

마우스 제어를 위한 손 인식 시스템 개발

정종면*, 장정륜*, 김유일*, 박지원*, 이원주°

*국립목포해양대학교 해양전자통신공학부

°인하공업전문대학 컴퓨터정보과

e-mail : jmjeong@mmu.ac.kr, {yun871203, ddongpuma}@naver.com,

jiwon8292@nate.com, wonjoo2@inhac.ac.kr

Development of the Hand Recognition System for the Mouse Control

Jongmyeon Jeong*, Jung-Ryun Jang*, Yu-Il Kim*, Ji-Won Park*, Won-Joo Lee°

*Division of Marine Electronics and Communication Engineering,

Mokpo National Maritime University

°Department of Computer Science, Inha Technical College

● 요 약 ●

본 논문에서는 마우스 제어를 위한 손 인식 시스템을 제안한다. 이를 위하여 배경영상과 입력영상의 차영상을 이용하여 움직인 영역을 구하고, RGB 컬러모델을 HSV 컬러모델로 변환하여 피부색상과 유사한 영역을 얻는다. 이 둘 사이의 교집합을 통하여 손 후보 영역을 추출하고 모폴로지 연산을 통해 잡음을 제거한 후 손 영상을 추출한다. 추출한 손 영상을 모폴로지 연산을 이용하여 손바닥 영역과 손가락 영역으로 분리한 다음 손바닥 영역의 위치정보를 마우스의 좌표로, 손가락의 개수를 마우스 이벤트로 정의하여 마우스를 제어한다. 실험 결과는 제안된 시스템이 마우스 제어에 효과적으로 사용될 수 있음을 보이고 있다.

키워드: 손 인식, 손 추출, 마우스 제어, 휴먼 컴퓨터 인터페이스

I. 서론

IT 산업의 발달에 따라 컴퓨터 사용량은 꾸준히 증가하고 있는데, 컴퓨터를 제어하는 도구로는 전통적으로 키보드와 마우스가 주로 사용되고 있다. 전통적인 인터페이스는 사용하는데 행동이나 공간상의 제약을 받는다. 이러한 불편함을 없애기 위해 음성이나 얼굴표정, 손동작 등을 입력 받아 사용하는 휴먼 컴퓨터 인터페이스에 대한 관심이 높아지고 있다[1]-[4]. 안병오 등은 HSV 컬러모델을 이용해 손을 추출하여 조명의 영향을 줄였으며[1] 복창순 등은 피부 영역을 분리 후 무게 중심을 이용하여 손의 위치와 손가락 개수를 확인하여 손 모양을 인식하였다[2]. 한편 이동욱 등은 YCbCr 컬러모델을 이용한 손 인식을 제안 했는데, 피부색 분포에 유사하면서도 협소한 영역을 차지하기 때문에 피부 영역을 추출할 수 있다[3]. 한영환 등은 검출된 손 영역의 외곽선을 각도와 거리로 표현하는 무게중심프로필을 이용한 손 인식을 제안하였다[4]. 본 논문에서는 손 인식을 통하여 컴퓨터 제어를 할 수 있는 휴먼 컴퓨터 인터페이스 시스템을 제안 하고자 한다. 이후 구성은 2장에서 제안된 시스템, 3장에서 실험 결과를 보인 후, 4장에서 결론을 맺는다.

II. 제안된 시스템

1. 알고리즘 개요

손 인식을 통해 마우스를 제어하기 위해서는 웹 카메라를 통해 입력된 영상에서 손 영역을 추출하고, 그 손 영역으로부터 마우스 제어를 위한 정보를 추출해야 한다. 본 논문에서는 손바닥 영역의 좌표를 마우스 위치 정보로 사용하며, 손가락의 개수를 마우스 이벤트 정보로 사용한다. 그림 1은 마우스 이벤트로 표현하기 위한 손 모습의 예를 보이고 있다. 입력된 영상으로부터 손의 위치와 손가락 정보를 얻고 이를 마우스 제어에 사용하기 위해 손 후보 영역 추출, 손 영역 추출, 마우스 이벤트 생성 등의 단계를 거친다.



그림 1. 마우스 이벤트 예시
Fig. 1. Example of the mouse events

2. 손 후보 영역 추출

입력된 영상과 배경 영상의 차영상을 이용하여 움직임 영역들을 구한다. 이때 입력된 영상은 RGB 컬러모델 성분을 가지며, 조명의 영향을 줄이기 위해 피부색 추출에 적합한 HSV컬러모델로 변환한 후[5], 피부색과 유사한 영역을 추출하여 움직임 영역과의 교집합을 통하여 손 후보 영역들을 추출한다.

