

Title	動的輪郭モデルを用いた多方向に移動する複数物体の追跡に関する研究
Author(s)	金田, 丘
Citation	
Issue Date	1997-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1019
Rights	
Description	Supervisor:阿部 亨, 情報科学研究科, 修士

動的輪郭モデルを用いた多方向に移動する 複数物体の追跡に関する研究

金田 丘

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

1997年2月14日

キーワード： 動画像，物体追跡，動的輪郭モデル，Snakes，輪郭線の分離，輪郭線の融合.

動画像処理は、情報量が膨大であるためコスト（処理時間、メモリ）がかかり過ぎてしまう。コストを低下させるためには、動画像の情報量を削減することが必要である。動画像の情報量の削減は、画像圧縮や動画像全体から必要な部分のみ取り出すことで行うことができる。動画像から必要な部分のみ取り出すには、動画像の認識・理解が必要である。動画像の認識・理解を行うには、対象物体の抽出・追跡が不可欠である。

いままでに動画像中の移動物体を追跡する方法として種々の手法が提案されている。従来の物体追跡手法は、特徴点に基づく手法、領域分割に基づく手法、対象の輪郭線抽出に基づく手法の3つに大きく分けることができる。

特徴点に基づく追跡手法は、対象物体上に特徴点を設定し、異なるフレーム画像間でそれらに対応づけることで対象物体の追跡を行う。対象の運動が制限されている場合（直線的にしか動かない等）には、追跡が比較的容易に実現可能である。

領域分割に基づく追跡手法では、画素の特徴量（色、Optical Flow など）を用いて画像の領域分割を行い、分割された領域を基に対象物体の追跡を行う。分割の際に用いた特徴量を用いて領域を特徴づけ、異なるフレーム画像間で領域に対応づけることにより、複数物体が複雑な運動を行う場合も追跡が可能となる。しかし、分割された領域が対象に一致するとは限らないため、両者を一致させるために別の処理が必要になる場合が多い。

対象の輪郭線抽出に基づく追跡手法は、フレーム画像間で対応づけが取れている画像から抽出した輪郭線を基に追跡を行う。この追跡手法は、いかに安定した対象の輪郭線を抽出するかが問題となる。

従来の追跡手法では、対象が複雑な動きをする場合、対象の形状が変化する場合、及び対象の個数が変化する場合に追跡が困難となる。

対象が複雑な動きをする場合、対象の形状が変化する場合に対処するため、画像内の対象物体の輪郭線が一部欠けている場合でもこれらを補間し、安定した輪郭線を抽出することのできる Snakes を用いる追跡手法が提案されている。Snakes を用いる追跡手法は、Snakes により抽出できる輪郭線が閉曲線（領域）となるため領域分割に基づく追跡手法、対象の輪郭線に基づく追跡手法の両方の性質を持つ。しかし、Snakes を用いる追跡手法でも対象同士が重なる場合に追跡が困難となる。

このような追跡が困難となる状況は一般的なシーンでは頻繁に起こる。そのため物体追跡をより実用性のあるものにするためには、これらの状況にも対処できる物体追跡手法が必要となる。

そこで本論文は、これらの問題（複数の対象が複雑な動きをする場合、対象の形状が変化する場合、対象同士が重なる場合）に対処するために新たな移動物体追跡法を提案する。

以下に提案する移動物体追跡法を 3 つの特徴をあげ説明する。

- 輪郭線の抽出のため 2 つの Snakes を併用する。

対象の形状が変化する場合に対応するためには、凹型の輪郭線を抽出することができなければならない。従って、凹型の輪郭線抽出ができる Snakes を用いる。凹型の輪郭線が抽出できる Snakes は処理時間がかかり過ぎる。そこで、凸型の輪郭線抽出が速やかにできる Snakes と輪郭線の分離機能を備えた Snakes の 2 つを併用することで処理時間の高速化を図る。最初に凸型の輪郭線抽出が速やかにできる Snakes を適用する。この後、凸型に抽出された輪郭線を輪郭線の分離機能を備えた Snakes の初期輪郭と与える。その結果、凹型の輪郭線をもつ対象に対応し、輪郭線の分離により複数の対象物体の輪郭線が抽出できるようになっている。

- 対象が重なる場合でも Snakes を用いた追跡が可能である。

Snakes では対象同士が重なる場合、輪郭線が他の対象の内部に入り込み輪郭線を抽出することができない。従って、Snakes を用いた追跡法では追跡途中で対象が重なる場合に追跡を行うことができない。そこで、対象同士が重なる場合に輪郭線が他の対象の内部に入り込まないようにするため、Snakes に輪郭線が融合する機能を導入する。その結果、対象同士が重なる場合でも Snakes を用いた追跡が可能となっている。また、Snakes に輪郭線の分離・融合機能が導入されているため追跡途中で対象物体の個数が変化する場合にも適用可能となっている。

- 対象が重なる場合でも軌跡の決定ができる。

Snakes に輪郭線の融合機能を導入することにより対象同士が重なる場合にも対応できるようになる。しかし、フレーム画像間で輪郭線の対応づけがとれておらず、軌跡の決定を行うことができない。そこで、Snakes によ

り得られる輪郭線と輪郭線内の閉領域の属性である色・周波数を基に、異なるフレーム画像間で輪郭線を対応づける。その結果、複数の対象が移動する途中で交差する場合でも、それらの正しい軌跡が決定できるようにしている。

しかし提案する移動物体追跡法でも対象の属性が変化する場合、対象の重なりが多々発生する場合等には追跡・軌跡の決定が困難となる。