

## 협업을 위한 상호작용 테이블 탑 디스플레이의 연구동향

### A Survey of Interaction Table Top Display for Cooperation

박재완, 송대현, 이철우  
전남대학교 전자컴퓨터공학과

Park jae-wan, Song dae-hyun, Lee chil-woo  
Chonnam Univ, dept of Electronics Computer

#### 요약

본 논문에서는 사용자 상호협업 테이블 탑 디스플레이 인터페이스에 대하여 기술한다. 기존의 인터페이스와의 가장 큰 차이점은 기존의 연구에서는 하나의 디바이스를 통하여 여러 명의 사용자가 동시에 사용이 가능한 face to face의 방식을 지향한 반면, 협업을 중요시한 테이블 탑 디스플레이에서는 device to device의 방식을 지향하여 한 디바이스에 한 명의 사용자를 요구한다. 이렇게 협업을 중시한 연구가 활발히 이루어지고 있으나 아직은 해결해야 할 문제점이 많은 실정이다. 본 논문에서는 협업을 위한 테이블 탑 디스플레이 인터페이스에 대하여 세계적 동향을 알아보기 위해 사용자들과의 상호협업이 가능한 테이블 탑 디스플레이들에 대한 인터페이스에 대하여 알아보고, 현재 개발중인 사용자들간의 상호협업이 가능한 테이블 탑 디스플레이에 대하여 기술한다.

#### Abstract

This paper provides a user interface for mutual collaboration table top display technology. The biggest difference is that the existing interface with existing research through a single device to multiple users simultaneously enabled oriented way of face to face. On the other hand, in collaboration important deadline table top display device to device-oriented approach in which the order of one of the devices require users. Collaborative research is actively underway, but to do so focused still many challenges in this situation. This paper provides for collaboration on global trends on a table top display interface for more mutual collaboration with the user interface for about checking out on a table top display, currently being developed by a collaboration among users against a table top display technology.

## I. 서론

본 논문에서는 사용자들 간의 상호 협업을 지원하는 테이블 탑 디스플레이에 대해 기술한다. 테이블 탑 디스플레이는 테이블의 특성을 살려 테이블 탑 디스플레이는 기존의 터치스크린에 비해 제작비용이 저렴하고, 대형으로 제작이 가능하여, 멀티 유저의 멀티 입력을 이용한 다양한 응용프로그램 및 콘텐츠를 통하여 사용자와 컴퓨터 간의 상호작용이 가능하게 해주는 시스템의 구조를 가지는 장점이 있다. 기존의 테이블 탑 디스플레이 장치는 오직 한명의 사용자만을 지원하였으나 현재는 인식 기술의 발달로 멀티유저, 멀티터치를 지원하는 방향으로 발전되고 있다 [1].

하지만 최근의 테이블 탑 디스플레이는 네트워크 및 컴퓨터의 발달로 대형의 테이블 탑 디스플레이에서의 멀티터치 멀티 유저의 제약에서 벗어나, 하나의 device에 한 명의 사용자를 지원하는 환경으로 변해가고 있으며, 점점 그 특성의 경계가 모호해지고 있다. 이것은 인간이 컴퓨터를 사용하는 의도를 잘 파악하여 그 용도에 맞게 컴퓨터가 발전하는 것이다.

가령 예를 들면 사용자가 화상채팅을 하면서 제스처를 사용

한다거나, 여러 명의 사용자들이 서로 얼굴을 보면서 한 가지 게임을 즐길 때, 여러 사람의 제스처 및 여러 사람의 터치 입력등을 동시에 입력받는 시스템은 제약이 많이 있었으나, 온라인으로 인해 연결된 사용자들은 자신이 사용하는 device에서 상호작용을 하므로, 시스템의 부담이 줄어들게 된다.



▶▶ 그림 1. face to face Cooperation

## II. 테이블 탑 디스플레이에 대한 연구

### 1. 테이블 탑 디스플레이

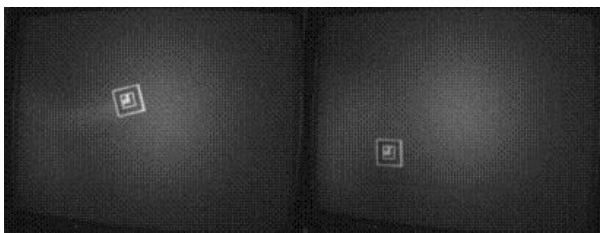
본 장에서는 테이블 탑 디스플레이의 테이블로써의 활용방안에 대하여 알아본다. 테이블 탑 디스플레이는 그 명칭대로 테이블의 특성을 가진다. 그렇기 때문에 디스플레이 표면에 물건이나 AR마커 등을 올려놓고 사용할 수 있는 것이다. [2]

