

---

# 터치 인터페이스를 이용한 사물놀이 협주 시스템 구현

## Implementation of a Samsulnori Ensemble System using a Touch Interface

---

이용웅, 조종식, 주종길, 이호철, 황정환, 신창선  
순천대학교 정보통신공학부

Yong-Woong Lee(ywlee@sunchon.ac.kr), Jong-Sik Cho(cho1318e@sunchon.ac.kr),  
Jong-Gil Ju(jake@sunchon.ac.kr), Ho-Chul Lee(hclee@sunchon.ac.kr),  
Jeong-Hwan Hwang(jhwang@sunchon.ac.kr), Chang-Sun Shin(csshin@sunchon.ac.kr)

---

### 요약

최근 문화콘텐츠 시장의 규모가 커짐에 따라 한국의 소리문화의 경쟁력을 갖추고 세계에 알릴 수 있는 독창적인 콘텐츠 개발이 요구되고 있다. 이러한 흐름에 따라 본 논문에서는 한국 전통음악인 사물놀이를 터치 인터페이스를 이용하여 연주하는 '사물놀이 협주 시스템'을 제안한다. 본 시스템은 터치기능을 지원하는 '콘트롤 디바이스'와 콘트롤 디바이스에서 입력한 터치 신호를 감지하여 연주를 재생하는 '연주관리자', 다른 디바이스와 협주를 가능하게 하는 '통신 관리자', 협주시 시간 동기화 프로토콜을 활용하여 속도의 차이가 있는 통신환경에서도 연주의 순서를 유지할 수 있도록 하는 '동기화 관리자'로 구성하여 설계하였다. 또한 사물놀이의 재미를 느낄 수 있도록 멀티터치를 활용한 조작방법을 고려했고, 여러 사람이 함께 연주할 수 있는 협주 기능을 구현하여, 사물놀이의 관심이 부족한 사람들에게 흥미를 끌어낼 수 있도록 하였다.

■ **중심어** : | 사물놀이 | 문화콘텐츠 | 터치 | 동기화 | 아이폰 |

### Abstract

Recently, as the scale of the cultural content business market is being growed, it required that we should introduce the Korean music culture which is unique and competitive cultural contents to the worldwide. This paper proposes a Samulnori Ensemble System (SES), using a touch interface which plays the Korean traditional musical instruments. A SES consists of the Control Device which supports touch functions, the Performance Manager that detects signals from the Control Device and plays a melody, and the Communication Manager making a ensemble among the possible devices. Also, using the Network Time Protocol which is part of Synchronization Manager can be paly different speed communication environments. We utilized multi-touch functions to operate the system. We also implemented multi-touch interface and multi-play with other player for fun and interesting who are not interested Samulnori.

■ **keyword** : | Samulnori | Culture Technology | Touch | Synchronization | i-Phone |

---

## I. 서론

세계 디지털콘텐츠 시장은 2007년 3,031억 달러에서 2008년 3,533억 달러로 16.6% 성장한 것으로 추정되며

2013년까지 연평균 12.3% 성장률을 지속해 6,322억달러 규모에 이를 것으로 전망되고 있다[1]. 국내 콘텐츠 산업 또한 정부의 콘텐츠 육성 지원을 등에 업고 매출액·영업이익·수출액 등에서 성장세를 이어가고 있다.

---

\* 이 연구는 2009년 문화체육관광부(MCST)와 (KOCCA)에서 주관한 문화연구센터(CRC)의 지원으로 수행되었음

\* 이 연구는 중소기업청이 주관한 예비기술사업자육성사업 지원으로 수행되었음

접수번호 : #100419-004

접수일자 : 20010년 04월 19일

심사완료일 : 2010년 06월 15일

교신저자 : 신창선, e-mail : csshin@sunchon.ac.kr

문화관광부와 한국콘텐츠진흥원이 발표한 ‘2009년 3분기 콘텐츠산업 동향분석 보고서’에 따르면, 2009년 3분기 국내 콘텐츠 업체의 매출액과 영업이익은 각각 전년 동기대비 5.61%과 18.28%씩 증가했고 매출액 대비 영업이익률 역시 18.06%로, 전년 동기 16.13%보다 높아졌다[2]. 이렇게 문화콘텐츠산업의 부가가치 창출 효과가 크게 부각 받고 있으나 우리 문화를 활용한 디지털 콘텐츠는 그 가능성에 비해 개발이 미흡한 것이 현실이다.

