

체감형 게임에서의 햅틱 인터페이스

권동수 / KAIST 기계공학과 교수*

황정훈 / KAIST 기계공학과 박사과정*

양기훈 / KAIST 기계공학과 박사과정*

이정학 / (주)엔플렉스 대표이사*

목 차

I. 서 론

II. 본 론

1. 시뮬레이터형(체감형) 게임-모션 베이스와 게임의 만남
2. 아케이드 게임기에서의 햅틱 인터페이스 (Haptic Interfaces in Arcade Game Field)
3. KAIST와 Top-gen이 개발한 낚시 게임기

III. 결 론

창의적인 아이디어 기반의 지식 산업인 게임산업은, 현재 21세기 초고속망에 힘입어 멀티미디어 기술이 집약된 산업으로 급속하게 성장하고 있다. 전체 게임 중에서 세계적으로 큰 비율을 차지하고 있는 아케이드 게임은 인간의 오감을 매개로 하는 체감형 인터페이스를 사용한 체감형 게임기 시장이 급성장함에 따라서 가상현실과 관련하여 여러 연구소와 학계 그리고 기업을 중심으로 많은 연구가 이루어지고 있다. 본 논문에서는 haptic interface와 motion base가 게임과 결합된 체감형 게임들의 사례를 소개하고 이에 사용된 핵심기술에 대해서 소개한다. 사용자와 힘, 촉감 등을 이용해 교감하는 장치인 햅틱 인터페이스는 게임의 대상 확장에 많은 영향을 미쳐서 기존의 게임 산업과 차별화 되는 특성을 보이고 있으며, 앞으로 이것이 게임 산업에 미칠 영향이 매우 클 것으로 예상된다. 또한 이러한 기술과 게임은 서로 시너지 효과를 일으켜서 새로운 시장을 창출할 것으로 기대되고 있다.

Key word : 햅틱(haptic), 인터페이스(interface), 체감형 게임(sensible game), 시뮬레이터(simulator), 모션베이스(motion-base), 낚시(fishing)

- * 권동수는 미국의 Georgia Institute of Technology 대학에서 기계공학 박사학위를 취득하고, 현재 KAIST 기계공학과 교수로 있다. 주요 논문으로는 'A Time-Domain Inverse Dynamic Tracking Control of a Single-Link Flexible Manipulator', 'Contact Control for Advanced Applications of Light Weight Arms', 'Development of Teleported Soccer Robots' 등이 있다. kwonds@kaist.ac.kr
- * 황정훈은 현재 KAIST 기계공학과 박사과정에 있다. 관심분야는 지능로봇, Human-Robot Interaction, 로봇제어, Haptics 등이다. hwangjh@robot.kaist.ac.kr
- * 양기훈은 현재 KAIST 기계공학과 박사과정에 있으며, 관심분야는 체감형 시뮬레이터, Haptics, Human-Computer Interaction 등이다. yanggh@robot.kaist.ac.kr
- * 이정학은 현재 ㈜엔플렉스 대표이사사장에 있다.

I. 서론

게임 산업은 창의적인 아이디어를 기반으로 하는 지식산업이며, 영상과 음향이 포함된 21세기 초고속망을 기반으로 하는 멀티미디어 기술이 집약된 산업으로 세계적으로 급속하게 성장, 발전하고 있는 고부가가치 산업이다. 게임은 크게 유형별로 보면 아케이드 게임, PC게임, 온라인 게임, 비디오 게임, 휴대용 게임으로 분류할 수 있다. 이 중에서 아케이드 게임(업소용 게임)은 일반적으로 컴퓨터 게임장에서 즐길 수 있는 게임이며, 화려한 배경화면과 3차원 그래픽 처리 및 실시간 렌더링을 구현하기 위해 전용 그래픽 보드를 통해 게임을 구현하는 분야로 전용 하드웨어 그래픽 보드를 기반으로 3차원 실시간 그래픽 처리를 우선적으로 필요로 하는 분야이다. 국내의 경우 아케이드게임분야는 2003년 기준으로 비디오 게임이나 온라인 게임에 밀려서 주류로 인정 받고 있지는 못하지만(시장 점유율 30% 수준), 실제 세계 시장 점유율은 세계 비디오 게임 시장 점유율과 맞먹는 45% 이상을 아케이드 게임이 차지하고 있다.

이렇게 큰 비율을 차지하고 있는 아케이드 게임 시장이 약세를 보이는 가장 큰 이유는 비디오 게임기와 PC 성능의 발달로 인하여 게임을 하기 위하여 아케이드 게임장으로 갈 필요가 없어졌기 때문이다. 이러한 약점을 극복하고 아케이드 시장을 유지하기 위해서, 게임 사업자들과 테마파크나 게임센터 같은 사업 전략을 추진해 나가기 시작했고, 게임 개발자들은 그에 걸맞는 특별한 게임으로 체감형 게임을 선택하고 시장에 내놓고 있으며 이러한 체감형 게임에 사용되는 기술이 haptic interface기술이나 motion base기술이다. 기술과 게임의 접목이라는 측면에서 인간의 오감을 매개로 하는 체감형 인터페이스를 사용하여 오감을 이용한 체감형 게임기 시장이 급성장하고 있으며, 가상현실과 관련하여 연구소, 학계, 기업을 중심으로 많은 연구가 이루어지고 있다. 즉, 체감 시뮬레이터 형태의 게임기류가 등장하고 있는데 본 논문에서는 haptic interface와 motion base가 게임과 결합된 체감형 게임들의 사례를 소개하고 이에 사용된 핵심기술에 대해서 소개하고자 한다.

