

터치 인터페이스를 이용한 음향효과 재생 시스템 개발

Development of the sound effect player by touch interface

안상민*, 황민철* 김범선*, 박종현*, 이승욱*, 임영규*, 장지은*, 조봉화*

상명대학교 소프트웨어대학 디지털미디어학부 디지털미디어전공*

ABSTRACT

본 연구는 터치 인터페이스를 이용하여 음향 효과 재생 시스템을 개발하였다. 터치 인터페이스를 통하여 손의 위치를 인식하고, 해당 위치에 가상의 공을 생성한다. 움직임을 통하여 시각적 피드백과 음향 효과를 발생시킨다. 사용자는 오브젝트의 크기와 위치를 조정하여 창조적인 음향 효과를 얻을 수 있다. 따라서 본 시스템은 터치 인터페이스를 이용하여 사용자와 시·청각적 상호작용을 할 수 있는 인터페이스를 제안한다.

Keyword: 'STI, 터치 인터페이스, 음향효과'

1. 서론

최근 인간과 컴퓨터간의 자연스러운 상호작용을 위하여 사용자의 의도와 행위인식에 대한 연구가 진행되고 있다. 그 중에서도 시각정보를 기반으로 하는 인터페이스에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다[1].

테이블탑 디스플레이는 터치를 바탕으로 사용자의 의도를 분석하고 인지하여 인간과 컴퓨터, 인간과 인간의 상호작용을 도와주는 매개체 역할을 수행하는 시스템이다[5]. 테이블탑의 궁극적인 목적은 협력적 작업과 네 가지 요소(인간, 컴퓨터, 투영된 객체, 물리적 객체)의 상호 작용이다. 본 시스템은 현재 대표적인 사용자 인터페이스인 터치를 유연하게 사용하기 위하여 테이블탑 디스플레이를

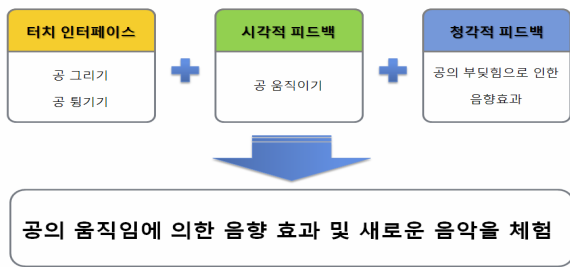
사용하였다. 그리고 시각적 피드백뿐만 아니라 청각적 피드백까지 제공하는 시스템을 구현한다.

기존의 음향 시스템 (MIDI 나 음향시스템이 적용된 게임 등)은 사용자의 반복, 학습, 그리고 연습을 통해 숙달 되어야 심리적 만족감을 얻을 수 있다. 사용자가 시스템을 다루는 것이 익숙하지 않을 경우 이것들을 접하는데 있어서 어려움을 느끼고, 쉽게 흥미를 가지지 못하며, 심리적 만족감을 얻기 힘들다는 단점이 있다. 본 시스템은 위의 단점을 보완하기 위하여, 심성모델을 깨뜨리지 않는 단순성을 바탕으로 학습이 아닌 사용자의 직관적인 사용을 가능한 시스템을 구현하였다. 이 시스템 '터치 인터페이스를 이용한 음향효과 시스템'이라 정의하고, STI(Sound effect player by Touch

Interface)시스템이라 부른다.

