

테이블탑 디스플레이와 디지펫을 활용한 상호작용 전자책

Interactive electronic book utilizing tabletop display and digi-pet

송대현, 박재완, 이용철*, 김동민*, 문주필**, 이칠우
 전남대학교 전자컴퓨터공학,
 전남대학교 전기공학,
 전남대학교 문화콘텐츠기술연구소*

Song dae-hyeon, Park jae-wan, Lee yong-chul*,
 Kim dong-min*, Moon joo-pil**, Lee chil-woo
 Chonnam National University Department of
 electronics and computer engineering,
 Chonnam National University Department of
 electrical engineering,
 Chonnam National University Culture Technology
 Institute**

요약

본 논문에서는 테이블탑 디스플레이 인터페이스와 디지털 애완동물인 디지펫을 활용하여 상호작용 전자책에 대하여 기술한다. 테이블탑 디스플레이에서는 손가락의 터치 점을 이용하여 다양한 제스처를 정의할 수 있어서, 기존 입력장치에 비해 사용자가 보다 효과적으로 전자책을 체험하는 것을 돕고 한 디바이스에서 한 명의 사용자만을 지원하는 기존의 방식에서 벗어나 다중 사용자를 지원하기 때문에 다양한 효과를 기대할 수 있다.

또한 디지털 애완동물인 디지펫은 감정을 가진 물리적 도구로써, 테이블탑 디스플레이 플랫폼과 사용자간의 감정을 전달하고 때론 가상의 이야기의 주인공이 되어 보조 역할을 하며, 이야기에 직접 참여하여 스토리의 변화를 주어 다양한 결과를 보여준다.

본 논문에서는 테이블탑 디스플레이와 디지털 애완동물을 결합한 미래 지향적인 전자책 시스템에 대해 기술하였다. 제안된 시스템은 사용자와 물리적 도구, 그리고 시스템이 상호작용하여 사용자가 좀 더 전자책에 몰입할 수 있고, 실감나게 조작할 수 있다. 앞으로 기술 발전과 더불어 그 유용성이 급속도로 증가될 것으로 기대된다.

Abstract

In this paper, we describe about interactive electronic book utilizing tabletop display interface and digi-pet. Because of this system can define a lot of gestures using touch point of finger, help that user experiences electronic book effectively more than existent input device. Also, support 1 users in 1 input device in existent mode, but this system can expect various effect because support Multi-user.

The digi-pet(digital pet) is physical tools that convey emotion between tabletop display platform and user. And this shows various results acting as assistance because becomes master of story of imagination and participate directly on talk and makes change of story.

In this paper, we described about oriented electronic book system the future that combines tabletop display and Digi-pet. This system is expected that the usefulness is increased by leaps and bounds along with technology development forward.

I. 서론

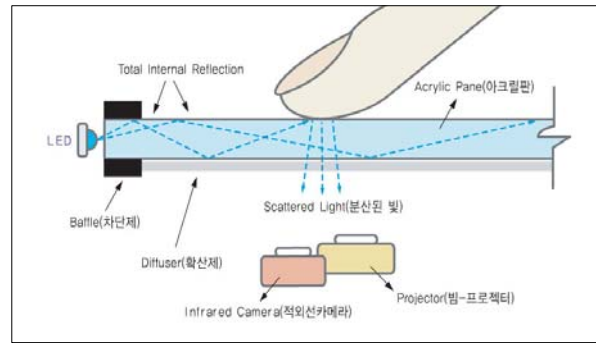
현대 사회는 과학 기술과 컴퓨터 기술이 급속도로 발전함에 따라 미래 지향적인 기술들의 연구가 관심을 받고 있다. 예를 들어 인공지능을 가진 로봇이나 컴퓨터 시스템, 컴퓨터비전을 이용한 전자기기, 별도의 디바이

스가 필요 없는 터치스크린, 휴대성과 이동성이 있는 전자책 등이 있다. 이 기술들의 공통적 특징은 사용자 중심이라는 것과 사용자의 편리성을 추구하는 기술들이라 할 수 있다.

이러한 기술들 중에 하나인 테이블탑 디스플레이는 일종의 터치스크린과 비슷하게 보이나 멀티 터치가 가

능하여 다중 사용자가 사용이 가능하다. 그리고 다양한 제스처를 정의할 수 있기 때문에 편리하고 상황에 맞는 제스처를 사용함으로써 사용자가 쉬운 조작을 가능하게 하는 인터페이스를 제공한다. 그리고 감정을 지닌 디지털 펜을 이용, 사용자와 시스템 그리고 디지털 펜의 상호작용을 원활하게 할 수 있다.

본 논문에서는 이러한 미래 지향적인 연구 기술들을 융합하여 사용자 중심의 전자책 시스템에 대하여 기술한다.



▶▶ 그림 1. FTIR방식에 의한 접촉점 검출 원리

II. 테이블탑 디스플레이 기술 개요

1. 테이블탑 디스플레이란

테이블탑 디스플레이는[1] 테이블의 특성을 살려 기존의 터치스크린에 비해 대형으로 제작이 가능하고 제작 비용이 저렴하여, 멀티 유저의 멀티 입력을 이용한 다양한 응용프로그램 및 콘텐츠를 통하여 사용자와 컴퓨터 간의 상호작용이 가능하게 해주는 시스템의 구조를 가지는 특징을 가진다.

