
온라인 커뮤니케이션 상에서 사용자들의 비언어적 감정 전달에 관한 연구

- 온라인 채팅 사용자들의 생리적 신호를 기반으로



Emotional Expression in online communication based on physiological signals



김승훈, Seunghun Kim*, 홍주석, Jooseok Hong**, 김진우, Jinwoo Kim***, 김소영, Soyoung Kim****, 여운승, Woonseung Yeo+



요약 본 연구에서는 감정 상태의 표현을 통해 채팅 상에서 좀 더 효율적인 의사소통을 가능하게 하는 온라인 커뮤니케이션 시스템을 제안한다. 본 시스템은 감정 상태의 측정을 위해서 사용자의 생체 신호를 이용하였고, 감정 상태의 표현에 있어서는 온라인 채팅 중 손쉽게 상대방의 감정 변화를 경험할 수 있도록 멀티모달 인터랙션을 활용하였다. 본 연구의 결과는 생체인식 시스템을 기반으로 온라인상에서 다양한 감정 표현의 가능성을 내포하고 있으며, 이는 온라인 커뮤니케이션 뿐 아니라 미디어 아트, 네트워크 공연 등 여러 분야에서 응용될 수 있는 가능성이 있다.



Abstract In this paper, we present an online communication system that helps instant messaging (IM) users to communicate efficiently by conveying emotional cues. To obtain affective states, this system measures the users' physiological signals. We describe a prototype of multimodal expression system which indicates changing emotion while users are chatting on the Internet. Observations from informal experiments suggest that our approach can be an alternative way to express emotions in IM.



핵심어: 온라인 커뮤니케이션, 생리학적 신호전달, *Oline Communication, Emotion, Physiological Signals*

본 논문은 2009년 2학기 문화기술프로젝트 수업(GCT 503)의 최종 결과를 바탕으로 하여 작성되었음

*주저자 : KAIST 문화기술대학원 석사과정 e-mail: seunghun.kim@kaist.ac.kr

**공동저자 : KAIST 문화기술대학원 석사과정 e-mail: pacific@kaist.ac.kr

***공동저자 : KAIST 문화기술대학원 석사과정 e-mail: prokimj@kaist.ac.kr

****공동저자 : KAIST 문화기술대학원 석사과정 e-mail: soyoung_kim@kaist.ac.kr

+교신저자 : KAIST 문화기술대학원 조교수 e-mail: woon@kaist.edu

1. 서론

오늘날 기술의 발달로 인해 온라인상에서 커뮤니케이션의 기회가 많아지고 있다. 면대면 커뮤니케이션 상황에서 사람들은 언어적인 표현 외에도 상대방의 목소리, 제스처, 얼굴 표정 등과 같은 비언어적 표현을 서로 주고받지만, 온라인 커뮤니케이션에서는 이러한 비언어적 표현 없이 언어적 표현에만 의존한다. 그 결과 사람들은 온라인 커뮤니케이션 상황에서 종종 서로의 생각이나 감정을 표현하는데 있어서 어려움을 겪는다.

그러므로 본 연구에서는 온라인상에서의 비언어적 정보 전달의 필요성이 점점 더 중요해 지는 현 상황에서, 감정적 상태의 전달을 통해 좀 더 효율적이고 정확한 의사소통이 가능하게 하는 시스템을 제안하고자 한다. 이를 위해서 혈류량(blood volume pulse, BVP), 피부 전도도(garvanic skin response, GSR), 그리고 피부 온도(skin temperature)와 같은 생체 신호[1]를 측정하여 감정 상태를 추측하고, 빛과 소리, 진동 등을 이용한 멀티모달(multi-modal) 인터페이스를 통해 감정 상태를 효과적으로 표현하는 것을 시도하였다. 또한 본 연구의 방법적인 측면에 있어서 정해진 감정을 전달하는 것이 아니라 측정된 양을 그대로 표현하여, 상대방으로 하여금 감정을 추측하도록 하는 interactional approach[2]를 채택하여 시스템을 구현하였다.

