

[ポスター講演] 画像抽象化による分割圧縮効果改善の検討

石森 亮輔[†] 宮崎 智[†] 菅谷 至寛[†] 大町 真一郎[†]

[†] 東北大学大学院工学研究科 〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-05

E-mail: ishimo@iic.ecei.tohoku.ac.jp

あらまし 近年のタブレット端末などの急激な普及により画像の数が膨大となっており、大量保存や共有する際の通信負荷軽減のために容量圧縮が重要である。しかし従来の手法のように画像を一様に圧縮してしまうと重要な情報も失ってしまう可能性がある。本稿では ROI を用いた圧縮法を用いることで重要な領域を保存する手法を提案する。提案手法は、領域分割の際に画像抽象化を用いることで、より適切なオブジェクト切り出しを実現する。

キーワード ROI, 画像抽象化, 領域分割, 分割圧縮

[Poster Presentation] Efficiency Split Compression Using Image Abstraction

Ryosuke ISHIMORI[†] Tomo MIYAZAKI[†] Yoshihiro SUGAYA[†] and Shinichiro OMACHI[†]

[†] Graduate School of Engineering, Tohoku University

E-mail: † ishimo@iic.ecei.tohoku.ac.jp

Abstract Recently, the number of images has become enormous by rapid spread of tablet devices, and image compression is important in order to save or share a lot of images. However, conventional methods might lose important characteristics due to the uniform compression of a whole image. The aim of this study is to preserve the quality of region-of-interest (ROI) by changing compression rate for each region. In order to obtain a better segmentation, we introduce the image abstraction technique. By creating a mask image using the segmentation result, we implement the split compression.

Keywords ROI, Image Abstraction, Image Segmentation, Split Compression

1. はじめに

高効率符号化のために ROI(Region-of-Interest)を用いた符号化がある。これは画像を高圧縮した際 ROI 内の重要な情報を保存するためのものである。本稿では ROI 領域決定に画像抽象化法を用いることでより高精度な分割圧縮の実現を目指す。

2. 提案手法

提案手法は1)抽象化処理, 2)領域分割, 3)分割圧縮の3段階で構成される。抽象化処理は、オブジェクトの特徴を保存しつつ、ノイズ削減とデータ量を縮減する効果が期待できる。単純化された画像を領域毎に分割しマスク画像を生成、最後にそのマスク画像を用いて領域毎に圧縮する。

各構成の処理概要を述べる。

2.1. 抽象化処理には Kang らの手法[1]を用いた。この手法ではまず輝度値の勾配ベクトルを計算し、正規化する。そのベクトルをもとに等輝度線の曲率を滑らかにする処理(CMCF)を行うことで画像を単純化させる。CMCFは繰り返し処理を行うことで単純化の度合いを変化させることが可能である(図1)。単純化処理にはぼけが生じるため、Shock Filter を用いてエッジを強調することで最終的な抽象化画像を得る。



(a)原画像

(b)抽象化画像

図 1: 画像抽象化の例

2.2. 領域分割にはグラフ理論を用いた手法[2]により、各ピクセル単位の領域から、輝度値の差が小さい部分から徐々に統合していくことで、領域を分割する。大きくなった領域ほど統合がされにくくなるような重みがつけられている。ここで作られた分割画像から ROI となる部分を手動で選択し、選択した領域を白、それ以外を黒とする2値化処理を行い、ROI マスクを生成する。

2.3. 静止画では JPEG2000 により ROI 符号化を利用できる。JPEG2000 への変換には Kakadu [3] を用いた。

3. 実験

3.1. 抽象化による分割精度改善の検討

抽象化処理の前後の画像を比較して、より適切にオブジェクトを切り分けられるかの検討を行った。実験

には Kodak[4]の画像 9 枚を用いた。結果を図 2 に示す。

この領域分割結果からマスク領域を選択する手間を考えると、同じオブジェクトはなるべく同じ領域にまとまっていた方が都合がよい。この画像では提案手法は約 30、そのまま分割した方は約 60 の領域に分割された。結果から、提案手法がよりマスク画像を作るのに適していると言える。

3.2. 分割圧縮効果の検討

提案手法で圧縮した時、画質が改善されるか調査した。比較として抽象化を用いずにマスクを生成した画像と ROI を用いずに一様圧縮した画像を用いた。結果を図 3 のレート歪み曲線(RD 曲線)と図 4 の画像に示した。RD 曲線は線が左上にあるほど同じ品質のときの必要なビットレートが少なくなるという指標で、ここでの PSNR は ROI 領域のみを計算したものとした。結果を見ると、提案手法で圧縮した画像が他 2 つよりも左上になっているのが分かる。このことから ROI 内の PSNR においては提案手法が最も優れていることが分かった。図 4 は実験に用いた画像の一部を切り出したもので、窓の部分 ROI となっており、圧縮レートは 0.15 bit/pixel ですべて同じデータ量となっている。ROI 圧縮は非 ROI にかけるビットレートを減らし、代わりに ROI 部をより高画質にするものである。抽象化なしの方が ROI 内の品質が落ちている原因として、抽象化を行わない場合、領域分割が適切でなく ROI を大きくとりすぎてしまったため、割り当てるビットが減ったからだと考えられる。

