

平滑化操作によるアニメーション画像符号化の検討

A Study On Animation Image Coding By Smoothing Operation

中神 央二^{*1}

Ouji NAKAGAMI^{*1}

宮澤 敏記^{*1}

Toshinori MIYAZAWA^{*1}

渡辺 裕^{*2}

Hiroshi WATANABE^{*2}

富永 英義^{*1*2}

Hideyoshi TOMINAGA^{*1*2}

† 早稲田大学理工学部 電子・情報通信学科

†Dept. of Elec. Info. and Comm. Eng., WASEDA Univ.

‡ 早稲田大学大学院 国際情報通信研究科

‡Graduate School of GITS, WASEDA Univ.

1 はじめに

我々は、アニメーション画像の特性に着目し、周波数分解による符号化ではなく、形状情報による符号化方式の検討を行っている。本稿では、符号化に際しての画像の分類を見直し、1. 画像平滑化手法による画像全体からの均等色領域の抽出、次に2. 抽出された均等色領域における元画像との差分情報のDCTによる符号化を提案する。

2 画像平滑化手法による均等色領域抽出法の検討

2.1 従来手法の問題点

従来方式 [1] では、アニメーション画像に、領域成長法を直接用いるため、べた塗りのキャラクタ部分以外でも、滑らかな色変化を含む背景領域を誤抽出するという問題があった。

その結果起こる問題点として、1. 誤抽出された領域は一般に複雑な形状をしており、直線とスプライン曲線による近似が難しく、データ量が増えること、2.DCTで符号化すべき領域の定義が曖昧で、方式が統一されていないことが挙げられる。

2.2 提案手法

これらの問題を解決するために、我々は [3][4] を参考に、画像全体を平滑化する Connected Operator による前置処理を用いることを考案した。(図1)

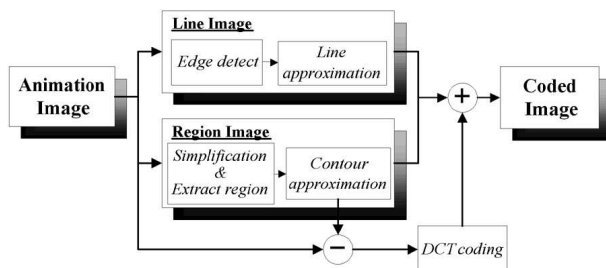


図1 提案方式のフローチャート

以下、その概要を述べる。

画像の輝度値を閾値で判定し、いくつかのレベルに分割する。それぞれの画素について近傍を調べ、レベルが一致するものを連結する。連結した画素の集まりを層と定義し、隣り合う層は必ず輝度レベルの上下関係を持つ。一番端になる層から、隣り合う層との大きさ、輝度値の差を調べ、条件を満たさないものを消去する。これにより、画像のエッジは保存されたままで、領域内の細かい情報を消去することができる。べた塗り領域であるキャラクタ部は、この影響を受けない。

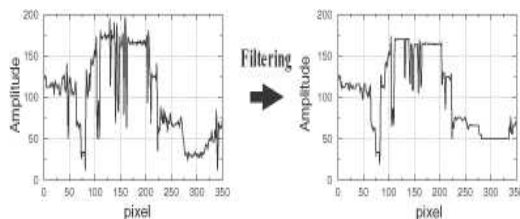


図2 平滑化の処理結果

この結果に対し、領域成長法を用いることで、背景部も、ある程度の大きさの領域として抽出が可能になり、画像全体を均等色領域の集合として表現できる(図3)。



©The Dog of Flanders Prod.

図3 Connected Operator によるフィルタの適用

3 差分情報のDCTによる符号化

3.1 提案手法

提案方式では、DCTで符号化する情報は、元画像と先に作成した均等色領域の差分とする。

まず、差分をDCTで符号化することの妥当性について述べる。領域内に着目すれば、1. 差分情報は大きなエッジを含まずモスキートノイズの原因となりにくいこと、2. 均等色領域として直流成分を別に保存しているためブロックノイズが現れにくいこと、が挙げられる。従って、差分はDCTで符号化してもノイズの原因になりにくいといえる。

また、各マクロブロックは、トータルの符号化量の制御を可能にするため、適応的に符号化するものとする。

3.2 結果

図4に、従来手法と提案手法での、符号化前後の差を示す。横軸は符号化マクロブロック数、縦軸は符号化前後の差である。

従来手法では、線画、均等色領域として抽出できなかった領域を全て符号化マクロブロックとするため、一点となる。誤検出した背景領域の近似誤差により、符号化誤差が大きい。

提案手法では、近似した領域上で、元画像との差分が大きいマクロブロックから優先的に符号化を行っている。符号化マクロブロック数が少ないうちは、主に背景部分での差分が補われることがわかる。

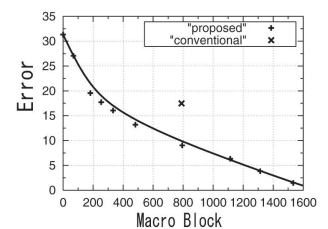


図4 符号化 MB 数と誤差の関係

4 まとめ

本稿では、高圧縮を目的に、画像全体を領域に分割し、各輪郭を関数近似により表現するための前置処理について述べた。また、色情報の単色近似により失われたテクスチャ情報を補足するために、差分情報にDCT変換を用いるという方式について考察した。

参考文献

- [1] 古角, 渡辺, 小林, "スプライン/DCT ハイブリッド符号化方式を用いたアニメーション映像における領域抽出の一検討," 信学技法, pp. 23-30, November(1999)
- [2] 宮澤, 亀山, 渡辺, 阪谷, 小宮, 富永, "アニメーション符号化の基礎検討," 通信学会全国大会 (2001)
- [3] P.Salembier and J.serra, "Flat Zones Filtering, Connected Operators, and Filters by Reconstruction," IEEE Transactions on image processing, Vol.4, No.8, pp.1153-1160, August(1995)
- [4] C.A.Christopoulos, W.Philips, A.N.Skodras, J.Cornelis, "Segmented image coding: Techniques and experimental results," Signal Processing:Image Communication, pp.63-80, November(1997)