2. 관련 연구

Wang(2004)은 GSR 신호와 텍스트 애니메이션을 결합하여 감정 상태를 전달하는 시스템을 제안한 바 있다[3]. 이 연구에서는 텍스트 애니메이션이 감정 상태를 전달할 수 있는 하나의 효과적인 수단임을 보였다.

Shin(2007)은 메시지를 이용한 채팅에 있어서 다양한 촉각적 표현과 함께 LED를 통한 시각적 표현이 동반되어 다양한 감정을 표현할 수 있는 시스템을 제안하였다[4].

3. 시스템 디자인

본 연구에서 제안하는 커뮤니케이션 시스템의 형태는 [그림 1]과 같다. 3가지 형태의 생체 신호(BVP, GSR, skin temperature)가 인식 시스템에서 감지가 되면, 이 데이터는 채팅 상의 문자 데이터와 함께 상대방의 컴퓨터로 전달이 된다. 전달된 데이터는 상대방의 채팅 환경에서 적절하게 가공되어 조명, 쿠션, 그리고 텍스트 애니메이션 등 다양한 수단을 통해 표현이 된다.

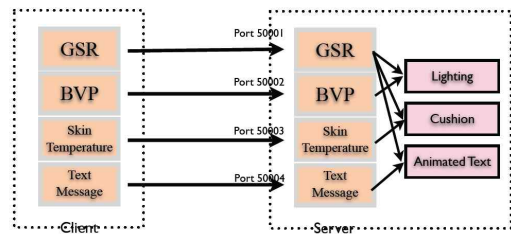


그림 1 시스템 다이어그램

4. 생체 신호 측정

BVP 측정은 맥파(photoplethysmograph, PPG) 측정을 하는 방법을 사용하였다. 이를 위해서 적외선 LED와 광센서, 그리고 광센서의 데이터를 처리하기 위한 저역통과 필터, 증폭기, 그리고 A/D 컨버터로 이루어진 회로를 제작하였다.

GSR 측정을 위해서는 금속 물질을 전기전도체로 활용하여 피부에 부착시킨 후, 저항을 측정하는 방법을 사용하였다.

피부 온도는 표면온도 센서를 이용하여 측정하였다.

이러한 세 가지 형태의 신호 측정을 위한 회로를 제작한 후, 피부에 고정시킬 수 있도록 손목 끈에 부착하여 사용자가 계속 착용하고 온라인 채팅에 참여할 수 있도록 하였다 [그림 2].



그림 2 생체신호 측정 시스템

5. 감정 표현

본 연구에서는 감정표현을 가능한 객관적으로 전달하기 위해 생체 신호의 수치를 일정한 기준으로 분류하지 않고 신호의 변화에 초점을 맞추어 채팅 사용자들의 상대방의 감정 변화를 시각, 청각, 촉각을 이용하여 느낄 수 있도록 감정 표현 시스템을 설계하였다.

네트워크를 통해 전달된 생체 신호를 기반으로 하여, 우리는 감정표현 전달 도구로서 조명, 쿠션, 텍스트 애니메이션을 사용하였다.

조명은 공기 펌프와 LED, 기름, 물, 유리병으로 구성되어 있다[그림 3]. 유리병 내부에 물과 기름이 담겨 있고, 공기 펌프에서 유리병으로 공기방울을 공급하여 물과 기름이 조금씩 섞이도록 하였다. BVP를 통해 측정된 심장박동에 따라 LED가 반짝이며, GSR 수치에 따라 공기 펌프에 공급되는 전압을 조절하여 물과 기름이 섞이는 정도가 다르게 되도록 하였다.

쿠션에는 열선코일과 진동 모터를 내장시켰다[그림 4]. GSR 신호의 수치가 매우 급격히 상승할 때 모터가 순간적으로 진동하도록 하였고, 피부온도에 따라 열선 코일의 전압을 조절하였다.

