

# 립모션을 이용한 피아노 운지 교육 시스템

안연주\*, 양한나\*, 이성희\*, 나스리디노프 아지즈\*, 홍장의\*, 류관희\*

\*충북대학교 소프트웨어학과

e-mail: khyoo@chungbuk.ac.kr

## A Piano Fingering Education System using Leap-Motion

An Yeonjoo\*, Yang Hanna\*, Lee Seonghee\*, Aziz Nasridinov\*, Jang-Eui Hong\*,  
Kwan-Hee Yoo\*

\*Dept. of Computer Science, Chungbuk National University

### 요 약

본 연구는 립모션을 통해 피아노교육을 제공함과 동시에 알맞은 운지법을 제안한다. 기존의 피아노 교육 프로그램은 운지법을 제공하지 않아 피아노를 한 번도 접해보지 못한 사람들은 제대로 된 기초를 배우지 못했다. 따라서 본 논문에서는 알맞은 운지법을 제안하고, 립모션과 컴퓨터가 실행되는 환경 어디에서든 프로그램을 실행 할 수 있도록 하였다.

### 1. 서론

기존의 소프트웨어 피아노 교육 시스템은 어플리케이션, 키보드 또는 키넥트를 사용하는 경우가 많았다. 하지만 어플리케이션과 키보드는 자연스러운 연주동작을 표현하기 어렵다는 문제를 가지고 있다. 악기의 특성상 직접적으로 행동을 취하는 형식의 연주가 가능하게 하는 모션 컨트롤러를 이용한 소프트웨어가 주로 많이 연구되고 개발되고 있는데 가장 보편적인 것은 키넥트[1]이다. 그러나 키넥트를 이용한 피아노 교육 시스템은 정확도와 정교성이 떨어진다는 문제점을 가지고 있다[2]. 또한 피아노 교육 소프트웨어에서 피아노의 음과 박자를 알려주는 교육시스템이 대다수를 이루고 있다. 처음 피아노를 접하는 사람이나 독학으로 피아노를 배우는 사람들은 피아노를 올바르게 연주하는 법을 제대로 배우지 못하게 되고, 마음대로 치게 되는 경우가 많아진다. 하지만 피아노에는 기초적이고 기본적인 운지법이 존재한다. 운지법이란 어떤 음을 연주할 때 어느 손가락을 사용하고, 어떤 순서로 손가락을 움직이는지를 알려주는 것을 말한다. 이는 연주의 정확성과 손놀림에 영향을 준다. 따라서 피아노의 음과 박자를 가르쳐주는 것에서만 그치는 것이 아니라 올바른 손가락 번호를 이용해 정확한 방법으로 피아노를 연주할 수 있도록 교육해주는 소프트웨어의 개발이 필요하다.

이를 위해 본 연구에서는 피아노 교육을 받지 못한 어린이들을 대상으로 피아노 연주를 제공할 뿐만 아니라 악보에 맞는 립 모션을 이용한 피아노 운지법을 교육하도록 하는 소프트웨어를 설계하고 개발하였다.

### 2. 기존 연구

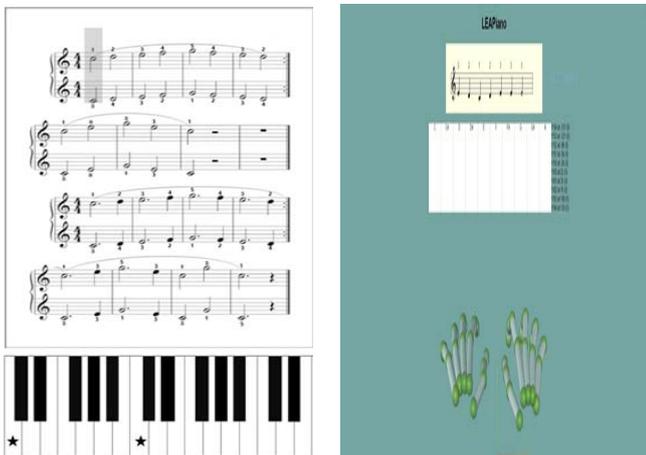
Takegawa 등[3]은 올바른 피아노 건반을 연주하고, 제대로 된 운지법을 연주하기 위한 피아노 지원 학습 시스템을 제시하였다. 피아노를 연주하기 위해서는 다양한 기술과 능력이 필요하고, 이를 위해서는 장기적인 연습이 필요하다. 악보를 읽고, 정확한 피아노 건반을 연주하고, 올바른 운지법과 좋은 리듬 감각을 개발해야 하기에 템포와 악보를 읽는 방법, 정확한 건반 입력과 손가락 번호는 초보자들이 필수적으로 익혀야 할 것들이다. Takegawa 등의 연구에서는 이를 위해 카메라와 프로젝터, PC, 키보드와 손가락 손톱에 부착된 컬러마크를 사용한다. 키보드 위쪽에 카메라와 프로젝터를 키보드를 향해 설치한다. 카메라는 키보드의 이미지를 PC로 보내며 프로젝터는 키보드로 영상을 쏘아 디스플레이와 피아노 건반 위에 피아노 연주 정보를 나타낸다. 나타나는 정보는 상세 실행 정보와 점수 정보, 명령 정보 크게 3가지이다.