II. 본론

1. 시뮬레이터형(체감형) 게임-모션 베이스와 게임의 만남

로봇 기술에서 많이 활용되고 있는 Parallel Manipulator 기술은 게임과 결합하여 가상환경이나 게임의 몰입감을 향상시켜주었다. 시뮬레이터 기술은 원래 군사용 항공기의 모의 비행 훈련을 위해

개발되었고, 그 이후에도 주로 군사용 혹은 민간 항공기용 훈련에 사용되었다. 시뮬레이터형 게임을 제작하려는 시도는, 대부분 군사용 혹은 훈련용으로 개발된 고급 기술과 장비의 가격을 낮추고 소형화하는 것부터 시작되었다. 모션 베이스의 전기식 구동과 함께 크기를 대폭 줄이고 복잡한 시뮬레이션을 간단한 게임물리엔진 등이 대체를 하기 시작하면서 시뮬레이터들은 테마파크나 대형 게임센터 등에서 볼 수 있는 체감형 게임이나 체감형 영화 등으로 발전하게 되었다.

이른바 체감형 게임기라고 불리는 새로운 형태의 게임기는 1인승부터 여러 명이 동시에 체감할 수 있는 게임기에 이르기까지 다양한 형태의 체감형 게임기가 있다. 해외의 경우 군 및 민수용 시뮬레이터 시장에서 선두주자로 군림하고 있는 기업들이 엔터테인먼트 분야의 무한한 잠재성을 파악하여 자사의 시뮬레이터 제작 기술을 응용하여 체감형 게임기를 제작하고 있다. 이번 장에서는 모션 베이스와 게임의 만남으로 이루어진 시뮬레이터형(체감형) 게임에 대해서 알아보기로 한다. 시뮬라인은 2003년 7월에 세가와 공동으로 세가의 카트 레이싱 게임 ClubKart와 시뮬라인의 소형 1인용 hanging type 모션 베이스를 결합하여 cecraft를 개발하였다. 3자유도의 움직임을 표현할 수 있는 모션 베이스는 세가의 ClubKart와 결합하여 실제 레이싱의 박진감을 사용자에게 전달 가능하며 레이싱 중에 각종 충돌 효과나 특수 효과 등을 체험하며 몰입감이 향상되었다.

다림 시스템의 DMB3120은 3자유도 소형 의자형 모션 베이스이며 E3, KAMEX2002 등의 게임 쇼에서 가능성을 인정받았다. 최근에 E3쇼에서 자사의 1인용 소형 모션 베이스와 Microsoft의

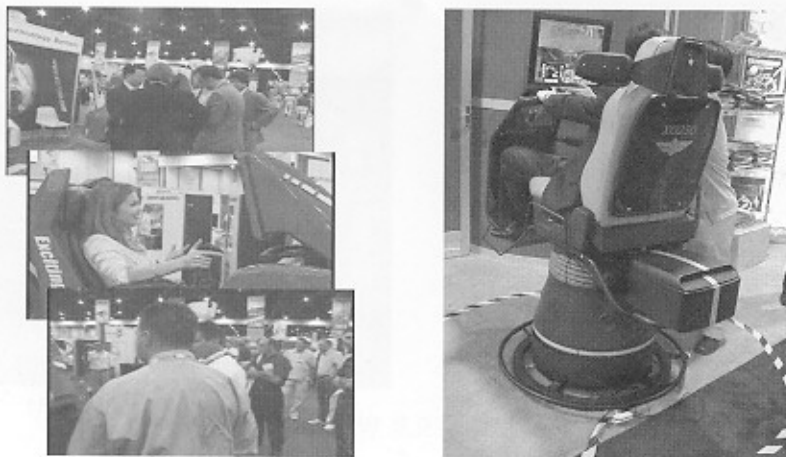
〈그림 1-1〉 시뮬라인과 세가가 공동 개발한 Cecraft



〈그림 1-2〉 다림 시스템의 DMB3120



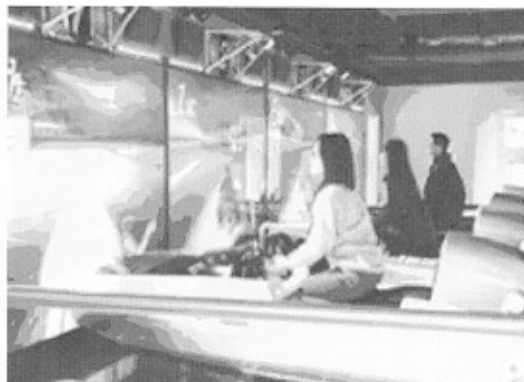
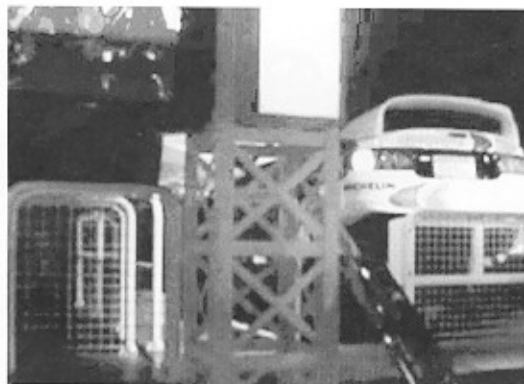
〈그림 1-3〉 비전테크시스템의 XG250



Flight Combat simulator 3와 결합하여 전시하였다. 또한 국산게임업체 (주)Topgen의 Scud2002와 결합하여 KAMEX2002에 출품 호평을 받았다. Scud2002는 미래의 자동차 게임으로 게임에서 차량의 가속감속이나 특수 효과를 사실적으로 표현한 것이 특징이다.

