

카메라 인터페이스 기반 원격 멀티터치 시스템 연구

A Study on Remote Multi-Touch System Based on Camera Interface

남 병 철, 배 기 태*

한독미디어대학원대학교, 한독미디어대학원대학교*

Nam byeong-cheol, Bae ki-tae*

KGIT, KGIT*

요약

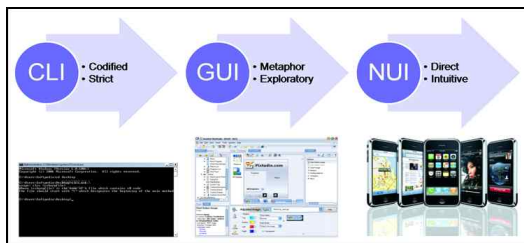
21세기 초까지 멀티터치 시스템은 많은 연구와 성능 향상에도 불구하고 대중적인 인기를 얻지 못하였다. 그러나 2007년 아이폰의 등장으로 멀티터치 인터페이스는 각광을 받기 시작하고 NUI(Natural User Interface)에 대한 관심도 폭발적으로 증가하였다. 2010년 전체 모바일 시장에서 스마트폰이 차지하는 비중은 약20% 수준이지만 그 성장 곡선은 가파르게 상승하고 있다. 본 논문에서는 NUI의 사용이 스마트폰 혹은 멀티터치 모니터에 치우친 경향을 가만하여 원격 멀티터치 인터페이스 시스템을 제안한다.

I. 서론

1. 인터페이스의 진화

1982년 첫 멀티터치 시스템이 개발되었고 21세기 초까지 많은 연구와 멀티터치 시스템의 성능 향상이 시도되었다. 대표적인 예로 마이크로 소프트의 Surface 기술을 들 수 있다. 이 방법은 적외선 빛의 반집 현상과 영상처리 기술을 이용한 FTIR(Frustrated Total Internal Reflection) 방식이 이용되었는데 하드웨어 제작비용이 많이 들고 특수한 목적으로 사용되는 경우가 대부분이기 때문에 범용 멀티터치 시스템으로 사용하기에는 무리가 있었다.[1]

2007년 애플의 아이폰이 폭발적인 인기를 얻으면서 멀티터치 인터페이스는 주목 받기 시작하였고 그렇게 대중 속에 자리 잡으며 NUI(Natural User Interface)의 중심에 서게 되었다. 대부분의 컴퓨터 인터페이스는 조작 방법을 배워야 하지만 NUI는 Motion, Movements, Gesture의 직관적인 방법을 통해 사용자가 보다 쉽고 빠르게 콘텐츠를 이용할 수 있다.[2-3]



▶▶ 그림 1. 인터페이스의 진화

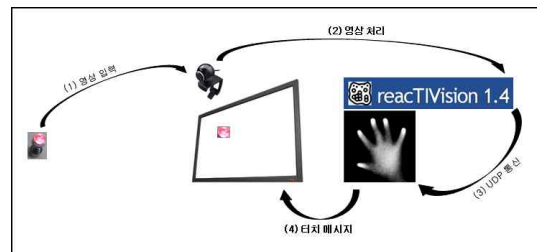
본 논문은 서울시 산학연 협력사업(PA090701)의 지원 받음.

주저자 : 남병철 한독미디어대학원대학교 뉴미디어학부 학생
e-mail : lezo524@gmail.com

*교신저자 : 배기태 한독미디어대학원대학교 뉴미디어학부 교수
e-mail: ktbae@kgit.ac.kr

본 논문에서는 기존 멀티터치 인터페이스가 직접 터치 중심으로 활성화 되는 편향된 흐름에 착안하여 다양한 분야에서 활용 될 수 있는 원격 멀티 터치 인터페이스 시스템을 제안한다. 그리고 그 시스템 구성을 살펴 본 후 실험을 통해 효용성을 입증하고 향후 발전 가능성을 제시한다.

II. 원격 멀티터치 시스템



▶▶ 그림 2. 원격 멀티터치 시스템 구성도[4]

1. 시스템 구성

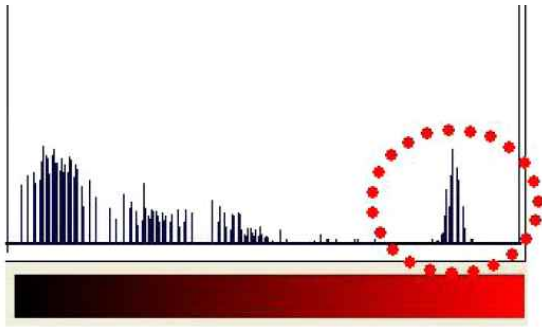
1.1 영상입력

일반적으로 많이 사용하는 멀티 터치 인터페이스 시스템과 다른 점은 영상 입력 부분에 있다. 기존에는 터치 패널에 직접 터치하는 방식으로 위치를 찾았지만 원격 멀티 터치 인터페이스에서는 LED의 상대적 위치를 찾아내어 터치 위치로 사용한다.

