

# Body Sound

신동진 20175532

유승훈 20175429

조중현 20160036



중앙대학교

# 목차:

- I. 배경
- II. 목표
- III. 구현 방법
- IV. 역할 및 일정
- V. 구현 예시
- VI. 추가구현계획



## I. 배경 :

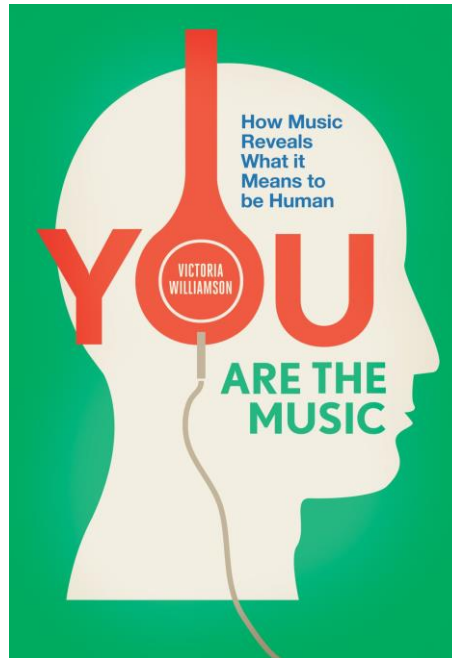


최근에는 자기 자신을 표현하고자 하는 사람들이 늘고 있다. 사람들은 Facebook이나 Instagram등을 이용해 자신의 일상을 올려 친구들과 공유하고 있다. 이와 비슷하지만, 다른 형태로 Youtube, TicTok과 같은 동영상 스트리밍 사이트를 이용하여 자신의 일상, 취미등을 남들과 교류하고 소통하기도 한다.

이런 흐름속에서 우리가 어떻게 사람들에게 편의를 줄 수 있을지 생각해보았다. 우리는 자기 자신을 표현할 수 있는 수단으로 '음악'을 생각하게 되었고, 언제, 어디서나 음악을 표현할 수 있는 서비스를 만들자는 생각에 다다르게 되었다.

음악은 어렵다. 음악을 연주하려면 악기가 있어야 되고, 악기를 배우는데도 시간이 오래 걸린다. 바이올린 같은 악기는 한 대에 50만원, 100만원을 넘기도 하며 피아노 같은 악기는 배우는 데만 수년이 걸리기도 한다. 우리의 앱은 스마트폰과 몸만 있으면 악기를 연주할 수 있으며, 누구나 쉽게 연주할 수 있다.

우리의 앱은 누구나 쉽고 빠르게 연주할 수 있는 악기를 목표로 삼는다. 시공간에 제약이 없으며, 준비물이 없기 때문에 돈을 들이지 않고도, 많은 시간을 쓰지 않고도 누구나 연주할 수 있게 만드는 것이 우리의 목표이다. 음악을 만드는 것이 특별한 도구나 수단이 필요 없다는 것을 알리고 많은 사람들이 쉽게 접할 수 있게 하고 싶다. 당장 나에게 악기가 존재하지 않더라도, 연주를 할 수 있도록.



## II. 목표 :

- 음악을 배우고 싶은 사람 누구에게나 쉽게 접근할 수 있는 악기를 만드는 것
- 언제 어디서나 음악으로 자기 자신을 표현할 수 있도록 하는 것
- 아날로그적인 악기들로 만든 음악들과 비교해 뒤쳐지지 않는 음악을 할 수 있도록 지원하는 것
- 누구나 쉽게 음악을 만들 수 있도록 하는 것
- 스마트폰만 있으면 몸이 악기가 되고, 이를 통해 자유롭게 음악을 표현할 수 있도록 할 것.

### III. 구현 방법 :



- 플랫폼 : 모바일 app
- 핵심 기술 : TensorFlow DeepLearning을 통한 자세 인식 및 Android API를 이용한 음악 생성, 언어는 Kotlin 및 JAVA를 사용
- 사용 툴 : 안드로이드 스튜디오, Github

#### Tensorflow 예제 Light Pose Estimation 참고

[https://github.com/tensorflow/examples/tree/master/lite/examples/pose\\_estimation/android](https://github.com/tensorflow/examples/tree/master/lite/examples/pose_estimation/android)

#### Tensorflow Movenet Model

<https://github.com/tensorflow/tfjs-models/tree/master/pose-detection/src/movenet>

Tensorflow의 Light Pose Estimation 샘플은 Movenet API를 사용하는 방법을 보여준다. 이 예제를 참고하고 변형해, 사람의 손목과 어깨의 위치를 파악하고 왼손 손목이 어깨로부터 얼마나 떨어져있는지를 계산해 음의 높낮이를 결정한다.

