

偏光フィルタを用いた液晶ディスプレイ前面の 映像オブジェクト抽出

山口 達也[†] 和田 理[†] 大崎 美穂[†] 片桐 滋[†]
[†]同志社大学

1. はじめに

t-Room[1]は、液晶ディスプレイとカメラ、マイク、スピーカから成る構造物(モニリス)を複数台配置した遠隔コラボレーション支援システムである。このシステムは、ディスプレイ前に位置する人物などの映像オブジェクトをカメラで撮影し、その映像を遠隔地の接続先t-Roomに送信する。このとき、送信する映像にディスプレイの映像も含まれてしまい、映像エコーの問題が発生する。この問題の解決を目指し、本稿では、偏光フィルタを利用した新しい映像エコー除去手法を提案する。

2. 先行研究

映像エコーの問題に対して、偏光フィルタを用いる手法[1]、背景差分を用いる手法[2]、赤外線センサとスーパーピクセルを用いる手法[3]等が提案されている。文献[1]の手法では、カメラに偏光フィルタを装着することによってディスプレイ光を遮断し、映像エコーを除去していたが、映像が暗くなる問題があった。文献[2]の手法では、カメラ映像とディスプレイ映像の差分をとることでディスプレイ前面の映像のみを抽出するが、精度に難があった。文献[3]の手法では、赤外線センサから得られる距離情報と領域間差分とを用いて比較的高い精度でオブジェクトを抽出することが可能となったが、赤外線センサの解像度が低い問題が残されていた。

3. 提案手法

提案手法は、偏光フィルタを装着したカメラと偏光フィルタを装着していないカメラとの2台を用いる。まず、偏光フィルタを装着したカメラの映像を2値化し、オブジェクト部分を抽出するマスク画像を生成する。2値化しただけではマスク画像にノイズが残るため、マスク画像に対してラベリングを行い、一定以下の面積の領域を除去することでノイズを軽減する。また、髪などの背景色に近い部分でオブジェクトのピクセルが欠損するため、



図1. 提案手法適用例(左から、入力、マスク、出力画像).

マスク画像にガウシアンフィルタによる平滑化を適用し、欠損部を補間する。次に、マスク画像を射影変換し、偏光フィルタを装着していないカメラの映像(以下、入力画像とする)における座標系に合わせる。最後に、生成したマスク画像をもとに、入力画像にマスク処理を適用する。以上の処理適用例を図1に示す。

4. 評価実験

t-Roomでは、カメラ映像のディスプレイ部分を相手に送信する。そのため、図1の出力画像における中央のディスプレイ部分を抜き出した画像を評価対象とし、適合率と再現率を算出した。適合率は、提案手法によりオブジェクトとして得られたピクセルのうち、実際に正解画像のオブジェクトピクセルだったものの割合を表す。再現率は、正解画像のオブジェクトピクセルのうち、実際に提案手法によりオブジェクトピクセルとして得られたものの割合を表す。評価結果を表1に示す。特に再現率にみるように、比較的高精度なオブジェクト抽出が可能であることがわかる。

表1. 評価結果.

適合率	再現率
0.888	0.981

5. まとめ

偏光フィルタをマスク画像生成に用い、もう一方のカメラ映像に対するマスク処理をすることで、暗い映像の問題を解決した映像オブジェクト抽出法を提案した。本手法では、2値化の閾値や平滑化のパラメータ等を手動で設定する必要があり、これらの改善が求められる。

参考文献

- [1] Keiji Hirata, et al.; "The t-Room: Toward the Future Phone", NTT Technical Review, Vol. 4, No. 12, pp. 26-33 (2006).
- [2] 小寺晋平, 他; "映像フィードバックに伴うエコーのキャンセルング法に関する実験的評価", 信学会 PRMU2009-133, pp. 291-296 (2009).
- [3] 上埜敏司; "[t-Room]における赤外線センサとスーパーピクセルを用いた動画像オブジェクト抽出", 同志社大学大学院理工学研究科修士論文 (2015).