

格子状デジタル標高地図からの 特徴点抽出法に関する検討

2N-7

加藤 誠巳 能見 元英
(上智大学理工学部)

1 まえがき

近年のコンピュータ・ハードウェアの著しい進歩により、コンピュータ・グラフィックスは益々身近な存在となりつつある。本稿では、地形の格子状デジタル標高地図データが与えられた場合、より少ないデータ量でレタリングするためにベクトル・トレーサの概念を利用して、できるだけ少量の特徴点を抽出し、それをもとにして三角形パッチを生成する方法について述べる。

2 対象とした標高地図データ

今回使用した標高地図データは、国土地理院の数値地図 50m メッシュ（標高）富士山（メッシュコード番号:533805）である。データ数は X 方向、Y 方向に 200 × 200 であり、格子点毎に標高値を持っている。標高値は 10cm 単位で入っていたものを 1m 以下を四捨五入したデータに変換した。

3 特徴点の抽出法

3.1 X 方向特徴格子線の抽出

X 方向の格子線のなかから以下に述べる方法に従い、特徴的な格子線をまず抽出する。

3.1.1 急峻な変化をする X 方向格子線の抽出

外縁に相当する格子線 L_1 と L_{200} は特徴格子線として採用し、図 1 に示すようにそれ以外の格子線 L_i ($2 \leq i \leq 199$) に対し、隣接する格子線 L_{i-1} および L_{i+1} 上の Y 方向の相応する j 番

目の格子点と結ぶことにより形成される単位ベクトル t_j, s_j ($1 \leq j \leq 200$) の内積の総和 $IP(i) = \sum_{j=1}^{200} t_j \cdot s_j$ がある閾値 θ_1 よりも小さいときは格子線 L_i を急峻な変化をする X 方向の特徴格子線として抽出する。

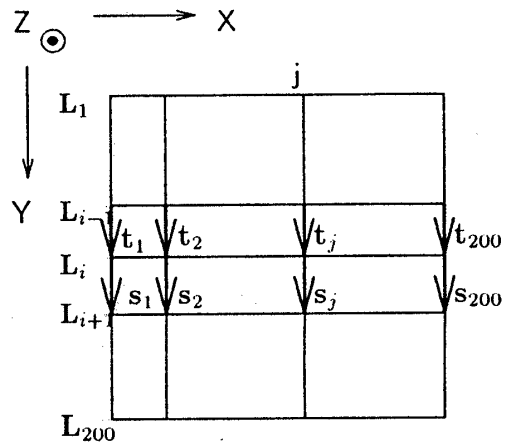


図 1 X 方向急峻変化特徴格子線の抽出

3.1.2 X 方向補間特徴格子線の抽出

N 本の急峻な変化をする特徴格子線が抽出されたとき、図 2 に示すようにその第 k 番目と第 $k+1$ 番目 ($1 \leq k \leq N-1$) の格子線を各々 $L_{i_k}^{(k)}, L_{i_{k+1}}^{(k+1)}$ とするときその間で徐々に形状が変化する場合、補間の特徴線を抽出する必要がある。これは図 2 に示すように $L_{i_k}^{(k)}$ に隣接する格子線との間の単位ベクトル u_j と、 $L_{i_k+i}^{(k)}$ と $L_{i_k+i+1}^{(k)}$ の間の単位ベクトル v_j に対し、3.1.1 で求めたのと同様に内積総和を求め、その値が初めてある閾値 θ_2 以下となる i を補間特徴格子線として採用し、これを新たに $L_{i_k}^{(k)}$ に相当するものとして同様の操作を $L_{i_{k+1}}^{(k+1)}$ までの範囲で行なえばよい。

