

論文審査の結果の要旨

氏名 カノンシャイヨス ピサヌ

本論文は、“A study of Transformation of 3D Objects Using Topological Analysis by Reeb Graph-based Models” (レーブグラフによる位相解析を用いた3次元物体の変換の研究) と題し、5章よりなっている。

第1章は、“Introduction” と題され、序論であり、研究の動機となったアニメーションシステムにおける物体形状変形の必要性、現在提案されている緒手法の問題点、解決方法の提案などについて論じている。レーブグラフと呼ばれる物体記述の既存手法をアニメーションへ応用するために拡張法、異なる位相をもつ物体間の変換に関して、レーブグラフを利用した解決法、形状変換のための物体輪郭から格子を構築する手法の提案などを主題としている。この主題の設定は、学位論文の主題として十分かつ妥当であると認められる。

第2章は、“Articulated Reeb Graphs for Skeleton Animation” と題し、3次元物体の記述法の1つであるリーブグラフと呼ばれる手法を物体変形に応用できるように拡張する。従来のリーブグラフは1軸の高さ関数を物体記述の基本としているため横方向等を含む変形へ応用することは出来なかった。提案された拡張リーブグラフでは、物体の絶対的な高さではなく、相対的な軸方向を局所的なパラメータとして、3次元物体の軸を記述する。これを Articulated Reeb Graph と称している。この拡張レーブグラフにおける拘束条件等も導入し、変形後にも自己交差等がおこることを防ぎ、正常な物体形状が表現できるようにしている。手法は実装され、実例が示されている。

第3章は、“Topological Morphing Using Reeb Graphs” と題し、レーブグラフを利用した位相変換について考察している。レーブグラフは位相情報を担う。このレーブグラフ上での位相変換の8個の基本変換を定義し、全ての位相変換をこれらの組み合わせで行う。2つの物体をレーブグラフで表現し、この2つのレーブグラフの間での変化を、自動的に得られる手法を提案している。手法は実装され、実例が示されている。

第4章は、“Deformation Using Object-shaped Lattices” と題し、形状

変換について論じている。3次元物体を、近似する格子生成法を提案する。この格子点を動かすことで物体の変形を行う。格子の自動生成法、これを用いた物体変形のアルゴリズムを提案している。また、位相変換との関連についても考察しているため、物体の変形は局所的にも大局的にも行うことができる。これらの手法は実装され、実例が示されている。

第5章は、“Conclusions and Future Work” と題され、提案手法のまとめと評価、今後の方向性に関して記述がなされている。

以上これを要するに、本論文は、レーブグラフと呼ばれる物体表現を形状変形のために拡張し、その位相変換のための手法、形状変化のための手法を提案し、実装しており、極めて有意義な成果を得ている。この点で本論文は高く評価でき、審査委員全員で、博士(理学)の学位を授与するにふさわしいと判断した。

なお、本論文の内容の一部は、共著論文として印刷公表済みであるが、論文提出者が主体となって研究および開発を行ったもので、論文提出者の寄与は十分であると判断する。