

다시점 카메라 시스템을 이용한 디지털 매팅 방법

현명한, 호요성
 광주과학기술원 정보통신공학과
 e-mail : {mhhyun, hoyo}@gist.ac.kr

Digital Matting Using Multi-view Camera System

Myung-Han Hyun and Yo-Sung Ho
 Gwangju Institute of Science and Technology (GIST)

Abstract

In this paper, we propose a method for digital matting using a multi-view camera system. In order to generate multi-view synthetic aperture images, we first move all images obtained from the multi-view camera according to their disparities. After we obtain corresponding trimaps by taking a variance of the synthetic aperture images, we convert the trimaps into multi-view alpha mattes. Experimental results show that the proposed scheme can create the composite images successfully by combining foreground objects with multi-view background images.

I. 서론

영상합성 기술은 특수효과 제작에 필수적인 요소이다. 일반적으로 합성영상은 전경과 배경으로 이루어진 계층적 구조로 나뉜다. 영상의 전경을 추출하기 위해, 우리는 원 영상에서 배경을 제거하는데, 이를 디지털 매팅(Digital Matting)이라 한다. 디지털 매팅은 영상 화소의 불투명도를 추정해 전경을 분리하고 이를 다른 영상에 병합한다. 디지털 매팅 방법으로 널리 이용되는 것이 블루스크린매팅(Blue Screen Matting)이다 [1]. 블루스크린매팅은 객체를 쉽게 추출할 수 있지만 실내에서만 사용가능한 단점이 있다.

최근에 실사 동영상 매팅(Natural Video Matting)에 관한 연구가 진행되고 있다 [2]. 실사 동영상 매팅은 촬영 장소의 제약은 없지만, 사용자가 개입해야 하고 긴 실행 시간이 필요하다. 특히, 복잡한 영상에서는 전경을 자세하게 표현하지 못한다. 본 논문은 다시점 카

메라를 사용하여 기존 매팅 방법의 복잡성과 사용자 개입을 줄이고, 다시점 전경을 다시점 배경에 효율적으로 접목시키는 방법을 제안한다.

II. 다시점 실사 디지털 매팅

본 논문에서는 여러 대의 카메라를 이용한 알파맷(Alpha Matte) 획득 기법을 사용한다. 그림 1은 제안하는 다시점 실사 디지털 매팅 방법을 보여준다. 다시점 카메라로 촬영한 영상에서 모든 전경의 객체를 분리하고 이를 다시점 배경과 합성하여 다시점 디지털 매팅을 구현한다.

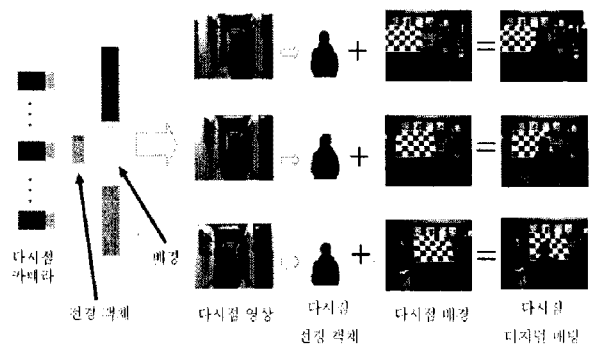


그림 1. 제안하는 다시점 실사 디지털 매팅

그림 2는 다시점 실사 디지털 매팅의 세부 과정을 보여준다. 먼저 다시점 영상에서 기준 영상을 선정하고, 다른 시점 영상들을 기준 영상과의 시차만큼 이동시켜 전경 객체에만 초점이 잘 맞춰진 합성 개구 영상(Synthetic Aperture Image)을 만든다 [3]. 그런 다음, 합성 개구 영상으로 투영된 모든 화소에 대한 분산을 계산하여 이 합성 개구 영상을 전경, 배경, 혹은 전경인지 배경인지 알 수 없는 미지 영역으로 분리하는데, 이것을 트라이맵(Trimap)이라 한다. 트라이맵의 불투명도를 주위 화소의 분산 값을 이용하여 추정하고, 알

파맷을 만들어 전경 객체를 분리한다. 반복적으로 기준시점을 바꾸어가며 각 시점에 대한 알파맷을 계산하여 전경을 추출한다. 본 논문은 기준 영상에 가중치를 주어 각 시점의 전경을 효과적으로 분리했으며, 최종적으로 추출된 각 시점의 전경 객체를 시차가 있는 배경위에 병합해 다시점 실사 디지털 매팅을 완성했다.



