

사용자 감성 인터랙티브 미러

User Emotional Interactive Mirror

강건웅, 구진아, 김나연, 이동현, 조아영, 조혜민, 황민철

상명대학교 소프트웨어대학 디지털미디어학부 디지털미디어전공

ABSTRACT

본 연구는 인터랙티브 미러(Interactive Mirror)를 제작하여 서로 다른 공간에 있는 사용자들에게 시각·청각·촉각적 요소를 조합한 감성 커뮤니케이션(communication)을 제공하고자 한다. 인터랙티브 미러는 원거리상의 사용자들이 거울에 비친 상대방의 모습을 실시간으로 보면서 대화가 가능한 일종의 화상 대화 장치이다. 화면의 기능을 수행하는 거울을 매개로 하여 실시간 화상 대화가 가능하고, 사용자들은 실제 도구인 붓, 지우개, 도장을 이용하여 그림을 그릴 수 있다. 또한, 사용자가 인형을 터치하면 상대방에게 진동이 전해지는 구조를 통해 원거리상의 사용자간에 감성적인 커뮤니케이션이 가능하도록 한다.

Keyword: Interactive Mirror, 네트워크(network), 공감각, 감성 커뮤니케이션

1. 서론

현재, 사람 대 사람의 커뮤니케이션을 가능하게 하는 기술들은 널리 보급되어 있다. 전화, 화상대화, 음성대화 등 상대방과 의사소통을 할 수 있는 방법은 여러 가지로 마련되어 있지만, 기존의 방법들은 주로 인간의 시각적 또는 청각적 감각에 의존하여 의사소통을 이루고 있기 때문에 효과적인 인터랙션(interaction)을 형성한다고 보기 어렵다. 인간의 오감과 공감각을 활용할수록 사용자들의 감성을 효과적으로 자극할 수 있고, 실감적 체험은 감각 융합적 체험으로 발전할 수 있다. 또한 언제 어디서나 자연스러운 컴퓨팅 환경을 지원하는 유비쿼터스 컴퓨팅 시대의

도래로 인하여 더 이상 단일 모드의 입출력 방식이 아닌 다양한 형태의 입출력 인터페이스에 대한 중요성이 더욱 부각되고 있다[1].

따라서 본 연구에서는 하드웨어를 통해 인간의 촉각적 요소를 활용하고, 시각적 요소와 청각적 요소를 융합하여 감성 전달 시 효과를 극대화시킬 수 있도록 하였다. 또한, 널리 보급된 개인용 컴퓨터에서 키보드와 마우스 등의 입력장치를 배제하고 붓, 지우개, 도장의 실제 도구를 사용하여 사용자들이 쉽고 직관적으로 사용할 수 있도록 하였다. 본 연구를 통해 공감각적인 정보 전달의 효과를 기대할 수 있고, 기존의 방법을 대체할 수 있는 발판이 마련될 것이다.

2. 구현방법

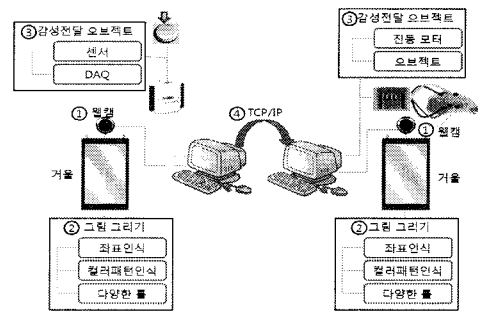
본 연구는 사용자의 감성을 공유하고 전달하기 위한 인터랙티브 미러를 개발하고자 한다. 인터랙티브(interactive)란 상호적으로 작용하여 서로 영향을 미치는 것을 의미한다[2].

인터랙티브 미러는 웹캠, 빔 프로젝터, 진동 모터, 무선장치, DAQ 로 구성된 하드웨어와 LabVIEW, Microsoft Visual Studio 2008 의 소프트웨어를 사용하여 구현한다.

각 사용자의 모습을 웹캠으로 촬영하여 상대방에게 전송하면, 촬영된 영상이 빔 프로젝터를 통해 거울 위에 출력된다. 그리고 도구를 이용해 그림과 패턴을 화면에 나타낸다. 또한, 오브젝트를 터치하면 상대방 오브젝트에 진동을 전하여 촉각을 전달한다.

2.1. 시스템

본 시스템은 원거리에 있는 사용자 간에 서로의 감정을 전달하고 느낌을 공유 할 수 있는 커뮤니케이션 매체를 구현하고자 하였다. 웹캠으로 촬영한 각 사용자의 모습을 전달하고 빔으로 상대방의 거울에 보여준다. 거울 앞에서 해당 도구(tool)로 그림을 그린다. 부착된 컬러패턴을 인식하여 도구를 분별하고 좌표를 인식하여 도구의 흐름에 따라 그림을 그린다. 터치센서를 통해 감성을 전달 할 수 있는데 터치를 하면 DAQ 를 통해 신호가 변환이 되고 상대방의 오브젝트에 설치된 진동모터를 조절하여 촉감을 전달하게 된다. 이 모든 정보와 신호들은 TCP/IP 를 통해서 전달된다. 전체 시스템의 구성은 그림 1 과 같고, 자세한 내용은 다음과 같다.



