

平成 22年 5月 27日現在

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2008～2009

課題番号：20700083

研究課題名(和文) 全視界ディスプレイによる大量マルチメディアデータの動的表示

研究課題名(英文) Dynamic Multimedia Data Visualization by the Full Range View Display

研究代表者

小泉 敬寛 (KOIZUMI TAKAHIRO)

京都大学・大学院工学研究科・助教

研究者番号：50456795

研究成果の概要(和文)：本研究では複数枚のモニタを並列に並べて広大表示空間を実現するタイルドディスプレイを用いて、大量のマルチメディアデータを提示することを可能にした。また、ユーザの状態を認識することで、それらを適切に提示し、効率的な閲覧や適切な情報提示を可能にするための人間と表示システムの間で必要なインタラクションについての基礎的な知見を得た。

研究成果の概要(英文)：This research use the tiled-display system which is able to make a large display space with multiple monitors for presenting large multimedia data. We also have some basic finding about the necessary interaction between the human and the system for effective browsing and adaptive information presentation by recognizing human conditions.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	2,300,000	690,000	2,990,000
2009年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,100,000	930,000	4,030,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：メディア情報学・データベース

キーワード：ディスプレイ，コンテンツ・アーカイブ，認知科学，マルチメディア，インタラクション

1. 研究開始当初の背景

背景として、デジカメの画像、映像データ、Web 検索データなど、既に爆発的増えたデータを検索したり俯瞰するための技術がますます必要とされていることがあげられる。また、大量マルチメディアの俯瞰や探索を行う問題は、他の情報検索や利用に共通する興

味深い問題を含んでいる。例えば、ある場所で行われた行為を時間横断的に俯瞰したり、ある期間に行われた行為を空間展開的に関連するデータを辿ることや、提示された関連情報から状況を理解することで、膨大な情報から必要な情報を検索することが容易になることが考えられる。そこで、膨大なマルチ

メディアデータを手軽に俯瞰したり探索するための手法が必要とされている。

2. 研究の目的

本研究では以下の手法により、人間と表示システムのインタラクションを通じた大量のマルチメディアデータの俯瞰や探索を可能にする表示手法について明らかにすることを目的とする。

具体的には以下の手法を統合し、システムの構築と実験による評価を行う。

(1) 広大表示空間の利用

高精細で広大な表示領域を実現するために、複数のディスプレイを並べてひとつの広大な表示領域として利用する手法が提案されている。これは従来の没入型ディスプレイと異なり、解像度が高く、なおかつスケラブルであり、数メートル以上、10000画素以上のディスプレイも比較的安価に作る事が出来る。そのため、人間の視覚限界にせまる広大な表示空間に大量の画像・映像、テキスト、及びその意味的關係などを呈示し、データを俯瞰し、探索するのに適している。

(2) データ群の種々の関連性の可視化とプロアクティブな提示

広大な表示空間にただ単にデータを並べて表示するだけでも、従来の呈示手段よりもはるかに多くの情報をユーザに与えることができる。しかし、この効果は限定的である。なぜなら、すぐに人間の視覚(視野、解像度、情報量)の限界にぶつかり、スケールメリットを生かせなくなるからである。そのため、情報呈示の手法を根本的に考え直す必要性がある。

その方法として、単に検索要求に対する結果を表示するのではなく、各々のデータが人間の反応に対してさらに能動的に反応することによって、データ群の関連性の濃度、奥行き、質などを直感的に感じさせる手法を研究する。

(3) 人間が視聴する行動の認識

データのプロアクティブな提示のために、ユーザの視聴時の行動や提示している表示内容に対する反応とその時に求めている情報、例えばより詳細な情報、あるいは周辺に関連情報が必要なのか、を調べる必要がある。

この時、特殊なジェスチャーや操作のインターフェースを用いず、表示に対する自然な反応や視聴時の振舞いなど特にユーザが意識しないような行動をシステムが認識することで、ユーザにストレスを与えずに大規模データの閲覧・探索が可能になる。

3. 研究の方法

本研究では以下のようにして、表示システムの試作と実験を行い、人間と表示システム間のインタラクションに必要な要素についての基礎的な知見を得る。

(1) 広大表示空間を持つ表示システムの試作

カーネギーメロン大学で開発された、SAGE と呼ばれるミドルウェアを用いて、実際に複数のモニタを用いて広大表示空間をもつ表示システムを実現する。

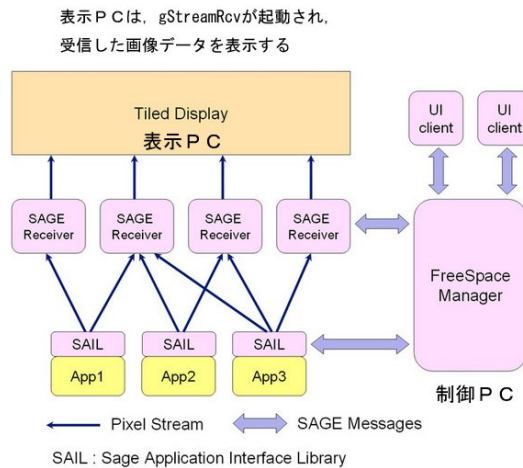


図1 SAGEによる大規模表示システム

(2) 広大表示領域を視聴する際の人間の視聴行動のデータ収集

表示システムの周囲にカメラを設置することで、人間の視聴行動の記録を撮り、人間の視聴行動に関するデータを収集する。

(3) 人間の視聴行動の認識

表示装置上部に取り付けたカメラからの映像を用いてユーザの行動認識を行う。ユーザは表示内容を見るために表示装置の前方を見ていると考えられるため、カメラに映った人物の行動や顔の向きなどの認識を行うシステムを構築する。

