

複数視点画像と事例画像を用いた超解像度テクスチャマッピング

Super Resolution Texture Mapping from Multiview Images and Massive Example Images

飯山 将晃¹ 船富 卓哉² 角所 考² 美濃 導彦²
Masaaki Iiyama Takuya Funatomi Koh Kakusho Michihiko Minoh

京都大学経済学研究科¹
Graduate School of Economics, Kyoto University
京都大学学術情報メディアセンター²
Academic Center for Computing and Media Studies, Kyoto University

1 はじめに

実物体を観測することで写実性の高い3次元モデルを獲得する技術に対する需要がCGコンテンツ作成を目的として高まっている。視体積交差法やステレオ視等によって形状を計測して得られた3次元パッチモデルに対し、対象を複数視点から撮影することで得られた画像列をテクスチャとしてマッピングする処理は3次元モデルの写実性を高めるために有効な処理であり、マッピングする画像列の解像度が高ければ高いほど得られる3次元モデルの写実性は向上する。

本稿では文献[1]で提案した複数視点画像からのテクスチャマッピング手法を拡張し、対象を複数視点から撮影することで得られた画像を大量の事例画像を用いて超解像度化したものを3次元パッチモデルにテクスチャマッピングする手法を提案する。

2 複数視点画像の超解像度化

複数視点画像を大量の事例画像を用いて超解像度化する。複数視点画像を $b \times b$ 画素の画像ブロックに分割し、各画像ブロックごとに以下の処理を行うことで 2^n 倍の解像度($2^n b \times 2^n b$ 画素)に超解像度化された超解像度画像ブロックを得る。

大量の事例画像の中から画像ブロックに最も類似した $2^n b \times 2^n b$ 画素の領域を探索し、これを用いて画像ブロックの超解像度化を行う。探索で得られた $2^n b \times 2^n b$ 画素の領域に対して離散ウェーブレット変換を行い、 $2^{n-1} b \times 2^{n-1} b$ のLL, HL, LH, HH成分を得る。得られたLL成分に対し再度離散ウェーブレット変換を行うという処理を $n-1$ 回繰り返す。最終的に $2^k b \times 2^k b$ ($k = n-1, n-2, \dots, 0$)のHL, LH, HH成分、および $b \times b$ のLL成分を得る。

ここで、 $b \times b$ のLL成分を元の $b \times b$ 画素の画像ブロックで置き換えたものと $b \times b$ のHL, LH, HH成分に対して離散ウェーブレット逆変換を行うと、低周波部分に元の画像ブロックの情報を持ち、高周波成分に検索で得られた事例画像の情報を持つ $2b \times 2b$ 画素の画像が得られる。

この画像と $2b \times 2b$ のHL, LH, HH成分に対して再度離散ウェーブレット逆変換を行うという処理を $n-1$ 回繰り返すことにより、低周波部分に元の画像ブロックの情報を持ち、高周波成分に検索で得られた事例画像の情報を持つ $2^n b \times 2^n b$ 画素に超解像度化された画像ブロッ

クを得ることができる。

入力となる複数視点画像のうちの1枚を図1(a)に、その一部(32×32 画素)を2倍の解像度にアップサンプリングした後にガウシアンフィルタを適用するという処理を4回繰り返したもの(512×512 画素)を図1(b)に、提案手法により超解像度化(512×512 画素)したものを図1(c)に示す。複数視点画像の超解像度化が達成されていることが確認できる。

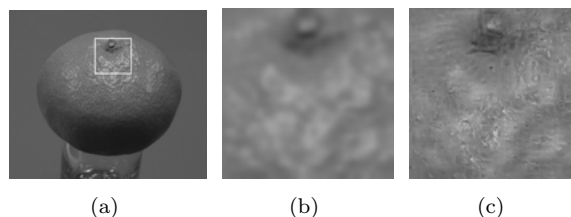


図1 超解像度化

3 複数視点画像のテクスチャマッピング

本稿で述べるテクスチャマッピングとは、3次元パッチモデルを構成する各パッチのテクスチャを複数視点画像列中のどの画像から得るのかを決定する処理である。通常、パッチを最も高い解像度で観測する画像に対応づける方法(Naive手法)が用いられているが、Naive手法を超解像度化された画像に対して適用すると、3次元パッチモデルの表面上で本来存在しない不自然な模様が生じてしまう。これは2節で得られる超解像度化された画像は計測対象とは異なる物体を撮影して得られた事例画像を用いて生成されたものであり、必ずしも計測対象を正確に反映した画像である保証はないことが原因である。本手法では、文献[1]で提案した不自然な模様の生成を抑制したテクスチャマッピング手法を用いてこの問題に対処する。

4 まとめ

本稿では、複数視点画像を超解像度化しそれを3次元パッチモデルに不自然な模様が発生しないようにマッピングする手法を提案した。今後は、超解像度化した複数視点画像を用いて3次元形状そのものを高精細化する手法について検討を進めていく。

参考文献

[1] 飯山, 坂口, 豊浦, 船富, 角所, 美濃, “複数視点画像からのテクスチャマッピングにおける模様の整合性の保存,” 信学技報PRMU, 2008-12.