손목과 어깨의 거리는 연속적이기 때문에, 음악도 연속적으로 나온다. 연속적인 음악을 구현하기 위해 우리는 프로그래밍으로 손목과 어깨 사이의 거리를 음의 높낮이로 환산하여 해당 음을 만들고, 송출할 것이다. 왼쪽

손목이 움직일때마다 소리가 나면 매우 불편할것이므로, 오른쪽 손목이 움직일때만 소리가 나게 구현할 것이다.

소리와 같은 경우는 android.media package에 포함되어 있는 SoundPool API를 활용할 것이다. SoundPool은 여러 사운드 샘플들을 메모리에 로드하여 소리를 재생할 수 있게 해준다.

SoundPool 뿐만 아니라 AudioTrack, AudioFormat을 이용할 것이다. 두 API를 이용하여 주파수, 파형, 음폭을 조절한다. 이를 통해 여러 다양한 소리를 만들어 연주가 가능하도록 할 것이다.

간단한 예시로

createSinWaveBuffer( freq, milisecond, sampleRate)와 같이 소리의 요소들을 조절하여 소리 샘플 버퍼를 생성한다.

### **SoundPool**

<https://developer.android.com/reference/kotlin/android/media/SoundPool>

### **AudioTrack**

<https://developer.android.com/reference/kotlin/android/media/AudioTrack>

### **AudioFormat**

<https://developer.android.com/reference/kotlin/android/media/AudioFormat>

## IV. 역할 및 일정 :

### 개발

- 소리 : 주파수와 템포를 설정해 연속적인 음을 만든다  
담당자 : 조중현
- API : Tensorflow Light Pose Estimation 샘플을 공부하고 수정해  
차별화된 앱으로 만든다  
담당자 : 신동진, 유승훈

\* 서로 원활한 소통과 연결을 위해 서로의 분야를 어느 정도 알고 있어야 한다.  
회의때마다 진행상황을 공유하고 기초적인 지식을 공유하기로 했다.

### 일정

빨간색 : 교수님 피드백

파란색 : CM 멘토 피드백

1주차 : OT 및 주제 선정

2주차 : 자료조사 및 교수님 1차 면담

3주차 : 교수님 피드백 반영 및 제안서 수정, 산업체 멘토와 면담. 구현방법  
관련 자료 조사 및 공부

4주차 : 샘플, 소리 관련 공부. 교수님 2차 면담 및 샘플의 기능 확인

5주차 : 샘플 적용해보기. 샘플을 수정하여 동작인식 구현. 소리 출력 구현

6주차 : 샘플 수정 및 소리 출력 구현

7주차 : 50% 점검. 샘플과 소리 출력 테스트

8주차 : 중간고사

9주차 : 샘플과 소리 출력 연동, 테스트

10주차 : 앱 UI 구현

11주차 : 앱 UI, 세부기능 구현

12주차 : 전체 피드백, 부족한 부분 구현

13주차 : 어플을 통해 음악을 녹음하며 전시 준비

14주차 : 발표 및 전시

15주차 : 최종보고서 쓰기, Peer review

## V. 구현 예시

음악이란 악보와 악기 그리고 연주자만 있으면 표현이 가능하다. 우리의 목적은 악기와 연주자 그 둘의 관계를 프로그래밍 한 후 MoveNet을 통해 신체의 좌표를 이용하여 수학적인 계산으로 음악을 표현할 것이다.

음악을 표현하고자 하면 우선 소리를 발생시켜야 한다. 이 소리는 기본적으로 3가지의 구성요소를 가지고 있다. 주파수(음의 높낮이), 음폭(음의 크기), 파형(음색)이 그 3가지이다. 이 3가지 요소들을 조절하여 음의 발생조건을 만족하였을때 우리가 표현하고자 하는 음을 발생시킬 것이다.

