

審査の結果の要旨

氏名 武 小萌

本論文は「Study on Semantic Content Generation Support System for Multimedia Information Analysis and Indexing (マルチメディア情報分析・記述におけるセマンティックコンテンツ生成支援システムに関する研究)」と題し、映像を作成するコンテンツ提供者及び視聴者に対して、多数の映像シーケンスにおける意味的な内容に基づいた映像記述生成を支援するシステムの構築とその応用について述べたものであり、全九章から構成されている。

第一章は「Introduction (序論)」であり、本論文が目的とする映像におけるコンテンツ生成の背景について論じ、コンテンツに対するインデクシングに関連して、低次特徴量によるインデクシング手法、意味的な内容に基づいた記述手法、低次特徴量からセマンティックへのマッピングについての研究動向の要約を行い、過去の研究事例における問題点を指摘し、論文全体の概観を行っている。

第二章は「Overview of Proposed System (提案したシステムの概要)」と題し、本論文の対象となる意味的な内容に基づいたコンテンツ生成支援システムについて概観し、システムを利用する視点からコンテンツ提供者側、アプリケーションサービス提供者側、エンドユーザ側を含めて提案したシステムの構造を説明し、本研究の貢献の明確化を行っている。

第三章は「Region-Based Semantic Object Modeling and Annotation (リージョンベースのセマンティックオブジェクトモデリングと記述)」と題し、映像分割及び多次元低次特徴量の抽出と構造化を始め、映像におけるオブジェクト記述の完全性を促進するリージョンベースのセマンティックオブジェクトモデリング手法の提案を行っている。また、構築したシステムの実用性を高めるために「半自動記述付与」の概念の提案を行うと共に、これを用いた低次特徴量からセマンティックへのマッピングを目的とするコンテンツモデリングの妥当性について、理論と実験の両面から検証を行っている。

第四章は「Supporting Object Query Based on Background Classification (背景認識に基づいたオブジェクト検索の高度化)」と題し、映像に関する意味概念を表す背景と前景オブジェクトの相違を述べ、映像構造及び構成単位の成り立ちの視点から背景の持つ特性の明確化を行った上で、背景に関する意味的な内容に基づいた高次記述を付与する手法を提案している。また、前景オブジェクトと背景の間に存在する文脈関係に注目し、ベイジアンネットワークによる文脈関係のモデリング手法を提案し、理論と実験の両面によって提案手法の有効性について論じている。

第五章は「Fuzzy Mode Similarity Measure Based on Illumination Instability (照明変動の自動評価に基づいたファジィモード類似性測度)」と題し、色特徴を含む低次特徴量に依存するシステムが照明変動に与えられた影響について述べ、これに対する対抗策として、「ファジィモード」の概念の提案を行うと共にその数学的定式化を行っている。照明条件の不安定性を定量的に測る手法を提案し、照明変動が特徴量空間におけるオブジェクトの分布状態に与える影響を予測することによって適応的な類似性測度を定義した上で、提案手法の性能評価を実験から明らかにしている。

第六章は「Semantic Content Database and Operations (セマンティックコンテンツデータベースと応用演算)」と題し、転置ファイルデータベース及び MPEG7 への標準化を含め、構築したシステムを利用することによ

って生成されたセマンティックコンテンツデータベースとそれに基づいて提供されたアプリケーションサービス指向の応用演算を述べている。

第七章は「System Implementation and Evaluation (システムの実装と評価)」であり、構築したシステムの実装について説明し、システムの性能評価及び過去の研究事例との比較を行っている。コンテンツ提供者における映像記述効率の向上、低次特徴量からセマンティックへのマッピング、映像におけるオブジェクト記述の完全性の促進を含め、本研究の特徴を明らかにしている。

第八章は「Object-Oriented Application Services (オブジェクト指向のアプリケーションサービス)」と題し、アプリケーションサービス指向の応用演算を利用し、構築したシステムの応用例として開発した、インターネットを介してオブジェクトを単位とした投票情報の付与、統計、検索を目的とする映像登場人物人気投票システムと、視聴者の望んでいるコンテンツに適応する意味的な内容に基づいた映像要約システム、二つのアプリケーションサービスの実装について説明し、本研究の実用性を実証している。

第九章は「Conclusions and Future Research (結論と今後の課題)」であり、本論文のまとめをし、本研究における主要な成果と今後の展開について論じている。

以上これを要するに、本論文は、映像におけるオブジェクト記述の半自動化を目指し、低次特徴量からセマンティックへのマッピングを論じる際の手掛かりとなる基本的なモデル化と定式化を行い、意味的な内容に基づいたコンテンツ生成支援システムを構築すると共にその有効性と実用性を示したものであり、電子情報学に貢献するところが少なくない。

よって本論文は博士(情報理工学)の学位請求論文として合格と認められる。