究の目的を達成することは困難である. そこで本研究では, 画像の濃淡レベルに関するクラス間分散が最大になるように画像を分割するという意味で最適な領域分割を求める問題について考える. 但し, 最初の段階から細かい複雑なエッジ形状をもつ対象物に対して正確に切り出すことは困難である. そこで第 1 段階として対象物に対して大雑把に領域分割 (グローバルな領域分割) を行い, 初期境

界線の抽出を行う．マウスなどで手入力を行わずにそのようなことが行える手法として，判別分析の基準に基づく領域分割があげられる．この手法では対象物領域を4-連結領域と仮定し，画像に複数の対象物が含まれるような場合は考えない．また，実画像では対象物領域の境界は単調でないケースも考えられるが，多項式時間のアルゴリズムを得るために対象領域は横方向（もしくは縦方向）に単調な曲線で囲まれたものと考えグローバルな領域分割を行う．第1段階のグローバルな領域分割の時点で次のような解決すべき問題があげられる．ひとつとして対象領域は横方向（もしくは縦方向）に単調な曲線で囲まれたものと考えていたために，実画像では対象物領域ではない領域まで対象物とみなしてしまうケースが考えられる．また対象物領域を4-連結領域と仮定しているために，微妙に繋がっている対象物領域がうまく抽出できない場合もある．たとえば，同じような濃淡レベルの2つの領域が連結していない場合には，一方が対象物領域と判定されても，両者を同時に対象物領域に含めることは難しい．細かい複雑なエッジ形状の対象物に対して正確に切り出しを行うには，このような問題を解決する必要がある．そこでグローバルな領域分割で抽出された境界線に沿って局所的に評価を行う．具体的には境界線に沿って局所的な領域内で連結性を考慮せずに大津の自動しきい値選定法を用いて2値化処理を行う（ローカルな領域分割）．なおローカルな領域分割を行う際の局所的な領域のサイズは濃淡レベルの勾配によって決定する．一般的に，ほぼ対象物のエッジに沿って抽出されている箇所は濃淡レベルの勾配は大きく，逆に対象物のエッジからそれている箇所は濃淡レベルの勾配が小さいと考えられる．したがって勾配が小さい箇所ほど対象物のエッジを含むように評価領域のサイズを大きくする必要がある．よって濃淡レベルの勾配が大きいほど評価領域のサイズを小さく，逆に勾配が小さいほど評価領域のサイズを大きくする．ローカルな領域分割を行った結果，対象物と判別されたが主要連結領域ではない画素が存在することがある．そのような画素には，本来は主要連結領域につながるべき領域に含まれるはずであるが，対象物の影などによって遮られているケースと，主要連結領域とは関係ないノイズであるケースが考えられる．後者のノイズであるケースでは，それを除去する必要がある．主要連結領域からの距離は，前者のケースでは比較的小さく後者のケースでは比較的大きいと考えられる．したがって，最終段階の微調整としてノイズを除去するときは，主要連結領域からの距離を基に処理を行う．

本稿では，このようなグローバルな領域分割とローカルな領域分割とを組み合わせた手法について提案を行った．提案手法を実装した結果，次のようなことがわかった．まず1つ目として，仮定通りのサンプル画像に対して実装を行えばそれなりに領域分割を行うことができるということである．但し，少しでも仮定からはずれると正確に切り出すことは困難である．次に2つ目として，従来法では困難であったエッジ形状が複雑で細かい箇所が多い画像に対しても，提案手法では対象物をかなり正確に切り出すことができた．3つ目は，“Snakes”や”Intelligent Scissors”などの従来法ではマウスなどで手入力を行いながら領域分割を行っていたために手間がかかっていたが，提案手法ではそうした手間を省くことができるということである．