비전테크시스템에서는 초소형, 저가격, 저중량의 수출지향적 모델로 제작된 1인용 시뮬레이터 XG250을 개발하였다. AMOA(Amusement & Music-Operators Association) 2003쇼에서 모션베이스 시뮬레이터 XG250이 관심과 호응을 얻었다. 세가에서는 자사의 게임에 모션 베이스를 결합한 제품을 많이 출시하였다. 전기 구동 방식의 모션베이스나 공압식 유압식 등을 사용한 다양한 모션 베이스를 자사의 게임과 연동시킨 제품을 출시하였다. 세가갤리와 보트레이스 등이 있으며 국내 모션베이스업체인 시뮬라인과 공동 개발한 제품을 출시하였다.

〈그림 1-4〉 세가의 세가갤리(좌) 보트레이스(우)



〈그림 1-5〉 MAXFlight사의 MT3000



〈그림 1-6〉 Amusement Tech.사의 사이버스피어



우리나라와 일본 이외의 회사에서는 MAXFlight사와 Amusement Tech.사의 제품을 쉽게 접할 수 있는데, 국내 제품들보다는 조금 큰 크기를 갖는 대신, 주로 360도 회전이 가능한 2자유도 운동을 구사하는 제품이 많다. MAXFlight사의 제품들은 사용자의 무게중심을 회전축보다 앞에 둬으로써, 강한 가속도 감을 생성해내는 기술(Forward of the Axis Motion Technology)을 사용하는 여러 가지의 제품을 판매하고 있고, Amusement Tech.사는 Virtual Sphere라는 제품을 판매하고 있다.

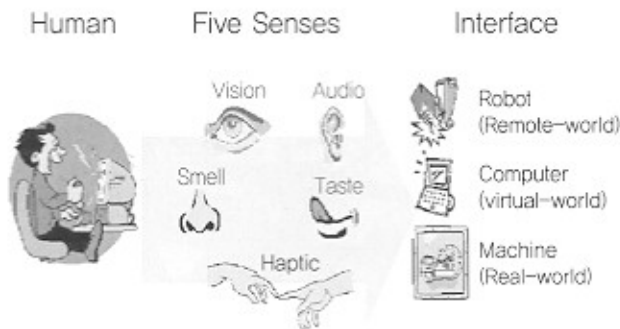
2. 아케이드 게임기에서의 햅틱 인터페이스 (Haptic Interfaces in Arcade Game Field)

21세기형 산업으로 각광을 받고 있는 전자 게임 산업은 요즘 새로운 변화를 추구하고 있다. 기존의 기존의 조이스틱과 버튼만을 이용한 단순 조작형 게임에서 탈피하여 게이머에게 실제와 유사한 상황을 만들어줌으로써 게임에 대한 게이머의 몰입감을 높이고 있다. 기술의 발전에 따른 이러한 전자 게임기의 변화는 게임의 내용에서도 많은 변화를 가져오고 있다. 종래의 게임은 대부분 3인칭 시점으로 게이머가 게임상의 인물이나 탱크, 비행기 등을 조종하는 것이 주류였다면 새로운 인터페이스 기술의 출현은 게이머가 1인칭 시점으로 게임이 이루어지는 가상의 환경과 직접적인 교감을 하는 것이 가능하도록 해준다.

이와 같은 새로운 인터페이스 중에서도 게이머의 몰입감을 극대화 해주는 기술이라 할 수 있는 것이 바로 햅틱(Haptic)이다. Haptic은 그리스어 haptesthai에서 유래된 것으로 이 단어의 의미인 손에 잡거나 만지는 감각을 의미하며¹⁾, 그림 2-1과 같이 사람의 감각을 5감이라 분류하여 시각, 청각,

1) Haptic Community, http://haptic.mech.nyu.edu/Haptic_Research.html

〈그림 2-1〉 사람의 5감



미각, 후각, 그리고 촉각으로 나눌 수 있는데 촉각에 해당하는 것이 햅틱이다. 따라서 기존의 단순 조작형 게임이 주로 시각과 청각에만 의존하는 게임의 경우에는 햅틱 인터페이스 기술은 게이머가 실제와 유사한 인터페이스로 게임에 참여할 수 있도록 하는 역할을 한다. 또한, 게임 속에서 일어나는 사건을 게이머

가 직접 몸으로 체험할 수 있도록 하는 양방향의 인터페이스 기술이기도 하다.

햅틱 인터페이스는 그 모양이 실제의 그것과 유사할 뿐만 아니라, 실제로 그것이 사용될 때 발생하는 느낌까지도 유사하게 구현해 주는 것이다. 햅틱 인터페이스를 통해 만들어 줄 수 있는 느낌은 크게 나누어 근감각을 이용한 것과 피부의 촉각을 이용한 것으로 나눌 수 있다. 근감각을 통해 줄 수 있는 느낌은 지금까지는 주로 물건을 들거나 물체를 가지고 움직일 때 발생하는 힘을 모터와 같은 힘 발생 장치를 통해 재생하여 주는 방식으로 연구가 진행되었다. 그러나, 현재에는 피부의 촉각을 통해 줄 수 있는 느낌은 진동을 일으킬 수 있는 작은 모터나 피에조액추에이터, 공압 등을 이용한 방법을 통해서 따뜻하고 차가운 느낌도 재생할 수 있는 열 재생 장치에 대한 연구가 이루어지고 있다²⁾. 하지만 촉각 재생 장치의 특성상 그 크기가 작고 직접도가 높기 때문에 근감각 재생 방법과 비교하여 실용적인 장치 개발에 어려움이 있는 실정이다. 따라서 게임 장치에 있어서는 근감각을 이용하거나 약간의 진동을 이용하는 햅틱 인터페이스만이 사용되고 있는 형편이다.