#### 1) 테이블로써의 활용

인간과 테이블 탑 디스플레이의 상호작용에 반드시 손만을 이용하지 않는다. 시각기반 테이블 탑 디스플레이는 주로 적외선 광원을 이용하여 적외선 카메라에 적외선 필터를 장착시켜 영상을 검출하는 것인데, 이에 걸맞게 적외선 발광센서(IR led)를 이용하면 손 못지않은 훌륭한 입력도구가 될 수 있다. 가령, 일본의 다마고치같은 전자 애완동물을 테이블 탑 디스플레이 위에 올려놓음으로써 전자 애완동물과 컴퓨터와의 상호작용을 기대할 수 있다. [3]

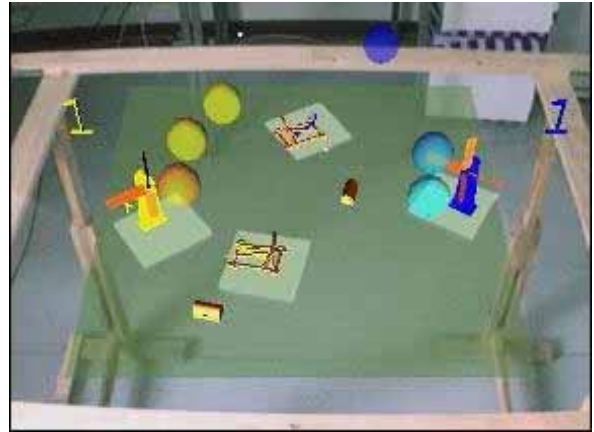
#### 2) AR (Augmented Reality)

앞서 기술한 것과 마찬가지로, 휴대용 디스플레이를 이용하여, 테이블 탑 디스플레이에 보여지는 마커를 통하여 얻어지는 가상현실을 체험하는 하나의 도구로 사용할 수 있다. 실제로 마커를 필요로 하는 AR환경은 마커를 인식하는 카메라가 필요한데, 시각기반의 테이블 탑 디스플레이는 보통 그 디스플레이의 후면에 카메라가 위치하고 있어서 카메라에서 마커를 인식할 수 있다.



▶▶ 그림 2. 적외선에 반사되는 AR마커

보드게임을 전자식으로 옮겨놓은 테이블 탑 디스플레이와 AR의 접목은 사용자들로 하여금 새로운 흥미를 느끼게 할 수 있고, 좀 더 역동적인 화면을 통하여 실감을 느낄수 있어서 게임적 요소뿐만 아니라, 교육적인 측면에서도 효과를 기대할 수 있다.



▶▶ 그림 3. 테이블 위의 마커 사용

### 2. 벽면형 디스플레이

맨손을 사용한 멀티-터치 상호작용을 이용하여 직접적인 조작이 가능해야 하고, 협력적인 작업의 구현을 통하여 동시에 일어나는 여러 입력들에 대해 상호 간섭이 없이 한 스크린에서 한 명 이상의 사용자가 접촉하는 것을 가능하게 해야 한다. 이런 중요한 측면들에 대하여 벽면형 디스플레이는 적합한 요소를 갖추고 있다.

그 밖에, 기존의 테이블 형 테이블 탑 디스플레이와 비교하여, 거리의 제약이 없고, 직접 터치를 하는 사용자 이외에 간접적인 시각효과를 가지므로 멀티유저시스템에 적합하다고 할 수 있다.

## III. 테이블 탑 디스플레이의 구현

### 1. 테이블 탑 디스플레이의 구현

저자의 연구실에서는 FTIR방식[10]을 채택한 대형 테이블 탑 디스플레이를 제작하여 이에 어울리는 콘텐츠 및 SDK를 개발 중이다. 일반적으로 수직의 형태를 가지는 디스플레이와 다르게 수평의 디스플레이 형태인 테이블 탑 디스플레이 시스템이지만 표시된 정보나 콘텐츠가 한쪽 방향을 중심으로 표현되기 때문에 여러방향에 있는 사용자가 접근하기 어려운 점이 있다. 즉 멀티유저를 지향하는 테이블 탑 디스플레이임에도 불구하고 콘텐츠의 선택이 용이하지 못한 단점을 가지고 있다.



