

---

# 손 인식을 통한 건반 연주 시스템

이은경 · 하정희 · 서은성 · 박소영

상명대학교

## Keyboard Solo System based on Hand Recognition

Eun-kyung Lee · Jung-hee Ha · Eun-sung Seo · So-Young Park

Sangmyong University

### 요 약

음악 시장은 갈수록 커지고 있고 학생들의 음악 교육은 점점 주입식 교육으로 변해가고 있다. 성장하는 음악 시장을 기반으로 학생들의 자유로운 음악 활동을 위해 악기 연주 프로그램을 기획했다. 제안 하는 프로그램은 종이 건반과 웹캠만 있으면 악기 연주가 가능한 프로그램으로 적은 비용이 요구되기 때문에 기존 시스템과 차별성을 가진다. 사용자의 손가락이 종이 건반위에 놓으면 웹캠이 손가락과 건반을 인식하여 소리가 나는 시스템이다. 피아노, 드럼, 베이스, 기타 4가지의 악기 중 본인이 원하는 악기를 선택하여 연주를 할 수 있다. 다양한 악기의 음을 배우고 자신만의 음악을 만들 수 있는 기회를 제공한다.

### ABSTRACT

Nowadays the music market is getting bigger while students are losing their creativity because of the cramming education even in the music class. Based on the growing music market, we made a project for students to play the musical instruments more easily. The suggested program is different from any other system because, with this program, we can play the musical instruments if only we have a keyboard made of paper and Webcam, which made us save money. When an user put his finger on the paper keyboard, Webcam makes a sound recognizing the position of the finger on the keyboard. We can choose one instrument out of four; Piano, drum, base and guitar. With this system, we can get an opportunity to learn many sounds of musical instruments and make our own melody.

### 키워드

건반 연주 시스템, 디지털 건반, 손 인식, 영상 처리

## 1. 서론

현재 음악 시장은 초고속 네트워크의 확장 기술 발전 등에 영향으로 전통적 음악시장을 대체하면서 급속하게 성장해 왔다. 대기업 같은 새로운 시장참여자들이 생겨나고 디지털 기기의 발달로 음악 시장은 급속하게 발달하고 있다[1].

최근 음악교육의 문제점은 학생의 삶과 떨어진 음악적 지식과 기능만을 학습하는 것에 집중되어 있기 때문에 인간과 음악이 따로 떨어져 있는 형태다. 즉, 음악에 대한 이해가 고려되지 않는다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 음악에 대한 이해를 통한 음악의 생활화와 사

회적 역할 및 가치를 강조해야한다[2]. 성장하는 음악 시장을 기반으로 학생들의 자유로운 음악 활동을 위해 건반 연주 시스템을 제안한다.

우리가 제안하는 시스템은 종이 건반과 웹캠만 있으면 악기 연주가 가능한 시스템으로 적은 비용이 요구되기 때문에 기존 시스템과 차별성을 가진다. 사용자의 손가락이 종이 건반위에 놓으면 웹캠이 손가락과 건반을 인식하여 소리가 나는 시스템이다. 피아노, 드럼, 베이스, 기타 4가지의 악기 중 본인이 원하는 악기를 선택하여 연주를 할 수 있다. 다양한 악기의 음을 배우고 자신만의 음악을 만들 수 있는 기회를 제공한다.

## II. 건반 연주 시스템

제안 시스템은 [그림1]과 같이 건반과 손가락의 위치를 따로 따로 인식한후 좌표값을 분석하여 해당하는 사운드를 출력하도록 구성한다. 건반과 손가락을 하나의 영상에서 함께 인식하게 되면 다양한 요인을 고려해야한다. 따라서, 시스템 개발에 있어 더 많은 시간이 요구되어 효율성이 떨어지고 동시에 인식을 하면 위치값 때문에 정확성이 떨어진다. 그래서 제안 시스템은 효율성과 정확성을 고려하여 건반과 손을 따로 인식한다. 먼저, 건반의 위치 인식은 검정색과 흰색만을 고려하여 건반 위치를 인식한다. 여기에 이용되는 알고리즘은 Opne CV에서 제공하는 Find CONTOUR함수를 이용하여 구현한다. 손 위치 인식에는 손과 배경색만 고려하여 위치를 인식한다. 여기에 이용되는 알고리즘은 MFC에서 제공하는 이진영상처리 알고리즘을 이용한다. 이렇게 따로 구현하게 되면 정확성과 효율성을 높여 시스템 구현에 효과적이다.



그림 1. 제안 시스템

Fig. 1 Proposition System

악기를 직접 구입하려면 많은 비용이 요구되지만 제안 시스템은 종이 건반과 웹캠만으로 악기 연주를 할 수 있다. 사용자가 제안 시스템을 처음 접하더라도 사용에 어려움이 없도록 악기를 그림으로 제공한다. 대부분의 사용자들은 새로운 시스템을 접할 때 어떤 것을 눌러서 실행 시켜야할지 고민하게 된다. 하지만 제안 시스템은 직관적이기 때문에 가시성을 높인다.

## III. 결론

본 논문에서는 종이 건반과 웹캠만으로 악기 연주를 하는 시스템을 제안하였다. 제안하는 시스템은 다음과 같은 특징이 있다. 첫째, 기존 시스템은 악기를 연주하려면 실제로 악기를 구입

해야하므로 높은 비용 부담이 요구된다. 그래서 다양한 음악 연주 시스템이 나왔지만 센서 부착 등 또 다른 높은 비용 부담이 요구되기 때문에 경제성을 부각 시키지 못한다. 제안 시스템은 종이 건반과 웹캠만 있으면 악기 연주가 가능하기 때문에 경제성을 극대화 시킬 수 있다. 기존 시스템과 제안 시스템을 비교 했을 때 제안 시스템이 경제성면에서 높은 이익을 기대한다.

둘째, 기존 시스템은 악기 음을 기계음으로 제공한다. 기계음은 실제 악기 소리와 비교되어 실제 악기를 연주하는 느낌이 현저히 떨어진다. 즉, 사실성면에서 기계음은 경쟁력을 갖지 못한다. 제안 시스템은 실제 악기의 음을 녹음하여 제공한다. 음악 시스템으로 악기를 연주하고 있지만 실제 악기 음이 제공되기 때문에 실제 악기를 연주하는 효과를 낼 수 있다. 다시 말해 기존 시스템과 다르게 제안 시스템이 사실성을 극대화 시킨다.

셋째, 기존 시스템은 사용자가 처음 접했을 때 어떤 것을 누를지 몰라 고민하게 된다. 그 이유는 복잡하게 디자인되어 직관성이 떨어지기 때문이다. 이러한 점을 개선하기 위해서 제안 시스템에서는 악기를 그림으로 제공하고 캐릭터와 다양한 컬러를 사용하여 직관적인 디자인으로 구성되어 있다.

## 참고문헌

- [1] 유윤봉, 유재홍, 최문기, 『디지털 환경 변화에 따른 온라인 음악 사업자 간 경쟁과 산업구조의 변화에 대한 연구』, 한국정보통신대학교 IT경영학부
- [2] 최윤경, 『내러티브를 활용한 음악 학습 프로그램 개발』, *The Journal of Curriculum Studies*, 2008/9, Vol. 26, No. 3, pp. 191~211.
- [3] 이종호, 『사용자 중심 디자인 프레임워크에서 사용자 조사기법의 역할에 관한 연구』, 디자인학연구 통권 제 56호(Vol.17 No.2), 2004, 77~86쪽(총 10쪽)