이러한 현실을 반영하여 우리나라의 문화콘텐츠산업의 경쟁력 강화를 위해 우리 문화를 디지털화한 양질의 콘텐츠 개발이 요구된다. 개발 가능성이 있는 문화 중 하나인 사물놀이는 긴 역사와 뛰어난 예술성을 갖춘 우수한 콘텐츠임에도, 손쉽게 접하기가 힘들며, 젊은 층에게 흥미를 끌지 못하고 있다. 우리나라도 문화콘텐츠 강국으로 거듭나기 위해 한국적 문화 콘텐츠 창출이 절대적으로 필요하다[3].

이에 본 논문은 터치 인터페이스를 이용한 ‘사물놀이 협주 시스템(Samulnori Ensemble System : SES)’을 제안한다. 본 시스템은 사물놀이의 특성을 살리기 위해 터치 인터페이스 활용한 악기 연주 방법을 설계하고 다양한 악기음을 재생할 수 있도록 하였다. 또한 원거리에 있는 사용자 간 통신을 통해 협주를 할 때 발생할 수 있는 문제점들을 고민하고 이를 해결 할 수 있는 동기화 방법을 구현하였다.

## II. 관련 연구

직관적인 인터페이스를 이용하여 악기를 연주하는 콘텐츠 개발 사례로는 먼저 일본의 KONAMI사에서 1997년 처음 발표한 ‘비트매니아’를 들 수 있다. 본 게임은 사용자가 DJ가 되어 흐르는 음악에 맞춰 화면에 표시되는 채보에 따라 턴테이블과 5개의 건반을 이용하여 디제잉을 한다. 이와 유사하게 드럼모양의 인터페이스를 통하여 드럼 연주를 하는 드럼매니아라는 연주게임도 큰 인기를 끌었다[4].



그림 1. 비트매니아와 드럼매니아

또 일본 규슈의대에서 치매방지용으로 개발한 ‘큰북의 달인’은 흘러나오는 음악에 맞추어 북을 연주하여 점수를 얻는 게임이다. 축제를 하는 듯 한 분위기를 느낄 수 있는 조작으로 여러 유형의 게임기로 발매되어 노인들 뿐 아니라 일반 사용자들에게도 많은 인기를 끌었다[5-7].



그림 2. 큰북의 달인

한국외국어대학교 컴퓨터및정보통신공학에서는 분산 실시간 모델 TMO를 지원하는 TMO-Linux 커널과 동시성 분산 전송 등 실시간 성이 뛰어난 1394-RDI를 접목한 TMO 글로벌타임을 이용한 TMO 기반 뮤직 앙상블 시스템을 구현하였다. 본시스템은 사용자와 클라이언트 시스템의 위치에 따라 시차를 동기화하여 사용자가 어디에 있는 최적화된 음향을 들을 수 있는 환경을 제공해준다[8].

숙명여자 대학교 멀티미디어 학과에서는 합주곡을 하나의 재생장치를 통해 듣는 것이 아니라, 악기 별로 재생장치를 선택해 연주함으로써 오케스트라에서 음악을 감상하는 것 같은 실감을 부여할 수 있는 실시간 합주 기법을 개발 하였다. 동기화를 위하여 음악 재생에 이용되는 MIDI내의 쉼표를 이용하여 음원이 잠시 멈춰 있는 동안에 동기화 처리를 제공한다[9].

