

스마트 UX용 IR 카메라 기반의 웨어러블 키보드 설계

박효영*, 이은솔*, 남기성*, 강민구*, 정승민*, 여협구*

*한신대학교 정보통신학부

Design of IR Camera based Wearable Keyboard for Smart UX

H.Y.Park*·E.S.Lee*·G.S.Nam*·M.G.Kang*·S.M.Jung*·H.G.Yeo*

*Division of Inform. & Telecomm., Hanshin University

E-mail : kangmg@hs.ac.kr

요 약

본 논문에서는 스마트 플랫폼에서 다양한 UX(User eXperience)를 위한 적외선(IR, Infra red) 카메라를 이용해 손가락의 움직임을 파악하고 추적하여 언제 어디서든 쉽게 사용하고 휴대하기 편한 웨어러블 키보드의 설계방안을 제안한다. 이를 위해 2대의 적외선 카메라로 인식된 영상을 바탕으로 Fingertip Tracking 알고리즘과 k-cuvature 알고리즘 적용하기 위해 OpenCV와 MFC로 가상의 웨어러블 키보드를 설계하였다.

ABSTRACT

In this paper, a infra red-camera based wearable keyboard for variable UX(User eXperience) in smart platform was proposed with finger-tracking for anywhere portable devices. This virtual wearable keyboard was designed with OpenCV and MFC for the applying of 'fingertip tracking' and 'k-cuvature' algorithm with 2 IR-cameras.

키워드

스마트 플랫폼, UX(User eXperience), 적외선 카메라, 웨어러블 키보드

I. 서 론

최근, 다양한 삼성과 LG, 및 애플 등이 출시한 스마트 워치를 시작으로 점점 웨어러블 기기의 증가 추세에 따라 키보드에도 변화가 필요하다. 현재 텍사스의 NOKI사에서 손가락을 인식하는 고감도 센서가 장착되어 타자를 가능하게 하는 <noki>라는 에어타입의 신개념 웨어러블 키보드의 출시를 앞두고 개발 막바지 단계에 있다[1].

이에 따라 본 논문에서는 언제 어디서든 키보드를 사용할 수 있고, 태블릿PC 또는 스마트폰 같은 작은 기기들을 사용하면서 보다 편리하게 키보드를 사용하고자 작은 카메라를 이용해 웨어러블 키보드의 설계방안을 제안하고자 한다.

II. 본 론

2.1 OpenCV/MFC기반의 2-IR 영상인식설계

2.1.1. Microsoft Visual Studio 2010

Microsoft Visual Studio는 윈도우, 웹 프로그램 및 웹 서비스 개발에 사용된다.

2.1.2. MFC(Microsoft Foundation Class)

윈도즈용 응용 프로그램의 통합 개발 환경인 비주얼 C++에 부속되는 클래스 라이브러리. 윈도즈 응용 프로그램 작성에 클래스를 제공한다

2.1.3. OpenCV(Open Computer Vision)

OpenCV는 오픈 소스 컴퓨터 비전 C 라이브러리로 윈도우, 리눅스 등의 플랫폼에서 실시간 이미지 프로세싱용 라이브러리이다. 인텔 CPU 속도향상용 Intel Performance Primitives를 지원한다.

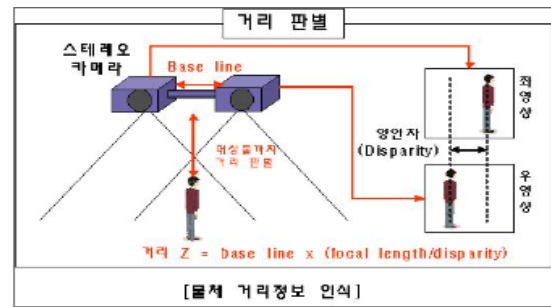


그림 1. 스테레오 카메라 기반의 영상인식 설계

2.2 2-IR 영상인식기반의 손가락인식 설계

2.2.1 스테레오 카메라 방식에 의한 동작인식

[그림 1]처럼 스테레오카메라 영상처리기술은 사람의 눈과 같이 좌우 두 개의 렌즈를 통해 얻어진 스테레오 영상으로부터 물체까지의 거리 및 물체 높이를 계산하는 3차원 인식을 수행한다. 이 방식으로 손가락의 위치를 파악해 해당 좌표로 키보드의 문자를 알아낸다[2].



