

# 인스턴트 메신저 기반 촉감 공유 시스템의 촉감 조합기 개발

## Development of a Tactility Composer and its Application to Tactility Sharing System Based on Instant Messenger

이준영, Junyeong Lee, 경기욱, Ki-Uk Kyung, 박준석, Jun-Seok Park  
한국전자통신연구원(ETRI) 차세대 PC 연구그룹 스마트인터페이스연구팀

**요약** 본 논문에서는 다양한 촉감 구성 요소들을 조합하여 촉감 정보를 생성하는 촉감 조합기를 개발하고, 개발된 촉감 조합기를 인스턴트 메신저 기반의 촉감 공유 시스템에 적용하였다. 촉감 공유 시스템은 촉감의 시각적 정보를 담고 있는 배경 이미지와 그 위에 기록되는 촉감 정보를 관리하는 촉감보드를 원격지의 사용자와 실시간으로 공유하는 환경 공유 시스템이다. 본 논문에서는 촉감 공유 시스템을 최근 인스턴트 메신저 서비스에서 제공하는 간단한 플러그인 형태로 개발하였다. 따라서, 본 시스템을 위해 개발된 촉감 조합기는 사람의 촉감 정보를 구성하는 주요 요소들만으로 간단히 정의하고, 생성 및 편집, 공유를 목적으로 설계하였다.

**핵심어:** Haptic, Tactile, Tactility Composer, Instant Messenger

### 1. 서론

1960년대에 인터넷의 기반이 된 기초 기술 및 개념들이 만들어지기 시작했고, 국내에서는 1980년대 중반부터 그 기반이 마련되기 시작하였다. 1990년대 중반 국내외적으로 인터넷의 보급이 크게 증가하면서, 현재 인터넷 사용자들은 주로 자료 및 정보의 획득이나 여가, 이메일 및 채팅 등을 목적으로 인터넷을 사용하고 있다. 그림 1에서 보여지는 것과 같이 2005년 6월 통계를 기준으로 메신저 이용자들의 주 평균 메신저 이용시간은 6.4시간이었으며, 이용목적(복수응답)으로는 친교채팅이 89.1%, 문자메시지 43.5%, 파일전송 29.8% 등으로 나타났다[1]. 인터넷의 보급과 발전으로 단문 메시지 전달의 간단한 통신 수단이었던 인스턴트 메신저는 현재 사진 등의 이미지 공유 서비스는 물론, 실시간 음성 및 화상 대화 서비스로 그 영역이 확장되고 있다. 또한, 인간의 오감을 공유할 수 있는 연구가 최근 진행되어 감에 따라 메신저 서비스는 현재 서비스되고 있는 시각 및 청각 정보를 포함하고 후각 및 촉각, 미각에 이르는 영역까지 점차 확대되어 갈 것으로 기대된다.

2006년 2월 16일 세계적인 경제 전문지 포브스(Forbes)는 다양한 전문가들의 분석을 통해 인류 미래의 삶을 바꿀 10 가지(10 things that will change the way we live)를 선정해 발표하였는데, 이 중 주목할 만한 것이 인간의 촉감을 표현하는 기술인 ‘햅틱스(haptics)’이다[2]. 햅틱스는 1990년대 초반 촉감 정보를 전달하려는 연구가 시작되면서 하나의

학문으로 자리잡기 시작했다. 햅틱스 연구분야는 인간의 촉감을 크게 촉각을 전달하기 위한 물리적 장치를 연구하는 햅틱 인터페이스와 사람이 느끼는 촉감의 매커니즘을 연구하는 신경과학 및 심리학, 촉감을 모델링하기 위한 햅틱 렌더링,

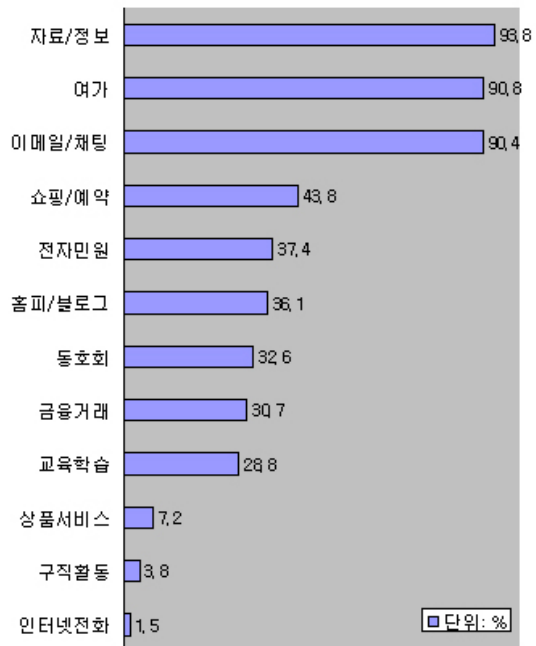


그림 1 인터넷의 사용 목적

햅틱스 기술을 적용한 응용시스템 개발로 나뉘어진다[3].