### III. 사물놀이 협주 시스템 설계

#### 1. 구성요소

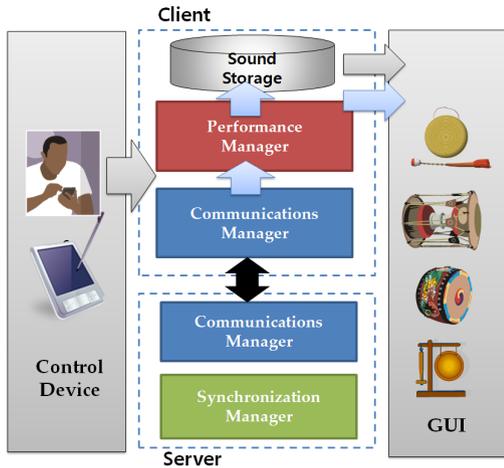


그림 3. 시스템 구성도

SES는 콘트롤 디바이스, 연주 관리자, 통신 관리자, 동기화관리자, 음원 저장소로 구성되어있고 해당 관리자들의 구성에 따라 클라이언트와 서버로 구분된다.

콘트롤 디바이스는 멀티 터치를 지원하는 기기인 단말기이며, 콘트롤 디바이스에 디스플레이 되는 사물놀이 악기모양의 GUI를 사용자가 터치하면 연주신호를 전송하는 역할을 한다.

다음으로 연주관리자는 콘트롤 디바이스에서 전달받은 연주 신호를 분석하여 해당악기의 연주음을 음원저장소에 요청하는 기능을 한다.

음원 저장소는 사물놀이 악기들의 음악을 저장하고 있으며 연주관리자의 요청에 의해 해당 파일을 재생한다. 각각 악기별로 2가지 연주음을 저장하고 있다.

통신 관리자는 클라이언트와 클라이언트 간의 통신 및 서버와 클라이언트간의 통신을 담당하여 다른 디바이스간의 연주신호를 교환을 통해 협주 서비스를 할 수 있도록 해주는 관리자다. 사용자의 요청에 따라 근거리 통신과 원거리 통신환경을 만들어준다.

마지막으로 동기화 관리자는 원거리 통신 협주 시 통신환경의 차이로 발생할 수 있는 연주순서의 오류를 바로 잡아준다.

위에서 설명한 구성요소들을 이용하여 클라이언트와 원거리 협주를 위한 협주관리서버를 구성하며 이는 [그림 3]과 같은 형태로 구성된다. 그리고 각각의 구성요소들의 동작과정은 4절에서 SES의 제공서비스와 함께 자세하게 설명한다.

#### 2. 인터페이스 및 연주 방법

사물놀이를 디지털 콘텐츠화 하기 위해서 반드시 고려되어야할 사항이 사물놀이 특유의 연주음과 연주법을 어떤방식으로 재현할 것인가이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 SES의 인터페이스는 멀티터치를 기반으로 한 악기별 다양한 형태의 인터페이스를 제공한다. 장구, 북, 썰가리, 징의 모양을 본딴 GUI로 구성되어 있고 연주를 할 때 각각의 악기의 특색에 맞게 다른 조작법을 제공한다.

장구는 양끝지점에 터치지점을 채편과 북편으로 나누어 터치부분에 따라 소리를 다르게 하였다. 또한 손가락 1개로 두드리는 경우와 2개로 두드리는 경우의 소리 강약의 차이를 주어 좀더 다양한 연주음을 내도록 하였다.

다음으로 북을 연주할 때는 터치지점을 북편과 테두리부분으로 두었다. 북편의 조작 또한 장구의 조작법과 마찬가지로 손가락 1개로 두드리는 경우와 2개로 할때 연주음의 차이를 주도도록 했다.

연주 속도가 다른 악기에 비해 빠른 썰가리는 터치의 반응 속도의 한계 상, 일정속도 이상으로 조작하기에는 무리가 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해, 일정 속도 이상의 연주음을 내기 위해서는, 컨트롤러를 흔드는 것으로 더욱 빠른 연주음을 낼 수 있도록 하였다.

마지막으로 징의 인터페이스다. 징은 다른 악기에 비해 연주의 빈도가 적고 연주 방법이 단순하다. 이러한 징의 특성은 연주하기는 쉽지만, 사용자가 금방 지루하게 느낄 수 있기 때문에 다른 악기에는 없는 요소를 추가하였다. 징 연주는 울림소리가 핵심이기 때문에 터치스크린에 손을 두고 있으면 울림소리가 계속 되도록 하고 떼면 소리가 멈추는 조작법을 적용하였다.