그렇다면, 이러한 햅틱 장치가 사용된 게임들에는 무엇이 있는지 살펴보도록 하겠다.

햅틱 인터페이스를 이용한 게임은 기존의 단순 조작형 게임에서는 구현할 수 없거나 구현하더라도 게임의 흥미가 반감될 수도 있는 주제들로 다양하게 구성되어 있다. 예를 들어 손맛을 느끼면서 물고기와 적당한 밀고 당기기를 하거나 혹은 급류에서 카누를 탈 때 느낄 수 있는 노젓기 등 조이스틱과 버튼으로는 구현할 수 없는 게임들이 많이 등장하고 있다. 지금부터 이러한 게임들에 대해서 좀더 자세히 알아보도록 하겠다.

그림 2-2는 SEGA사의 자동차 게임기들을 보여준다³⁾. 이러한 양상의 자동차 게임기는 흔히 볼 수 있는 것으로서, 햅틱 인터페이스가 사용되기 전부터 있어 왔던 게임이다. 그러나 햅틱 인터페이스가

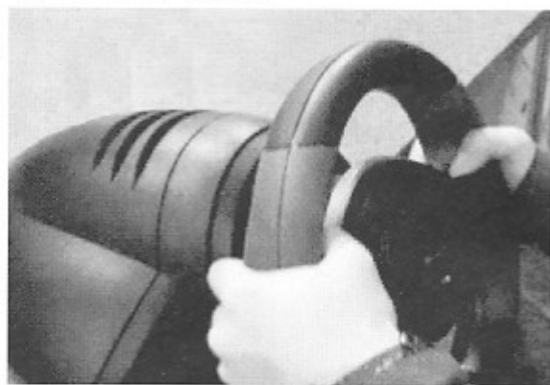
2) 손승우, '새로운 질감 제시 장치의 개발', 석사학위논문, 기계공학과, KAIST, 2004

3) 세가 홈페이지, <http://www.sega.co.jp>

〈그림 2-2〉 자동차 게임에서의 햅틱 인터페이스



NASCAR DLX



힘방향 핸들

도입되면서 핸들과 브레이크, 엑셀러레이터 등이 실제 차를 운전할 때와 같은 떨림과 힘 방향을 재현이 주기 때문에 더욱 사실적인 게임을 즐길 수 있게 되었다.

그림 2-3도 역시 기존의 게임기가 햅틱 인터페이스를 채용하여 게임의 사실감을 높인 경우로 이러한 방식의 스탠딩 슈팅 게임이 초기에는 모양만 총기의 것을 채용하였던 것에 반해 점차 총의 반동과 소리 등을 사실적으로 표현하고 있다. 이러한 인터페이스에는 관성을 이용한 반동 장치나 진동 장치 등이 사용되고 있다.

〈그림 2-3〉 스탠딩 슈팅 게임에서의 햅틱 인터페이스



더 하우스 오브 더 데드 3 (SEGA <http://www.sega.co.jp>)

〈그림 2-4〉 햅틱 인터페이스를 이용한 핸드펀퍼 차량 운전 게임



앞에서 열거하였던 게임들이 기존의 사실적 모양을 갖춘 장치에 햅틱기술을 더하여 현실감을 높인 것이라면 다음의 게임들은 햅틱기술로 인해 가능해진 것들이라 하겠다. 그림 2-3의 게임은 게이머가 핸드펀퍼 차량을 움직이기 위해 펀퍼에 연결된 바를 힘차게 눌러줘야 하는 게임으로 빨리 움직이려 할수록 더 많은 힘이 들어가게 되기 때문에 운동의 효과도 있다.

그러나 햅틱 인터페이스를 사용한 효과가 극대화되는 게임은 위에 열거한 바와 같이 다루는 대상이 기계인 것 보다는 낚시와 같이 살아 움직이는 것을 대상으로 하는 것이다. 낚시 게임은 일본의 SEGA³⁾와 한국의 탑젠(구)GcTech⁴⁾에서 제품화한 바가 있는 게임이다.

먼저 SEGA의 낚시 게임기를 보면 그림 2-5와 같이 바다낚시를 게임 주제로 하고 있어서 게이머는 물고기와 힘 대결을 하며 릴을 감는 형식으로 게임이 진행된다. 바다낚시게임은 물고기가 도망가

〈그림 2-5〉 바다 낚시를 주제로 한 낚시 게임기



GetBass (SEGA)

3) 세가 홈페이지 <http://www.sega.co.jp>

4) (주)탑젠, <http://www.top-gen.co.kr>

〈그림 2-6〉 민물 낚시를 주제로 한 낚시 게임기



The Fantasy of Fishing (Top-gen)

려는 힘과 놓치지 않으려는 낚시꾼의 노련미의 대결이 묘미이기 때문에, SEGA의 게임에서는 게이머가 물고기가 도망가려는 힘을 느끼며 적당한 속도로 릴을 감았다 풀었다 반복하여 물고기를 잡는다. 이와 같은 게임은 햅틱 인터페이스를 통해서 구현이 가능한 주제를 가지고 있는 것이다.

