

動画像に対するシームカービング高速化

はじめに

背景

動画像の印象を保持したリサイズ技術として, Avidanら[1]のシームカービング(以下, SC)が知られている. SCとは, 画像内の視覚的に重要ではない領域であるシームを削除することで, 画像をリサイズする. これにより, 印象を保持したリサイズを行う.



問題点

従来手法[1][2]では以下の問題がある.

- 動画のフレーム数が増加すると処理コストが高くなる
- 動画内でシーンの切り替わりが発生すると, 背景が変化し違和感が生じる

[1]S. Avidan, A. Shamir, "Seam Carving for Content-Aware Image Resizing", ACM Trans. on Graphics, Vol. 26, Issue 3, Article No. 10, pp. 10, 2007.
 [2]R. Furuta, I. Tsubaki, and T. Yamasaki, "Fast Volume Seam Carving with Multi-pass Dynamic Programming", IEEE TCSVT, Vol. 28, Issue 5, pp. 1087-1101, 2018.

提案手法

本手法は, 動画像に対して**物体の印象を保持した高速なSC手法**である. 提案手法は**高解像度の入力にも対応**している.

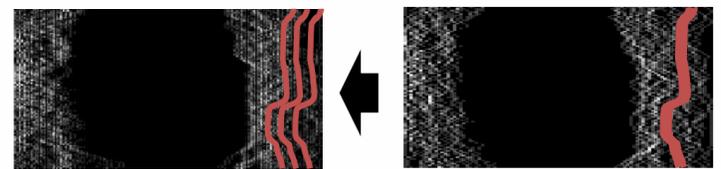
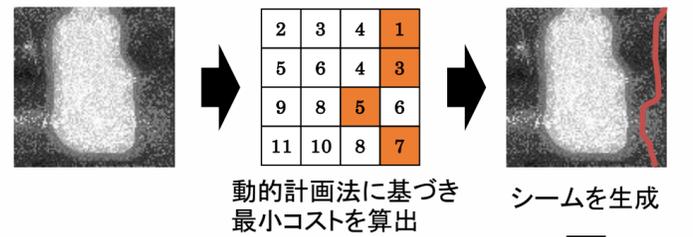


ショット分割

入力動画像に対してZNCCにより類似度を算出し, ショットに分割する. 同一ショット内では同一のシームを用いることで, 計算コストを削減する.



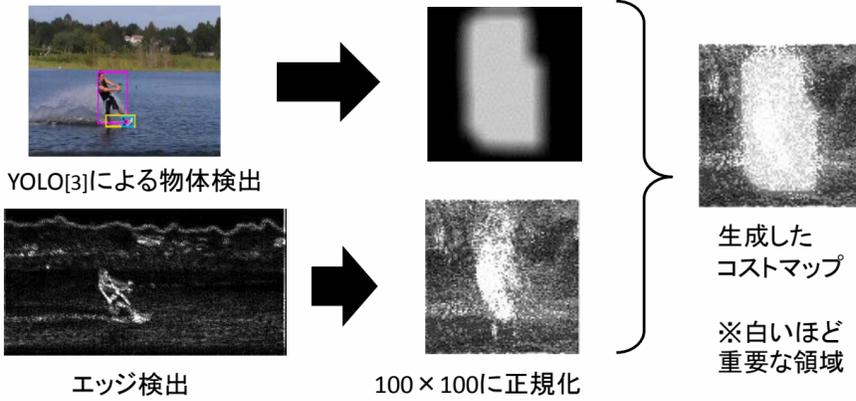
シーム生成と削除



シームの幅を分散させることでアーティファクトを抑制

[3]J. Redmon, S. Divvala, "You Only Look Once Unified, Real-Time Object Detection", The IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp.779-788, 2016.

コストマップ生成



実験結果

適用実験(横方向を50%縮小)

提案手法を動画A(97フレーム), および動画B(240フレーム)に適用し, 手法の有用性を検証した. また, 他手法と精度および処理時間に関して比較した.



入力動画A(540×280) リサイズ結果(270×280)



入力動画B(512×270) リサイズ結果(256×270)

精度と処理時間に関する比較

本手法は, 物体検出を利用してシームを生成しているため, 不自然な物体の削除を抑制できる.

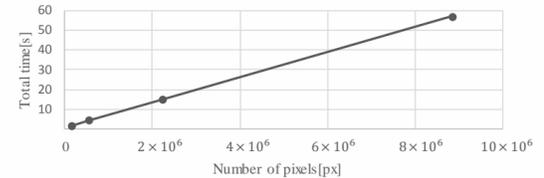


高速な処理を実現

	Avidan	Furuta	提案手法
Total time[s]	24,115	436	1

解像度と処理時間に関する評価

本手法は, コストマップを100×100の解像度に正規化することで, シームの計算にかかる時間を削減している. これにより, 入力動画の解像度増加による計算コスト増大を抑えている.



Pixel	Resolution[px]	DP[s]	Shift[s]	Others[s]	Total time[s]	FPS[fps]
138,240	512x270	0.57	0.77	0.37	1.71	35.1
552,960	1024x540	0.64	2.81	1.21	4.66	12.9
2,211,840	2048x1080	0.50	10.45	4.16	15.11	4.0
8,847,360	4096x2160	0.58	40.61	15.88	57.07	1.1