그리고 테이블탑 디스플레이는 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 만족해야 한다.

2. 테이블탑 디스플레이 원리

저자 연구실에서 개발한 테이블탑 디스플레이는 FTIR 방식을 채택하여 개발되었다. FTIR (Frustrated Total Internal Reflection)이란 내부전반사장애현상의 약자로 [2] 1960년대 이후 지문 인식 시스템 제작을 위해 생체 정보 인식 커뮤니티에서 주로 사용되던 기술이다.

전반사는 임계각 이상의 입사각을 가진 빛이 매질 경계면에서 모두 매질 내부로 반사되는 현상인데, 이때 매질 외부의 경계면에 산란성질을 가진 물체를 갖다 대면 그 부분에서 전반사에 장애가 생겨 빛이 확산된다. 그리고 그림 1과 같이 매질의 표면에 손가락을 갖다 대면 전반사 장애로 인해 빛이 산란되고 이 빛을 카메라로 추적하면 여러 접촉점을 동시에 탐지할 수 있다.

III. 디지털 애완동물 기술 개요

1. 디지털 (디지털 애완동물)

디지털 애완동물이란 1980년대 후반부터 시작된 인공 생명 연구의 흐름을 실제적으로 구현한 것으로서 일본 게임 회사 반다이의 "다마고치"를[그림 2] 예로 들 수 있다. 이 가상의 생물은 실제의 형태를 갖지 않고 해당 생명체의 겉보기 행위를 프로그램으로 표현한 것이다. 이와 관련된 연구는 생명체의 내부에서 일어나는 생물학적, 화학적 또는 물리적 반응에는 주목하지 않고 오직 그 생명체의 겉보기 행동을 간단한 논리 알고리즘으로 시뮬레이션 함으로써 컴퓨터 상에서 생명체의 습성을 흉내 내고자 하는 것이다.[3]

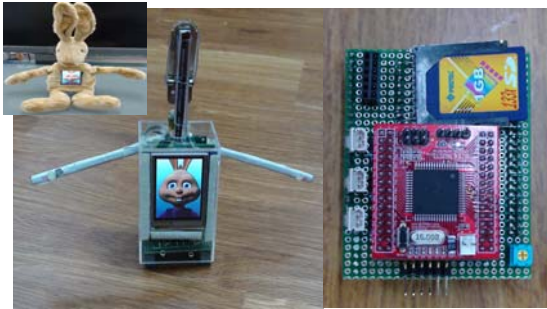


▶▶ 그림 2. 반다이 회사의 다마고치

2. 디지털 펜의 구성

디지털 펜은[4] 그림 3과 같이 감정 상태를 볼 수 있는 마인드 뷰(Mind View) LCD창과, 양팔과 목의 움직임

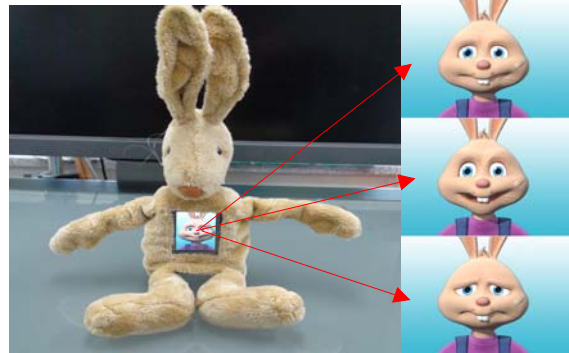
을 감지할 수 있는 플렉스 센서(Flex Sensor), 목이 돌아감을 감지할 수 있는 가변저항과 함께 이 모든 신호를 전자책에 송·수신할 수 있는 수단으로 구성되어 있다. ATmega128 보드를 사용하여 LCD컨트롤 및 센서값 측정, 무선통신을 할 수 있게 하였다.



▶▶ 그림 3. 디지털펫 내부 구성 및 ATmega128보드

조작할 수 있게 하는 것에 목적을 두고 있다.

기본적인 스토리의 구성은 터치와 디지털펫 움직임 (3D 가상의 토끼), 디지털펫 팔과 목의 움직임, 그리고 스토리 과정에서 일어나는 감정들로 구현하였다(그림 4).



▶▶ 그림 4. 디지털펫 외부 모습 및 마인드 뷰

IV. 테이블탑 디스플레이와 디지털펫을 활용한 상호작용 전자책

1. 전자책 시나리오

이 전자책의 시나리오는 어머니가 아이에게 책을 읽어주는 컨셉으로, 고전 전래동화 중에 하나인 별주부전을 각색하였다. 주요 줄거리는 주인공 토끼는 동물마을의 말썽꾸러기 아이로 잦은 말썽으로 마을에서 괘시를 받고 거북이의 꾀임에 빠져들어 바다 속 용궁으로 간다는 스토리 라인을 가지고 있다.