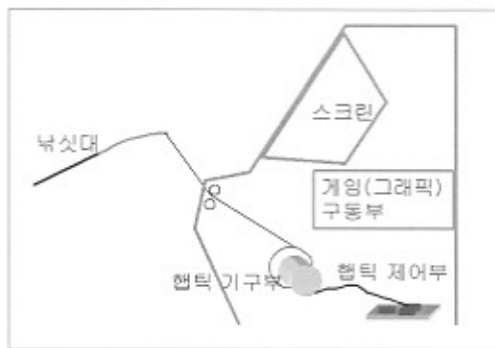
그림 2-6은 국내의 KAIST와 탑젠에서 공동으로 개발한 낚시 게임기로 SEGA사에서 개발된 것과는 다르게 민물 낚시를 대상으로 한다. 민물 낚시와 바다낚시는 물고기가 무는 과정을 감지하는 것이 다르다고 할 수 있다. 바다낚시의 경우 낚시꾼이 물고기의 입질을 방울이나 릴의 플럼을 보고 감지하는 데 반해서, 민물 낚시에서의 낚시꾼은 찌의 움직임도 보기도 하고 동시에 낚시대를 타고 전해오는 작은 진동으로부터 물고기의 입질 여부를 판단한다. 따라서 민물 낚시를 게임으로 구현하는 경우 바다낚시에 비해 보다 사실적인 느낌의 재생이 필요하다. 탑젠의 민물 낚시 게임기는 민물 낚시의 느낌을 상당히 사실적으로 표현해주는 것으로 알려져 있다.

이상으로 게임에 대한 햅틱 인터페이스 적용 사례를 통해, 햅틱 인터페이스를 이용하면 기존의 단순 조작 게임의 질적 향상 뿐만 아니라 지금까지는 다룰 수 없었던 내용도 게이머의 흥미를 유발시킬 수 있는 게임으로 만들어질 수 있음을 살펴보았다. 그러면 실제로 이러한 햅틱 인터페이스가 어떻게 게임에 연결되어 구현되는지 낚시 게임기를 예로 들어 설명하도록 하겠다.

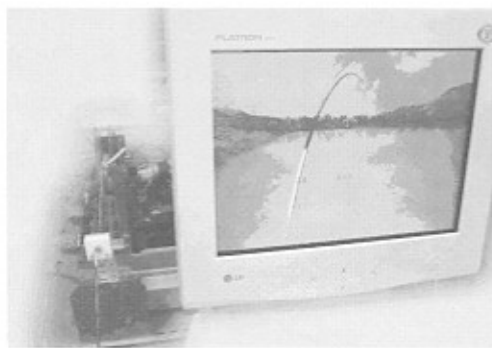
3. KAIST와 Top-gen이 개발한 낚시 게임기

KAIST와 Top-gen이 공동으로 개발한 낚시 게임기의 개념도 및 개발된 프로토타입은 그림 3-1과 같다. 통상의 햅틱 장치가 그러하듯 낚시 게임기에 사용된 햅틱 장치 역시 기구부와 이를 제어하는 제어

〈그림 3-1〉 KAIST와 Top-gen이 공동으로 개발한 낚시 게임기



(a) 개념도



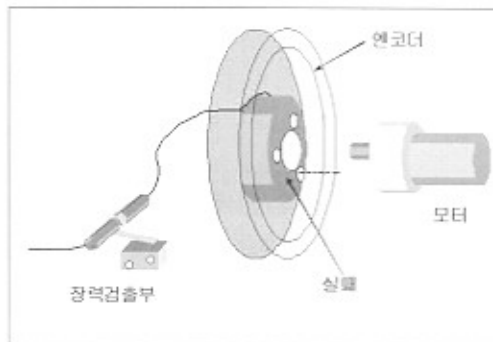
(b) 프로토타입

부로 이루어져 있고, 다시 제어부는 그래픽 어플리케이션 부분과 통신을 통해 그래픽과 햅틱의 동기화를 이룬다. 먼저 햅틱 장치에 대해 살펴보도록 하겠다.

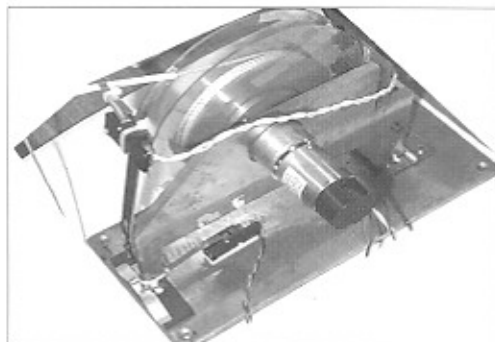
1) 햅틱장치

햅틱 장치에 들어가는 기구부는 그림 3-2와 같다. 기구부는 크게 나누어 모터 및 이와 연결된 실패부분, 그리고 실의 장력을 체크하는 장력 검출부로 이루어져 있으며 낚시줄의 길이 및 속도를 측정하기 위해 실패의 외주에 엔코더를 구현하였다. 실패 외주에 구현된 엔코더는 4개의 슬릿을 가지고 있으며 결과적으로 16분의 1회전에 해당하는 분해능을 가진다. 또한 최종적으로 사용된 실패 내부의 직경이 50mm이어서 낚시줄의 풀린 길이는 9.81mm 정도의 정밀도로 측정될 수 있다. 또한 낚시의 특성상 한번 물고기를 잡은 후에, 낚시줄을 던지는 과정(실패에 실이 감김)이 반복되기 때문에 이와 같은 증분방식의 엔코더에서 발생할 수 있는 적분 오차에 대한 문제는 없다고 볼 수 있다.