햅틱 렌더링(haptic rendering)이란 가상의 물체와 물리적인 장치 사이에서 사실적인 힘(realistic force)을 느끼게 하는 데 필요한 모든 계산 과정을 말한다[4]. 사용자는 그림 2에서와 같이 햅틱 장치를 통해 햅틱 렌더링을 거쳐 가상 환경의 물체로부터 촉감을 느낄 수 있다. 이때 연속시간 좌표인  $x(t)$ 는 햅틱 장치를 통해 이산시간 좌표  $x(k)$ 로 변환되어 햅틱 렌더링 루프로 전달된다. 시뮬레이션 과정을 통해 계산된 이산시간의 힘  $F(k)$ 는 햅틱 장치를 통해 연속시간의 힘  $F(t)$ 로 변환되어 사용자에게 전달된다. 이러한 과정의 반복을 통해 전달되는 촉감은 자연스럽게 안정된 동작을 위해 보통 1kHz의 주기로 처리된다. 이렇게 빠른 주기로 동작해야만 하는 특성 때문에 원격지의 협업 형태의 연구는 쉽게 이루어지지 않았다.



그림 2 햅틱 사용자와 햅틱 렌더링 사이의 루프

인터넷의 보급 및 발전과 함께 인터넷을 통해 촉감 정보를 공유하기 위한 많은 연구들이 이루어지고 있다. 햅틱스 연구분야 중 촉감을 전달하는 물리적 장치에 관한 연구가 진행되면서 J.P. Hespanha 등은 인터넷을 통해 다수의 햅틱 세션 협력자들에게 실시간으로 햅틱 정보를 수집하고 동시에 전달함으로써 사용자들이 PHANTOM이나 CyberGrasp 등과 같은 이종의 햅틱 장치들을 착용한 상태에서도 객체들의 협력 연구가 가능하도록 하였다. 이를 위해 햅틱 체험을 공유하는 두 호스트 간의 상호작용에 대한 특성이 측정된 네트워크 지연시간을 기반으로 동적으로 결정되는 알고리즘을 제안하였으며, 인터넷을 통한 협업의 가능성을 보여주었다[5].

이와는 다른 방향으로, K. MacLean과 M. Enriquez는 객체나 이벤트들의 상태나 기능, 내용 등을 전달하는 간략한 신호들을 사용하여 사람들 사이의 인터넷 통신에 사용될 수 있는 햅틱 언어로서 “햅틱 아이콘”이란 새로운 응용 영역을 제안하였다[6]. 이와 유사하게, A. F. Rovers와 H. A. van Essen은 말로는 표현하기 힘든 감정적인 내용을 전달하는 수단으로 다양한 햅틱 신호들을 사용한 햅틱콘을 정의하였고, 단문 메시지만으로 이루어지던 기존 통신 방식에 햅틱 작용과 햅틱콘을 결합하는 햅틱 인스턴트 메시징 프레임워크를 제안하였다[7]. 또한, 인스턴트 메시지를 사용해 풍부한 표현이 가능하도록 하는 햅틱콘 디자인 툴을 개발하고, 그 유용성을 평가하였으며, 햅틱콘과 기존의 이모티콘 사이의 조합 및 사용자들의 반응에 대해 평가하였다[8]. M. Enriquez과 K. MacLean은 간단하게 프로그램된 힘을 햅틱 인터페이스를 통해 사용자에게 전달할 수 있는 햅틱 아이콘 또는 햅틱콘을 생성 및 편집 할 수 있는 햅틱콘 저작도구를 개발하였으며, 기본적인 파형들의 편집은 물론 사용자의 움직임 기록하여 그대로 재현할 수 있는 인터페이스를 개발하였다[9].

또한, 촉감 정보 이외에도 시각 및 청각 정보 등을 활용한 다양한 서비스들이 인스턴트 메시지의 플러그인 형태로 개발되고 있다. 대화를 하면서 공유되는 작업 공간에 그림을 그리거나 글씨를 넣는 등의 그래픽 정보를 공유하는 화이트보드 공유와 대화 중 관련 사진들을 함께 공유할 수 있는 사진함께보기, 대화 상대의 기분을 대화창의 바탕에 표현할 수 있는 플래시 대화창, 정적이고 작은 이미지를 갖는 기존 이모티콘에 보다 풍부한 감정표현이 가능하도록 플래시를 사용하여 표현한 플래시콘 등이 대표적이다[10].

