

# 論文審査の結果の要旨

氏名 デシルヴァ ガムヘワゲ チャミンダ

本論文は、「Multimedia Experience Retrieval in a Ubiquitous Home (ユビキタスホームにおける体験情報処理と検索)」と題し、10章からなり、英文で書かれている。情報環境の進展により、人の体験や日常を克明に記録し、利活用する道が開けつつある。ユビキタスホームという“家”では、多数のカメラ、マイクロホン、床センサ等により、家の中の様子を常時連続的に記録することができる。家では様々な出来事が起こり、映像記録を見直すことで、新たな発見も多い。但し、注目すべき対象の映るカメラは限られているにもかかわらず、そのデータは極めて大きく、人手での検索は容易ではない。如何に効率よく、記録された出来事を探すことができるかがとても重要な課題になる。本論文では、マルチモーダルなセンサデータの処理を進め、自動的に出来事を切り出し、連続した映像として提示する手法を考案し、そのためのシステムを実現している。

第1章は、「Introduction (序論)」と題し、本論文の目的と背景について論じている。

第2章は、「State of the Art(技術動向)」と題し、関連する技術であるユビキタス情報環境、マルチメディア検索、ユビキタス環境での取得データの検索、個人体験の取得と検索といった項目をあげ、その現状について述べている。

第3章は、「Ubiquitous Home (ユビキタスホーム)」と題し、本研究のプラットフォームとして用いたユビキタスホームの構成と取得するセンサデータについて述べている。ユビキタスホームは、2LDKの家であり17台のカメラ、25台のマイクロホン、床圧力センサなどが組み込まれており、そのデータは常時記録されている。

第4章は、「System Overview (システム概要)」と題し、センサデータの処理、検索についての概要を論じている。床センサの処理、音響データの処理、画像データの処理、行動分類、検索処理よりなるシステム概要を示している。

第5章は、「Personalized Video Retrieval Using Floor Sensor Data (床センサデータを用いた人物映像の検索)」と題し、床センサデータを用いた人物映像の追跡表示について論じている。床センサデータに階層的クラスタリングを施し、足跡の検出、軌跡のセグメントの検出、軌跡の構築を行った。これにより人物の追跡処理を行い、その位置情報をもとに最適なカメラ映像を選択し、人物の移動に併せて、自動的にカメラを切り替えるハンドオーバーを実現している。さらに、その追跡映像からのキーフレームの抽出についても論じ、時間、位置、歩数(活動度)の3者を組み合わせる適応的なサンプリングによるキーフレーム要約が最も効果的であることを実験を通して示している。

第6章は、「Audio Analysis for Multimedia Retrieval (マルチメディア検索のための音響信号処理)」と題し、多数のマイクロホンからの音響信号の処理について論じている。音源の存在する領域の同定に対して、エネルギー分布テンプレート法と称する新しい手法を考案し、精度の良いことを評価している。

第7章は、「Event and Action Detection Using Multiple Modalities (複数のモダリティを用いたイベントと動作の検出)」と題し、他のデータを用いたイベントの検出について論じている。画像の輝度変化を詳細に解析することで、環境光の変化を検出し、自動露光カメラの映像から照明のオンオフのイベントの検出が行えることを示した。また、床センサデータから行動の自動検出について論じ、6つの

行動について、その検出精度を評価している。

第8章は、「User Interaction (ユーザインタラクション)」と題し、ユビキタスホームのセンサデータからの様々な検出結果を利用した対話的な検索インタフェースについて論じている。家全体のサマリの提示、部屋ごとのサマリ、そして、人の移動、音源、光変化などのイベントの選択により詳細な映像の提示にいたるインタフェースについて示している。

第9章は、「User Study (ユーザスタディ)」と題し、ユビキタスホームで12日間暮らした家族のデータを利用した検索処理のユーザスタディを行っている。具体的には、実生活実験の約6ヵ月後に当該家族に検索システムを利用してもらい、アンケート形式での調査を行った。システムの使い易さなどに関して高い評価が得られた。さらに、実験時のデータをナビゲーションすることで、当時気付かなかった新しい発見をすることができたことも高く評価していた。

第10章は、「Conclusion and Future Work (結論と今後の課題)」と題し、本論文の成果と今後の課題をまとめている。

以上これを要するに、本論文では、ユビキタスホームという新しい情報環境において取得することのできる膨大な体験情報に対して、そのマルチモーダルなセンサ情報の処理に基づく検索の方策を提示し、インタラクティブな検索システムを構築し、実生活実験を通して評価したものであり、メディア技術の新しい領域を切り開くものとして期待でき、情報学の基盤に貢献するところが少なくない。

従って、博士(科学)の学位を授与できると認める。