

모바일 통화 환경에서의 햅틱 감정 인터렉션

Haptic Emotional Communication for Mobile Phone Calls

문경식

Gyeongsik Moon

포항공과대학교 컴퓨터공학과
Dept. of Computer Engineering,
POSTECH
mks0601@postech.ac.kr

서종만

Jongman Seo

포항공과대학교 컴퓨터공학과
Dept. of Computer Engineering,
POSTECH
cjman224@postech.ac.kr

최승문

Seungmoon Choi

포항공과대학교 컴퓨터공학과
Dept. of Computer Engineering,
POSTECH
choism@postech.ac.kr

요약문

본 연구에서는 모바일 폰을 통한 음성통화 시 터치 입력과 진동 피드백을 이용한 감정 인터렉션을 연구한다. 기존의 청각 채널만을 제공하여 감정 인터렉션에 한계가 있던 음성통화에 촉각이라는 채널을 추가하여 더 효율적인 감정 인터렉션이 되도록 한다. 모바일 폰의 터치 스크린을 통해 제스처 입력을 받으며, 정해진 4개의 제스처 입력에 따라 4가지 다른 진동 피드백을 매핑하여 재촉하기, 화내기, 위로하기, 장난치기의 감정 전달에 이용하였다. 또한 사용자 평가를 통해 본 연구에서 제시하는 햅틱 감정 인터렉션 방식에 대한 평가가 이루어졌다. 재촉하기와 화내기가 흥미와 감정전달 면에서 높은 점수를 받았으며 네 가지 감정 패턴 모두 높은 학습 용이성을 보여주었다.

Abstract

This study investigates an effective emotion interaction method through haptic feedback for mobile phone calls that have used only the auditory channel. To enhance its communication channel capacity, we added an additional haptic interaction system. In our system, four kinds of emotions --- attention-getting, aggression, consolation, and playful affection --- are represented with four gesture inputs and haptic feedback outputs. The touchscreen of a mobile device senses a user's gesture input and four vibration motors attached on the other

user's phone provide haptic feedback.

Twenty participants evaluated our emotional haptic phone call system. Among the four emotions, attention-getting and aggression obtained high evaluation scores in terms of interest and emotion transfer capability. It was also verified that all the four emotion patterns were easy to learn.

주제어

감정 인터렉션, 햅틱 커뮤니케이션, 촉각 입출력
Emotional interaction, haptic communication, tactile input and output

1. 서론

기존의 모바일 폰을 통한 음성통화는 '음성' 만을 이용해 서로의 감정을 공유하는 커뮤니케이션 방법이다. 이는 청각만을 이용하기에 감정 공유에 한계가 있을 수 밖에 없었고, 이를 극복하기 위해 시각을 추가한 영상통화가 보급된 바가 있다. 하지만 영상통화는 음성통화의 기밀성을 갖추지 못하였고, 이어폰 등의 부가적인 장비를 갖추지 않는 이상 소리를 듣기 위해서는 귀를 장치에 가져가야 하고, 화면을 보기 위해서는 얼굴을 장치에서 떼어내야 하는 불편함이 있다. 이러한 불편함을 극복하고자 본 연구에서는 기존의 음성통화가 제공하는 '청각' 채널 이외에 '촉각' 채널을 추가하여 효율적인 감정 인터렉션이 이루어질 수 있도록 한다. 햅틱 커뮤니케이션의 효용성은 손에 쥐어 쥐어짜거나 흔들 수 있는 기기나 몸에 착용

가능한 스카프 형태의 기기 등 다양한 수단을 통해 검증된 바 있다 [1, 2]. 본 연구에서는 통화 상황에서의 햅틱 커뮤니케이션을 위해 터치입력을 뺀에 닿는 진동출력과 매핑하여 상대방에게 감정에 맞는 진동을 전달하는 시스템을 구축하였다. 기존에 뺀에 닿는 형태로 청각, 촉각 커뮤니케이션 기술을 제안한 연구에서는 촉각 입력 위치에 대응되는 지점을 출력으로 보내며 커뮤니케이션의 형태를 관찰하였으며 [3], 본 연구에서는 특정 감정을 표현하는 입력 제스처와 이에 해당하는 진동 출력 패턴을 매핑하여 이들의 효용성을 알아보았다. 감정 인터렉션은 사람들이 일상 생활에서 접하는 터치 기반의 감정 [4] 중에서 대표적으로 재촉하기, 화내기, 위로하기, 장난치기의 4가지로 제한하였고, 이와 어울리는 4개의 입력 제스처 방식과 진동 피드백 패턴을 구현하고 사용자 평가를 통해 효용성을 파악해 보았다.