2. 개발 목적

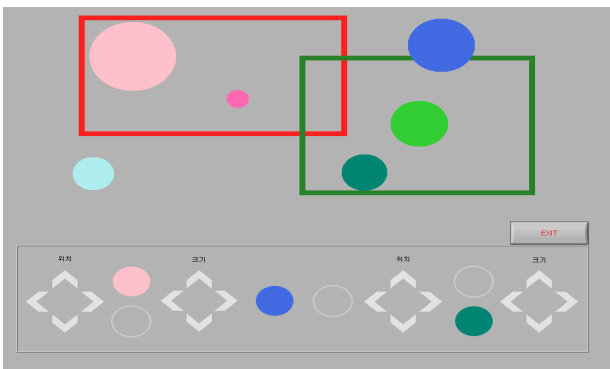
STI시스템의 목적은 테이블 디스플레이를 이용하여 공의 움직임을 유발하고 움직임에 의한 음향 효과를 창조하도록 하였다. 공의 물리적 움직임을 유도하는 터치 인터페이스를 구현하였고 움직임에 따른 음향과 리듬효과를 얻도록 하였다. 사용자에게 보다 직관적이고, 새로운 음악을 체험하도록 하였다. 또한 사용자의 편의성을 위하여 직관적인 인터페이스를 적용 시켰다. 공과 패널(공이 움직이는 공간)의 크기와 위치를 조절하게 하여 자유도를 부여하였으며, 사용자가 원하는 리듬 효과를 얻을 수 있게 하였다.



[그림 1] STI시스템 프로세스

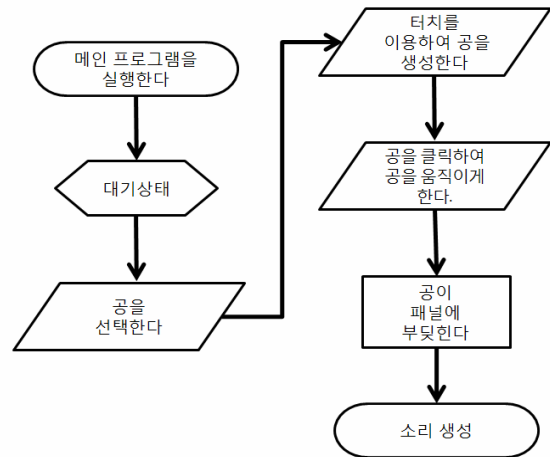
3. 시스템 시나리오

STI 시스템의 화면 구성은 그림 2 과 같이 구현하였다. 공을 선택할 수 있는 6 개의 버튼, 패널의 크기와 위치를 조정 할 수 있는 버튼, 그리고 공이 움직이는 공간 즉, 전체 패널 1 개, 조정 가능한 패널 2 개로 구성 되어 있다.



[그림 2] STI 시스템 화면 구성도

시나리오는 사용자가 배경음악을 선택하면 배경음악이 시작된다. 2개의 공은 패널 전체에서 움직이며, 나머지 4개는 각각 정해진 패널 안에서만 움직임을 갖는다. 그리고 싶은 공을 선택한 후 패널에 드래그 하여 공을 생성되고, 생성된 공을 클릭하면 공은 주어진 공간에서 정해진 각도로 움직이게 된다. 공의 크기는 사용자가 원하는 대로 조절이 가능하다. 움직이는 공이 패널의 벽에 부딪히면 미리 설정해 놓은 음향효과를 얻을 수 있다. 사용자는 패널의 크기와 위치를 변경해 줌으로써 공이 패널에 부딪히는 속도와 각을 조정하여 원하는 리듬을 얻는다. 시나리오를 그림 3과 같이 플로우 차트로 정리하였다.



[그림 3] STI시스템 Flow chart

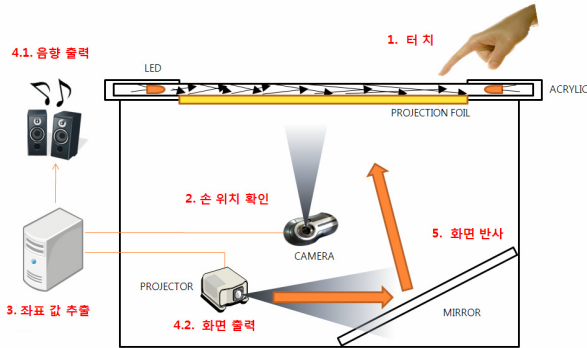
4. 구현방법

4.1. 테이블탑 디스플레이 구현

비전 기반 테이블들은 사용자가 컴퓨터의 처리 결과를 직접 눈으로 볼 수 있도록 스크린을 부착하여 문자나 도형을 표시한다. 또한 비디오 카메라를 이용하여 저렴한 비용으로 시스템을 구성할 수 있으며 높은 해상도의 데이터를 획득 한다. 시각 기반 방법을 이용하면 상부투영과 후방투영방식 모두가 가능하다.

