

1 はじめに

近年、インターネット上のアプリケーションやサービスにおいてユーザが自由に視点を変えて表示することのできる 3 次元コンテンツが増えてきている。QuickTimeVR や Flash を使ったアプリケーションでは、展示商品を 3 次元表示して様々な角度から見るができたり、不動産物件の内部を自由に見まわすことができるものもある。GoogleMaps では StreetView と呼ばれるソフトウェアで地図上で選んだ地点での、周囲環境を見まわすことができる他、道路に沿って地点を動かすこともできる [1]。

しかし、これらの多くのコンテンツは、多視点の画像を数多く収集するコストを要し、連続的に動かせるのは視線の方向だけである。GoogleMaps での視点の移動では、画像が移動するとき互いに交差するようにフェードイン・フェードアウトすることで視点が動いている。そのため、画像間の中間の視点は表現されていない。

本研究では異なる視点の 2 枚の画像で 1 枚目から 2 枚目の画像への視点が徐々に移動している様子表現する中間画像を生成して、視点移動を表現する手法を提案する。

2 提案方法

2 枚の画像において中心射影を仮定し、共通する消失点に注目する。消失点に向かう線上で対応点を見つけ、その対応点を頂点とするメッシュを用いれば画像間のモーフィングが行える。消失点に向かう線上の画素値についてマッチングを行うことで 2 枚の画像間の対応点を見つける。画素値のマッチングには、DP マッチングを用いる。

2.1 モーフィング

メッシュの中における画素の相対的な位置関係が常に変わらないものとする。メッシュ内の相対位置を介して、初期画像と最終画像の各画素の対応関係を導出できる。メッシュ内の相対位置は、図 1 のように共通する α, β から求められる。モーフィングの度合を t (初期画像で $t=0.0$, 最終画像で $t=1.0$) とすると、 $t=t$ での状態は次式で表される。 $r(t)$ は、画素位置ベクトル (x, y) と画素値ベクトル (r, g, b) をとる。

$$r(t) = (1-t) \times r(0) + t \times r(1)$$

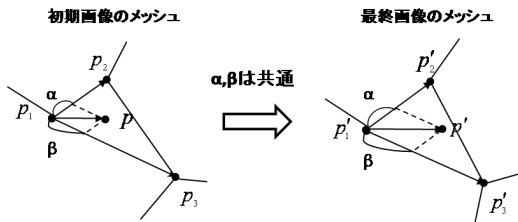


図 1: メッシュ内の画素の対応関係

2.2 DP マッチング

2 枚の画像でそれぞれの消失点に向かう線上の画素値 $A_i (i = 1, 2, \dots, n), B_j (j = 1, 2, \dots, m)$ の対応を求める。画素値 A_i, B_j を図 2 のように縦・横それぞれの方向に並べ、始状態から終状態までの最適経路を求める。画素値 A_i, B_j の 3 成分 R,G,B それぞれの差分値の和を $c(i, j)$ とする。類似度の計算は、式 (1) を用い、その最小値を類似度とする。

先に記録した直前の点を終状態からバックトレースすることで、2 つの線上での伸縮を考慮した最適経路を導き出すことが出来る (図 3)。

$$\begin{cases} \gamma_0 = c(1, 1) \\ \gamma_1 = c(i-1, j) + c(i, j) \\ \gamma_2 = c(i-1, j-1) + c(i, j) \\ \gamma_3 = c(i, j-1) + c(i, j) \end{cases} \quad (1)$$

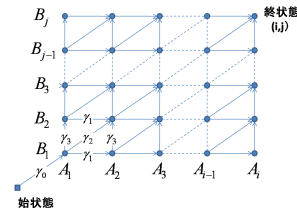


図 2: 最適経路の導出

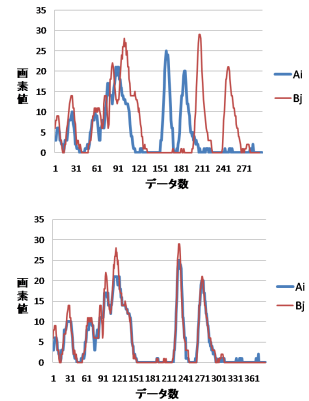


図 3: 画素値の対応付け

3 実験

初期画像・最終画像において消失点に向かう線を手動で与えて (図 4(a),(d) の白い直線)、DP マッチングを用いて、与えた線上で画素値の対応付けを行った。線上の画素値の変化率を算出し、その極大を特徴点として選択した。特徴点を頂点とするメッシュを作成し、モーフィングを行った (図 4(b),(c))。マッチングが良好な部分は、視点移動の効果が得られたが、フレームアウトした部分が誤対応を起こして、歪みを生じる箇所も確認された。

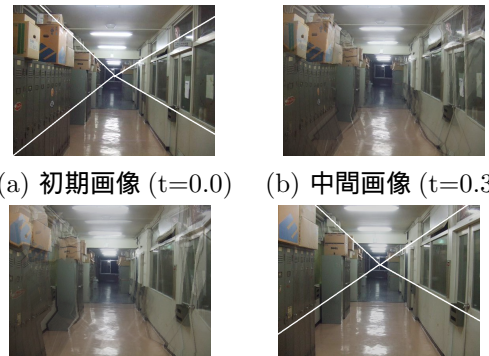


図 4: 中間画像の生成

4 結論

本研究では、2 枚の画像から DP マッチングを用いて特徴点を求め、求められた特徴点からメッシュを作成して、モーフィングを行うことで視点移動のアニメーションを生成する手法を提案し、実験により有効性を確認した。フレームアウトに対応した DP マッチングの安定化が今後の課題である。

参考文献

[1] Google Maps Street View, <http://books.google.com/help/maps/streetview/>