상세 실행 정보는 다음에 연주해야 할 피아노 건반의 위치와 손가락위치의 색상을 나타낸다. 점수 정보에서는 피아노연주 학습을 할 때 올바르게 건반을 입력하였는지 올바른 손가락을 사용하였는지 점수를 통해 나타내준다. 명령 정보는 연주에 사용될 건반 이외의 곳에 연습할 손 선택, 샘플 음악, 박자 맞추기 등의 다양한 정보들을 제공해 준다. 그러나 이러한 연구에서는 카메라와 손가락을 구별할 수 있어야 하는 손톱의 색상 스티커, 전자 피아노, 프로젝터가 모두 필요하고, 더욱이 단지 피아노 교육을 위해 구비하기에는 많은 비용이 소요된다.

### 3. 제안한 립 모션을 이용한 피아노 운지 시스템

본 연구에서는 기존의 연구와 달리 카메라와 프로젝터, 전자피아노를 사용하지 않고, 이들 장치들 대신에 모션 컨트롤러 기기인 립모션 하나와 PC만을 이용한다. 립모션은 비용이 저렴한 편이며 실시간으로 손의 움직임을 제공하고, 손가락에 번호를 부여하여 구별할 수 있도록 제공하고 있어 게임과 다양한 서비스에 활용되고 있다[4,5]. 본 논문에서 립모션을 이용하기 위해 먼저 피아노는 웹페이지 상에 만들어 놓으며, 손의 움직임을 피아노가 제공되는 웹페이지에 손 모양으로 나타낸다. 사용자는 자신의 손을 웹상으로 볼 수 있으며, 립모션 위쪽에서 건반을 누르는 모션을 취하면 피아노를 연주할 수 있다.

특히, 립모션을 사용하면 비용적인 문제뿐만 아니라 기존의 연구보다 설치하기도 간편하며, 운지를 인식하는 방법 또한 간단하다. 립모션은 작은 크기에 가벼우며, USB를 통해 연결하여 관련 어플리케이션을 설치하기만 하면 어느 PC에서나 사용할 수 있다. 더구나 실제로 피아노 필요 없이 립모션 위쪽에 손을 놓기만 하면 피아노 연주가 가능하므로 쉽게 컨트롤 할 수 있다. 손가락을 구분하는 것 또한 기존연구는 손톱의 색상 스티커를 부착하여 카메라로 촬영되는 영상을 통해 색상을 구분하여 손가락을 구별하였지만 본 연구는 립모션을 통해 손을 인식할 때 각각의 손가락에 번호를 부여하여 다섯 가지 손가락을 구별하며, 웹페이지에 나타난 악보의 손가락 번호와 연주되고 있는 손가락의 번호를 매칭하여 운지법을 교육한다. <그림 1>이 본 연구를 통해 개발된 시스템의 출력 화면이다.



<그림 1> 제안한 피아노 운지 시스템

<그림 1>에서 보는 바와 같이 사용자가 선택한 악보가 왼쪽 그림과 같이 나타나며, 회색블록이 움직임에 따라 연주가 진행된다. 회색블록은 위쪽을 오른손, 아래쪽은 왼손이

쳐야하는 음표를 의미한다. 각각의 음에 맞춰 건반에는 ‘\*’ 표시가 생기며, ‘\*’표시된 건반을 누르면 다음 음표로 회색블록이 움직이게 된다. 이때 건반을 치는 손가락번호(엄지손가락부터 새끼손가락까지 0~4번호 부여)와 악보의 운지번호가 일치해야 연주가 진행된다. 피아노를 친 손가락번호나 음이 악보의 운지번호와 음과 일치하지 않는 경우 틀렸다는 텍스트와 재연주를 요구하는 창을 띄우며 회색블록은 다음 음표로 넘어가지 않는다. <그림 1>의 오른쪽 그림에서 립모션이 손가락을 인식하는 화면을 나타낸다. 립모션은 오른손과 왼손을 구분하여 각각의 손가락 다섯 개를 모두 인식하며, 손가락이 건반을 눌렀을 때 그에 맞는 음이 출력된다.

### 4. 결론

본 논문에서는 립모션을 통한 피아노 운지교육 시스템의 개발 내용을 소개하였다. 이들 시스템의 개발은 교육적인 관점에서 이루어졌으며, 립모션을 사용할 수 있으므로 사용자들은 원하는 시간과 장소에 구애받지 않고 피아노를 연주 할 수 있고, 연주를 하는 내내 실시간으로 사용자의 손이 보이기 때문에 피아노연주의 생생함을 경험 할 수 있다. 향후 본 시스템의 UI/UX 요소의 개선을 통해 좀 더 생생한 피아노를 즐길 수 있는 연구가 필요하다.

### Acknowledgement

“이 연구는 2016년도 충청권 지역선도대학사업의 지원을 받아 수행되었습니다.”

### 참고문헌

[1] Kinect V1 and V2, Microsoft, 2016  
 [2] 노승민, 김정혁, 박선정, 김준호, 키넥트를 이용한 피아노 교육시스템, 한국CAD/CAM학회 2013 하계학술대회 논문집, 2013.8, 318-329  
 [3] Yoshinari Takegawa, Tsutomu Terada, Masahiko Tsukamoto, “DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A PIANO PRACTICE SUPPORT SYSTEM USING A REAL-TIME FINGERING RECOGNITION TECHNIQUE”, Kobe University, Proceedings of the International Computer Music Conference 2011.  
 [4] 김민재, “시뮬레이션 게임에서 현실감 개선을 위한 립모션 기반 인터페이스의 설계 및 구현”, 상명대학교 대학원, pp. 1-34, 2015.  
 [5] 양웅, 이지웅, 이수홍, “립모션을 활용한 모션 인식 치매 예방 프로그램 개발”, 2015 한국 CAD/CAM 학회 동계학술대회 논문집, pp. 30-34, 2015.