

마우스 제어를 위한 불변 모멘트 기반 손 인식 알고리즘 설계

정종면*, 김상아^o, 장정륜*

^o*국립목포해양대학교 해양전자통신공학부

e-mail: jmjeong@mmu.ac.kr, ksa2229@mmu.ac.kr, yun871203@naver.com

Design of Hand Recognition Algorithm Based on Invariant Moment for the Mouse Control

Jongmyeon Jeong*, Sang-A Kim^o, Jung-Ryun Jang*

^o*Division of Marine Electronics and Communication Engineering,

Mokpo National Maritime University

● 요약 ●

본 논문에서는 마우스 제어를 위한 불변 모멘트 기반의 손 인식 알고리즘을 제안한다. 이를 위하여 배경영상과 입력영상의 차이를 구하고, RGB 컬러모델을 HSV 컬러모델로 변환하여 피부색상과 유사한 영역을 얻었다. 이 둘 사이의 교집합을 통하여 손 영역을 추출하고 모폴로지 연산을 통해 잡음을 제거한 다음 불변 모멘트를 이용하여 손 영역을 인식하였다. 제안된 방법은 손의 이동, 크기 변화, 회전에 무관하게 손을 인식할 수 있다.

키워드: 손 인식, 손 추출, 불변 모멘트, 휴먼 인터페이스

I. 서론

컴퓨터와의 인터페이스 도구로는 키보드와 마우스가 주로 사용되고 있다. 이는 사용자가 사용하는데 있어서 행동이나 공간상의 제약을 받는다. 이러한 불편함을 없애고 보다 편리한 컴퓨터와의 인터페이스를 위해서 음성이나 얼굴표정, 손동작 등을 입력받아 이를 자동 인식하여 컴퓨터 제어에 활용하는 휴먼 인터페이스에 대한 관심이 높아지고 있다. 제스처는 의사소통에 있어서 음성의 보조역할이나 수화 같이 무심코 행한 움직임이 아닌 의미를 전달하는 움직임을 의미하지만 휴먼 인터페이스 분야에서는 기계와 컴퓨터를 조작하기 위한 사용자의 모든 움직임을 일컫는다[1]. 본 논문에서는 손 인식을 통하여 컴퓨터 제어를 할 수 있는 휴먼 인터페이스를 구현하고자 한다. 사용자는 컴퓨터를 제어하기 위해 물리적인 장치를 장착하지 않고도 편리하게 컴퓨터를 제어할 수 있게 된다. 본 논문의 이후 구성은 다음과 같다. 2장에서 기존의 연구를 살펴보고 3장에서 손 추출과 인식에 관련된 알고리즘을 제안한 다음, 4장에서 결론을 맺는다.

II. 기존 연구

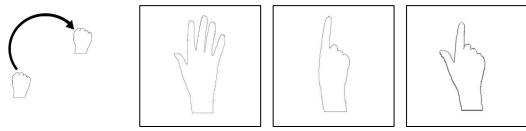
이원주 등은 웹캠을 통해 얻은 영상 열에서 차 영상에 기반을

둔 손동작 인식 방법과 안면 인식 기반의 메시지를 제안하였다 [2][3]. 안병오 등은 HSV 컬러모델을 이용해 손을 추출 하였는데, RGB 컬러모델은 각 값에 휘도 성분이 포함되어 있어 조명의 영

향을 많이 받지만 HSV 컬러모델은 영상의 색상과 채도와 밝기 정보를 구분해서 영상을 만드는 방식으로 조명의 영향을 줄일 수 있다[4]. 한편 이동욱 등은 YCbCr 컬러모델을 이용한 손 인식 알고리즘을 제안하였는데, YCbCr 컬러모델에서 피부색 분포는 유사하면서도 협소한 영역을 차지하고 있고 단지 밝기의 차이만이 존재하므로, 피부 영역을 추출할 수 있다[5]. 한영환 등은 검출된 손 영역의 외곽선을 각도와 거리로 표현하는 무게중심프로필을 이용하였는데 복잡한 배경과 조명의 변화에서도 안정적인 손 인식을 할 수 있다[6]. 한편 불변 모멘트는 객체의 모든 픽셀 좌표의 정보를 이용하여 객체의 모양을 기술하는 방법이다[7][8].

