

# Web 카메라 인식을 통한 유아용 감성 교육 게임 프로그램 개발

## Developing game program for infant's emotional education using web camera

박재언\*, 황민철\*, 유훈\*, 김민지\*, 김민형\*, 박정림\*, 박현호\*, 박혜진\*

상명대학교 소프트웨어대학 디지털미디어학부 \*

### ABSTRACT

본 연구는 가상 캐릭터인 3D Pooh 와의 감성 교감이 이루어지는 유아용 감성 교육 게임 개발이 목적이다. Web 카메라를 이용하여 사용자의 위치 정보 및 영역을 검출하고 사용자는 화면에 보이는 가상 공간에 손과 마커를 이용하여 행동을 가하게 된다. 사용자의 행동 입력 방식에 따라 Pooh 의 상태를 나타내는 게이지와 행동의 다양한 변화를 제공하며, 이로써 사용자들이 가상 캐릭터인 3D Pooh 와 인터랙션을 할 수 있도록 제공한다. 기존의 감성 교감 연구 방법 분석 결과 뇌파와 체온 등의 생리신호를 이용한 방법과 사용자의 행동패턴을 분석하는 방법 등이 있으며, 현재는 생리신호를 이용하는 방법이 더 많이 활용되고 있다. 생리신호 측정 시 사용자는 신체에 센서를 착용해야 하므로 착용 부담감과 움직임이 자유롭지 못하다는 단점이 있다. 본 프로그램은 기존 연구의 단점인 센서 착용의 부담감을 줄이고 자유롭고 편리한 인터랙션이 가능하도록 개발하였으며, 직관적인 인터페이스를 기반으로 유아들도 쉽고 편리하게 즐길 수 있도록 구현된 감성 교육 게임이 될 것으로 기대된다. 또한 카메라 이외의 다른 하드웨어 장치 사용을 최소화하여 경제성과 사용 편의성을 동시에 고려한 효율적인 유아용 감성 교육 게임으로 활용될 수 있다.

*Keyword: 감성교육, Web 카메라 인식, 인터랙션*

## 1. 서론

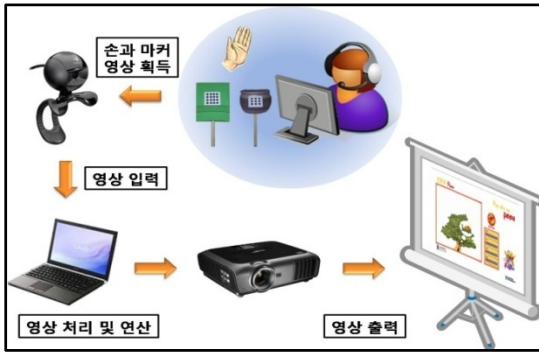
현대 사회는 급속한 기술문명의 발달과 생활 양식의 기계화, 그리고 정보화 사회로 변화함에 따라 인간 소외, 가치관 혼란, 교육 기능의 약화 등 많은 사회문제들을 야기시키고 있다. 이로써 유아기부터 시작하여 따돌림, 학교폭력, 약물남용, 범죄, 자살 등의 문제에 대한 심각성이 점차 증가하고 있다[1]. 이러한 문제들을 해결하기 위해서 감성지능의 중요성이 증대되고 있으며

감성지능은 Mayer와 Salovey에 의해 착안되어 Goleman이 심화, 확대시킨 인성이론이다. 감성지능이란 자신과 타인의 정서를 평가하고, 표현할 줄 아는 능력, 자신과 타인의 정서를 효과적으로 조절할 줄 아는 능력, 그리고 자신의 삶을 계획하고 성취하기 위해서 정서를 이용하고 활용할 줄 아는 능력으로 정의한다[2].

따라서 본 연구에서는 유아의 감성지능을 발달시킬 수 있는 감성 교육 게임 프로그램을 개발하고자 한다.

## 2. 시스템 구조 및 화면 구성

본 프로그램은 National Instrument 사의 NI LabVIEW 8.5 와 NI VISION 8.5 를 사용하여 개발하였으며 시스템 구조는 그림 1 과 같다.



[그림 1] 시스템 구조도

사용자를 촬영하여 손과 마커에 대한 영상 데이터를 획득할 수 있는 Web 카메라로서 Logitech QuickCam® Communication™ STX를 사용하였으며 입력 받은 영상 데이터를 처리하고 연산하기 위해 SONY VAIO VGN-SR36LN을 사용하였다. 또한 처리된 영상을 출력해 주기 위하여 프로젝터와 스크린을 사용하였다.

