

상호작용 영상합성을 위한 손의 움직임 추정

구떠올라, 서용호, 두경수, 최종수
중앙대학교 첨단영상대학원 영상학과
e-mail : {rskoo, warmlove, dooks, jschoi}@imagelab.cau.ac.kr

Hand motion estimation for interactive image composition

Ddeo-Ol-Ra Koo, Yung-Ho Seo, Kyoung-Soo Doo and Jong-Soo Choi
Graduate School of Advanced Imaging Science, Multimedia and Film.
Chun-Ang University

Abstract

This paper proposes a new method for image composition which estimates the rotation angle of human hand and uses the reserved image in real-time camera images. First, we capture a background image and extract a interesting region by background subtraction. Next, we estimate the skin region from the interesting region and calculate the rotation angle of estimated skin region using PCA(Principal Components Analysis). Finally, we composite the reserved image for the calculated rotation angle in camera images. The proposed method can be applied to control the 3D avatar for marker-less augmented reality.

I. 서론

최근 마커를 사용하지 않는 증강현실에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 특히, 마커대신 손에 기반한 증강을 통해 HCI(Human Computer Interface) 시스템을 구축하고 있다. J. Y. Choi 등[1]은 손목부분에 색깔 밴드를 사용한 손 추적 및 증강에 관한 연구를 하였다.

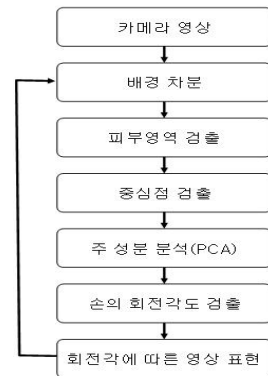


그림 1. 제안된 시스템 구성도

본 논문에서는 특별한 마커 없이 손을 찾고 손을 추적하여 해당 위치에 특정 영상을 합성하는 방법을 제안한다. 주성분 분석(PCA)[2]을 사용하여 손의 회전각도를 알아내고, 손의 회전에 따라 가상영상을 합성한다. 그림 1은 제안된 시스템의 구성도이다.

II. 본론

그림 2.(a)는 배경차분을 위한 배경영상이다. 그림 2.(b)는 카메라로부터 입력받은 실시간 영상이다. 그림 2.(c)는 배경과의 차분을 통해 관심 영역을 추출하고, 이진화시킨 영상이다[3]. 그림 2.(d)는 차분된 영상에서 피부색을 검출한 영상이다[4]. 피부색 검출을 위해 그림 2.(c)의 영역에 해당하는 카메라의 RGB 색깔공간을 YCbCr 색깔공간으로 변환 후, Cb와 Cr의 특정범위에 해당하는 색깔의 값 (Cb : 106 ~ 180, Cr : 137 ~ 209)

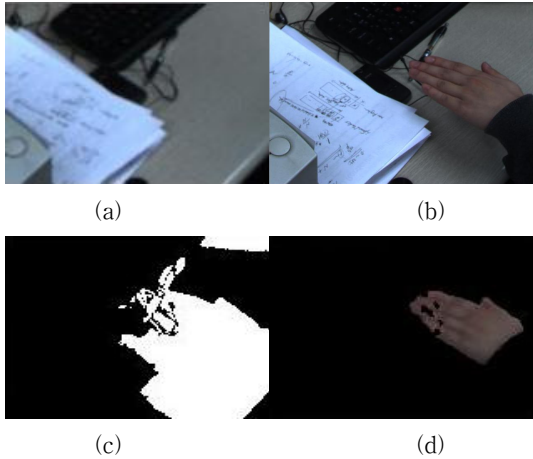


그림 2. 관심영역 및 피부색 추출

을 피부 값으로 추출한다. 결과적으로, 그림 2.(d)영상으로부터 주성분 분석을 사용하여 손의 회전각을 구한다.