표 1. 각 악기별 연주 방법

	조작법		연주음
장구	1	손가락 1개로 터치	채편, 북편의 약한 연주음
	2	손가락 2개로 터치	채편, 북편 강한 연주음
북	1	손가락 1개로 터치	북편, 테두리 약한 연주음
	2	손가락 2개로 터치	북편, 테두리 강한 연주음
꽁꽂리	1	손가락 1개로 터치	느린 꽁꽂리 연주음
	2	컨트롤러 흔들기	빠른 꽁꽂리 연주음
징	1	손가락 1개로 터치	징 타격 연주음
	2	스크린에 접촉 유지	징 울림소리 연주음

### 3. 연주음 동기화

근거리 통신처럼 통신환경의 차이가 크게 발생하지 않는 경우에는 동기화를 맞춰주는 별도의 처리과정이 필요가 없을 것이다. 하지만 원거리에서 통신 협주를 할 경우 통신환경에 따라 문제가 발생할 수 있다. 예를 들면 통신환경이 좋은 1번 클라이언트가 통신환경이 좋지 않은 2번 클라이언트보다 연주를 늦게 입력함에도 불구하고 통신지연 때문에 2번 클라이언트보다 먼저 연주음이 재생될 우려가 있다.

이를 해결하기 위해 네트워크 시간동기화 프로토콜(Network Time Protocol)을 연구하고 필요한 기능을 가감하여 본 시스템에 적용하였다. 해당알고리즘에 대한 순서는 아래와 같다.

일단 원거리 협주 서비스를 하기위해서는 협주관리 서버로 접속을 한다. 접속 후 클라이언트들은 지연시간을 확인하기위해 서버로 초기 시간 정보를 전송한다. 서버에서는 클라이언트에서 보낸 핑정보를 받고나서 서버의 시간 정보를 포함한 핑정보를 다시 클라이언트로 전송한다. 클라이언트는 이러한 과정을 통해 최종응답시간을 얻을 수 있다. 최종응답시간이 5초이상 차이가 나면 원활한 연주가 불가능하다고 판단하고 해당 클라이언트와의 접속을 끊는다. 이렇게 서버는 클라이언트의 이전 응답시간, 서버의 응답시간, 최종응답 시간을 서버에 저장하고 이 3가지 값으로 Average Delay Time를 구한다. 이를 기준으로 클라이언트들간의 연주 시간을 맞춰주는 Sync Time을 결정한다. Average Delay Time과 Sync Time의 값을 구하는 방법은 아래와 같다.

$$\text{Average Delay Time} = (\text{클라이언트 이전 응답시간} - \text{서버 응답시간}) + (\text{서버 응답시간} - \text{클라이언트 최종 응답시간})$$

$$\text{Sync Time} = (\text{가장 높은 Average Delay Time} - \text{현재 클라이언트의 Average Delay Time}) / 2$$

이와 같은 과정을 통해 서버에 접속한 클라이언트들의 Sync Time이 결정되면 협주가 시작 된다. 연주신호가 서버로 들어왔을 때 접속한 클라이언트들에게 Sync Time만큼 지연을 준후 연주신호를 전송한다. Sync Time을 결정하는 과정은 연주 중 에도 3초 간격으로 반복되어 통신환경의 변화에도 적절하게 Sync Time을 설정 해준다.

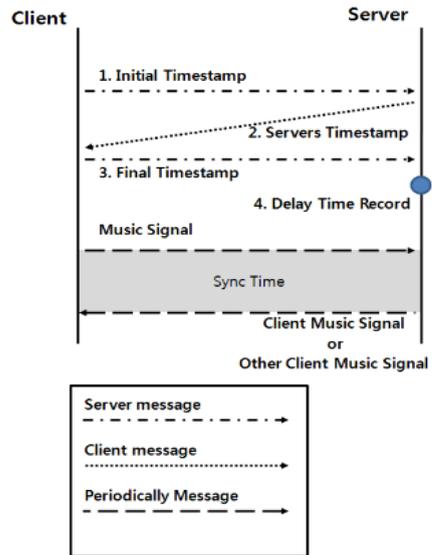


그림 4. 동기화 과정

### 4. 제공서비스

#### 4.1 사물놀이 연주 서비스

사물놀이 연주서비스는 콘트롤 디바이스를 통해 악기 모양의 GUI를 조작 해당악기의 연주음을 연주 관리자를 통해 재생해준다. 이때 연주음은 사용자의 연주