게임 프로그램 화면은 사용자가 실제 인터랙션을 할 수 있는 영상 출력부와 프로그램 정지 버튼, 그리고 Pooh의 현재 상태를 나타내는 4가지의 상태바(예정도, 체력, 청결도, 배부름)로 구성되어 있으며 본 프로그램의 메인 화면은 그림 2와 같다.



[그림 2] 프로그램 화면

프로그램의 제목은 Play with the Pooh 로 아이들이 가상 캐릭터인 Pooh 의 감성을 이해하고 함께 놀면서 감성 교육을 한다는 의미로 지어졌다. 주인공인 Pooh 는 디즈니 애니메이션의 주인공인 Pooh 를 3D MAX 프로그램을 사용하여 제작하였다. 3 차원의 입체감 있는 캐릭터로 제작함으로써 현실감을 높이고 아이들의 흥미를 유발할 수 있도록 친숙하면서 아이들의 눈높이를 고려하여 제작하였다. 또한 배경 음악은 My Friends Tigger & Pooh O.S.T 를 사용하여 즐거움을 더했다.

## 3. 프로그램 프로세스

프로세스는 그림 3 의 단계로 구성되어 있다.



[그림 3] 프로세스

### 3.1. 영상 획득 및 영상 처리

영상 획득 단계는 입력단계로서 Web 카메라를 통해 사용자를 촬영한 640(pixel) \* 480(pixel) \* 32(bit)의 영상 데이터를 획득하게 된다.

다음 단계는 영상을 처리하고 손의 좌표와 마커를 인식하고 Pooh와 연산하는 단계로 사용자는 영상 처리가 용이하도록 검은색 천으로 덮인 책상에 앉게 되고, 책상은 화면 상에서 1/2의 영역을 차지하게 된다. 전체 영상 데이터에서 책상 영역인 640(pixel) \* 240(pixel) \* 32(bit)의 영상 데이터에 대한 영상 처리를 하게 된다. 영상 처리는 원 영상

을 Gray Scale로 변환하여 Threshold값을 빛과 히스토그램을 분석하여 가장 적합한 100으로 설정하고 이진화하였다. 그 후 3번의 침식연산을 통해 잡음을 제거하였고 3번의 팽창연산을 통해 3번의 침식연산으로 끊어진 부분을 채워 원본의 이진화 영상에서 좀 더 부드럽고 정교한 윤곽의 영상 데이터로 변환하였다[3]. 이진화된 영상을 LabVIEW에서 제공되는 Clamp VI를 사용하여 손 영역과 영역의 좌표를 추출하였다.

### 3.2. 인터랙션

인터랙션의 단계는 Pooh가 손 또는 마커를 통해 인터랙션이 가능한 연산을 하는 단계이다. Pooh는 일정한 영역과 좌표를 갖는 객체로 제작이 되었고 책상의 범위 내에서 지속적으로 이동할 수 있도록 하였다. Pooh의 좌표가 책상의 경계와 만나면 좌표에 (-)를 곱하여 책상 범위 내에서만 있을 수 있도록 하였다. Pooh는 4가지의 상태바(애정도, 체력, 청결도, 배부름)를 갖고 있으며 이 중 3가지의 상태바(애정도, 청결도, 배부름)는 손과 마커로서 변화하게 된다. 마커는 2가지로 구성되어 있다. 청결도를 제어할 수 있는 16개의 점이 그려진 때타월과 배부름을 제어할 수 있는 9개의 점이 그려진 꿀단지이다. 점은 16개와 9개로 정해져 있지만 실제 프로그램 구현 상에서는 인식률을 높이기 위해 청결도는 10개에서 16개사이의 점을, 배부름은 3개에서 9개사이의 점을 인식했을 때 변화하도록 하였다. 다음의 그림 4는 실제로 사용되는 마커의 모습이다.



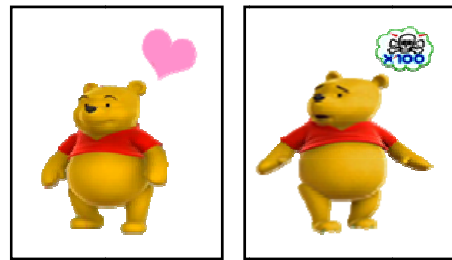
[그림 4] 때타월 마커(좌), 꿀단지 마커(우)

### 3.3. 상태변화 및 영상 출력

Pooh의 상태는 다음의 규칙에 따라 변화 하도

록 제작하였다.