III. 구현

본 논문에서는 6mm렌즈 1394b카메라 1대를 사용하였다. 실시간 카메라 영상으로부터 배경을 차분하고, 피부영역을 추출 후, 무게중심을 추정하고, 주성분 분석을 사용하여 손에 대한 회전각을 추출한다. 추출된 회전각을 기준으로 각각의 회전각에 맞는 영상을 화면에 합성해주는 시스템을 구현하였다. 그림 3.(a), 그림 3.(c)는 주성분 분석을 통해 손의 회전 각도를 구하는 영상이다. 그림 3.(b), 그림 3.(d)는 각각 추정된 회전각도에 따른 합성 영상이다. 그림 4는 프레임의 변화에 따른 주성분 분석을 통해 추정된 회전 각도를 나타낸다. 이미지의 합성은 10° 단위로 구분하였다. 그림 4.의 a부분에서 추정된 회전 각도의 떨림으로 인하여 영상합성 시 원치 않은 변화가 생긴다. 그림 4.의 b부분은 추정된 회전 각도의 떨림이 발생하지만, 정상적인 합성영상의 결과를 얻을 수 있다. 이 경우에는 추정된 회전 각도의 범위가 하나의 합성 영상 범위에 있기 때문이다.

IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 연구에서는 손의 회전각도에 따른 다양한 영상의 합성을 제안하였다. 카메라로부터 들어오는 영상에서 손의 영역을 찾고, 손의 회전 각도를 주성분 분석을 통해 구한 후 그에 따른 다양한 영상의 합성이 가능하였다. 추후 손의 3차원 좌표계를 추출하여 손의 회전각에 따른 3D 아바타의 제어에 대한 연구가 필요하다.

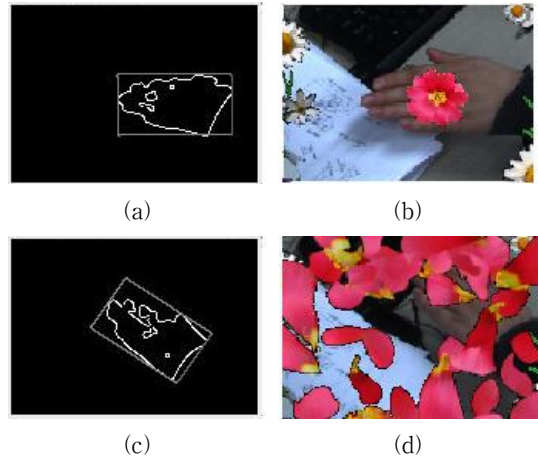


그림 3. PCA를 통한 손의 회전 영상과 결과 영상

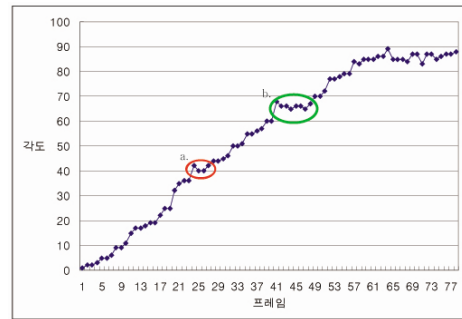


그림 4. 프레임에 따른 추정된 회전 각도

참고문헌

- [1] J. Y. Choi, H. H. Park, and J. I. Park "Interface for Augmented Reality Using Efficient Hand Gesture Recognition", FCV2008, pp. 439-444, Jan. 2008.
- [2] H. Anton "Elementary Linear Algebra." Publisher John Wiley & Sons, 1987
- [3] M. Piccardi, "Background Subtraction Techniques: a review," *Int. Conf. on Systems, Man, and Cybernetics*, Vol. 4, pp. 3099-3104, 2004
- [4] V. Vezhnevets, V. Sazonov, A. Andreeva "A Survey on Pixel-Based Skin Color Detection Techniques", Proc. Graphicon-2003, pp. 85-92, Moscow, Russia, Sep. 2003.

Acknowledgement

본 연구는 교육인적자원부, 산업 자원부, 노동부의 출연금으로 수행한 최우수 실험실 지원 사업, 서울시 산학협력사업, 2단계 BK21지원 과제에 의해 연구결과입니다.