방법에 따라 각기 다른 연주음이 나오도록 하였다. [표 1]은 사용자가 연주할 때 생성되는 연주신호의 구조다. 디바이스 고유의 ID값을 가지며, 사용자가 처음 악기를 선택할 때 악기 코드(Sound Code)가 정해지고, 사용자의 인터페이스 조작 방식 따라 타입 코드(Type Code)를 지정한 후, 시간 정보를 붙여 연주신호를 완성시켜 연주 관리자에게 전송해준다. 이렇게 만들어진 연주신호는 연주관리자에서 [그림 5]와 같이 악기 코드를 비교하여 어떤 악기의 음악인지를 찾아내고 타입 코드를 확인해서 어떤 연주음을 낼 것 인지를 결정 후 연주신호를 분석하여 음원 저장소에서 어떤 연주음을 불러올 것인지 결정한다.

표 2. 연주신호 구조

ID	Sound Code		Type Code		Time Stamp	
	1	2	3	4	3	4
식별 번호	01	북	01	Type 1	전송 시간	
			02	Type 2		
	02	장구	01	Type 1		
			02	Type 2		
	03	팽과리	01	Type 1		
			02	Type 2		
	04	징	01	Type 1		
			02	Type 2		

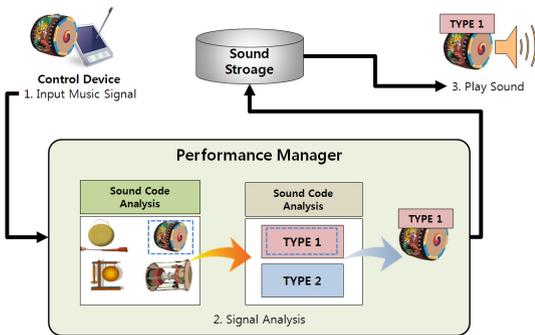


그림 5. 사물놀이 연주서비스 구동과정

#### 4.2 사물놀이 협주 서비스

SES는 통신 플레이를 통해 여러 사람간의 협주가 가능하다. 협주 서비스는 사용자가 가까이 있을 때 근거리 통신을 이용하여 협주를 하는 근거리 협주 서비스와 사용자가 다른 지역에 있을 때 네트워크를 이용하여 먼 거리에서도 협주가 가능한 원거리 협주 서비스가 있다.

##### 4.2.1 근거리 협주 서비스

근거리 협주 서비스는 협주하고 자하는 사용자중 하나의 기기가 서버가 되어 연주음을 관리한다. 작동순서는 Main Player로 설정된 기기에 플레이할 사람을 등록한다. 콘트롤 디바이스를 사용자의 사물놀이를 연주하면 해당 연주 신호가 통신 관리자를 통해 다른 사용자의 통신 관리자로 연주신호가 전송되고 사물놀이 연주

