

텐저블 인터페이스를 활용한 콘텐츠제작

박선희*, 최대준*,김정호**, 오인환***, 라지혜***, 이정배****
김응수****, 이창조****, 이희만****

*부산외국어대학교 일반대학원 ICT 창의융합학과, **한밭대학교컴퓨터공학과,
아이에이치테크, *부산외국어대학교 컴퓨터공학과, ****부산외국어대학교
디지털미디어공학부, *****우송대학교 디지털미디어대학 게임멀티미디어학과
, *****서원대학교 멀티미디어학과
e-mail:sadal@hanmail.net

A Contents Production Using the Tangible Interfaces

Seon Hui Bak*, Tae Jun Choi*, Jeong Ho Kim**, In Hwan Oh***, Jeong Bae
Lee****, Eung Soo Kim****, Chang Jo Lee****, Hee-Man Lee*****

*Dept. of Creative ICT Engineering, Bu-san University of Foreign Studies,
Dept of Computer Engineering, Hanbat National University, *Itech
, ****Dept. of Computer Engineering., Busan University of Foreign Studies ,
*****Div. of Digital Media Engineering., Busan University of Foreign Studies
, *****Dept. of Game and Multimedia, Woosong University, *****Dept. of
Multimedia, Seo-won University

요 약

본 논문은 기존 텐저블 인터페이스 시스템과는 다른 새로운 알고리즘을 적용하여 고가의 장비를 사
용하지 않고 정해진 위치에서만 인식할 수 있는 수동적인 방식이 아닌 디스플레이 상에서 위치와 상
관없이 텐저블 오브젝트를 인식할 수 있도록 하였으며, 변화하는 회전각을 계산하여 사용자의 몰입도
를 높이기 위한 회전 퍼포먼스를 활용한 상호작용이 가능한 콘텐츠 제작 방법에 관한 것이다.

1. 서론

최근 IT기술의 발달로 기존의 기능을 수행하면서 언제 어디서나 일상생활에 접할 수 있는 많은 기술들이 적용되어 우리에게 편리함과 신선함을 주고 있다. 이러한 기술들 중 테이블 탑 디스플레이는 LCD와 무선 인터넷 기능을 탑재한 지능형 모니터 기기로서 전자칠판, 전자교탁 등 일상생활뿐만 아니라 자동차 분야에서도 적용되고 있다[1].

테이블 탑 디스플레이는 한명의 사용자뿐만 아니라 다수의 사용자들이 함께 테이블에서 콘텐츠를 손으로 조작하고 상호작용을 할 수 있는 시스템이다. 하지만 여러 방향에서 콘텐츠를 조작할 때, 거리가 멀거나 사용자들의 손이 겹치는 경우 불편함이 발생하며, 집중력이 현저하게 감소되는 단점이 있다[2]. 이러한 단점을 보완하기 위해서는 디스플레이 모양에 변화를 주는 것이 아니라 사용자와 테이블 사이의 상호작용을 좀 더 빠르고 편리하게 해줄 매개체 역할의 물리적 객체와 집중력 향상을 위한 콘텐츠, 즉 텐저블 인터페이스를 활용한 콘텐츠가 필요하다[3][4].

이에 본 논문에서는 테이블 탑 디스플레이의 단점을 보완해줄 텐저블 인터페이스를 활용해 매개체가 정해진 위치에서 인식 되는 것이 아닌 디스플레이 위 어디에서든 인식 될 수 있게 하고 사용자의 몰입도를 높이기 위해 회전퍼포먼스를 활용한 콘텐츠를 제작 방법에 관한 것이다.

2. 개발 내용과 방법

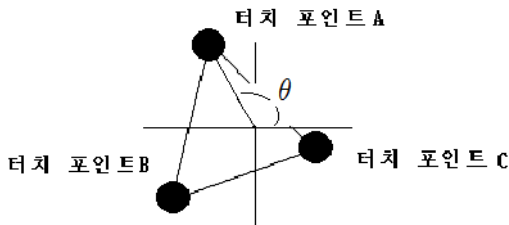
기존 텐저블 인터페이스는 여러 개의 터치 위치와 회전 각도를 정확히 알아내는데 고가의 장비를 사용하면서도 정확한 위치를 파악하는데 어려움이 많았다[5]. 이에 아두이노와 3D프린터를 이용해 원가 절감한 스마트 픽을 콘텐츠에 적용시켜 보편화 될 수 있도록 하였다.



(그림 1) Smart Puck

테이블 탑 디스플레이에 복수 개의 스마트 픽이 존재하므로 스마트 픽의 정확한 위치와 해당 위치의 스마트 픽 아이디를 알아 내야 하며, 또한 각 스마트 픽의 회전 정도

의 정보를 알아야 이를 이용한 콘텐츠를 제작할 수 있다. (그림 1)과 같이 본 개발에서 인터랙티브 매개체로 사용된 스마트 펙은 정전식 펜을 부착하여 스크린을 터치하는 정전식 멀티터치 방식을 사용하여 위치를 검출한다. 스마트 펙의 외관은 스케치업 저작도구를 활용하여 모델링한 데이터를 3D 프린터를 이용해 제작하였다. 스마트 펙 터치 위치의 정확한 위치는 서버 컴퓨터에서 인지되며 터치점 위치를 데이터 구조에 저장한다. 처음 터치가 이루어지면 서버는 해당 위치에 특정 코드를 광신호로 보내주고 이를 해독한 스마트 펙이 다시 서버에 자신의 아이디를 무선으로 보내주면 서버는 보내온 디코드 데이터와 전송한 인코드 데이터가 일치하는 스마트 펙의 아이디를 확인한다. 스마트 펙의 아이디에 따라 디스플레이 모듈은 어느 콘텐츠를 보여 줄지를 결정하고 해당 위치에 관련 콘텐츠를 보여준다.