텍스트 애니메이션은 채팅 프로그램 상에서 동작하도록 제작하였다[그림 5]. 사용자가 이전에 입력했던 텍스트들이 일정 시간이 지나면 애니메이션으로 동작하게 되며, 입력 당시 기록된 GSR 신호의 수치에 따라 움직임의 정도가 다르게 되도록 하였다.



그림 3 LED 및 공기펌프가 부착된 조명



그림 4 열선코일과 진동모터로 구성된 쿠션

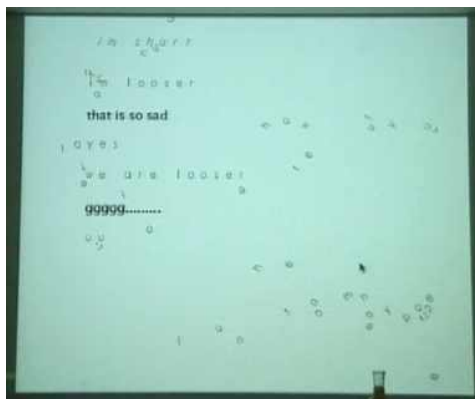


그림 5 텍스트 애니메이션이 포함된 채팅 프로그램

6. 결론

우리는 온라인상에서의 커뮤니케이션이 언어적인 의사소통 수단에 많은 부분 의존하여 비언어적 의사소통이 거의 이루어지지 않고 있다는 점을 인식하였다. 이로 인해 온라인 커뮤니케이션 상에서 감정 전달이 매우 제한적일 수밖에 없다. 이를 해소하는 한 가지 방법으로 우리는 온라인 커뮤니케이션 참여자들의 생체 신호 데이터를 통해 서로의 감정을 전달하고자 하였다.

이와 관련한 기존 연구의 리뷰를 통해 BVP, GSR, 피부 온도 3가지 생체 신호가 감정 표현에 있어 이용 가능한 의미 있는 데이터라고 판단하였고, 이를 활용하여 상대방에게 의미 있게 감정을 전달 할 수 있는 방법을 연구하였다. 그 결과로 본 연구에서는 생체 신호들을 일정한 규칙에 의하여 정해진 감정으로 변화시키지 않고, 원래 신호의 수치 자체를 이용하여 시각, 청각, 촉각을 동시에 활용하는 멀티모달 인터랙션을 통해 상대방에게 감정을 추론할 수 있는 시스템을 제안하였다.

또한 본 연구에서는 온라인 커뮤니케이션에서 단순히 감정 상태의 전달이라는 것에 그치지 않고, 생체 신호에 기반을 둔 감정 상태를 새로운 방식으로 표현 시킬 수 있음을 보여주었다. 그러므로 여기서 제안된 시스템은 단순히 채팅 상에서 뿐만 아니라, 미디어 아트나, 건축디자인, 네트워크 공연, 네트워크 강의 등에 응용 될 수 있는 가능성을 보여주었다. 우리는 본 연구의 결과가 네트워크를 이용한 여러 분야에서 커뮤니케이션을 시도하고자 할 때 응용 가능한 하나의 프로토타입이 될 것으로 기대한다.

참고문헌

- [1] Andreas Haag, Silke Goronzy, Peter Schaich and Jason Williams, "Emotion recognition using bio-sensors: First steps towards an automatic system", *Affective Dialogue Systems*, pp 36-48, 2004.
- [2] Kirsten Bohner, Rogério DePaula, Paul Dourish and Phoebe Sengers, "How emotion is made and measured", *Int. J. Hum.-Comput. Stud.*, Vol. 65, Issue 4, pp 275-291, 2007.
- [3] Hua Wang, Helmut Prendinger, and Takeo Igarashi, "Communicating emotions in online chat using physiological sensors and animated text", *CHI '04 extended abstracts on Human factors in computing systems*, pages 1171-1174, Vienna, Austria, 2004.
- [4] Heesook Shin, Junyoung Lee, Junseok Park, Youngjae Kim, Hyunjoo Oh, and Taehwa Lee, "A tactile emotional interface for instant messenger chat", *Human Interface and the Management of Information. Interacting in Information Environments*, pages 166-175, 2007.