그림 2. 2-IR 카메라기반의 손가락 인식설계

2.2.2 IR 카메라 의한 Fingertip Tracking 인식

2개의 적외선 카메라로 손가락의 움직임을 인식한다. [그림 3]처럼 손가락 끝을 인식하고 추적하는 기법이다.

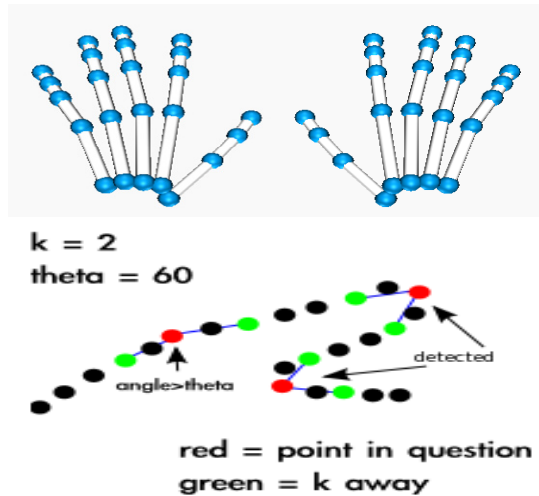


그림 3. Fingertip Tracking 위한 k-curvature 적용

[그림 3]과 같이 곡선에 해당되는 포인트 세트의 각 지점에 대해 알고리즘은 시작점과 다른 방향으로 가는 점에 대해 각도를 결정한다.

각도가 소정 임계치 아래로 측정되면 그 각도는 마킹된다. 이 알고리즘은 손가락 사이의 곡선과 손가락 끝의 곡선을 구분하지 않는다.

이로서 손의 중심으로부터 일정거리 이상의 곡선만 취급하여, 손가락사이의 곡선이 아닌 손가락 끝을 인식하는 알고리즘을 적용 가능하다[3].

2.2.3 비디오 입출력

본 연구에서는 OpenCV 함수 기반의 비디오 파일 입출력 및 카메라 입력을 받아 OpenCV에서 HIGHGUI 라이브러리를 이용한다[4].

2.3 손가락 영상기반의 가상 키보드 설계

가상 키보드는 키보드가 가지고 있는 것보다 더 적은 단추를 가지고 있는 컨트롤러를 위해 가상 확장 역할을 하도록 설계한다.

본 연구의 결과로 스마트 플랫폼에서 윈도 프로그램 가상 키보드는 실제 키보드나 컴퓨터 마우스로 움직이는 가상 키보드처럼 동작한다[5].

가상의 키보드의 레이아웃이 실제 키보드와 비슷할지라도, 물리적 키보드들에 익숙한 사람들은 자주 상당한 양의 시간을 가상 키보드로 빠른 입력을 배우는 데 몸을 바쳐야 한다[6].

물리적 키보드와는 달리, 그들의 손가락으로 키들을 느끼지 못한다. 키들의 위치에 친숙하지 못할 수도 있고 사용자에게 천천히 압박을 줄 수도 있다. 이것은 스마트 다바이스의 외부 물리 키보드와 다른 장치들을 개발하는 데 도움을 준다[7].

III. 결 론

본 연구에서는 손가락 영상인식 기반의 스마트 디바이스는 사용자가 운영 체제가 만들어 주는 가상 키보드를 두드리면서 텍스트를 입력하는 것이 보통이다. 이러한 키보드들은 컴퓨터 키보드보다 버튼이 얼마 없는 시스템을 위해 가상 머신의 기능으로 활용될 수 있다. 이로서 가상 키보드는 육체적 제한 때문에 일반 키보드를 쓰지 못하는 스마트 디바이스 사용자에게도 사용할 수 있다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 한신대학교 학술연구지원과 산업통상자원부의 ATC지원사업(#10045816)결과의 일부입니다

참고문헌

- [1] <http://blog.naver.com/suk91ko/220295759013>
- [2] <http://m.breaknews.com/a.html?uid=116322>
- [3] <http://www.tmroyal.com/>
- [4] 김동근, "OpenCV Programming," pp531-552, 가메출판사, 2010
- [5] 나사랑, "스마트폰 환경에서 스피어웨어에 저항하는 동적 이미지 가상 키보드," 세종대학교 대학원 컴퓨터공학과, 2013
- [6] 백승희, "하이브리드PC의 가상키보드 디자인에 관한 연구," 숭실대학교대학원 미디어학과, 2014
- [7] 아츠먼, 잭, 에이. , "가상 키보드 및 온스크린 키보드," 국제특허출원번호 PCT/US2009/000023