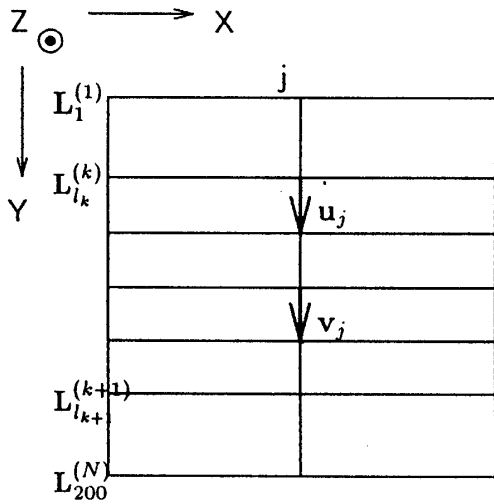


図2 X方向補間特徴格子線の抽出

3.2 特徴点の抽出

次に特徴格子線として抽出された線上の格子点の中からさらに特徴点を抽出する。

3.2.1 Y-Z面内の急峻変化特徴点

抽出された特徴格子線を成す格子点のY方向に隣接する格子点との間の単位ベクトルの内積がある閾値 θ_3 より小さいときはこれを特徴点として抽出する。

3.2.2 X-Z面内の急峻変化特徴点

抽出された特徴格子線を成す格子点のX方向に隣接する格子点との間の単位ベクトルの内積がある閾値 θ_4 より小さいときはこれを特徴点として抽出する。

3.2.3 X-Z面内の補間特徴点

3.2.2で抽出された急峻変化特徴点の間で徐々に変化する補間特徴点を3.1.2と類似の方法で抽出する。

4 三角形パッチの生成

図3を例に説明する。まずX軸に平行な特徴点を線で結ぶ。この線上の隣接する2つの特徴点A,Bの中点Mから上下の特徴格子線に垂線を下ろし、垂線の足 H_1, H_2 から最も近いところにある特徴点P,Qから2つの点A,Bに線を引き、三角形パッチを生成する。

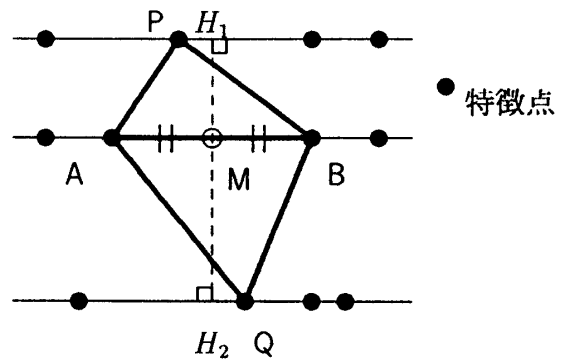


図3 三角形パッチ生成例

図4は原データをそのまま三角形パッチとしたものであり、図5はここで述べた手法に従って特徴点を抽出後、三角形パッチとした例を示す。

5 むすび

格子状デジタル標高地図からの特徴点抽出法に関する検討について述べた。今後はより最適な三角形パッチ生成法の検討を行なう予定である。

最後に、有益な御討論をいただいた本学マルチメディア・ラボの諸氏に謝意を表す。

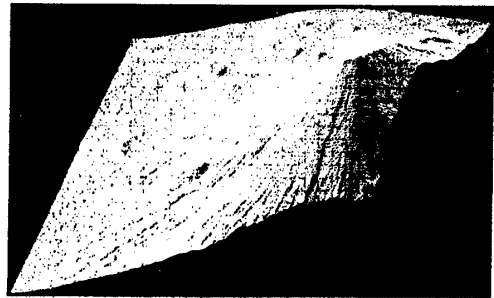


図4 原データによる三角形パッチ

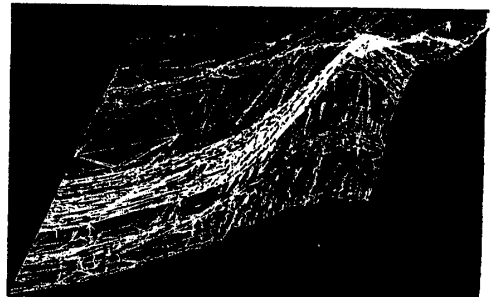


図5 特徴点抽出後の三角形パッチ