〈그림 3-2〉 낚시 게임기에서의 햅틱 기구부



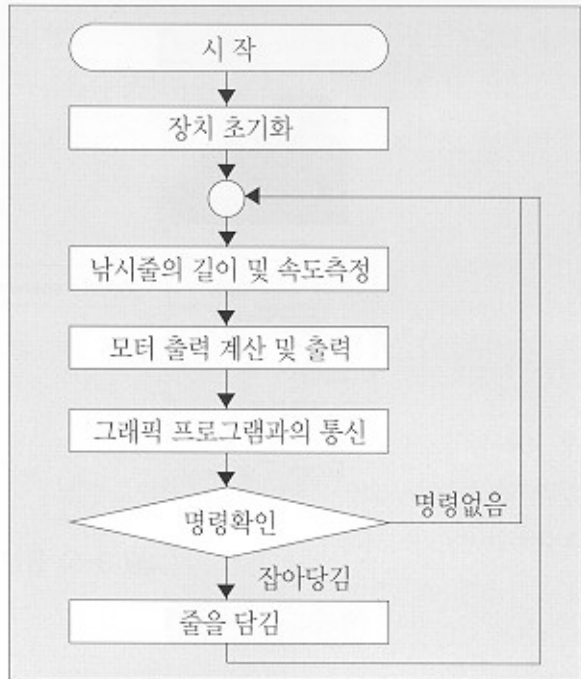
(a) 햅틱 기구부 개념도



(b) 완성된 햅틱 기구부

햅틱 기구부를 제어하는 햅틱 제어부는 그림 3-3 (a)와 같은 구조를 가지며 (b)와 같은 별도의 회로로 구현되었다. 통상적인 microprocessor의 이용 방법대로 CPU와 Rom, Ram등이 있고, 그 사이에는 Data 및 Address bus가 존재하며, 모터를 구동하기 위한 Amp와 모터의 속도 측정을 위한 주파수 변환기가 있다. 모터를 구동하기 위해 사용된 전자 회로는 256가지 이상의 힘의 단계를 나타낼 수 있는 것이지만, 제어의 편의상 8단계로 힘을 나누었다. 그러나 낚시줄을 당기는 힘이 적용되는 시간의 변화를 함께 이용함으로써 수 백가지 이상의 느낌을 표현할 수 있다.

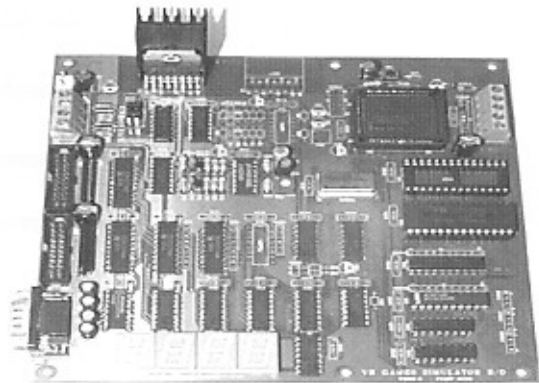
〈그림 3-3〉 낚시 게임기에서의 햅틱 제어부



(a) 햅틱 제어부의 구조

2) 통신방법

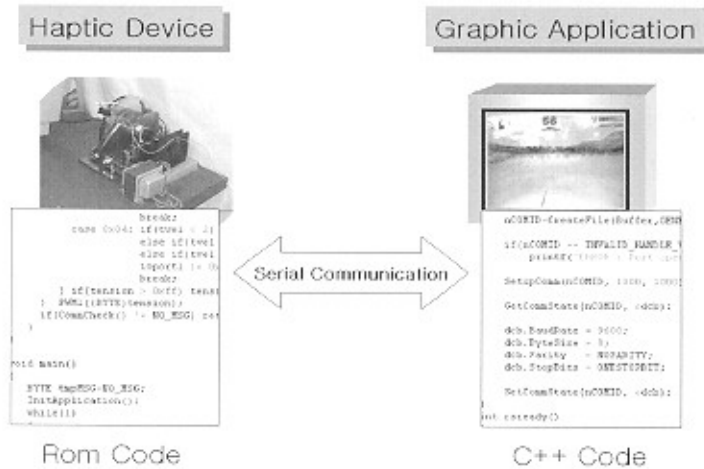
앞에서 언급한 바와 같이 낚시 게임기는 햅틱 장치와 그래픽 프로그램으로 나뉘어져 구현되었다. 따라서 두 모듈간의 통신이 필요한데 그림 3-4과 같이 직렬 통신을 이용한다. 그림 10의 구조를 설명하면 두 프로그램은 serial 통신을 이용하여 연결되며, 햅틱 장치쪽이 server이고, 그래픽 프로그램쪽이 client인 일종의 server-client구조를 갖는다.



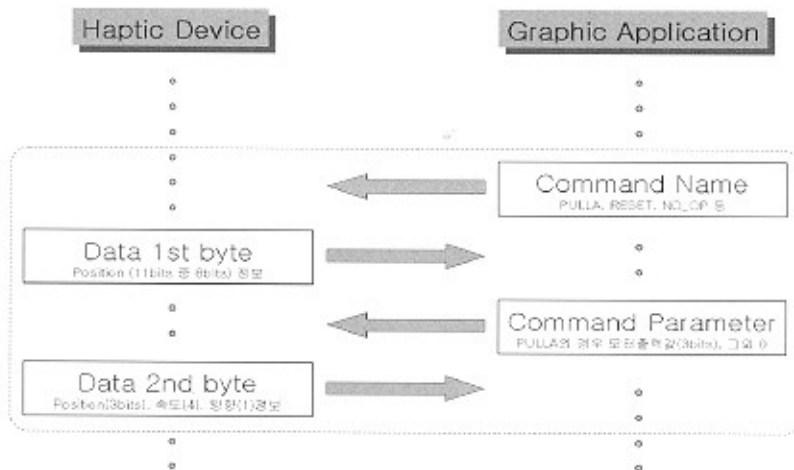
(b) 햅틱 제어부 회로

그래픽 프로그램 쪽에서 발생한 message에 대해 그의 종류에 따라 햅틱 장치는 모터를 움직이기도 하고, 위치 및 속도정보를 그래픽 프로그램으로 보내기도 한다. 이처럼 두 개체사이의 통신을 하기 위해서는 protocol이 필요하다. 두 개체가 주고 받아야 할 정보는 햅틱 장치의 actuator 구동 명령, 또는 햅틱 장치의 초기화 등의 명령 정보가 그래픽 프로그램에서 햅틱 장치로 전달되고, 햅틱 장치에서는 position 및 속도정보를 그래픽 프로그램으로 보낸다. protocol은 그림 3-5와 같은 요소

〈그림 3-4〉 햅틱 장치와 게임프로그램(그래픽부분)과의 통신



〈그림 3-5〉 통신 프로토콜



로 이루어져 있다. 그림에 표시된 PULLA는 햅틱 장치의 구동기를 구동시키기 위한 명령이다.