4. まとめ

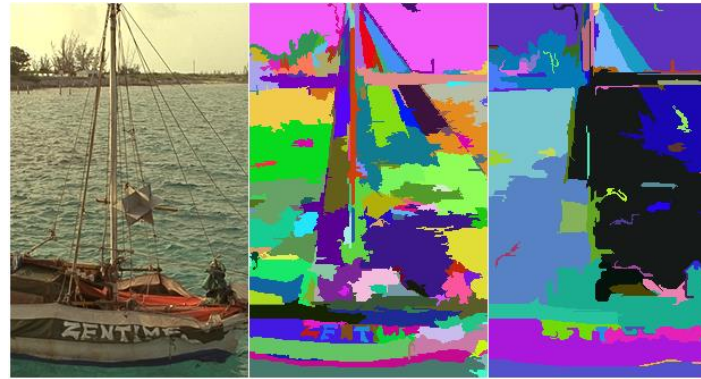
本稿では、画像抽象化を用いて、マスク生成に適した領域分割をより高精度に行う手法を提案した。領域分割の前に抽象化処理を行うことによってより適切にオブジェクトを切り出すことができた。また、その分割結果を用いてマスクを作成することで、抽象化処理を行わずにマスクを作成して圧縮したものや ROI を用いない圧縮をしたものと比較した時、より高品質に画像を保存することができた。

本稿ではマスクを作成する際、領域分割した画像から ROI を選択する手法をとったため、選択の容易さという点から提案手法の優位性を述べたが、同じオブジェクトを一つにまとめることは自動化する際にも優位に働くと考えられる。その検証のため、今後の予定は分割画像から自動でマスクを生成できるようにすることである。

謝辞 本研究の一部は JSPS 科研費 24300066 及び 26540077 の助成を受けた

参考文献

[1] H. Kang, S. Lee and C. K. Chui, "Coherent line drawing," Proceedings of the 5th International



(a)原画像 (b)抽象化前を分割 (c)抽象化後に分割
図 2 : 抽象化前後の分割精度の比較

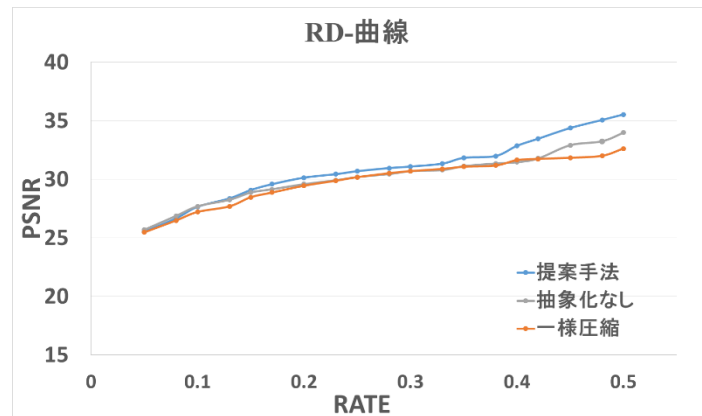
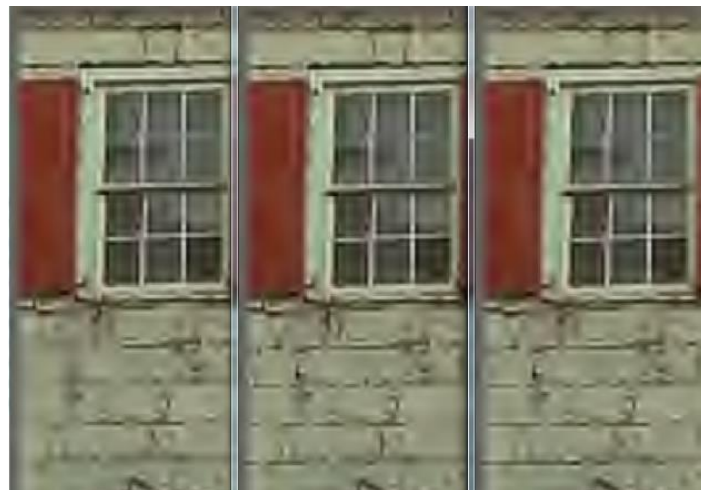


図 3 : RD 曲線の比較



(a)提案手法 (b)抽象化なし (c)一様圧縮

図 4 : 画像の比較(圧縮率:15%)

Symposium on Non-photorealistic Animation and Rendering, pp.43-50, 2007.

[2] P. Felzenszwalb and D. Huttenlocher, "Efficient Graph-Based Image Segmentation," International Journal of Computer Vision, Vol. 59, No. 2, 2004.

[3] "http://kakadusoftware.com/"

[4] Kodak Lossless True Color Image Suite "http://r0k.us/graphics/kodak/"