1.2 영상처리

입력 받은 영상에서 LED 영역을 찾는다. 이 때 RGB 컬러 분포 1차원 히스토그램을 이용하여 실험 하였다. RGB 컬러 분포 영역으로 찾을 경우 밝은 조명 아래에서 그 특징을 찾기 어려울 수 있다. 그래서 실험 조건을

LED 구분이 쉽도록 밝은 조명이 없는 곳으로 제약 하였다. 히스토그램 특정 영역이 적합한 RGB 컬러 분포 특성을 띄게 되면 LED 위치를 터치 위치로 선택한다. 이렇게 찾아낸 터치 위치는 다음 단계인 UDP 통신 모듈로 전달한다. 앞으로 이 단계에서의 완성도를 위해 실험 제약 조건을 개선하여 다양한 방법의 실험을 진행할 예정이다.



▶▶ 그림 3. LED 영역의 히스토그램 분석 결과

1.3 UDP 통신

영상처리를 거쳐 입력 받은 터치 좌표를 멀티 터치 인터페이스의 위치 좌표로 사용한다. 이 때 reactTIVision 1.4 버전의 라이브러리를 수정하여 TUIO 프로토콜을 이용해서 영상처리를 통해 획득한 멀티 터치 인터페이스 좌표를 멀티 터치 비스타에 윈도우 터치 메시지 발생을 위해 넘겨준다.[5] 사용자 인터페이스가 네트워크 환경을 지원하므로 원격 멀티 터치 인터페이스를 이용한 소프트웨어는 미디어 아트 등 다양한 분야와 융합하여 사용할 수 있다.

1.4 터치 메시지

멀티 터치 비스타는 TUIO 프로토콜을 통해 전달 받은 LED의 상대 좌표를 윈도우 좌표로 대응시켜 준다. 그리고 윈도우 7은 WM_TOUCH 메시지를 발생시켜서 멀티 터치 및 제스처를 인식하여 동작한다.

2. 터치 방식

LED를 멀티터치로 사용하려면 몇 가지 고려해야 할 요소가 있다. 첫 번째는 LED의 움직임이 화면에 맵핑 되어야 하므로 LED가 움직일 영역을 지정해 주기위해 상하좌우 영역을 찾아 초기 세팅한다.

3. 실험 결과 및 활용 분야

LED를 사용한 원격 터치 실험은 아래의 조건을 만족할 때 좋은 결과를 보여주었다. 첫 번째는 배경에 하이 라이트 빛이 없어야 한다. 두 번째는 주변 조명이 변화하지 않는 안정된 실내 공간이 좋은 결과를 보여 주었다. 세 번째는 LED 색이 주변색과 뚜렷하게 구별되어야 한다.

장비를 항상 착용해야하는 작업 현장이나 비교적 정확

하게 장비를 작동해야 하지만 직접 손을 사용해서 조정하기 어려운 곳에서 유용한 인터페이스로 활용 될 수 있을 것이다. 또한 빛이 부족하거나 장치 보호를 위해 방진 혹은 방수가 필요한 곳에 사용하면 효과적이다.

앞으로 추가 연구를 계속한다면 LED 같은 빛의 특성을 더욱 잘 이용하여 일반 가정의 가전 제품에서부터 공장이나 거친 작업 현장에 이르기까지 사용 잠재 범위는 아주 클 것으로 기대한다.

III. 결론

인터페이스의 발전이 NUI(Natural User Interface) 시대로 접어들면서 다양한 센서를 사용한 인터페이스들이 각광 받고 있다. 그러나 아직 원격 터치가 대중화되기 위해서는 갈 길이 멀다. 본 논문에서는 원격 멀티 터치 인터페이스를 구현하였으며 그 결과 사용상 제약이 따른다는 것을 확인하였다. 향후 이런 제약 사항들을 개선하고 적합한 환경의 원격 멀티 터치가 도입된다면 성공적인 인터페이스로 자리 잡을 것이며 새로운 인터페이스 시장 형성에도 긍정적인 영향을 줄 것으로 기대한다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] Bill Buxton, "Multi-Touch Systems that I Have Known and Loved", Microsoft Research, October, 2009.
- [2] Wikipedia, "Natural user interface"
- [3] Bill Buxton, "CES 2010: NUI with Bill Buxton", Microsoft Research
- [4] 남병철, 나인식, 배기태, "다중 입출력 콘텐츠 제작 환경을 위한 범용 멀티 터치 인터랙션 시스템", Vol.37, No.1B, 한국정보과학회 학술발표논문집, pp.216~221, 2010
- [5] Martin Kaltentbrunner and Ross Bencina, reactTIVision 1.4