(4) 表示システムとユーザ間のインタラクションモデルの提

データ閲覧・探索時のユーザの視聴や意図と表示に対する反応から、ユーザの視聴状態を推定しながら提示する情報を変化させるようなインタラクションモデルを種々の設定で試みる。

(5) 表示システムのユーザ評価

実際に表示システムを作成することで、大規模表示空間上に表示された情報に対するユーザ評価を行う。

4. 研究成果

本研究によりプロトタイプシステムの構築・インタラクションモデルの提案・ユーザ評価を行なった。

(1) プロトタイプシステムの構築

広大表示空間を実現するプロトタイプシステムを構築し、その表示能力とユーザ側の視覚的な限界を探った。また、プロトタイプシステムを用いて一般的な視聴行動や表示に対する反応を調べ、ユーザの視聴モデルを構築するためのデータ収集を行なった。



図1 プロトタイプ表示システム

図1のように6x2面のモニタを並べた表示システムを作成し実験を行い、数百から数千枚の画像を表示させることで、人間がストレスなく認識可能な表示領域と情報密度との関係についての知見を得た。

また、実環境での利用を考慮し、キッチン前面にタイルドディスプレイを設置することで、様々な情報提示手法を用いた調理支援が可能になることを示した。(図2)



図2. キッチンでのタイルドディスプレイを用いた調理支援

(2) モデルの提案

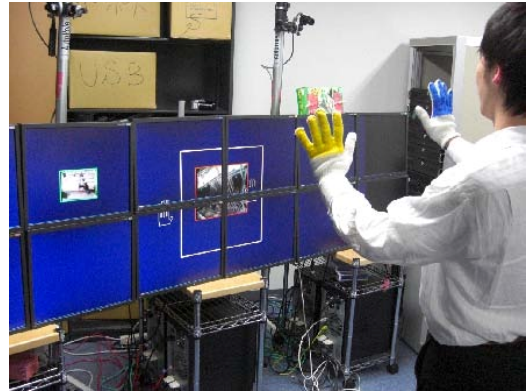


図3 ハンドジェスチャによるインターフェース

ユーザと表示システム間のインタラクションモデルを提案した。ユーザの視聴行動に対する提示内容のみならず、表示システム側からユーザ側に働きかける形での表示を考えることで、ユーザの自然な振舞いの中から表示システムが能動的にユーザの求める情報を提示できるようなインタラクションモデルを提案した。

図4に示すように、システムが人間の行動を高精度に認識するだけでなく、簡単なインターフェースを通じてユーザに対して認識状態を伝えることで、ユーザがシステムの認識を助けることが可能になり、認識状態が改善される。

(3) ユーザ評価

大量マルチメディアデータの俯瞰・探索効率とその時にユーザが感じる心理的負担の二つを評価した。また、広大表示空間が大量マルチメディアデータの探索や閲覧のために用いられた例はまだ少ないので、最適なディスプレイ配置や大きさを探るための基礎的なユーザ評価を行い知見を得た。

ユーザ評価としては、単純に画像を大量に並べたものの中から必要なものを検索するといったものの他に、図5のように実際の映像データを俯瞰・探索するインターフェースを作成し、利用者からのアンケートによる評価を得た。図5は個人視点の映像と位置情報を使って8人分の小学生の体験学習記録したものを提示するインターフェースである。

このようなインターフェースを用いて、複数人の行動記録を同時に閲覧することで、グループ内での個々人の行動や見えているものの違いを容易に把握出来るようになることがわかる。

こうした、複数人の行動記録を一覧するこ

とで、今後フィールドワークやグループ活動での記録を活用し、体験学習などの評価や改善に利用することが期待される。

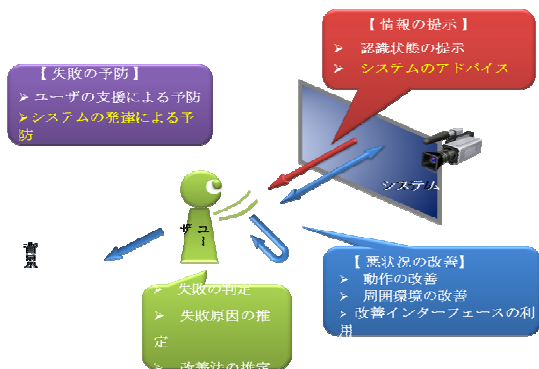


図4 ユーザとシステムのインタラクションによる認識改善システム



図5 タイルドディスプレイを用いたフィールドログデータの提示インターフェース

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計2件)

1, 鐘ヶ江将詩, 近藤一晃, 小泉敬寛, 小幡佳奈子, 中村裕一, 観測・編集・提示機能の協調による環境記憶の設計 ~ キッチンにおける行動支援システムの構成 ~, 信学技報 MVE2009-144, pp. 89-94, 2010

2. 小泉敬寛, 高井啓次, 中村裕一, 多人数の体験学習記録の閲覧・整理, 信学技報 MVE2009-33, pp. 53-58, 2009

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小泉 敬寛 (KOIZUMI TAKAHIRO)
 京都大学・大学院工学研究科・助教
 研究者番号：50456795