그래픽 어플리케이션은 통상의 게임 흐름 제어 구조에 햅틱 장치와 통신하는 부분이 추가되어 있는 형태로써 보통의 게임 프로그램과 큰 차별점은 없다.

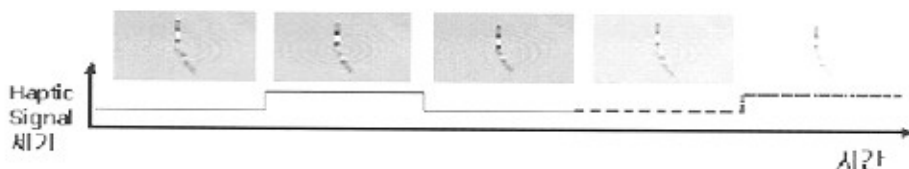
지금까지 낚시 게임기에 사용된 하드웨어 및 소프트웨어의 구조에 대해 간략하게 살펴보았다. 그러면 실제로 햅틱 장치에서 표현하는 느낌과 그래픽 프로그램의 영상 정보가 낚시 게임기에서는 어떻게 동기화 되었는지 살펴보겠다. 그래픽과 햅틱 정보의 동기화는 햅틱 장치의 연구에 있어서 중요한 과제 중의 하나이다.

3) 그래픽과 햅틱의 동기화

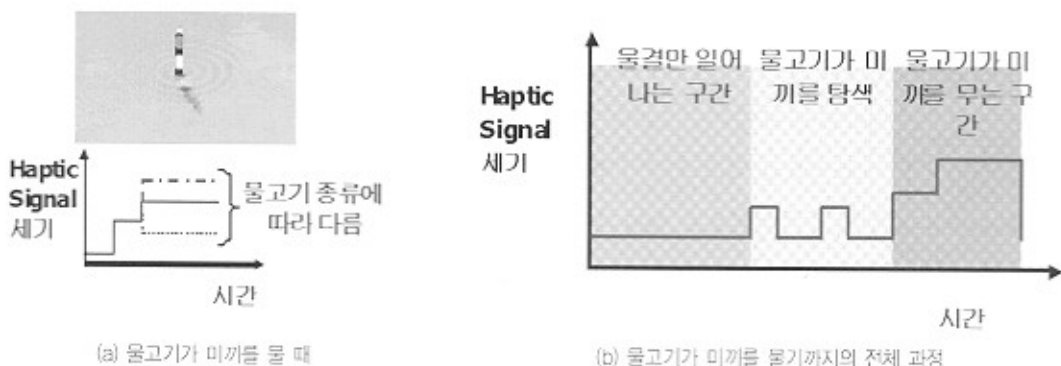
그림 3-6은 물고기가 미끼를 탐색하는 과정에서 발생하는 그래픽 화면과 낚시줄에 가해지는 힘의 크기를 시간의 순서에 맞추어 보여준다. 찌가 움직임에 따라 햅틱 장치에서 발생하는 signal의 크기가 변화하는 것을 확인할 수 있다. 물고기가 미끼를 물었을 때에는 그림 3-7의 (a)와 같이 물고기의 종류에 따라 다른 크기의 힘을 발생시키며, 이를 종합해 보면 그림 3-7의 (b)에서 그래픽에서 물결만 일어나는 경우 햅틱 장치에서 발생하는 힘은 0이며, 물고기가 미끼를 탐색할 때 찌의 움직임에 맞추어 작은 힘으로 당겨지다가 물고기가 미끼를 물면 물고기의 종류에 따라 각각 다른 힘과 시간을 기준으로 당겨진다.

낚시 과정에서 유저에게 전달되는 힘, 즉 물고기가 미끼를 물고 낚시꾼과 당기고 끄는 과정에서 낚시대를 통해 유저에게 전달되는 힘을 생성하기 위한 방법은 크게 2가지가 사용되고 있다. 실제 낚시에서 낚시대를 통해 전달 되는 힘을 기록하였다가 이를 적절하게 변형하여 재생하는 방법이 있고, 또 다른 방법으로는 물고기의 움직임에 따라 낚시줄로 전달되는 힘에 대한 모델을 만들어 그래픽에서의 움직임에 따라 낚시줄에 걸릴 힘을 결정하는 방법이 있다. 본 낚시 게임기에서는 후자의 방법에 따라서 물고기의 움직임이 게임의 흥미를 위해 변화를 가하고 여러 종류의 물고기들을 단순화시킨 모델화 작업을 통해서 낚시줄로 전달되는 힘을 계산하고 있다. 그림 3-8을 보면 물고기의 움직임에 따라 다양한 힘이 낚시줄을 통해 게이머에게 전달되는 것을 확인할 수 있다.

