

実写画像にモーフィングを利用した仮想空間の Java による実現

7 デモ-2

高梨 大路, 井上 淳司, 千種 康民

東京工科大学 情報工学科

1 はじめに

今日のバーチャルリアリティにおいて、Apple 社の QuickTimeVR のパノラマビデオ技術は不動の地位を占めている。しかし、このパノラマビデオ技術は円筒空間内を表現するため、細長い空間内を表現するためには、多くの円筒空間内を複数のパノラマを用意しなくてはならず、結果として多量の画像を撮影しなくてはならない。そこで本研究では、簡単に質の高い仮想空間内を実現するため、

既に著者らが提案している、モーフィングを応用したパースペクティブビデオ技術と、パノラマビデオを組み合わせ、円筒空間と細長い直方体空間を実現する手法を提案する。

本研究は、道案内などに利用できる様、建物の中を、通路はパースペクティブビデオ技術で、部屋の中はパノラマビデオ技術で、表現した。この実装は Java アプレットで書かれており、様々な用途に応用できる。

2 パノラマビデオ技術

図1に示す、Quick Time VR などのパノラマビデオ技術は、ヘルメットやゴーグルや手袋など使わずに、全視界をカバーする写真なみの品質の VR を実現している。パノラマビデオの特徴は次の4点である。

- 1) このパノラマは、実写を利用でき、CG イメージのみに限定されない。また、この2者を合成することも可能。
- 2) モーションビデオのような長いフィルムを必要としない。
- 3) パノラマビデオは、360 度のパノラマを平面上に歪みなしに表現する唯一の方法である。
- 4) パノラマビデオはその仮想空間内において対話的に任意のビューを表現できる。

また、パノラマの合成手順は、

- 1) つなぎ合わせる前: 合成するパノラマの中心を軸に 360 度を表現するオーバーラップした複数の写真を用意する。

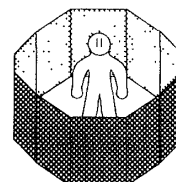


図 1: パノラマビデオ技術 (QuickTimeVR)

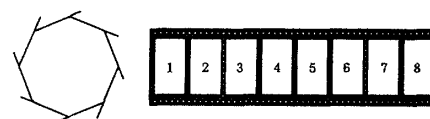


図 2: Quick Time VR Step1

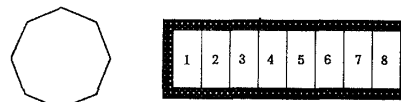


図 3: Quick Time VR Step2



図 4: Quick Time VR Step3

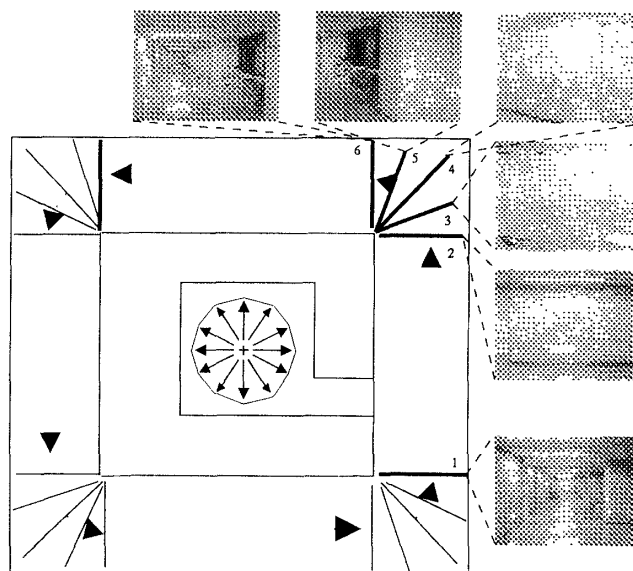


図 5: パースペクティブビデオ技術

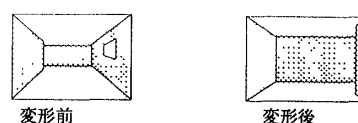


図 6: 直線的な空間 (廊下)