III. 본론

컴퓨터 제어를 위한 마우스의 동작은 마우스 이동, 마우스 오른쪽 클릭, 왼쪽 클릭, 더블 클릭 등이 있다. 그림 1은 손 인식을 통해 마우스를 제어하기 위한 손동작의 예를 보이고 있는데, 본 논문에서는 손의 이동, 회전, 크기변화에 무관한 손 인식 알고리즘을 제안한다.



(a)마우스이동 (b)왼쪽클릭 (c)오른쪽클릭 (d)더블클릭

그림 1. 마우스 제어를 위한 손동작

Fig. 1. The hand gestures for the mouse control

1. 전체 흐름도

본 논문에서는 영상을 입력받아 배경 영상과 입력 영상의 차이를 구한 후 HSV 컬러모델로 변환, 영상을 이진화 하여 피부 영역을 분리한 후 모폴로지 열기와 닫기 연산으로 잡음을 제거하고 불변 모멘트를 추출하여 이를 바탕으로 손 인식을 수행하였다.



그림 2. 제안하는 알고리즘의 블록도

Fig. 2. block diagram of the proposed algorithm

2. 손 영역 추출

먼저 입력 영상을 배경 연산과 비교하여 차 연산을 통해 움직인 영역들을 구한다. 한편 RGB 컬러모델은 각각의 성분들에 휘도 성분이 포함되어 있어 조명에 따라 값이 많이 변한다. 따라서 입력 영상을 조명의 영향을 줄이기 위해 HSV 컬러모델로 변환한다. 피부색과 유사한 색을 갖는 영역을 추출한 다음 위에서 얻은 차 영상과 교집합을 구하여 손 영역을 추출한다. 마지막으로 손 경계영역의 잡음과 hole 등을 제거하기 위해 모폴로지 열기, 닫기 연산을 수행한 다음, 잡음이 제거된 영상에 4-CC 라벨링을 수행하여 영역들을 분리한 다음 가장 큰 부분을 손 영역으로 결정한다.

3. 손 영역 인식

입력된 영상 중에는 같은 제스처라도 손의 위치나 손의 크기, 손의 회전 각도에 따라 같은 의미의 제스처라도 다른 제스처로 오인식 하는 문제가 있다. 따라서 본 논문에서는 영상의 회전이나, 크기 변화 등에 강인한 불변 모멘트를 이용하여[6] 손 영역을 인식 하였다.

IV. 결론

본 논문에서는 불변 모멘트 기반의 손 추출 및 인식의 알고리즘을 제안하였다. 제안된 방법은 차 영상과 HSV 컬러모델을 이용하여 손 영역을 추출하고 불변 모멘트를 이용하여 손의 모양을 인식 하였다 향후 조명의 변화나, 배경의 변화, 사람에 따른 특성 차이에 강건한 손 영역 분할에 관한 연구와 새로운 매체를 이용한 인터페이스 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] 복창순, 손연미, 방영철, 나보균, “손 인식을 이용한 컴퓨터 제어,” 한국정보과학회 가을 학술발표 논문집, 제35권, 제2호(B), pp.192-195, 2008년 10월
- [2] 이원주, 김건우, 전창호, “웹캠을 이용한 손동작 인식 방법,” 대한전자공학회 하계 종합학술대회 논문집, 제31권, 제1호, pp.619-620, 2008년 6월
- [3] 이원주, 김규립, 최유리, 김민영, 가혜림, 손보라, “웹캠을 이용한 안면 인식 기반의 감성 메신저 구현,” 한국컴퓨터정보학회 동계 학술발표 논문집, 제18권, 제1호, pp.367-370, 2010년 1월
- [4] 안병오, 박진우, 신희철, 이상호, 최종필, “손동작 패턴인식 인터페이스 구현,” 한국정보과학회 가을 학술발표 논문집, 제36권, 제2호(C), pp.405-408, 2009년 11월
- [5] 이동욱, 김수동, 이동석, 유지상, “마우스 포인터 제어를 위한 실시간 손 인식 알고리즘,” 한국방송공학회 학술발표대회 논문집, pp.211-214, 2008년 11월
- [6] 한영환, “움직임 정보를 이용한 제스처 인식 시스템,” 정보처리학회 논문지, 제10-B권 제4호, pp.473-478, 2003년 8월
- [7] 이태경, 김성신, “손동작 인식을 통한 Human-Computer Interaction 구현,” 퍼지및지능시스템학회 논문지, 제11권, 제1호, pp.28-32, 2001년 2월
- [8] R.C.Gonzalez, R.E.Woods, Digital Image Processing, Prentice Hall