본 논문의 인스턴트 메시지 기반의 촉감 공유 시스템은 촉감을 공유하는 방법으로 현재 상용 메시지 프로그램의 플러그인의 형태로 배포되어 널리 사용되고 있는 화이트보드 공유 기능과 사진함께보기 기능에 촉감 체험 기능을 결합한 새로운 형태의 서비스를 제안한다. 대화 중 관련 이미지를 공유해서 보고, 그 위에 그림이나 글씨 등의 그래픽 요소는 물론 해당 객체의 촉감 정보를 삽입함으로써 보다 효과적으로 정보를 전달할 수 있도록 하였다. 또한, 인스턴트 메시지 서비스 기반의 환경을 고려해 간편하고 직관적인 촉감 공유 시스템을 목표로 촉감 조합기를 개발하였다. 복잡하고 세분화된 촉감 구성요소들로부터 주요 구성 요소들만을 정의하고, 이를 효과적으로 조합하여 인스턴트 메시지 환경에 적용하였다.

## 2. 촉감 공유 시스템

촉감 공유 시스템은 원격지의 사용자들간 임의로 생성한 촉감 환경을 실시간으로 공유할 수 있는 환경 공유 시스템이다. 본 논문에서는 인스턴트 메시지 서비스 환경을 기반으로 시스템을 설계하였으며, 그림 3과 같이 구성하였다.

사용자들의 실질적인 작업환경인 촉감보드는 촉감의 시각 정보를 포함하여 기본적인 촉감 환경을 제공하는 상호작용

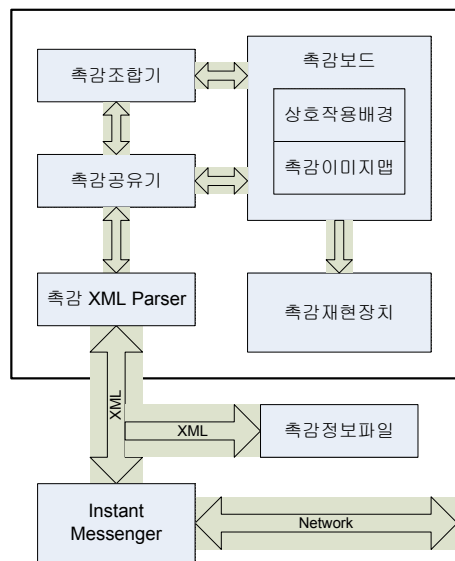


그림 3 인터넷의 사용 목적



그림 4 촉감보드

배경과 사용자의 입력을 통해 생성되는 촉감 정보를 기록하고 관리하는 촉감 이미지 맵으로 구성되었다. 촉감 이미지 맵에 기록된 촉감 정보는 촉감재현장치를 통해 사용자에게 전달되며, 촉감보드에서 만들어지는 촉감 환경은 이를 효과적으로 공유하기 위해 촉감 객체 단위로 나뉘어져 촉감 공유기를 통해 전달 및 관리된다. 마지막으로, 촉감 공유기를 통해 전달된 촉감 정보를 원격지의 대화상대와 연결해주는 수단으로 상용 인스턴트 메신저 서비스를 사용하였다.

### 3. 촉감 조합기

촉각(觸覺)이란 고체와 접촉할 때 느끼는 지각으로, 일반적으로 촉각모와 피하수용체의 두 가지 형태의 수용체로 받아들여진다. 이와 확실히 구분되어야 할 용어인 촉감(觸感)은 의학 분야의 관점에서는 지각과 같은 의미로 사용되지만 사전적 의미로서는 무엇에 닿는 느낌을 뜻한다. 즉, 지각을 통해 전달된 촉각 정보와 이에 미치는 모든 환경적인 요인들을 포함한, 인간이 실제로 느끼는 느낌을 의미하는 것이다. 쉬운 예로, 사용자에게 날카로운 무늬에 대한 정보를 전달할 때 단순히 촉각 정보만 전달하는 것보다 날카로운 무늬에 대한 시각 정보와 닿고 문지를 때 발생하는 청각 정보를 함께 전달하는 것이 보다 효과적으로 감각 정보를 전달할 수 있다.

촉각의 의미에서 볼 수 있듯이, 인간이 느끼는 촉감을 전달하기 위해선 촉각모와 피하수용체와 같이 복잡한 신경 메커니즘에 대한 연구가 필요하다. 인간의 촉각을 전달하기 위한 물리적 장치인 햅틱 인터페이스는 크게 ‘힘’과 ‘질감’의 두 영역으로 나뉘어 연구되고 있으며, 아직까지는 힘을 전달하는 장치(force feedback device)를 중심으로 개발되어 왔다. 최근 질감을 전달하는 장치(tactile display device)를 개발하기 위한 다양한 연구들이 진행되고 있지만, 복잡한 신경 메커니즘에 대해 효과적으로 질감을 전달하는 장치의 개발은 아직까지 초보적인 수준이라 할 수 있었다. 하지만, 질감을 전달하는 장치로 가장 보편적으로 사용되는 핀 배열 방식의



그림 5 촉감 조합기

진동 촉각장치에 온감의 표현까지 가능하도록 설계된 촉감 마우스가 개발되면서 질감 전달 장치에 대한 발전이 기대되고 있다[11].