위와 같이 음을 발생시키고자 할때, 우리는 음악을 표현할 때 소리의 높낮이를 정하는 방법 과 소리의 발생조건을 정하는 방법 두가지 방식의 기준이 필요하다고 생각하였다. 우리는 이 두가지 기준을 다음과 같이 정의한다.



## 1. 소리의 높낮이를 조정하는 법

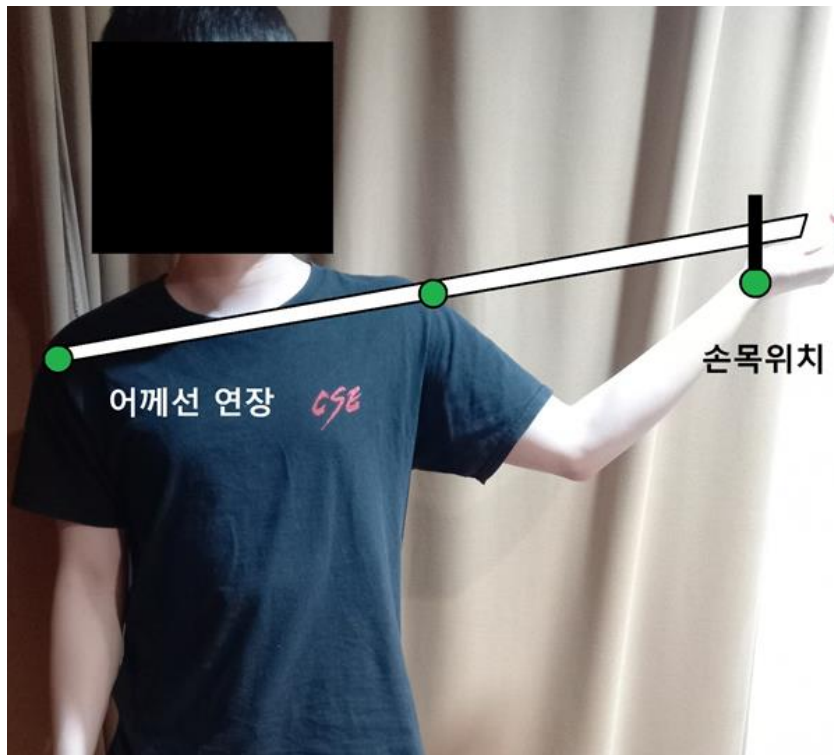
음악에서 소리의 높낮이는 음악의 품질을 결정하는 아주 중요한 역할을 담당하고 있다. 따라서 연주자는 아주 정교하게 높낮이를 조정할 수 있어야 한다.

우리는 연주자의 왼손의 위치를 통해 소리의 높낮이를 정의할 것이다. 물론 단순히 카메라 입장에서 좌표로 이를 정의하면 연주자가 원하는 동작으로 판단하기에 오차가 클 것이라 생각해 연주자 입장에서 계산하는 방법으로 다음과 같은 방법을 적용한다.

- a) 연주자의 양 어깨 위치를 판단하여 연주자의 현재 자세에 벡터를 그린다. (하얀선이 어깨선)



- b) 이 벡터를 기준으로 왼손의 위치를 대조하여 대략적으로 연주자가 의도하는 위치를 파악 할 수 있다.



## 2. 소리의 발생을 판단하는 법

소리의 발생 또한 음악에서 매우 중요한 역할을 하며 이는 연주자 입장에서 연주자에 의해 매우 정교하게 조절 될 수 있어야 한다. 또한 카메라를 이용하는 프로젝트 특성 상 의도하지 않은 소리의 발생을 최대한 회피할 수 있도록 기준을 선정하였다.

신체의 양 어깨 및 양 골반을 중심으로 사각형의 영역을 만든다.



- a) 이 영역에 오른손이 들어오면 손의 위치를 프레임단위로 추적하여 손의 움직임을 포착하고 손이 움직인다면 소리를 발생시킨다.



## VI. 추가구현계획

- 다양한 악기 소리 내기
- 녹음기능
- 합동연주기능
- 빠른 비트에서도 가능하도록 구현하기
- 공유기능

\* 목표한 기능을 완성했을때 추가적으로 개발할 예정