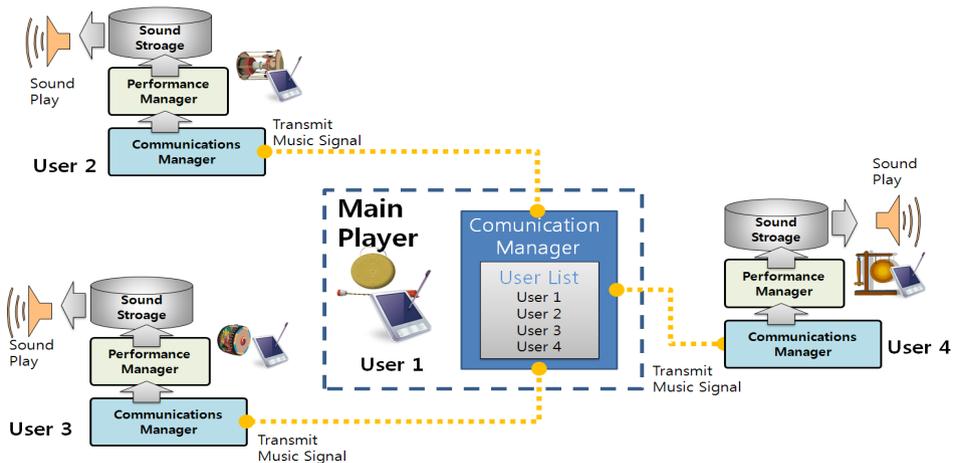


그림 6. 사물놀이 근거리 협주 서비스 구동과정

신호를 연주관리자에서 분석하여 연주음을 재생한다. 전송받은 신호는 2.1에서 설명한 [그림 5]와 같은 과정을 통해 악기를 연주한다. [그림 6]는 사물놀이 근거리 협주 서비스 구동과정을 보인다.

#### 4.2.2 원거리 협주 서비스

원거리통신협주 서비스는 각각의 연주자들이 다른 지역에 떨어져있을 때 인터넷을 통해 원격으로 협주를 할 수 있도록 하는 서비스다. 본 서비스는 근거리 협주 서비스와는 달리 협주를 위해 협주 관리 서버가 필요하다. 디바이스들이 서버에 접속하여 연주를 시작하면 연주신호는 통신관리자를 통해 서버로 전송한다. 서버에서는 전달받은 연주신호를 입력받아 동기화관리자를 통해 각각디바이스의 평균 지연시간을 비교하고 서버에 접속해 있는 다른 디바이스로 전송한다.

### IV. 구현 및 결과

#### 1. 구현환경

SES의 구현을 위해 콘트롤 디바이스는 멀티 터치를 지원하는 iPhone을 기반으로 개발하기 위해 iPhone

SDK와 Objective-C를 이용하여 본 시스템을 구현하였다.

#### 2. 구현결과

##### 2.1 사물놀이 연주 서비스 구현

i-Phone의 SDK에서는 i-Phone의 멀티터치와 가속도 센서 기능을 활용할 수 있는 API를 제공한다. 그중 터치를 이벤트는 뷰 컨트롤에서 제공하는 대표적인 이벤트이다. 터치이벤트는 [표 2]와 같다.

표 3. i-Phone의 터치이벤트

이벤트	설명
touchesBegan:withEvent	화면을 터치를 시작하면 발생
touchesMoved:withEvent	화면을 터치한 상태로 이동하는 도중에 발생
touchesEnded:withEvent	스크린을 터치한 상태에서 터치가 떨어졌을 때 발생
touchesCancelled:withEvent	스크린을 터치하고 있는 도중에 시스템 이벤트에 의해 터치를 취소해야 할 필요가 있을 때 발생

