

動画像中の物体背景の推定方法の検討

5G-6

数井 君彦 森松 英史

富士通研究所

1. はじめに

近年、画像内の物体をユーザが自由に操作することを可能にする技術（Content Based Interactivity）の実現を目指したさまざまな研究が行われている。この操作機能は、現在標準化作業が進められているMPEG4 と呼ばれる次世代動画像符号化の国際標準の主要機能になっている[1]。

物体の操作には、例えば移動、変色、変形、削除などが挙げられる。移動や削除といった操作により、物体が占めていた領域中の画素値が無効になった場合、操作後の画像が（あたかも除去した物体が最初から存在しなかったように）自然に見えるように、それらの画素値をうまく推定する必要がある。

本稿では、各物体の動き情報と、領域情報を元に物体移動後に現れる背景画素を推定する方式について述べる。これまでに、背景画像の復元についていくつかの方式が提案されているが[2][3]、複数の異なる動きを持つ物体が重なった場合をうまく扱う方式はまだ提案されていない。本方式は、各物体の奥行き情報を使うことによりこの問題を解決している。

2. 背景推定方式

本稿において「物体」とは、内部の画素が同一の動きパラメータで近似される画素集合（すなわち剛体）である、と定義する。

2.1 原理

本方式は、画像中の物体（背景を含む）が動いている場合、その物体の背後の画素は、時間的に前後の

フレームにおいて現れる、という考えに基づいている。

具体的には、連続する二つのフレームの間での画像中の物体毎の動きを表わすパラメータを用いる。この各物体毎の動きパラメータを用いて、現フレームにおける物体除去後の穴に当たる部分に対応する前フレームの領域を求め、その部分の画像を用いて穴を埋める。図1に本手法の原理を示す。

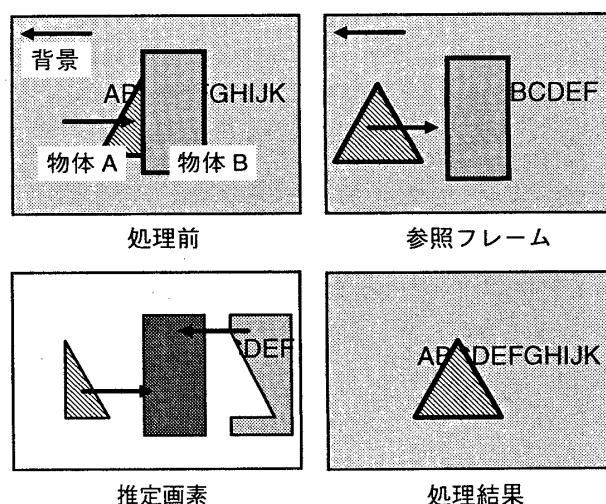


図1 背景画素復元の原理（物体Bを削除）

2.2 複数物体への適用

深さ情報を利用した、背景に複数の物体が存在する場合の推定方式を示す。まず動きパラメータを用いて候補となる物体を決定する方法について述べる。

2.2.1 背景物体の候補の決定

背景領域内の各画素に対して、その画素が属する背景物体を選ぶ時に、その選んだ物体が適しているかどうかを判定するには、その選んだ物体がもつ動きパラメータから計算される参照フレームでの位置が、再び物体の中にあるかどうかを調べることにより行われる。

2.2.2 深さ情報の利用

A Study of Estimation of Hidden Background Pixels in Video Sequence

Kimihiko Kazui and Eishi Morimatsu

FUJITSU LABORATORIES LTD.

1015 Kamikodanaka, Nakahara-ku, Kawasaki 211, JAPAN

前節の判定方法により複数の物体が背景物体の候補として選ばれた場合は、深さ情報を利用することにより一意に最適な背景物体が推定される。この深さ情報は、奥行き情報であり、手前の物体から順に番号が割り当てられる。つまり、候補の物体の中でもっとも手前にある（小さい番号を持つ）物体を処理すべき背景画素の属する背景物体とする。

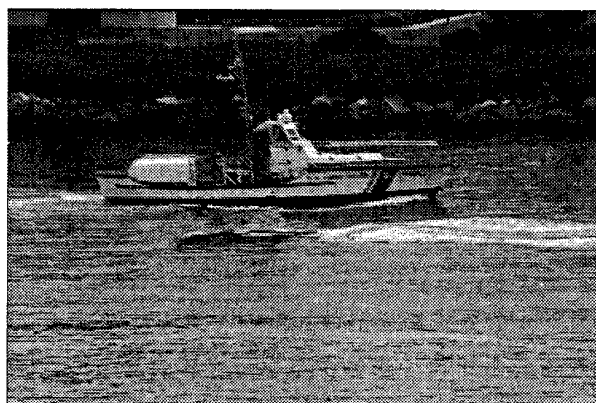
背景画素値は、この背景物体のもつ動きパラメータによって求められる参照フレーム中の位置の画素値を代入することによって推定される。

2.3 繰り返し処理

処理フレームにおいて、削除物体と背景物体との相



(a) 原画



(b) 処理画

図 2 本手法の適用例

3. シミュレーション

図 2 に本手法の適用例を示す。この例では、画像中に手前から順に小舟、大舟、海、および陸が存在し、手前の小舟を削除したものである。物体を除去した後、表に現れる各背景画素にそれぞれ適当な背景物体が割り当てられていることがわかる。

4. まとめ

物体削除後の背景画素を、背景物体の動きパラメータと深さ情報を用いて推定する方式について述べた。本方式は複数の物体が背景にある場合にも適用可能な方式である。

対的な移動量が削除物体の大きさに比べ小さい場合には、削除物体の内部の画素は推定されないまま残る。だが、一つ前の処理フレームを現処理フレームに対する参照フレームとして使用することにより、推定されない背景画素は処理が進むにつれ、次第に減少する。

繰り返し処理を行う場合、各画素の属する物体を示す、処理フレームのセグメントマップについて、値が推定された背景画素の位置に相当するマップの値を除去物体の値から、推定した物体の値に置き換えて、次のフレームでの参照フレームのセグメントマップとして使用する。

参考文献

- [1] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N0998, "MPEG-4 Proposal Package Description (PPD) -Revision 3 (Tokyo Revision)", Tokyo MPEG meeting (July 1995).
- [2] R.S. Jasinschi and J.M.F. Moura, "Content-based Video Sequence Representation", Proceedings of International Conference on Image Processing 1995 (ICIP-95), Washington, October 1995, Vol. II, pp. 229-232.
- [3] 影広、大田、「動画像からの背景画像の自動生成と適応的更新」、画像の認識・理解シンポジウム (MIRU'94) 予稿集、II-263, 1995