STI 시스템은 적외선 LED(Light Emitting Diode) 빛을 이용한 적외선 카메라를 사용하여 검출할 수 있는 FTIR(Frustrated Total Internal Reflexion) 멀티-터치 센싱 원리를 사용하였다. 그리고 후방투영

방식을 사용하였다. 후방투영방식은 확산제를 부착한 투사 스크린에 프로젝터와 카메라를 테이블 안에 설치하는 것이다.



[그림 4] STI시스템 구성도

영상 획득 과정은 이진화, 노이즈제거 (Noise Removal), 레이블링(Labeling), 그리고 멀티 좌표추출 순으로 진행하였다 [2]. 프로그램은 LabView8.5 (National Instruments, USA)와 Vision8.6(National Instruments, USA)를 사용하여 손가락 चेस्처 인식하여 해당 위치에 좌표 값을 추출하였다. 손의 위치 인식은 패턴매칭을 이용하여 좌표값을 추출하였다.

카메라는 V-Gear Talkcam Tracer CCD(V-Gear, USA)를 사용 하였다. 적외선을 차단하기 위해 카메라의 렌즈 안에 부착되어 있는 적외선 필터를 제거 하였다. 또한 가시광선을 차단하기 위해 그림 5 와 같이 가시광선 차단 필터를 부착 하였다.



[그림 5] 가시광선 차단 필터를 부착한 카메라 렌즈

테이블탑은 물리적 객체를 사용한 시스템 제어 및 디지털 세계와 물리적 세계의 통합 구현이

가능하고, 카메라를 사용하여 적은 비용으로 고해상도 터치 영상을 획득이 가능하다.

4.2. 소프트웨어 및 콘텐츠 구현

공의 움직임에 대한 전체적인 구조는 큐구조를 사용하였다. 손의 위치 x, y 값을 마우스이벤트에 연동하여 손으로 마우스 커서를 컨트롤 할 수 있게 구현하였다. 공마다 고유의 소리를 부여하여 사용자가 원하는 음향만 쓸 수 있게 하였다.

4.2.1 음향 샘플링

STI시스템에서의 음향은 악기들의 단일음을 사용하였다. 악기의 종류를 드럼, 피아노, 기타, 그리고 베이스 등의 공유의 소리를 통합된 소리가 아닌 하나의 소리를 공이 부딪힐 때마다 다른 음향 효과를 부여한다.

공에 색을 부여하여 음과 악기종류의 차이를 두는 방식을 사용 하였으며, 공이 부딪히는 속도에 따라 음향의 비트가 변하고, 사용자가 원하는 대로 음악을 만들어 갈 수 있다. 그리고 공에 크기에 따라 움직이는 속도가 차이가 있다.

4.2.2 UI 방식

STI시스템은 사용자가 사용하기 쉬운 직관적 인터페이스이다. 사용자가 공을 그리는 작업과 공을 움직이게 하는 행동을 좀더 쉽고 편리하게 적용시켰다. 드레그, 클릭의 속성을 시스템에 부여하였다. 일반적으로 쓰는 마우스의 속성과 똑같기 때문에 사용자는 사용하기 편리하다. 드레그는 공을 그리는 작업이다. 보통 마우스를 드레그 할 때와 마찬가지로 손으로 드레그를 하면 공이 생성된다. 왼손잡이를 위하여 반대로 드레그 해도 공이 생성될 수 있게 하였다. 클릭은 그린 공을 움직이게 하고, 패널의 크기 조절, 배경음악을 시작하는 행위이다. 공을 생성한 후 사용자가 클릭 하면 정해진 방향으로 움직이게 된다.