이와 같은 이벤트처리를 활용하여 연주를 구현하였다. 각각 악기를 단순히 악기를 두드리는 연주를 할 때

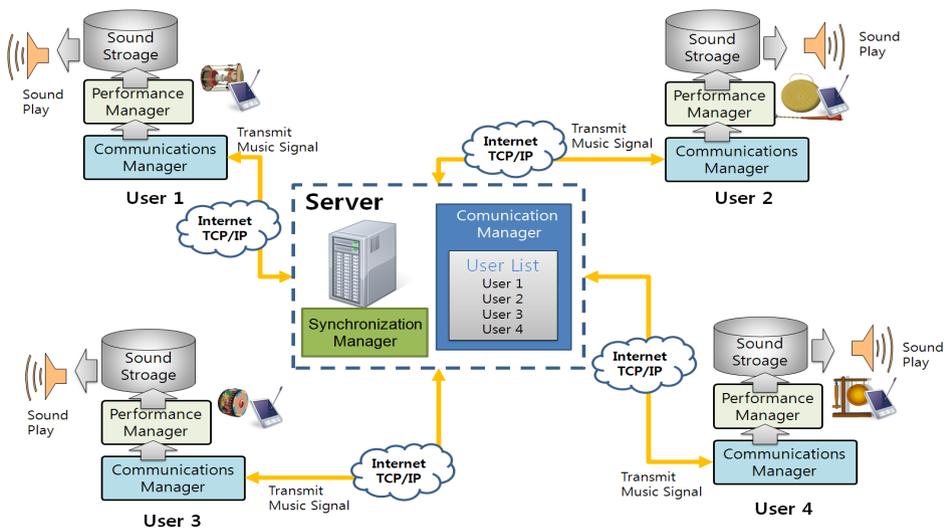


그림 7. 사물놀이 원거리 협주 서비스 구동과정

는 연주음을 재생하였고, 징을 연주할 때 울림소리를 표현할 때는 화면을 접촉을 감지하여 음원을 무한 반복으로 재생하고 화면에서 손을 떼었을 때 재생을 중지하도록 하였다. 또한 연주의 강약을 조절하기 위해 멀티터치를 이용하였다. 몇 개의 손가락으로 화면을 두드렸는지를 감지하여 다른 연주음을 재생하도록 했다.

가속도 센서의 사용은 UIAccelerometer 클래스를 이용한다. iPhone을 잡자기 움직이게되면 x축, y축, z축에 고르게 퍼져있던 힘의 균형이 깨지고 이를 가속도 센서에서 감지하여 accelerometer.didAccelerate 메소드에서 감지한다. 이와 같은 방법을 이용하여 애플과의 고속 연주부분을 iPhone으로 혼들어서 연주 하도록 구현하였다.

## 2.2 사물놀이 협주 서비스 구현

iPhone의 블루투스와 WIPI를 이용해서 다른 사용자와 협주를 할 수 있도록 하는 사물놀이 협주 서비스 구현을 위하여 GameKit과 BSD Socket을 이용하였다. 근거리 통신에서는 통신환경의 차이가 크게 나지 않고 지연시간이 거의 없으므로 동기화작업이 필요 없이 협주기능을 구현하였으며, 원거리 협주 서비스에만 동기화 모듈을 적용하였다. 그 결과 통신환경의 차이가 나더라도 연주순서를 유지할 수 있었으며 원거리에서도 협주가 가능함을 확인했다.



그림 8. SES의 협주 모드

## V. 결론

본 논문에서는 한국 전통 음악 사물놀이를 언제 어디서든지 터치인터페이스를 통해 사물놀이 악기를 연주할 수 있고, 사용자간 네트워크를 이용하여 협주 기능을 제공하는 SES를 제안하였다. SES에 대한 설계 및 구현내용을 통해 각각의 요소들의 작동을 확인하였다.

하지만 악기의 연주음에 대한 음원을 지원하지 않지만 실제 악기의 연주음에 비해 다양성이 부족하고, 협주 또한 단순히 연주만 가능하다는 한계를 가졌다. 이러한 문제점은 향후 사물놀이 관련 전문가와의 상담 및 분석을 통해 보다 다양한 연주음을 추출하여 적용시키고, 실제 연주에 가까운 연주방법을 추가할 예정이다. 또한 현재 연주순서를 맞추기 위한 동기화 기법을 보완하여 지연시간을 최대한으로 줄여 보다 실시간에 가깝게 연주할 수 있는 방법을 연구할 예정이다.

본 시스템의 개발을 통하여 세계 콘텐츠 시장에 우리 문화의 예술성과 우수성을 알리고, 전통문화에 관심이 부족한 젊은 세대에 사물놀이만이 가지는 신명과 흥겨움을 접하게 하여 전통문화에 대한 자부심과 관심을 높일 수 있을 것으로 기대 된다.

## 참고 문헌

- [1] 이형주, “디지털콘텐츠 시장 동향”, 정보통신연구진흥원, 2007.
- [2] 2008 국내·외 디지털콘텐츠 시장 조사결과 발표, 문화체육관광부, 2009.
- [3] 신광철, “한국 전통음악의 세계화를 위한 문화콘텐츠 개발의 방향”, 인문콘텐츠, 제9호, pp.351-370, 2007.
- [4] <http://en.wikipedia.org/wiki/Beatmania>
- [5] [http://ko.wikipedia.org/wiki/태고의\\_달인](http://ko.wikipedia.org/wiki/태고의_달인)
- [6] 김은석, 이현철, 주재홍, 허기택, “실버세대를 위한 기능성 게임 콘텐츠 개발”, 한국콘텐츠학회논문지, 제9권, 제9호, pp.151-161, 2009.
- [7] 류석상, “고령화 사회를 대비한 유비쿼터스 IT 정

책”, 한국정보사회진흥원 HN Focus, 제14권, pp.50-59, 2006.