본 논문에서는 ‘힘’과 ‘질감’의 두 영역을 모두 포함한 촉감의 구성 요소들을 분석한 후, 주요 구성요소만을 간략히 정의함으로써 간편하고 직관적인 인터페이스를 사용해 보다 쉽게 촉감 구성요소를 조합하여 이를 공유할 수 있도록 촉감 조합기를 개발하였다. 그림 5는 본 논문에서 중점을 둔 촉감 공유 시스템의 촉감 조합기이다. 직관적이고 간편한 인터페이스를 위해, 중앙에 미리 설정된 9가지의 촉감조합에 대해 바로 선택해 사용할 수 있는 버튼을 두었으며, 가장 일반적이고 구분이 쉬운 촉감을 표현하는 형용사(매끈한, 거친, 말랑말랑한, 단단한, 차가운, 따뜻한, 무늬를 갖는, 진동하는)에 대해서는 연상되는 이미지를 사용하여 표현하였다. 또한 보다 세밀한 설정을 위해 사용자 촉감 조합 인터페이스를 별도로 두었으며, 이렇게 만들어진 촉감 조합은 ‘예감하기’ 창을 통해 촉감보드에서 작업하기 전에 미리 체험할 수 있도록 하였다.

#### 3.1 촉감의 주요 구성요소

본 논문에서는 인스턴트 메신저의 플러그인 형태로 빠르고 간편하게 사용할 수 있는 서비스를 대상으로 한다. 촉감 조합기는 사용자들이 빠르고 간편하게 촉감 정보를 생성 및 편집하고 공유할 수 있도록 복잡한 신경 메커니즘이 아닌 직관적인 촉감 정보의 표현에 중점을 두고 있다. 따라서 인간이 느끼는 촉감을 표현하기 위한 주요 구성 요소를 다음과 같이 간략히 정의하였다.

1. 거칠기
2. 탄성
3. 온감
4. 진동



상관관계에 관한 연구가 우선 진행되어야 할 것이다.

## Acknowledgment

본 논문의 촉감 공유 시스템에서 사용한 촉감재현장치는 한국과학기술원(촉감 마우스), 광주과학기술원(PHANToM), 강원대학교(핀형 진동 촉각 장치), ㈜로보터스에서 각각 지원 받았습니다. 또한 인스턴트 메신저 서비스와의 연동을 위해 SK Communication 사의 지원을 받았습니다.

## 참고문헌

- [1] 한국인터넷역사박물관 <http://www.i-museum.or.kr>
- [2] Forbes, 10 Things That Will Change The Way We Live, [http://www.forbes.com/2006/02/16/cx\\_cd\\_0217featslide\\_print.html](http://www.forbes.com/2006/02/16/cx_cd_0217featslide_print.html)
- [3] 경기옥, 박준석, “햅틱스 기술개발 동향 및 연구 전망”, 전자통신동향분석, Vol. 21, No.5, pp.93-108, 2006
- [4] K. Salisbury and F. Conti, “Haptic Rendering: Introductory Concepts”, IEEE Computer Graphics and Applications, pp. 24~32, March/April 2004.
- [5] J. P. Hespanha, M. McLaughlin, G. S. Sukhatme, M. Akbarian, R. Grag, W. Zhu, “Haptic Collaboration over the Internet” Proceedings of the Fifth PHANToM User’s Group Workshop, Aspen, CO., 2000.
- [6] K. MacLean and M. Enriquez, “Perceptual Design of Haptic Icons”, Proceedings of Eurohaptics 2003, Dublin, UK, pp. 351-363.
- [7] A. F. Rovers and H. A. van Essen, “HIM: A Framework for Haptic Instant Messaging”, Proceedings of CHI 2004, Vienna, Austria, pp. 1313~1316, 24-29 April 2004.
- [8] A.F. Rovers and H.A. van Essen, “Design and evaluation of Hapticons for enriched Instant Messaging”, Eurohaptics 2004.
- [9] Enriquez, M. and MacLean, K., “The Haptic Editor: A Tool in Support of Haptic Communication Research”, Proceedings 11th Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, IEEE-VR2003, Los Angeles, CA, 2003.
- [10] 네이트온 메신저  
[http://nateonweb.nate.com/help/guide\\_function\\_main.html](http://nateonweb.nate.com/help/guide_function_main.html)
- [11] K. U. Kyung, D. S. Kwon and G. H. Yang, “A Novel Interactive Mouse System for Holistic

Haptic Display in a Human-Computer Interface”  
International Journal of Human-Computer  
Interaction, Vol. 20(3), pp. 247~270, 2006.