

平成19年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

大西 研究室	氏 名	辻野純平
卒業研究題目	重なり合う物体の輪郭抽出 ～エネルギー最小化と組み合わせ最適化によるアプローチ～	

背景と目的

主観的輪郭と呼ばれる現象がある。これは、物理的な差異がないにもかかわらず、人間では、輪郭線があるかのように知覚する現象である。この現象に対し、コンピュータビジョンとして、主観的輪郭を生成するモデルが提案されている。このモデルを用いて、物理的な境界が明確でない物体の重なりを持つ画像から、それぞれの物体の輪郭を抽出することが試みられている(図1)。本研究は、この試みに対して、重なり許容度を向上させることを目的とした。ここでは、重なり条件として、物体の端が重なっている、あるいは、背景の見える重なり合い(穴を持つ配置)を対象とした。

内部輪郭生成アルゴリズム

従来手法では、(1)外部輪郭線抽出、(2)折れ線近似、(3)重なりとなる凹頂点のペアリング、(4)ペアリングされた凹頂点間のスプライン補間という処理によって、内部輪郭線を生成している。本手法では、(3)のペアリングと、(4)の頂点間の曲線生成の処理について、提案を行なう。ペアリングには、凹頂点間を結ぶ経路についてのエネルギー関数を定義し、これを評価関数として、局所的な制約を伝播させ大局的な解を求める確率的緩和法にならった処理を行なった。これにより、凹頂点間の組み合わせ最適化を実現する。次に、選択された凹頂点間の曲線に対して、エネルギー最小化に基づく動的輪郭法を適用することを行なった。エネルギー関数には、外部エネルギーとして重なり合う物体からの距離関数を、内部エネルギーには、距離差、距離差の変位、角度差、平坦からのずれを反映したものを定義した。

実験と結果

最初に、イラストを用いて、内部輪郭線の生成を試みる実験を行なった。次に、実画像を対象とした実験を行なった。重なり条件として、物体の端が重なる場合と穴を持つ配置を行なった。各条件につき1画像ずつ、従来法との比較を行なった実験結果を、図2および表1に示す。表1では、ペアリングが成功した場合に○、失敗した場合に×を記している。また、本手法を、葉以外のものを対象として実験を行なった。このように、従来法では内部輪郭線の生成が困難な、端が重なる配置や穴を持つ配置に対しても、良好な結果が得られた。

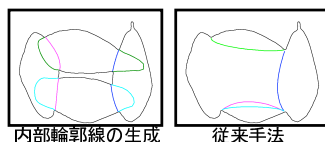
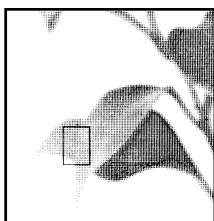


表1：従来法との比較

対象	条件	物体数	従来法	提案法
葉のイラスト	端が重なる	2	○	○
	両端が見えている	2	×	○
	穴をもつ配置	4	×	○
実画像の葉	端が重なる	2	○	○
	(2物体の片端が重なる)	3	×	○
	(1物体の両端が重なる)	3	×	○
	両端が見える	2	○	○
	穴をもつ配置	3	○	○
葉以外の 実画像	穴をもつ配置	4	×	○
	端が重なる	2	○	○
	端がとがっていない	3	×	○
	滑らかでない物体の重なり	2	○	○

図1：不明瞭な葉

図2：穴を持つ配置の結果