먼저 시스템이 가동되면 사용자가 Zoom In/ Out 제스처를 사용하여 화면 축소 및 확대가 가능하다. 이 때 디지털펫은 가상의 주인공과 동일시 되어 사용자가 원하는 곳으로 이동을 할 수 있고, 디지털펫 안에 플렉스(Flex) 센서를 이용하여 목과 팔, 다리의 움직임으로 다양한 이벤트를 줄 수 있다. 이러한 이벤트를 이용하여 스토리의 변화를 줄 수 있으며 사용자의 선택, 디지털펫의 감정상태 등에 따라 다른 결말을 체험할 수 있다.

2. 시스템 구현

본 시스템은 사용자의 연령에 관계없이 사용자가 전자책을 이용함에 있어서 누구나 쉽게 만지고, 따라하고,

그림 5는 주인공 토끼가 마을에서 잦은 말썽으로 마을주민들에게 괘시를 받고 심심한 주인공은 자신만의 공간인 해변가로 가는 도중 깡패들인 호랑이들을 만나 돈을 뺏기는 장면이다. 상·하·좌·우에서 호랑이 손이 랜덤하게 나오게 되는데, 사용자는 디지털펫의 팔을 이용하여 호랑이의 손을 막을 수 있다. 호랑이의 손을 잘 막으면 감정게이지가 올라가고 향후 결말에 영향을 미친다.



▶▶ 그림 5. 스토리 안의 미니게임

미니게임이 끝나고 토끼는 자신만의 공간인 해변가에 도착하게 된다. 이 때 거북이가 나타나 용궁으로 가자는 꾀임에 넘어가게 되어, 토끼는 거북이의 등을 타고 바다 속으로 들어가게 된다. 그림 6에서 보는바와 같이 거북이의 등을 타고 바다 속으로 들어가는 장면에서는 3D로 구성된 바다 속을 시선을 옮겨가며 구경할 수 있는데 1인칭과 3인칭 관점으로 나눌 수 있고, 디지털펫의

목을 이용하여 시점변환을 할 수 있어서 사용자가 바다 속 풍경을 체험할 수 있도록 하였다.



▶▶ 그림 6. 용궁으로 가는 장면

용궁에 도착한 토끼는 용왕님께 가는 도중 여러 곳을 둘러 볼 수 있다(그림 7). 디지털과 이야기의 주인공인 토끼 캐릭터를 동기화하여 사용자가 디지털을 움직이면 캐릭터도 따라 움직인다. 종을 칠 수 있는 곳과 수족관이 있는데, 종이 있는 곳으로 가서 디지털의 팔을 구부리면 가상의 토끼가 종을 치고 종소리가 나온다.



▶▶ 그림 7. 용궁 내부 체험

그리고 수족관(그림 8)은 Full 3D엔진으로 구현되어 있으며 물고기를 터치하면 효과음과 함께 물고기 정보에 대해 나타나게 되며 동시에 물고기가 도망간다. 그리고 핸드제스처를 정의하여 Zoom In/Out, 시점변환, 물고기 밥주기 등을 제공한다.



▶▶ 그림 8. 1인칭과 3인칭 시점의 수족관

V. 결론

본 논문에서는 멀티 터치 및 핸드 제스처가 가능한 테이블탑 디스플레이 플랫폼 기반에서 디지털 애완동물인 디지털을 활용하여 상호작용 전자책 시스템에 대해 기술하였다. 현재 제작된 시스템은 실제 감정을 가지고 있는 물리적인 도구를 테이블 위에서 직접 움직이면서 상호작용이 가능하게 된다는 점에서 기존의 시스템과는 전혀 다른 현실감을 제공할 수 있다. 즉 가상의 전자책을 테이블탑 디스플레이와 직접 결합함으로써 가상세계와 실제 세계의 경계가 낮아지면서 쉽게 몰입할 수 있고 실감나게 전자책 조작이 가능하게 되는 것이다.

향후 연구는 다중의 디지털을 이용하여 다중의 사용자가 상호작용이 가능한 시스템을 개발, 미래 지향적인 다중 사용자 중심의 상호작용 시스템으로서의 발전을 기대한다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] Matsushita, M., Iida, M., Ohguro, T., Shirai, Y., Kakehi, Y., and Naemura, T., "Lumisight Table: A Face-to-face Collaboration Support System That Optimizes Direction of Projected Information to Each Stakeholder," In Proceedings of the 2004 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, pp.274-283, 2004.
- [2] Han J. Y., "Low-Cost Multi-Touch Sensing through Frustrated Total Internal Reflection," In Proceedings of the 18th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology, ACM Press, pp 15-118, 2005.
- [3] 조현정, "디지털패러다임과 아날로그 감성 커뮤니케이션에 관한 연구," 이화여대 디자인대학원, 디자인대학원 석사학위논문, pp.11-71, 2002년 2월
- [4] 이철우, 박재완, 장한별, 문주필, 송대현, 조아라 "디지털 애완동물과 테이블 탑 디스플레이를 활용한 놀이 시스템" 정보과학회지. 제26권 제3호 통권 제 226호, pp.54-60, 2008년 3월