2. 햅틱 감정 인터렉션 시스템 구현



그림 1. 본 연구에서 제시하는 통화 모습

본 연구에서는 터치입력을 상대방에게 진동으로 출력시켜야 하기 때문에 그림 1과 같은 음성통화 방법을 제안한다. 터치 입력은 모바일 폰의 스크린을 통해 받으며 안드로이드 어플리케이션을 통해 톡톡 건드리기, 꺾 누르기, 아래로 쓰다듬기, 위-아래-위로 움직이기 (간지럽히기) 의 4가지 제스처 입력에 반응하도록 하였다. 햅틱 피드백 출력은 4개의 진동 모터를 휴대폰의 뒤에 부착하여 사용자의 뺀과 닿도록 하고, 마이크로컨트롤러 (Arduino Due) 를 이용하여 블루투스 통신을 통해 모바일 폰의 입력 신호에 해당하는 진동 패턴을 진동 모터로 전달하여 출력할 수 있게 하였다. 재촉하기의 경우 누군가의 어깨를 톡톡 건드리며 재촉하는 것에서 착안하여 한 손가락으로 화면을

톡톡 건드리면 상대방의 모든 진동 모터가 짧은 시간 동안 두 번 진동하도록 하였다. 화내기의 경우 누군가에게 압력을 가하는 것에서 착안하여 한 손가락으로 화면을 꺾 누르고 있으면 상대방의 모든 진동 모터가 긴 시간 동안 한 번 진동하도록 하였다. 위로하기의 경우 누군가의 머리, 등을 위에서 아래로 쓰다듬는 것에서 착안하여 한 손가락으로 화면을 위에서 아래로 드래그하면 상대방의 상단부에 있는 모터에서부터 진동이 시작되어 하단부로 흐르는 듯한 진동 [5] 이 구현되게 하였다. 마지막으로 장난치기의 경우 한 손가락을 위에서 아래로, 다시 위로 화면을 드래그하면 상대방의 진동 모터가 엇박으로 위에서 아래로, 다시 위로 진동하여 간지럽히는 듯한 유풀한 진동을 출력하도록 하였다

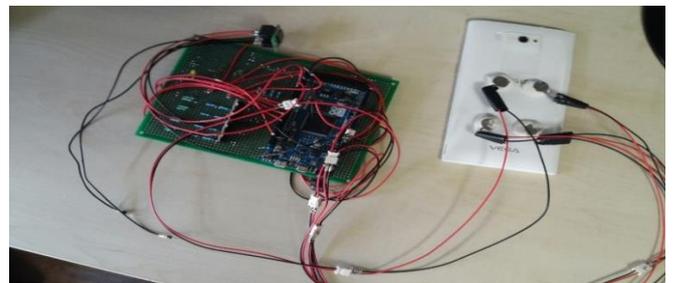


그림 2. 아두이노를 이용한 진동 커뮤니케이션 시스템 및 진동자의 배치

3. 실험 설계 및 결과 분석

4가지 감정 인터렉션 방법에 대한 평가를 위해 사용자 실험을 진행하였다. 실험 대상은 20대 초반의 남자 13명, 여자 7명의 대학생들을 선정하였다. 재촉하기, 화내기, 위로하기, 장난치기 각 4가지의 감정에 대하여 하나씩 유저 시나리오를 준비하고 두 명씩 짝을 지어 햅틱 피드백이 지원되는 음성통화를 한다. 시나리오에서 한 사람은 터치스크린에 제스처 입력을 하고, 다른 한 사람은 진동 출력을 느끼므로 번갈아 가면서 촉각 입출력을 한 번씩 체험할 수 있게 하였다. 이에 따라 햅틱 피드백을 지원하는 음성통화가 흥미가 있는지, 기존의 음성통화와 비교해서 감정전달은 잘 되는지, 제시한 통화방법의 학습이 얼마나 용이한지에 대하여 1점부터 5점 단위로 5점까지의 점수(1점: 매우 나쁘다, 2점: 나쁘다, 3점: 보통, 4점: 좋다, 5점: 매우 좋다)를 매기게 하였다. 각 상황 별 흥미, 감정전달, 학습용이성의 평균과 표

준오차는 다음과 같다.

