

市街地における地形の起伏を考慮に入れた 三角パッチ分割法に関する検討

松尾 淑央 加藤 誠巳
(上智大学理工学部)

1. まえがき

近年コンピュータの急速な進歩により CG を目にする機会が増え、情報の表現手段として欠かせないものとなっている。

CG を作るためには詳細な幾何学的モデルが必要であり、その容量は膨大なものとなる場合がある。CG の効率的なレンダリングのために幾何学的モデルはメッシュ(ポリゴン近似)に変えられる。複雑なメッシュを表現したり、通信路を介して伝送したりする場合には多くの問題が生じる。

本稿ではLOD(Level Of Detail)を用いて複雑なメッシュを置換することについて検討した結果について述べる。

2. システムの概要

2.1 使用したデータ^[1]

今回使用したデータは、国土地理院数値地図 2500(空間データ基盤) および国土地理院数値地図 50mメッシュ(標高値)である。

2.2 GL4Java

GL4Java は Java から OpenGL を使うためのしくみの一つであり、OpenGL Java binding と呼ばれる。OpenGL Java binding は Java3D

のような高レベルの API ではなく、あくまで低レベルの OpenGL API そのものを Java プログラムから利用可能にするためのインプリメンテーションである。この GL4Java を使うことで、Java から簡単に OpenGL の各種 API を利用することができる。

2.3 ドローネ三角形分割^[2]

三角形分割の良さの基準はいろいろあるが正三角形がそれらのほとんどの性質を持っている。よって、各三角形は細長い三角形を無くし、なるべく正三角形に近いものになるように分割することが望ましい。ドローネ三角形分割(Delaunay triangulation)は点を補間して三角形分割し、三角形分割手法の中で近似の精度が良いといわれる。

またドローネ三角形分割はボロノイ分割(Voronoi tessellation)と双対関係にある。ドローネ三角形分割は、それぞれの三角形の外接円の内部に他の三角形の頂点を含まないという性質を持ち、FEM(有限要素法)解析のためのメッシュなどに広く用いられている。

2.4 LOD

CG における幾何学的モデルは全てを詳細に描くと膨大な容量を必要とする場合がある。そこで LOD という技術を用いて、視点からの距離によってモデルの詳細レベルを変えることが行われている。すなわち視点に近いところは細かく、視点から遠いところは粗くする。

A Triangulation Method of Topographical Data in Urban Area

Yoshihisa MATSUO, Masami KATO
Sophia University

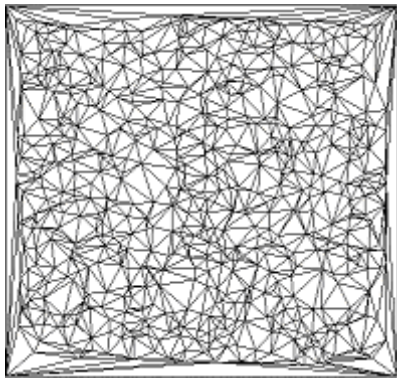


図1 ドローネ三角形分割例

2.5 システムの構成

起伏のある地形にするためドローネ三角形分割^[3]を用いてモデルを三角分割することにより、同一平面上にない多角形を描画し、補間点を補うことでより詳細な描画をおこなうことができる。

3. 実行例

実行結果として図2の地形モデルにおいて分割された地形のワイヤフレームを図3、図4に示す。(1図郭を1つの地形モデルとする)



図2 地形モデル(塗りつぶし)

4. むすび

地形の起伏を表すための三角パッチ法について述べた。

今後の課題として地形のモデルをもっと細かく分け、それぞれにおいてドローネ三角形分割を繰り返すことによって遠近による詳細度の変

化がある本来のLODを実装する予定である。

最後に有益な御討論を戴いた本学 e-LAB / マルチメディア・ラボの諸氏に謝意を表す。

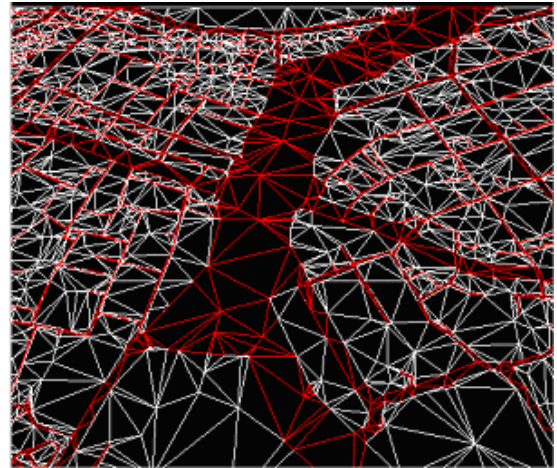


図3 実行例(詳細度5)

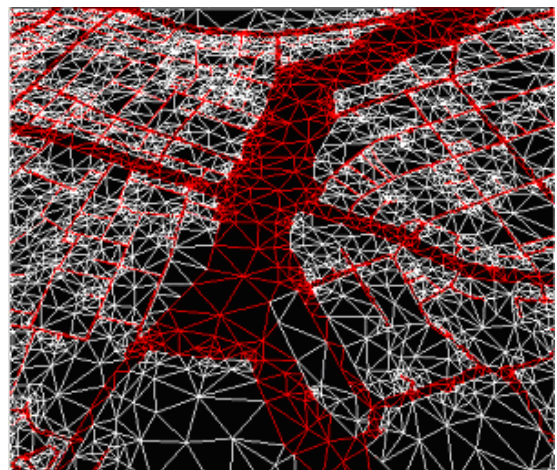


図4 実行例(詳細度20)

参考文献

- [1]中津川、加藤：“Javaを用いた経路案内用3次元地図ビューアに関する検討,” 情処第62回全大 8Z-07(2001-03).
- [2]M.ドバーグ、M.ファン・クリベルド、M.オーバマーズ、O.シュワルツコップ：“コンピュータジオメトリ,” 近代科学社,(2000.1.5).
- [3]<http://www-2.cs.cmu.edu/~quake/triangle.html>