- [8] 이승연, "실시간 운영체제 TMO-Linux의 IEEE1394 분산 IPC 기반 다중 채널 오디오 동기화 스트리밍 시스템", 한국외국어대학교 컴퓨터및정보통신공학 학위논문(석사), 2009.
- [9] 이지혜, 김스베틀라나, 윤용익, "MIDI파일을 이용한 실시간 합주 기법", 한국콘텐츠학회논문지, 제10권, 제4호, pp.91-97, 2009.
- [10] <http://www.codewhore.com/howto1.html>
- [11] 김미진, 윤진홍, "터치스크린 인터페이스 분석을 통한 모바일 게임 인터페이스 구현", 디자인학연구, 제22권, 제1호, pp.175-184, 2009.
- [12] Y. W. Lee, J. G. Ju, J. S. Cho, J. H. Hwang, H. C. Lee, M. H. Lee, H. Yoe, and C. S. Shin, "Implementation of a Samulnori Ensemble System using Hand-held Devices," KSII The first International Conference on Internet (ICONI) 2009, pp.475-478, 2009.
- [13] Aaron Hilleass, *Cocoa Programming for MAC OS X*, 인사이트, 2007.
- [14] 유동근, *iPhone & iPod Programming*, 한빛미디어, 2009.
- [15] Dave Mark, Jeff LaMarche, *아이폰 프로그래밍*, 위키북스, 2009.

**저자 소개**

**이 용 웅(Yong-Woong Lee)** 준회원



- 2009년 2월 : 순천대학교 정보통신공학과(학사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 순천대학교 정보통신공학과 석사 과정

<관심분야> : 분산컴퓨팅, 분산미들웨어

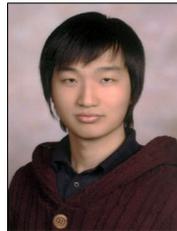
**주 종 길(Jong-Gil Ju)** 준회원



- 2009년 2월 : 순천대학교 정보통신공학과(학사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 순천대학교 정보통신공학과 석사 과정

<관심분야> : 분산시스템, USN

**조 종 식(Jong-Sik Cho)** 준회원



- 2008년 2월 : 순천대학교 정보통신공학과 (학사)
- 2009년 9월 ~ 현재 : 순천대학교 정보통신공학과 석사 과정

<관심분야> : 분산컴퓨팅, 분산미들웨어

**이 호 철(Ho-Chul Lee)** 준회원



- 1999년 2월 : 순천대학교 정보통신공학과 (학사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 순천대학교 정보통신공학과 석사 과정

<관심분야> : WSN, 임베디드 시스템

**황 정 환(Jeong-Hwan Hwang)** 정회원



- 2008년 2월 : 순천대학교 정보통신공학과 (학사)
- 2010년 2월 ~ 현재 : 순천대학교 정보통신공학과(석사)
- 2010년 2월 ~ 현재 : 순천대학교 정보통신공학과 박사과정

<관심분야> : 분산컴퓨팅, 분산미들웨어

신 창 선(Chang-Sun Shin)

정회원



- 1996년 : 우석대학교 전산학과 졸업(학사)
  - 1999년 : 한양대학교 컴퓨터교육과 졸업(석사)
  - 2004년 : 원광대학교 컴퓨터공학과 졸업(공학박사)
  - 2004년 ~ 2005년 : 원광대학교 헬스케어기술개발센터 Post-Doc.
  - 2005년 ~ 현재 : 순천대학교 정보통신공학부 교수
  - 2009년 ~ 현재 : 순천대학교 공과대학 부학장
  - 2009년 ~ 현재 : 전라남도 IT 융합모델 기획위원
- <관심분야> : 분산컴퓨팅, 분산미들웨어