[그림 1] Interactive Mirror 를 이용한 시스템 전체구성도

2.1.1. 웹캠 촬영

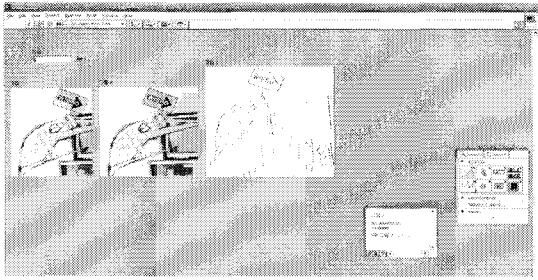
웹캠 카메라를 이용하여 화면인 거울에 제작한 도구(Tool)로 그림이나 패턴 등을 인식 하는 방법에서 도구에 부착한 컬러패턴을 인식하는 영상처리 방법을 사용한다.

거울의 주변에 웹캠을 설치하여 자신의 영상을 촬영해 상대방에게 전송한다. 그림 그리기 기능이 동시에 가능해야 하므로 컬러패턴 인식이 함께 이루어진다.

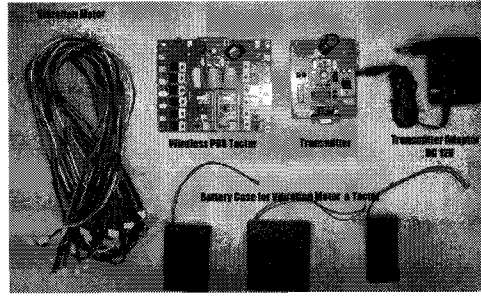
2.1.2. 그림그리기

거울이 캔버스의 역할을 하고, 붓, 지우개, 도장 등 실제 도구들을 마련하여 거울 위에 그림을 그리는 형식의 기능이다. 각 도구의 특성에 맞게 서로 다른 질감으로 거울 위에 그림을 그릴 수 있도록 한다. 따라서 사용자에게 직관적이고 실제적인 경험을 제공한다.

도구마다 컬러패턴을 다르게 부착해서 영상처리를 통해 각 도구를 인식한다. 거울 위에서의 도구의 좌표는 이진화된 컬러 입력 영상에 대해 라벨링 알고리즘을 이용하여 배경과 도구의 영역을 분리하는 방법을 이용한다. 도구 영역의 끝점을 찾아 중심좌표를 추출하면서 도구의 이동을 추적하여 그림과 패턴을 화면에 나타낸다. 이진화의 결과는 그림 2 에 제시된 바와 같다[3] [5].



[그림 2] 컬러패턴 기능을 이용한 영상 이진화

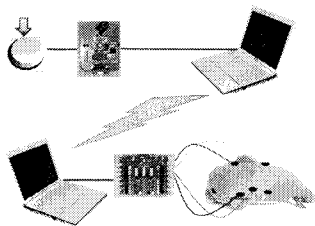


[그림 4] 진동 모터와 무선장치

2.1.3. 감성전달을 위한 오브젝트(object)

촉각의 감성을 전달하기 위해서 진동을 사용했다. 그림 3 에서 보는 것과 같이 원거리에 있는 사용자가 오브젝트의 센서를 터치할 때 다른 사용자가 가진 오브젝트에 진동을 전하여 감각 중 촉각의 느낌을 전달한다.

이 때, 스위치와 진동 모터를 무선으로 사용한다. 사용자가 가진 오브젝트 내부에 스위치를 설치하여 사용자의 터치를 on/off 입력신호로 받고, DAQ 를 통해 LabVIEW 로 전달한다.



[그림 3] 하드웨어로 구성된 감성 오브젝트 도식

진동의 제어는 Microsoft Visual Studio 2008 C++의 프로그램을 통해 일어난다. LabVIEW 와 C 언어의 연결은 소켓을 사용한다. 진동을 PC 로 제어할 때는 무선 시리얼 통신장비인 무선 안테나를 사용하고, 시리얼 포트(Serial port)로 PC 에 연결하는 방식을 이용한다[6].

프로그램으로 모터의 진동을 조절해서 각각 11 개의 진동모터의 진동 유무와 강도로 다양한 촉각을 전달한다. 여기에 사용되는 진동 모터와 무선장치는 그림 4 에 제시된 바와 같다.

2.1.4. 네트워크(network)

웹캠 촬영 영상은 LabVIEW (VISION)와 TCP/IP 기술을 이용 하여 상대방에게 전송한다.