3. 손 영역 추출

손 후보 영상의 경계영역 잡음과 hole 등을 제거하기 위해 모폴로지 열기, 닫기 연산을 수행한 다음, 잡음이 제거된 영상에 4-CC 라벨링을 수행하여 영역들을 분리한 후 가장 큰 부분을 손 영역으로 결정한다.

4. 마우스 이벤트

손 영역 인식 과정을 통하여 얻어진 손 영상에 모폴로지 열기 연산을 적용[6]하여 손가락이 제거된 손바닥 영상을 구한다. 이때 모폴로지를 위한 구조체의 크기는 손가락 두께를 고려하여 결정한다. 그런 다음 손 영상과 손바닥 영상의 차 영상을 구하여 손가락 영상을 얻는다. 손바닥 영상의 좌표와 손가락 영상에서의 손가락 개수를 이용하여 마우스 이벤트를 생성한 후, 이를 윈도우 운영체제로 보내 마우스를 제어한다.

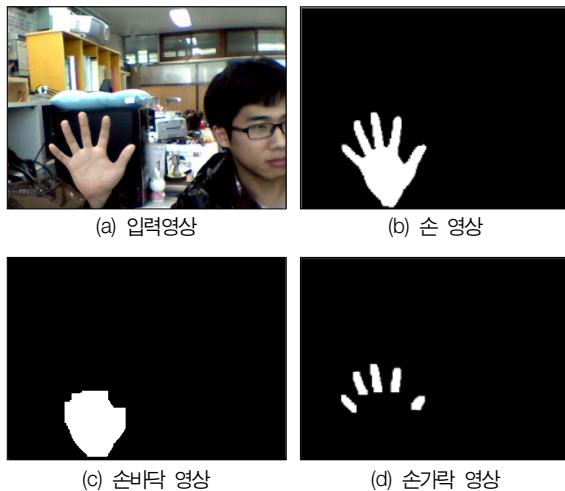


그림 2. 손바닥과 손가락 추출의 예
Fig. 2. An example of the extraction of the palm and finger

III. 시스템 구현

제안된 시스템의 타당성을 보이기 위해 제안된 시스템을 Intel(R) Core(TM) i7 950 3.07GHz PC, Microsoft Visual Studio 2008

환경에서 구현하였다. 영상의 크기는 320 × 240 이며, 그림 2는 입력 영상으로부터 손바닥과 손가락을 추출 하는 예를 보이고 있다.

다양한 영상에 대한 실험 결과, 제안된 시스템이 마우스 제어에 효과적으로 사용될 수 있음을 확인하였다.

IV. 결론

본 논문은 웹 카메라에서 입력받은 영상에서 손 영역만을 추출하여 마우스 제어하는 시스템을 제안한다. 마우스를 제어하기 위해서 본 논문에서는 손 후보 영역 추출, 손 영역 추출, 손바닥과 손가락 영역 분리, 마우스 이벤트 생성 등의 단계를 거친다. 제안된 시스템은 게임, 네비게이션, TV, 리모콘 등에 대한 차세대 인터페이스 장치로 활용할 수 있다.

향후 손의 형태정보, 피부색의 통계 정보를 이용한 강건한 알고리즘 개발에 관한 연구가 수행되어야 한다.

참고문헌

- [1] Byung-Oh Ahn, Jin-Woo Park, Hee-Chul Shin, Sang-Ho Lee, Jong-Phil Choi, "Recognition interface implementation of using hand gesture pattern", Proceeding of Fall Conference of KIISE, Vol. 36, No. 2(C), pp.405-408, November 2009.
- [2] Chang-Soon Bok, Yeon-Mee Son, Yung-Chul Bang, Bo-Hyun Na "Vision-based Hand Gesture Recognition for Computer Control", Proceeding of Fall Conference of KIISE, Vol. 35, No. 2(B), pp.192-195, October 2008.
- [3] Dong-Wook Lee, Su-Dong Kim, Dong-Seok Lee, Ji-Sang Yoo, "Hand recognition algorithm with real-time for control of mouse pointer", Proceeding of KOSBE Conference, pp.211-214, November 2008.
- [4] Young-Hwan Han, "Gesture Recognition System using Motion Information", Proceeding of KIPS Conference, Vol. 10-B, No. 4, pp.473-478, August 2003.
- [5] R.C.Gonzalez, R.E.Woods, Digital Image Processing, 2nd Ed, Prentice Hall, 2001.
- [6] Il-Ju Ko, Hyung-Il Choi, "Hand Region Detection by Region Extraction and Tracking", Proceeding of Spring Conference of KIISE Vol. 23, No. 1, 1996.