(a) 다시점영상 (b) 분산영상 (c) 트라이맵 (d) 알파맷
그림 2. 다시점 실사 디지털 매팅 과정

III. 실험결과 및 분석

다시점 실사 디지털매팅을 구현하기 위해 Multi Sync IEEE-1394b Camera System을 사용했다. 기준 시점의 전경뿐만 아니라 모든 시점의 전경을 뽑아내어 그것을 임의의 다시점 배경위에 올려놓아 다시점 실사 디지털 매팅을 구현했다. 기존 방법들은 배경을 고려하지 않고 전경 분리에만 초점을 맞췄지만, 제안하는 방법은 배경과의 조화에 초점을 맞췄다. 그림 3은 7개의 전경 시점과 배경시점을 합성하여 만든 다시점 실사 디지털 매팅 결과이다. 기존의 방법은 가운데 영상의 전경만을 추출할 수 있는 방법이지만, 제안하는 방법은 모든 다시점 전경을 추출할 수 있는 방법이다. 이로써 전경 객체의 시차와 배경의 시차가 적절히 조화된 합성영상을 만들었다.



(a) 원 영상



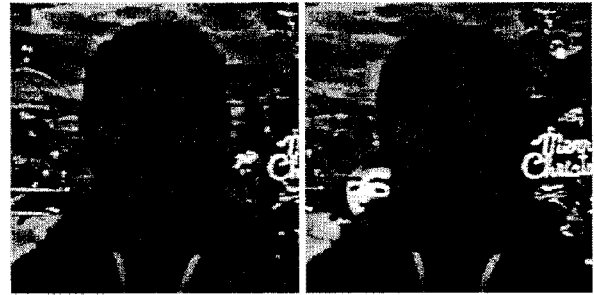
(b) 기존의 매팅 방법



(c) 제안된 방법

그림 3. 다시점 실사 디지털 매팅 결과

그림 4는 1번과 7번 카메라 영상의 전경 객체를 다른 시점의 배경위에 합성한 결과이다. 합성영상의 시차가 있기는 하지만, 좀 더 큰 시차의 합성영상을 만들 수 있는 알고리즘 개선의 여지가 있다. 그리고 각 카메라의 특성으로 인한 색상 값 차이뿐만 아니라 조명의 영향은 경계 추출에 어려움을 준다. 따라서 향상된 매팅을 위해 색상보정이 필요하며, 정확한 색상보정으로 경계 부분의 자연스러운 표현이 가능하다고 생각한다.



(a) 1번 카메라 영상 (b) 7번 카메라 영상
그림 4. 합성 영상의 시차

IV. 결론

본 논문은 실사 영상 매팅 기법을 이용하여, 다시점 전경을 다시점 배경에 합성하는 다시점 실사 디지털 매팅 기법을 제안했다. 전경 객체에 초점이 맞춰진 합성 개구 영상에 분산과 임계값을 취하고 미지 영역의 불투명도를 추정해 합성영상을 생성했다. 제안하는 다시점 실사 디지털 매팅 방법으로 다시점 전경 객체를 추출하고, 이것을 다시점 배경에 합성해 성공적으로 다시점 실사 디지털 매팅을 완성했다.

감사의 글

본 연구는 광주과학기술원 실감방송연구센터를 통한 정보통신부 대학IT연구센터와 교육인적자원부 두뇌한국 21 정보기술사업단의 지원에 의한 것입니다.

참고문헌

- [1] A. R. Smith and J. F. Blinn, "Blue Screen Matting," SIGGRAPH, pp. 259-268, 1996.
- [2] N. Joshi, W. Matusik and S. Avidan, "Natural Video Matting Using Camera Arrays," SIGGRAPH, pp. 779-786, 2006.
- [3] A. Isaken, L. McMillan and S. J. Gortler, "Dynamically Reparameterized Light Fields," SIGGRAPH, pp. 297-306, 2000.