

# OpenCV와 Android를 이용한 피아노 연습 어플리케이션 프로젝트

이세훈\*, 안효명°

\*°인하공업전문대학 컴퓨터시스템과

e-mail: seihoon@inhac.ac.kr\*, havigup@gmail.com°

## Piano practice using OpenCV and the Android application project

Se Hoon Lee\*, Hyo Myeoung Ahn°

\*°Dept. of Computer System, Inha Technical College

### ● 요약 ●

본 논문에서는 Google사의 Project glass를 이용한 피아노 연습 어플리케이션을 제안한다. 하지만 아직 이 기기는 발매되지 않았기 때문에 안드로이드 모바일에서 제작중이다. 사용자악보를 database로 간단하게 관리하고, OpenCV라이브러리를 통해 실제 피아노의 위치와 건반을 인식하고, 손가락의 위치 파악과 소리 인식을 통하여 서로 인식한 정보의 일치여부를 확인한다. 그리고 증강현실 기술을 이용하여 게임적인 요소를 추가시켜서 보다 쉽고, 재미있게 실제 피아노 연습을 할 수 있다. 본 논문에서는 기존에 피아노 연주 연습하는 방식에서 IT기술을 접목시켜서, 교육과 기술발전에 기여할 수 있음을 보인다. 그리고 앞으로 영상처리 기술이 널리 사용될 것으로 예상되어 미리 기술을 학습하는 효과도 있다.

키워드: 색 추적(Color blob Track), 안드로이드(Android), Project glass

## I. 서론

최근에는 지식적인 부분보다는 감성적인 부분이 중요해지고 있다. 그리고 감성적인 능력을 늘리는 방법 중에서는 오감을 이용한 감상, 연주 등이 있는데 이 중에 피아노 연주를 선택하였다. 그리고 단순히 연주에서 그치는 것이 아니라 피아노를 처음 접하는 사용자도 게임적인 요소를 이용해 쉽게 연주할 수 있도록 도와주고, 더 나아가 학습효과도 얻을 수 있다.

이런 효과들을 얻기 위해 OpenCV 라이브러리를 사용하여 Project glass에서 색 추적을 통해 손가락이나 피아노의 위치를 파악하고, 실제피아노에 증강현실 기술을 구현중이다. 다만 Project glass기기를 구할 수 없어서 안드로이드 모바일로 대체한다.



## II. 관련 연구

### 1. 관련연구

#### 1.1 OpenCV

OpenCV는 인텔사에서 1999년에 개발한 공개 라이브러리이다. OpenCV는 2.4.1버전이 최신이고, 윈도우, 리눅스, 안드로이드 os에서 구동이 가능하다.

#### 1.2 국내·외 동향

그 동안 영상처리에 대한 관심이 커지면서 많은 개발자들이 여러 기기를 개발하였다. 그중 공개 라이브러리인 OpenCV를 이용하여 특정한 위치에 사람이 들어오는지 확인하는 방법시스템, 얼굴 인식 시스템, 특정한 그림을 인식하여 매칭되는 이미지를 보여주는 마커인식 기술 등이 있다.

#### 1.3 유사 시스템 분석

유사 시스템으로는 Apple사의 GarageBand 중 피아노 부분이 다. 이 프로그램 또한 피아노를 학습하기 위해 만들어졌다. 현 프로젝트와 비교하면 <표1>과 같다.

표 1. GarageBand 와 현 프로젝트 비교

	GarageBand	현 프로젝트
개요	Apple기기에 악기를 연결하여 연주	카메라를 이용해 실제 피아노에서 연주 및 학습
구현기기	MAC	Project Glass (미출시)
구동속도	양호	개선필요
컨텐츠 제작 난이도	어려움	쉬움
편의성	피아노와 MAC화면을 번갈아 봐야하므로 불편	한 화면에 악보와 피아노가 같이 보여서 편리

구동속도 면에서는 영상처리를 해야하기 때문에 아무래도 약간 느린 감이 있다. 하지만 고급 알고리즘을 사용한다면 쾌적한 속도를 구현할 수 있어 개선이 가능하다. 컨텐츠 제작 난이도는 GarageBand는 학습프로그램을 일반인이 만들기 힘들지만, 현 프로젝트는 악보만 만들 수 있다면 연주 컨텐츠를 쉽게 만들 수 있다.

### III. 본 론

제안하는 프로젝트가 완성되었을 때, 실행화면이다. 여기서 보이는 피아노는 실제 피아노이고, 악보 및 빨간 점, 네모, 점수는 증강현실 기술을 이용한다.

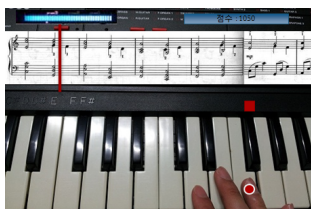


그림 1. 완성되었을 때의 화면

전체 시스템 흐름 그림2와 같고 설계 시 StarUML 프로그램에서 작성한 UseCaseDiagram은 그림3과 같다.

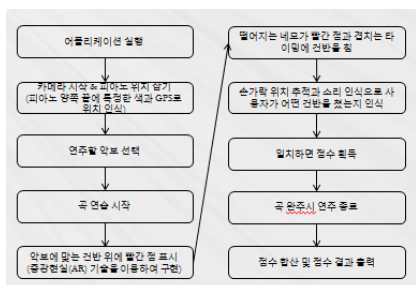


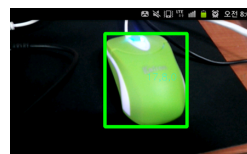
그림 2. 시스템 흐름도



그림 3. Use Case Diagram

악보를 간단한 DB로 관리하고, 악보 등록으로 다른 사람이 만든 악보나 자신이 만든 악보를 추가한다.

위 프로젝트를 진행하기 위해 안드로이드 상에서 OpenCV를 이용하여 색 추적 학습 및 완성을 하였다.



### IV. 결 론

지금도 지속적으로 영상처리에 관심을 갖고 각 국의 여러 분야에서 활용할 수 있게 연구 중이다. 본 논문은 영상처리 중 OpenCV를 활용하여 교육분야에 활용할 수 있도록 제안하는 바이다. 현재는 색 추적까지 구현하였으며 이 후 소리인식, 피아노 위치 인식, 증강현실을 이용한 UI 구현 등을 차례대로 진행할 계획이다. 아직까지는 실행속도나 정확도에 대한 문제점이 있지만 차 후 1~2년 내에는 Project Glass같은 증강현실 안경의 판매와 더불어 영상처리에 대한 노하우나 기술이 쌓여 충분히 가능할 것 이라고 기대한다.

### 참고문헌

- [1] Kim, G, D, (2010), Opencv programming, GM, KO
- [2] Gary, R, B, Adrian, K, (2009), Learning opencv, hanbit