STI시스템은 공간을 최대한 활용할 수 있는 구

조를 가지고 있다. 스크린의 전체를 스테이지로 구성하여 공의 움직이는 공간을 최대한 활용함으로써 사용자가 좀 더 활동적인 시각적인 효과를 부여한다.

사용자의 다양화를 위해 오브젝트를 최대한 단순화 하였다. 터치를 사용하는 사람들은 대부분이 어린아이와 젊은 사람들이다. 어린 사람부터 사용하는 시스템이기 때문에 오브젝트를 단순화하여 사용하는 이가 좀 더 편하게 이용할 수 있다.

5. 결론

최근에 인간과 컴퓨터간의 자연스러운 상호작용을 위하여 시각정보를 기반으로 사용자 의도, 행위 인식에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다[1].

STI시스템은 테이블탑을 기반으로 FTIR 원리를 이용하여 만든 터치 디스플레이이다. 터치 인터페이스를 이용하여 시각적인 효과와 음악효과를 사용자에게 부여한다. 개발한 STI 시스템에서 드래그는 오브젝트 생성, 클릭은 오브젝트를 움직이게 하고, 기능들을 선택할 수 있는 행위를 부여하여 사용자가 결정 할 수 있도록 기존의 터치에서 사용중인 속성을 이용하였다. 그리고 사용자가 악기를 사용하여 과도한 반복학습을 해야 하는 단점을 보완하도록 디자인 하였다. 또한 심성모델을 깨뜨리지 않고 HCI의 최종목적인 ‘최적의 경험’을 하도록 설계하였다.

STI시스템은 터치 기반의 쌍방향 인터렉션으로 단순 시스템이 아닌 엔터테인먼트로 접근할 수 있다. 직관적 인터렉션에 의해 다양한 음악 창조 및 새로운 경험을 가능하게 하였으며 사용자는 선택에 따라 사용자 지향적 음악(Use-oriented music)을 만들 수 있다. 정신 지체 아동들의 치료 목적 등 다양한 분야에서 긍정적인 효과를 볼 수 있을 것이다. 마지막으로 향후 여러 사람이 동시에 사용 가능한 상호 협력적인 어플리케이션으로 발전 가능 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부의 “멀티모달 인터랙션 지원 멀티버스 게임 플랫폼 기술 개발(10032108)”의 지원을 통해 수행되었습니다

참고문헌

- [1] 김송국, 이철우 (2007) 멀티터치를 위한 테이블-탑 디스플레이 기술 동향. 한국콘텐츠학회.
- [2] 이철우. 손가락 끝 점을 이용한 손형상 인식. 2006: 컴퓨터정보통신공학.
- [3] 남종용, 최재호, 정의승 (2008). 터치스크린 기반 웹브라우저 조작용을 위한 손가락 제스처 개발. 대한인간공학회.
- [4] 이기훈, 박진우, 반영환, 정지홍 (2006). 멀티터치 스크린 기반의 테이블형 디스플레이 개발에 관한 연구. 한국디자인학회.
- [5] 김형관, 이양원, 이철우 (2008), 테이블 탑 디스플레이 환경에서 손 형상 인식. 대한전자공학회
- [6] 이기훈 (2008). 양 손을 이용한 멀티터치 입력 인터 액션에 관한 연구. 국민대학교 테크노 디자인전문 대학원.
- [7] A. D. Wilson.TouchLight (2000). An Imaging Touch Screen and Display for Gesture -Based Interaction. In Proceedings of the 6th International Con -ference on Multimodal Interfaces.
- [8] N. Matsushita and J. Rekimoto(1999). HoloWall: Designing a Finger, Hand, Body, and Object Sensitive Wall. In Proceedings of the 10th Annual ACM Symposium on Use Interface