서버의 역할을 하는 PC 를 따로 두지 않고, 각 사용자의 PC 가 서버와 클라이언트의 역할을 동시에 수행한다. LabVIEW 와 TCP/IP 통신을 이용하여 두 대의 PC 를 네트워크로 연결한다. 본 연구에서는 웹캠으로 촬영한 영상을 일정한 시간 주기마다 JPEG 이미지 형태로 변환하여 전송한다. 수신부에서는 전송 받은 JPEG 이미지를 읽어서 빔 프로젝터를 통해 거울에 출력한다[4].

3. 연구분석

3.1. 실험/검증

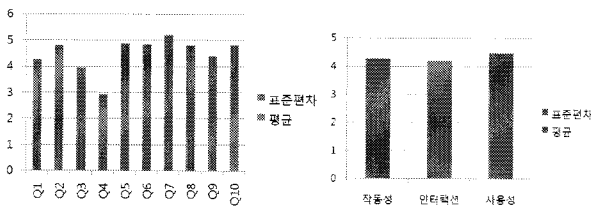
본 실험은 인터랙티브 미러에 대한 사용자의 요구사항을 수집, 분석하고 부족한 점을 수정하고자 사용성, 작동성, 인터랙션의 측면에서 20 대 남녀 40 명을 대상으로 설문을 실시하고 분석하였다.

각 설문에 대해 표 1 과 같이 설문지를 제작하였고, 매우 그렇다(1), 그렇다(2), 보통(3), 그렇지 않다(4), 매우 그렇지 않다(5) 중 하나를 고르는 방식으로 답변을 받아 점수를 계산하였다.

- Q1. 사용하기 편리한가?
- Q2. 예러가 많이 나지 않는가?
- Q3. 예러가 난 경우, 예러와 설명을 알리는 메시지가 문제를 이해하는데 도움이 되는가?
- Q4. 시스템의 간단한 문제에는 전문가의 투입이 필요하지 않는가?
- Q5. 시스템의 메뉴 디자인이 인터랙티브 한가?
- Q6. 상대방과의 통신이 원활한가?
- Q7. 시스템을 사용하는데 있어 신체의 불편이 따르지 않는가?
- Q8. 오브젝트의 반응이 제대로 전달되는가?
- Q9. 시스템의 그리기 도구들이 종류별로 제대로 작동하는가?
- Q10. 시스템을 사용하는데 있어 안전상 위험한 요소가 없는가?

[표 1] 설문지

3.2. 실험 결과



[그림 5] 설문지 결과에 따른 통계

통계 결과를 작동성(Q2, Q6, Q8, Q9), 인터랙션(Q5), 사용성(Q1, Q3, Q4, Q7, Q10) 측면으로 분류하여 분석하였다.

본 프로젝트에서 중심인 상호 인터랙션 부분이 높은 만족감을 보였으며 외부 오브젝트의 반응성 및 제공하는 콘텐츠의 이용 또한 별다른 문제없이 원활하게 이루어진다고 할 수 있다. 다만, 다른 두 특성에 비해 사용성이 낮게 측정됐는데 이는 처음 접할 때의 낯선 느낌 때문이지 우려할 수준이 되지 않는다고 본다. 실험 결과는 그림 5에서 보는 것과 같다.

4. 결론 및 토론

기존의 커뮤니케이션 도구에 인터랙션과 감성 오브젝트를 추가한 프로젝트이다. TCP/IP 네트워크 기술을 이용해 실시간으로 양방향 영상 전송을 하였고, 전송된 이미지는 빔 프로젝터를 통해 거울에 출력되어 사용자들은 서로의 모습을 확인하였다. 각 도구의 컬러패턴 인식을 통해 거울 표면에서 도구 사용이 가능하였다. 웹캠을 통해 상대방의 모습을 실시간으로 보는 것과 동시에 화면에 그림 그리기가 가능하였다. 진동 모터가 내장된 오브젝트에 의해 무선으로 양방향 감성 전달이 이루어졌다. 사용자는 기호에 따라 오브젝트를 목도리, 쿠션 등으로 대체할 수 있다. 또한, 모니터가 아닌 거울을 이용하기 때문에 컴퓨터보다 친숙하게 대할 수 있고, 창문을 통해 상대와 이야기하는 느낌을 제공하므로 더욱 인터랙티브하다. 시각, 청각, 촉각으로 사용자의 감성을 만족시켰다.

참고문헌

- [1] 이동우, 최은정, 이용희, 박준석 (2005). 멀티모달 사용자 인터페이스 기술 동향. 한국정보기술학회
- [2] 윤황록, 경병표, 유석호, 이동열 (2006). 상호작용성(Interaction) 디지털포스터 제작에 관한 연구.
- [3] 강동중, 하종은 (2007). visual c++을 이용한 디지털 영상처리. 사이텍미디어
- [4] Ata Elahi, ph.D, Mehran Elahi, ph.D (2006). Data, Network, and Internet Communications Technology. Thomson
- [5] 유훈 (2008). 디지털 영상처리(알기쉬운). 미래컴
- [6] National Instruments corporation (2003). labview basic1. NI corporation