▶▶ 그림 4. 대형 테이블 탑 디스플레이

## 2. 협업을 위한 테이블 탑 디스플레이

저자의 연구실에서 제작중인 협업을 위한 테이블 탑 디스플레이는 아래 그림과 같은 형태를 가지고 있다.

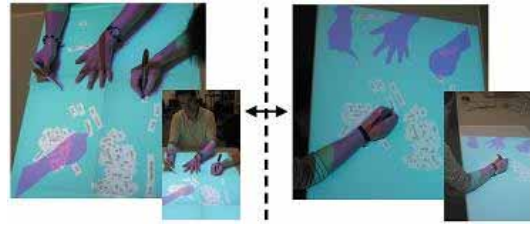


▶▶ 그림 5. 협업을 위한 테이블 탑 디스플레이

이 테이블 탑 디스플레이는 한 대의 device에서 여러유저를 지원하는 목적은 아니지만 온라인으로 연결된 여러 사용자가 동시에 작업이 가능하도록 하계끔 디자인 되었다. 실제로 멀티터치를 인식하는 상판의 디스플레이 이외에도 다양한 콘텐츠를 위하여 사용자의 정면에 터치 패널을 부착한 디스플레이를 하나 더 장착하고 있다. 이리하여 온라인 상의 사용자들끼리 서로의 얼굴을 보면서 동시에 하나의 작업을 진행할 수 있는 구조를 가진다.

## IV. 결 론

이상으로 협업을 위한 테이블 탑 디스플레이에 대해 알아보았다. 테이블 탑 디스플레이의 구현을 떠나서 인간과 컴퓨터와의 상호작용 및 협업을 지원하는 시스템의 구현은 쉽지 않다, 그리고 컴퓨터를 앞에 두고 있는 사용자의 의도가 불분명하지 않은 경우 사용자가 요구하는 피드백은 결코 쉬운 일이 아니다. 앞으로는 협업에 대한 연구를 더 진행할 것이며, 상황에 따라 사용자가 요구하는 다른 상호작용 및 협업을 가능하도록 할 계획이다.



▶▶ 그림 6. 온라인을 통한 협업 활동

## ■ 참고 문헌 ■

- [1] In the section of "Emerging technologies" of ACM SIGGRAPH2006 Full Conference.
- [2] Ulbricht, C., and Schmalstieg, D. "Tangible Augmented Reality for Computer Games," in Proceedings of the Third IASTED International Conference on Visualization, Imaging and Image Processing" 2003, pp. 950-954.
- [3] 이철우, 박재완, 장한별, 문주필, 송대현, 조아라 "디지털 애완동물과 테이블 탑 디스플레이를 활용한 놀이 시스템", 2008. 3. 정보과학회지 제 26권 제 3호, 54-59
- [4] Wilson, A. D. 2004. Touch Light: An Imaging Touch Screen and Display for Gesture-Based Interaction. In Proceedings of the 6th International Conference on Multimodal Interfaces (State College, PA, USA, October 13 - 15, 2004). ICMI '04. ACM Press, New York, NY, 69-76.
- [5] N. Matsushita and J. Rekimoto, "HoloWall: Designing a Finger, Hand, Body, and Object Sensitive Wall," In Proceedings of the 10th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology, pp.209-210, 1997.
- [6] Kim Song guk, Kim Jang woon, Jang Han byul, Lee chil woo, "FTIR sensing 원리를 이용한 멀티-터치 테이블"
- [7] Daniel Wagner, Dieter Schmalstieg, Mark Billinghurst. "Handheld AR for Collaborative Edutainment", 16th International Conference on Artificial Reality and Telexistence, pp. 85~96, 2006.
- [8] Shahram Izadi, Ankur Agarwal, Antonio Criminisi, John Winn, Andrew Blake, Andrew Fitzgibbon "C-Slate : A Multi-Touch and Object Recognition System for Remote Collaboration using Horizontal Surfaces" , Second Annual IEEE International Workshop on Horizontal Interactive Human - Computer System
- [9] Philip Tuddenham and Peter Robinson "Distributed Tabletops: Supporting Remote and Mixed-Presence Tabletop Collaboration", Second Annual IEEE International Workshop on Horizontal Interactive Human-Computer System
- [10] Han J. Y. "Low-Cost Multi-Touch Sensing through Frustrated Total Internal Reflection", ACM Press, New York, NY, 15-118, 2005,