

Title	視認性とプレゼンス性を両立させる遠隔講義映像の送受信方法
Author(s)	小原, 理
Citation	
Issue Date	2003-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1687
Rights	
Description	Supervisor:篠田 陽一, 情報科学研究科, 修士

視認性とプレゼンス性を両立させる 遠隔講義映像の送受信方法

小原 理 (110033)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2003年2月14日

キーワード: 遠隔講義, 視認性, プレゼンス性, 資料提示.

研究の背景と目的

講義映像を遠隔地にネットワークを通して伝送する遠隔講義が行われるようになってきている。すでに多くの遠隔講義システムの環境が構築されており、専用 ATM 網を利用した試みや、衛星通信を用いた試みなどがある。

遠隔講義では、映像や音声の伝送と共に資料の提示機能が極めて重要な要素となる。黒板等を用いた対面講義をそのまま撮影し、講義映像として伝送するスタイルの資料提示では高解像度での映像伝送が必要となる。反対に、低解像度での映像伝送の場合、資料の視認性は悪くなる。この問題は遠隔講義の普及の大きな妨げとなっていた。

明瞭な資料映像のために、電子媒体による資料提示が採用されることもある。共有白板 wb や、web ページ等で資料を提示し、講師と受講者の間で同期して動作させるこの手法は、これらのツールによる鮮明な画像や、講師と受講者間での資料の共有の面で有効である。

電子媒体資料と講義映像を分離すると、プレゼンス性が損なわれる恐れがある。遠隔講義システムの良否は、一つの講義室で講師と受講者が直接対話する現在の講義形態にいかにかに近づくかで決まり、プレゼンス性はその要素の一つである。

本研究では、受講者の講義資料に対する視認性の向上と単一画面による集中やプレゼンス性の高さを両立させることを目的とした。

本研究の提案

本研究では、遠隔講義において、受講者側で撮影された映像中の講義者自身の画像領域と資料の領域を抽出した後、資料は事前に送った高品位な画像に置換し、講義者の領域は半透明に加工し、それらの画像を合成する手法を提案した。

これにより、事前共有可能な静的な情報源である講義資料をより詳細に受講者に示す事を可能にすると共に、テレプレゼンスをもたらす動的な情報源である講義映像も単一の画面で提供することができる。

提案に基づく設計/実装

本提案手法において、合成を行う位置、すなわちスクリーンの位置の検出は重要な要素である。このスクリーンの検出手法は、以下の3種類について調査検討した。

- 赤外線を用いる手法

赤外線照射装置を用いてスクリーンを照らし、赤外カメラを用いて赤外領域の輝度情報を取得し、その情報を基にスクリーン位置を検出する。

- 可視光を用いる手法

スクリーンに投影される画像自体の発する光を用いてその輝度、色相などを基にスクリーン位置を検出する。

- 点光源を用いる手法

スクリーンの四隅に点光源を配置し、その光源の位置情報を基にスクリーン位置を検出する。

これらの手法から、機器構成の単純さや用いる機器の少なさの面を考慮し輝度を用いる手法を採用した。

輝度情報を特徴点に変換した後、それに Hough 変換による直線検出を適用し、直線群に変換した。それらの直線群から選択された4本の直線からなる矩形に対し、アスペクト比、角度、大きさ、矩形内外の輝度の差を評価する4つの評価関数を適用し全ての組み合わせのうち、最も評価の高い矩形をスクリーン位置として採用する手法をとった。

講師の領域は、背景との差を取る背景差分法により抽出した。なお、背景差分法に用いる背景は積分法により生成した。

また、資料提示には Microsoft PowerPoint を用い、資料はあらかじめ送信側と受信側で共有されていることとした。映像中の資料の位置にあわせて受信側で PowerPoint を上から表示する手法をとった場合、ウィンドウとして存在する PowerPoint の出力画面は半透明や柔軟な拡大縮小処理が出来ない。そこで、それらの処理はビデオチップに備わる描画機能を用いることとし、PowerPoint の出力画面からメモリに出力をコピーして用いることとした。しかし、PowerPoint の出力は現在表示されている画面からしか取得することができず、画面はプロジェクタなどに出力される最終的な出力に使用されるため、使用することが出来ない。そのため、仮想の画面出力ドライバを作成した。このドライバを用い、PowerPoint の描画を仮想画面に向けることにより、この不都合は解消した。

評価

本手法ではスクリーンの検出精度はスクリーンに映し出される画像の輝度や、その画質、または周囲の明るさに依存する。それら要因と検出精度の関係を明らかにすべく評価実験を行った。その結果、圧縮による画質の劣化に強いこと、PowerPoint のテンプレートの約 8 割が検出可能であることが確かめられた。また輝度情報を用いてるため、資料の背景色に制約があるものの、スクリーンの位置が検出できることが確かめられた。

結論

本研究では、視認性とプレゼンス性の向上を目的として、講義映像中の資料を高品位な画像に置換し、講師の領域を半透明に合成し、単一画面で提示する方式を提案した。提案を実現させるために、輝度を用いた合成に必要なスクリーン位置の検出手法及び、背景差分法を用いた講師の領域検出手法を採用し、設計/実装を行った。その上で、輝度を用いた領域検出の耐性を調べるべく、実運用を模した環境で実験を行い、輝度を用いた領域検出が可能なことを実証した。