〈그림 3-6〉 물고기가 미끼를 탐색하는 과정



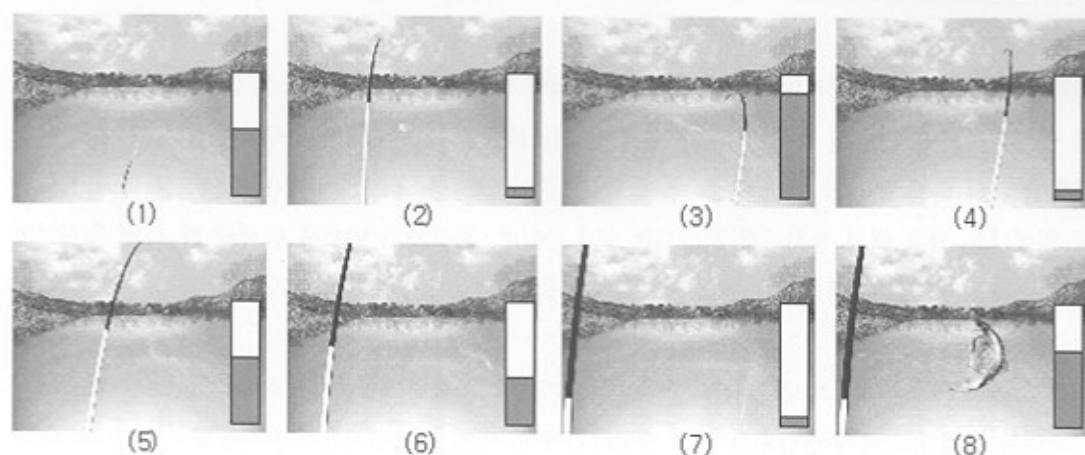
〈그림 3-7〉 물고기가 미끼를 무는 과정



(a) 물고기가 미끼를 물 때

(b) 물고기가 미끼를 물기까지의 전체 과정

(그림 3-8) 바늘에 걸린 물고기의 움직임에 따라 낚시줄에 걸리는 힘의 변화 (오른쪽 막대그래프의 음영부분)



Ⅲ. 결론

본 논문에서는 체감형 게임에 사용되는 기술인 햅틱 인터페이스 기술과 모션 베이스 기술이 실제 게임에 적용된 예를 알아보았으며 햅틱이 게임의 발전에 미치고 있는 영향과 KAIST와 Top-gen의 공동 연구로 개발된 낚시 게임기를 예로 실제적인 햅틱 인터페이스의 구현 방법을 소개하였다.

햅틱 인터페이스는 사용자와 힘, 촉감 등을 이용해 교감하는 장치이기 때문에 이것을 만들고 측정할 수 있는 기구부와 제어부에 해당하는 하드웨어가 필요하다. 또한, 영상 정보와의 동기화를 위해 햅틱 인터페이스와 게임의 그래픽 정보 부분간의 밀접한 통신이 요구되는 것을 알 수 있다. 또한 KAIST와 Top-gen이 공동으로 개발한 낚시 게임기는 국내에서 최초로 햅틱 인터페이스가 적용된 사례로서 햅틱 인터페이스가 게임의 대상 확장에 미치는 영향을 잘 보여주고 있다. 이러한 햅틱 인터페이스는 소프트웨어적인 프로그래밍이 전부였던 기존의 게임산업에 게임 간의 큰 차별성을 부여할 수 있는 새로운 방향이라고 여겨지며, 게임산업에서 햅틱 인터페이스가 미칠 영향은 앞으로 더욱 확대될 것으로 예상된다.

앞으로 기술과 게임의 발전은 지금 우리가 흔히 접할 수 있는 체감형 게임에서 더욱 발전하여 전혀 새로운 형태로 다가올 것으로 예측되고 있다. 축구 게임을 예로 들면, 전세계 친구들이 모인 축구 경기를 haptic suit를 입고 온라인으로 실제 축구공을 차는 느낌이 실제 경기장에서 느낄 수 있을 정도로 상상했던 일이 가능해 질 수 있는 현실이 실현되는 날이 멀지 않은 것이다. 기술과 게임은 서로 시너지 효과를 일으켜 새로운 시장을 창출할 것으로 기대되고 있다.

참고문헌

- Haptics Community, <http://haptic.mech.nwu.edu/HapticResearch.html>
- 손승우, "새로운 질감 제시 장치의 개발," 석사학위논문, 기계공학과, KAIST, 2004
- 세가 홈페이지, <http://www.sega.co.jp>
- (주) 탑젠, <http://www.top-gen.co.kr>
- Telerobotics and Control Lab, KAIST, <http://robot.kaist.ac.kr/project/index.htm>
- http://www.animad.pe.kr/Realtime3DSimulation_05.html
- 한국의 게임산업, http://www.e-knowledge.or.kr/UP_File_Dir/한국의게임산업.hwp
- 홍정모, "게임 운동감 생성을 위한 운동 효과 라이브러리의 적용", 석사학위논문, 기계공학과, KAIST, 2002
- (주) 다림 시스템, <http://www.darimsystems.co.kr/>
- (주) 시물라인 <http://www.simuline.com>

Haptic Interface in the Sensible Game Field

Dong-Soo Kwon, Jung-Hoon Hwang, Gi-Hun Yang, James Lee
Department of Mechanical Engineering and Nplex, Inc.

As an intellectual business based on the innovative idea, the game business rapidly grows into multimedia technology integrated industry, as the development of superspeed network. With this development of multimedia technology, the arcade game, which has the one of the largest market share of whole game business, with haptic interface has been researched in academies and enterprises. In this paper, the 'sensible games' with a haptic interface and/or motion base are introduced, and the relevant technologies are also introduced. The haptic interface that enables the kinesthetic and tactile interaction between user and the virtual environment enlarges the area of game and grant the distinctive characteristics to the game. This revolution of game will give much positive effect to the game business, and we expect these technologies and games will show synergy to make new area of market.