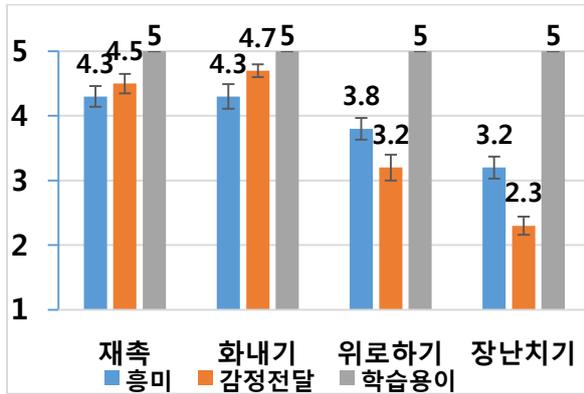


그림 3. 감정 인터렉션 패턴에 따른 유저 평가

결과에서 보면 알 수 있듯이, 재촉하기와 화내기에 비해 위로하기와 간지럽히기의 경우 감정전달이 미흡하다. 이는 재촉하기와 화내기에서 사용하는 진동패턴과 위로하기와 간지럽히기에서 사용하는 진동패턴이 근본적으로 다름에서 기인한 것으로 추측된다. 재촉하기와 화내기의 경우 모든 모터를 일정한 시간 동안 진동시키는 감정 전달 방법을 사용하는 만큼 인지도 잘 되고 직관적으로 받아들이기 쉬운 진동패턴이지만, 이에 반해 위로하기와 간지럽히기의 경우 여러 진동자가 시간차를 갖고 재생되므로 다소 복잡하여 인지의 어려움이 있고 직관적으로 받아들이기 어려울 수 있다. 학습 용이성에서는 모두 다 5점을 받아서 학습하기는 상당히 쉽다는 평을 받았다. 패턴이 많지 않고 한 손가락으로 조작하는 쉽고 직관적인 터치행위를 기반으로 한 것에 기인한 결과로 추측된다. 모터의 개수를 더 늘리고 구동 가능 주파수 범위가 다양한 진동자를 사용한다면 다양한 출력을 구현할 수 있어 더 나은 결과를 기대할 수 있을 것이다.

4. 결론

햅틱 커뮤니케이션이 지원되는 음성통화를 개발하여 청각이라는 하나의 채널밖에 존재하지 않던 음성통화 대신 좀 더 감정전달에 효율적인 통화 방식을 개발하였다. 재촉하기, 화내기, 위로하기, 장난치기의 네 가지 감정 인터렉션에 잘 어울리는 제스처 입력과 진동 출력을 매핑하여 음성통화 도중에 이용할 수 있게 한 결과, 위로하기, 장난치기에 비해 재촉하기, 화내기의 감정 전달이 잘 되고 흥미를 유발하였으며, 네 가지 감정 인터

렉션 패턴 모두 학습에 용이함을 확인하였다. 현재 개발한 시스템에서 좀 더 다양한 출력이 가능하도록 개선한다면 더 좋은 결과를 가져올 것으로 기대된다.

5. 사사의 글

본 연구는 미래창조과학부의 재원으로 정보통신산업진흥원의 대학IT연구센터육성지원사업(NIPA-2014-H0301-14-1014)과 한국연구재단을 통한 중견연구자지원사업(핵심연구)(No. 2013R1A2A2A01016907)의 지원을 받아 수행된 연구임.

6. 참고문헌

- Rantala, J., Raisamo, R., Lylykangas, J., Ahmaniemi, T., Raisamo, J., Rantala, J., Mäkelä, K., Salminen, K. and Surakka, V. "The Role of Gesture Types and Spatial Feedback in Haptic Communication," In IEEE Transactions on Haptics, (2011), 295-306.
- Bonnanni, L., Lieberman, J., Vaucelle, C., Zucherman, O., "TapTap: a haptic wearable for asynchronous distributed touch therapy," In CHI'06 extended abstracts on Human factors in computing systems, ACM, (2006), 580-585.
- Y.W. Park, S.H. Bae, and T.J. Nam. "How do couples use cheektouch over phone calls?," In Proceedings of CHI'12, (2012), 763-766.
- Jones, Stanley E., and A. Elaine Yarbrough. "A naturalistic study of the meanings of touch," Communications Monographs 52.1, (1985), 19-56.
- J. Seo and S. Choi, "Perceptual Analysis of Vibrotactile Flows on a Mobile Device," In IEEE Transactions on Haptics, (2013), 522-527.