¹Perspective Video Technique using Java

²Ohji Takanashi, Junji Inoue and Yasutami Chigusa

³Tokyo Eng. Univ. 1404-1 Katakura, Hachioji, Tokyo 192, Japan, <http://www.teu.ac.jp/chiit/>

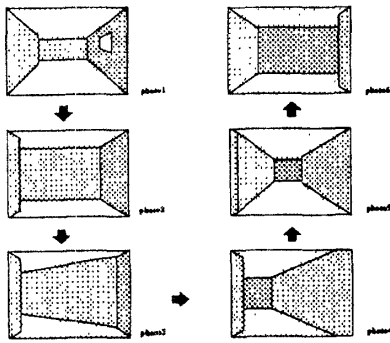


図7: 曲率を有する空間(曲り角)

2) 写真の合成: オーバーラップした部分を削除し、歪みを補正しながら、写真を合成する。3) パノラマ化: 合成した写真に歪みを加えて、360度の円筒形のパノラマにする。その内側では仮想空間が形成されている。

3 パースペクティブビデオ技術

3次元空間を表現するには、コンピュータ上に設定した仮想3次元空間内に物体を定義し、この物体の色や形や位置を時間的に変化させることによってモーフィングを行なう3次元モーフィングという方法があるが、物体のモデリングには、多大な工数と膨大なデータが必要となる。これに対して本研究のパースペクティブビデオ方式では、2枚の2次元画像データを元にして3次元空間を表現する。

以下に、著者らの提案するパースペクティブビデオ技術のアルゴリズムを示す。

0) 移動する前後の2枚の画像を用意する。この2枚の画像の内側を仮想空間とする。

1) この仮想空間の上下左右奥を5つの仮想的な壁として分割する。

2) それぞれの壁をメッシュに分解する。

3) 移動前の画像から移動後の画像へモーフィングすることにより、移動前の画像の視点の位置から移動後の画像の視点の位置へと移動する、仮想現実感がアニメーションによって実現される。この基本原理は遠近法で表現された空間をズームする手法に近いため、直線的な空間の場合、非常に少ない画像数で仮想空間を実現可能である。

また、曲がった空間の場合、その曲率にあわせてある程度詳細な変化の画像が必要である。

3.1 直線的な細長い空間(廊下)

図6の廊下を例にすると、大きく上下左右奥の5個の壁からできている。それぞれの壁を、変形前の画像から、変形後の画像にモーフィングさせれば、あたかも変形前の位置から変形後の位置に歩いた仮想現実感が表現できる。

3.2 曲率を有する空間(曲り角)

図7に示すような曲り角では複数枚の画像を元にパースペクティブビデオ技術を応用する。実際に、曲り角では視点を回転させてながら移動している。したがってこの場合は、フェイドイン、フェイドアウトをしながら対応する画像の共通する部分をモーフィングさせている。

図7は直進し、左折し、再び直進する際の際概念図である。図の左上は廊下手前の直進開始地点、左中は廊下奥の直進終了地点であり、左折開始地点、左下、右下は左折中間地点、右上は直進終了地点である。

4 システム全体象とまとめ

システムの全体象は図5の通りで、矢印はユーザの視点を表している。中心に位置する部屋の中ではパノラマビデオ技術を使い、その周囲に位置する廊下ではパースペクティブビデオ技術を使用している。部屋の中では1枚のパノラマイメージ、直線的な通路では2枚、図の左上の曲り角では複数枚の画像を用意して仮想空間を実現している。

参考文献

- (1) 日経バイト, p.265-273, 日経BP社(1995,7月号).
- (2) 水上 孝一: コンピュータ・グラフィックス, 朝倉書店(1992).
- (3) David K.Mason, 翔泳社テクニカルコア 訳編: モーフィングガイドブック, 株式会社翔泳社(1994).



図8: 本研究で使用したパノラマデータ