- ① 애정도는 손과의 인터랙션에 의해 상태가 변화한다. 손과 Pooh의 좌표가 만나고 있을 경우에는 교감 상태로써 상태바가 증가하게 되고 만나지 않는 경우 감소하게 된다. 그림 5와 같이 80이상인 경우 Pooh의 우측 상단에 하트표시가 30이하일 경우 해골표시가 나타나게 된다.



[그림 5] 하트표시(좌), 해골표시(우)

- ② 체력은 인터랙션 없이 일정한 크기로 증가하고 감소하게 된다. 상태바가 감소하여 10 이하가 될 경우 Pooh가 하품소리를 내며 하품하는 모습으로 바뀌고 0이 되면 잠들어 코고는 소리를 내며 100이 될 때까지 깨어나지 않는다. 이 경우 어떠한 인터랙션도 불가능하다.



[그림 6] 하품하는 모습(좌), 잠든 모습(우)

- ③ 청결도는 전술한 바와 같이 16개의 점이 있는 때타월 마커로서 인터랙션이 가능하다. Pooh가 마커와 만나면 마커를 인식하여 상태바가 증가하게 되고 만나지 않으면 감소하게 된다. 감소하여 30 이하가 되면 Pooh 주위로 파리가 날며 웅웅 소리가 나며 이때 마커와 만나면 거품 목욕하는 모습으로 변화하며 보글보글 소리가 난다. 100이 되면 깨끗한 상태라는 것을

보여주기 위해 95 로 떨어질 때까지 Pooh 주위로 별이 반짝거리며 사라랑의 효과음이 나게 된다.



[그림 7] 파리(좌), 거품목욕(가운데), 별 반짝(우)

④ 배부름은 전술한 바와 같이 9 개의 점이 있는 꿀단지 마커로 인터렉션이 가능하다. Pooh 가 마커와 만나면 마커를 인식하여 상태바가 증가하게 되고 만나지 않으면 감소하게 된다. 감소하며 30 이하가 되면 Pooh 는 배고파하는 모습으로 꼬르륵 소리를 내며 자리에 앉게 된다. 이 때 사용자는 Pooh 를 제어할 수가 없게 된다. 오직 마커를 대어 Pooh 에게 꿀을 먹이는 것만이 가능하다. 마커와 만나 상태바가 증가할 때에는 짹짹 소리를 내며 꿀을 먹게 되고 100 이 되면 배가 부르다는 것을 알려주기 위해 95 가 될 때까지 트름을 하는 모습으로 변화한다.



[그림 8] 배고파(좌), 꿀먹기(가운데), 배불러(우)

#### 4. 결론

아이들은 놀이를 통해 자발적인 의미 창조와 경험을 통해 학습하게 된다. Play with the Pooh 는 놀이를 통해 아이들에게 감성지능에 대한 재미있는 학습 효과를 제공한다. 또한 감성 인터렉션 방식에서도 센서가 아닌 Web 카메라를 사용하여 자유로운 인터렉션이 가능하도록 하였고,

고가의 장비 없이 Web 카메라만을 사용하여 가격 경쟁력을 높였다. 하지만 Web 카메라들은 빛의 변화에 민감하게 반응하는 단점을 갖고 있어 향후 높은 정확도의 인식률을 위하여 빛의 민감도를 감소시키는 연구와 더불어 아이들의 감성 지능을 향상시킬 수 있는 더 많은 콘텐츠의 연구가 필요하다.

#### 5. 감사의 글

본 논문은 지식경제부 및 한국산업평가관리원의 산업원천기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터 도출된 것이다. [과제관리번호: 2009-S-014-01, 센싱기반 감성서비스 모바일 단말 기술개발]

#### 참고문헌

[1] 이찬숙 (2006). 감성프로그램이 유아의 감성지능 및 도덕적 판단력에 미치는 영향. Journal of Early Childhood Education & Education Administration, Vol. 10, No. 1, 101-121.

[2] John D. Mayer., & Peter Salovey. (1990). Emotional Intelligence. New York: Basic Books.

[3] 배재휘, 이준재, 김순자, 하영호 (1992). 방향성 다중 모폴로지컬 필터를 이용한 영상복원. 대한전자공학회, 대한전장공학회 학술대회 논문집 제 15 권 2 호, 455-459

[4] 정상훈, 이진표 (2006). 제품 사용 중 표출되는 사용자의 감성 측정 도구 개발에 관한 연구. 디자인학연구, 19(2), 한국디자인학회, 343-354.