

画面アスペクトスケラブル符号化における 最適関数近似シーム選択手法の検討

大西 宇宙[†] 八島 由幸[†]
[†]千葉工業大学大学院 情報科学研究科

1. はじめに

様々な画面アスペクト比を持つ表示端末への対応として、シームカービング[1]を応用したスケラブル符号化が検討されている。この手法では、非線形縮小画像をベースレイヤ、削除シームの位置情報およびシーム上の画素値情報を拡張レイヤとして符号化する。筆者らは、シーム位置を関数として近似表現することで情報削減を図る手法を提案している[2]。図1に真のシームと関数で近似したシームの例を示す。本論文では、近似関数選択手法を改良することで、結果として得られる非線形縮小画像の画質を向上できることを示す。

2. 近似シーム選択手法

まず、従来の関数近似手法[2]を垂直シームを例にとつて説明する。画像($W \times H$)の水平座標を y 、垂直座標を x とし、通常のシームカービングで求められたシーム位置($x, s(x)$)を最小二乗法により n 次関数で近似する($1 \leq n \leq N$)。近似した n 次関数を $y = f_n(x)$ と表す。シーム上の各画素の重要度を $e(x, f_n(x))$ とし、その合計値が最も小さい n を最適な次数として選択する。

$$n = \operatorname{argmin}_n (\sum_{x=0}^{H-1} e(x, f_n(x))) \quad (1)$$

従来手法では、重要領域のごく一部分を近似シームが通過している場合には検出が難しく、縮小画像中に歪みが発生する場合があった。そこで新たに式(2)(3)(4)のような3つの手法を検討する。

$$n = \operatorname{argmin}_n \sum_{x=0}^{H-1} |e(x, s(x)) - e(x, f_n(x))| \quad (2)$$

$$n = \operatorname{argmin}_n \sum_{x=0}^{H-1} (|D_Y(x)| + |D_U(x)| + |D_V(x)|) \quad (3)$$

$$n = \operatorname{argmin}_n \sum_{x=0}^{H-1} \sqrt{D_Y(x)^2 + D_U(x)^2 + D_V(x)^2} \quad (4)$$

ただし、

$$D_Y(x) = Y(x, s(x)) - Y(x, f_n(x))$$

$$D_U(x) = U(x, s(x)) - U(x, f_n(x))$$

$$D_V(x) = V(x, s(x)) - V(x, f_n(x))$$

式(2)は真のシームと近似シームの重要度の差分絶対値の合計値、式(3)はYUVのマンハッタン距離の合計値、式(4)はYUVのユークリッド距離の合計値が最も小さいものを最適な次数とする。

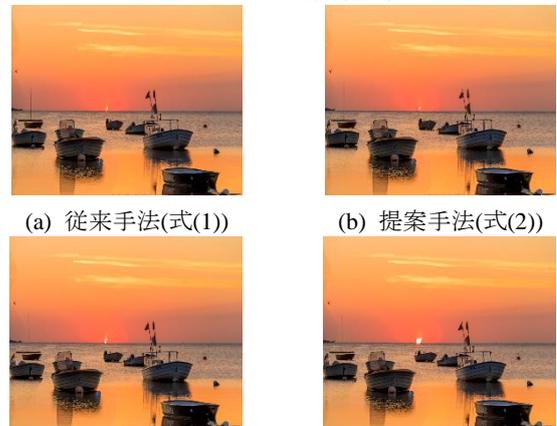
3. 実験と考察

重要度マップを顕著性とエッジ勾配の重み付き和、近似最大次数 N を15、シーム係数表現ビット数を64として実験を行った。図2に処理結果を示す。従来手法と比べ、重

要領域の通過を精度よく検出でき、非線形縮小画像中の歪みが減少したことを示している。表1は、各手法によるシーム位置符号量を示している。



図1 真のシームと関数近似シーム



(a) 従来手法(式(1))

(b) 提案手法(式(2))

(c)提案手法(式(3))

(d)提案手法(式(4))

図2 処理結果画像の比較

表1 各手法のシーム位置符号量の比較(kbit)

画像名	Bikes	Boat1	Boat3	Giraffes	River
真のシーム	370	487	428	721	312
従来(a)	182	238	243	401	136
提案(b)	193	263	236	431	168
提案(c)	249	311	280	514	220
提案(d)	241	319	300	516	225

4. まとめ

本検討では、画面アスペクトスケラブル符号化における、近似シームの最適な選択を行う手法を検討し、その有効性を示した。今後の課題としては、さらに重要領域を正確に検出する手法の検討、近似関数の最大次数 N の決定方法の検討などが挙げられる。

参考文献

- [1] Shai Avidan, Ariel Shamir, "Seam carving for content-aware image resizing", ACM Transactions on Graphics, Vol.26, No.3, Article 10, Jul. 2007.
 [2] 大西宇宙, 八島由幸, "画面アスペクトスケラブル符号化におけるシームの関数近似表現に関する検討," PCSJ/IMPS 2015, pp.24-25, 2015.