

輪郭追跡アルゴリズムの改良

小林 郁典 大政 雄照

徳島文理大学大学院工学研究科

1 はじめに

2値画像に対して、同じセル値で構成される領域の輪郭を抽出することを輪郭追跡処理という。輪郭追跡処理には、境界の捉え方によって、画素追跡型、辺追跡型、頂点追跡型の3種類が存在する[1]が、本研究では、このうちの頂点追跡型の輪郭追跡処理に注目する。これは、図1に示すような比較的大きなセルから構成される2値画像からポリゴン（を描くための頂点座標リスト）を求めることを最終的な目標としているからである。

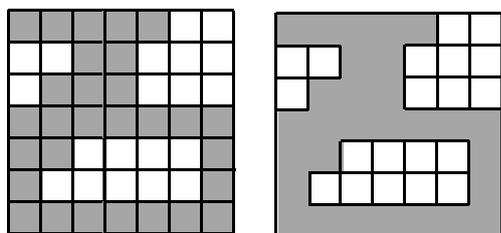


図1 2値画像(左)と求めるポリゴン(右)の例

頂点追跡型輪郭追跡の代表的なアルゴリズムとして、李ら[2]が提案されたものが挙げられる。われわれはこのアルゴリズムを改良し、より高速に結果が得られるようなものを考案した。本報告では、この改良アルゴリズムについて報告する。なお、本報告では、ポリゴン上の「交点」を表1のように区分する。

表1 ポリゴン上の交点の区分

メッシュ交点	ポリゴンに内包される交点
輪郭交点	ポリゴンの輪郭上にある交点
頂点	ポリゴンを描画するために必要な交点（かど）
接点	他のポリゴンと接する交点

2 頂点追跡型輪郭追跡アルゴリズム

2.1 代表的な頂点追跡型輪郭追跡

李らが示す頂点追跡型輪郭追跡アルゴリズムの基本的な考え方は次の通りである。まず、あ

Improvement of contour tracking algorithm

Ikunori KOBAYASHI† and Kazuaki OOMASA

Graduate School of Engineering,

Tokushima Bunri University

769-2101, Kagawa, Japan, ikunori@fst.bunri-u.ac.jp

る輪郭交点に注目し、その周囲にある4つのセルの状態（パターン）から次の輪郭交点が存在する方向を求め、この方向に1セル分移動する。これを繰り返すことで輪郭交点のリストを獲得する。周囲にある4つのセルの組合せは、図2に示す16種類である。このうち0と15番目のパターンは輪郭交点ではないために除外すると、次の輪郭交点を見つけるためには14種類のパターン照合をする必要がある。このとき、次の隣接交点が存在する方向を決めるために平均7.5回の照合が必要となる。また、アルゴリズムの性質上、通過したすべての輪郭交点の座標が出力される。これを利用すれば、目的とするポリゴンを描くことができるが、その中には描画にはなくてもよい（輪郭交点の）情報が含まれる場合がある。もちろん、これらは事後に削除可能である。

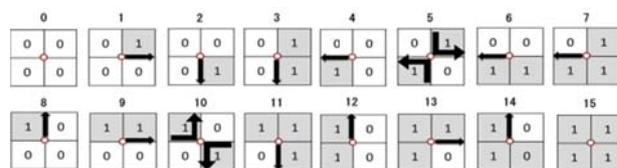


図2 隣接する輪郭交点の存在する方向

2.2 重みによる頂点追跡型輪郭追跡

われわれが提案する改良手法の要点は、重みによる頂点の抽出と、次の頂点が存在する（隣接するとは限らない）方向を効率よく求めることの2つである。

(1) 重みによる頂点の抽出

上述の通り、李らのアルゴリズムは周辺セルのパターンとの照合により解を求めるものであるが、われわれのアルゴリズムは、メッシュ交点の周囲にある4つのセルの状態から求められる重み（交点値）により解を求めるものである。4つのセルがすべて0の場合が交点値0、すべて1の場合が交点値4である。従って、交点値は0から4の整数値を取る。交点値と対応する交点の種類を表2に示す。ここで、交点値2の輪郭交点か接点の区分は、周囲4セルの1の位置関係から判断する。

(2) 次の頂点が存在する方向

図3左のように、左上からラスタスキャンした場合、最初に出会う交点値1の交点がポリゴ