(그림 2) 스마트 펙의 회전각 추적

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{P_{ay} - centerY}{P_{ax} - centerX}\right) \quad (식 1)$$

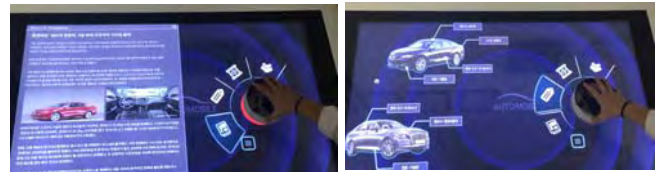
$$\Delta\theta = \theta - rotRef \quad (식 2)$$

스마트 펙의 회전 정보는 인터랙티브한 콘텐츠 제어에 매우 유용한 정보이다. 회전 정보는 (그림 2)와 같이 터치 포인트 A, B, C의 초기 터치 위치와 현재 터치 위치의 변화를 추적하여 정보를 알아 낼 수 있다. 처음 터치가 이루어질 때 터치된 A 위치와 다른 3점의 터치 포인트 ABC의 중심좌표 사이의 각도를 계산하고 이를 초기 위치 기준 회전값으로 rotRef 변수에 저장한다. 그 이후에 터치 포인트가 계속 변경될 때 마다 중심 좌표와의 각도를 (식 1)을 이용하여 θ 값을 재계산하고 rotRef 값과 비교하여 변화된 각도를 (식 2)를 이용하여 변화된 $\Delta\theta$ 값을 알아낸다.

본 연구에서는 스마트 펙의 위치, 아이디 및 회전 정보를 모두 이용한 콘텐츠를 제작하였다. 각각의 스마트 펙은 각각 다른 특정 자동차 정보를 표현 할 수 있도록 하고 스마트 펙이 놓인 위치를 기준으로 주위에 정보 선택 메뉴를 보여준다. 메뉴의 선택은 처음 멀티터치 화면에 놓일 때를 기준으로 멀티터치 화면 위에서 회전 변화량을 감지하는데, 스마트 펙이 회전함에 따라 메뉴를 선택할 수 있게 반응을 한다. 현재 설계된 스마트 펙에는 클릭하는 버

튼이 없어 일정 시간 같은 메뉴를 유지하고 있어야 해당 메뉴가 실행된다.

메뉴마다 각기 다른 정보를 출력하기 위해서는 멀티텍션 서버(MT Server)가 필요하다. MT Server는 스마트 펙과 WiFi TCP/IP 통신을 통하여 받아온 정보를 그래픽스 모듈에 전송하는 역할을 한다. 즉, 스마트 펙의 아이디와 디코드 정보를 포함한 데이터를 그래픽스 모듈에 보내어 정보를 업데이트 하는 것이다. (그림 3)은 텐저블 인터페이스를 사용하여 본 연구에서 시험 제작한 콘텐츠의 시연을 보인 것이다.



(그림 3) 텐저블 인터페이스를 활용한 콘텐츠

3. 결론 및 향후 연구 계획

본 연구에서 제작한 콘텐츠는 윈도우7 운영체제와 10개의 터치 위치를 동시에 처리할 수 있는 정전식 테이블 탑 디스플레이를 사용하여 구현하고 테스트하였다. 스마트 펙 하나당 3개의 터치를 사용함으로써 현 시스템에서는 총 3개의 펙을 동시에 이용하여 다른 사용자들과의 협업이 가능하다. 또한 스마트 펙 아이디 인식의 정확도를 높여 빠른 정보 출력이 가능하도록 하게 하였고, 정보 전달뿐만 아니라 회전 변화량에 따라 역동적인 표현이 가능하도록 하였다. 펙의 외관 모양은 3D프린터를 이용해 제작하기 때문에 비교적 저렴한 가격으로도 맞춤형 콘텐츠 제작이 가능하다.

향후 연구 과제로는 펙의 개수가 늘어나면서 코드 전송 속도가 느려지는 단점을 보완하기 위한 알고리즘 개발과 다양한 콘텐츠 제작에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

[1] Gyuwon Lee "Virtual Studio Authoring System based on Tangible augmented Reality and Hand gesture", Thesis(MA) p.6-7
 [2] Minseok Kim "Tangible Interface Approach for Interaction among Multi-user using Multi-displays", Thesis(MA) p.37
 [3] Seon Hui Bak "A smart Puck System Using Tangible Interfaces", The Korea Contents Association 2015.05 Vol. 13, No. 1 p.341
 [4] Seon Hui Bak, Eung Soo Kim, Jeong Bae Lee "Arduino-bases Tangible User Interfaces Smart Puck Systems", 2015 11th International Conference on

Multimedia Information Technology and Application
(MITA 2015)

[5] Gyuwon Lee “Virtual Studio Authoring System
based on Tangible augmented Reality and Hand
gesture”, Thesis(MA) p.10