

컴퓨터비전 프로젝트

# Hand detection for Guitar TAB using Convolutional layers

2022. 6. 09

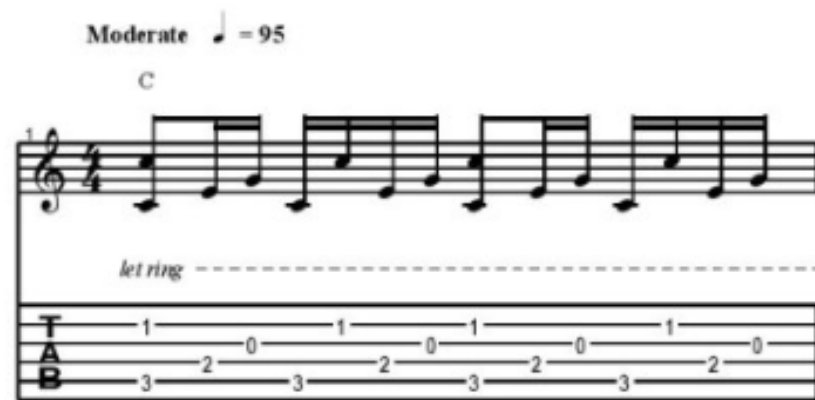
조 편성

소프트웨어 학과 20190048 강현준

# 1. 문제 제기/필요성



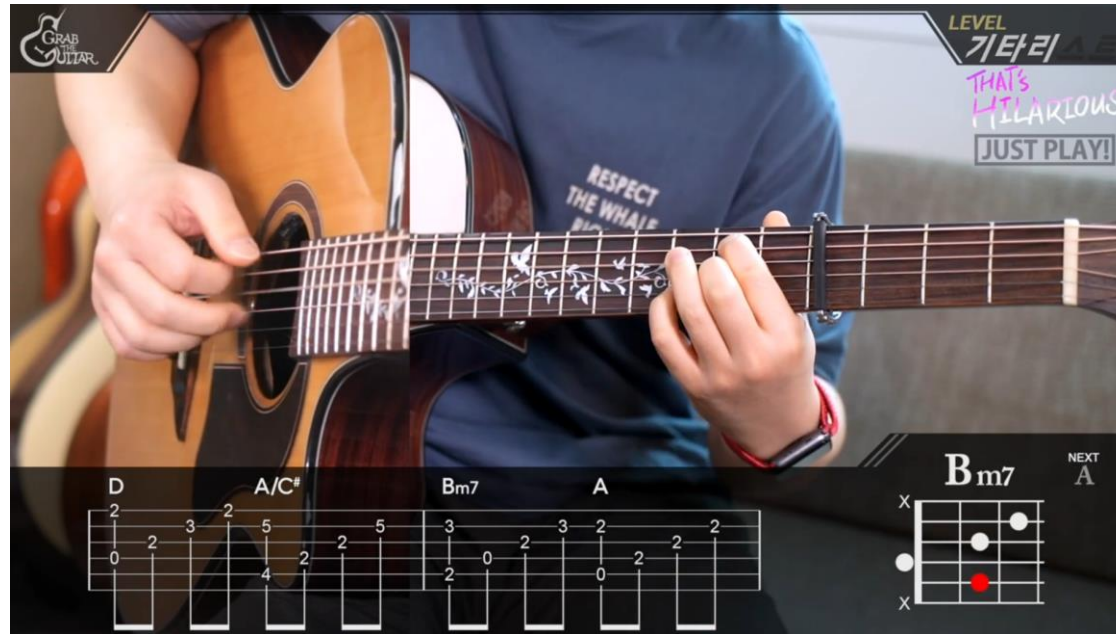
오선지 악보: 음의 높낮이와 박자만을 나타낸 악보, 모든 악기에 공통으로 존재



TAB(Tablature) 악보: 현악기의 경우, 왼손의 운지법과 음의 작용선을 나타낸 악보

\*운지법: 악기 연주는 위해 손가락을 쓰는 방법  
Ex) 1, 2, 3 숫자=프렛(현악기의

# 1. 문제 제기/필요성



- TAB 악보를 vision 기반으로 제작한다.
- 기타 연습의 경우, 음을 쫓아가는 것도 중요하지만, 다음 음을 편하게 짚기 위해 운지법에 맞게 잡는 것 또한 중요.

# 1. 문제 제기/필요성



- TAB 악보는 현대에 들어 많이 공유되고 제작해주는 기타 플레이어들이 많다
- 제공하지 않는 플레이어들도 많으며, 이를 채보하는 것이 문화로 받아들여지고 있다.

=> 연주 영상을 가지고 악보를 “채보”하자!

# 1. 문제 제기/필요성

저작권법 제 2조 22항.

“복제”는 인쇄·사진촬영·복사·녹음·녹화 그 밖의 방법으로 일시적 또는 영구적으로 유형물에 고정하거나 다시 제작하는 것을 말하며, 건축물의 경우에는 그 건축을 위한 모형 또는 설계도서에 따라 이를 시공하는 것을 포함한다.

- “채보” 하는 것은 저작권자의 복제권을 침해하는 행위로, 엄연히 저작권법 위법행위.
  - 저작권, 저작 인접권은 사후 70년까지 유지로
    - 1950~60년: 엘비스 프레슬리 활동
    - 1900년대 초: 재즈 발생
- 합법적으로 채보할 아티스트들이 많이 없다.

# 1. 문제 제기/필요성



=> “자신의 연습 영상”을 가지고 악보를 실시간으로 “채보”하자!

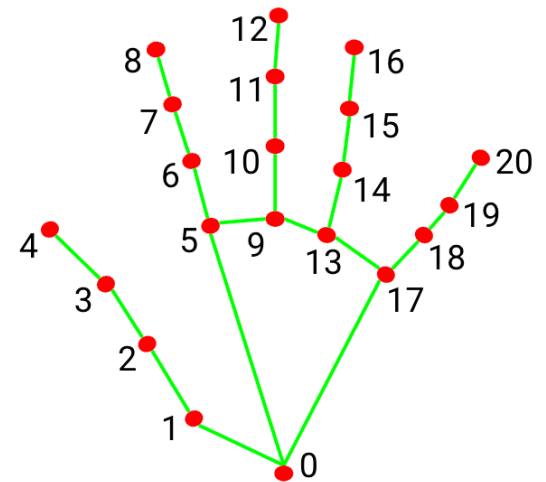
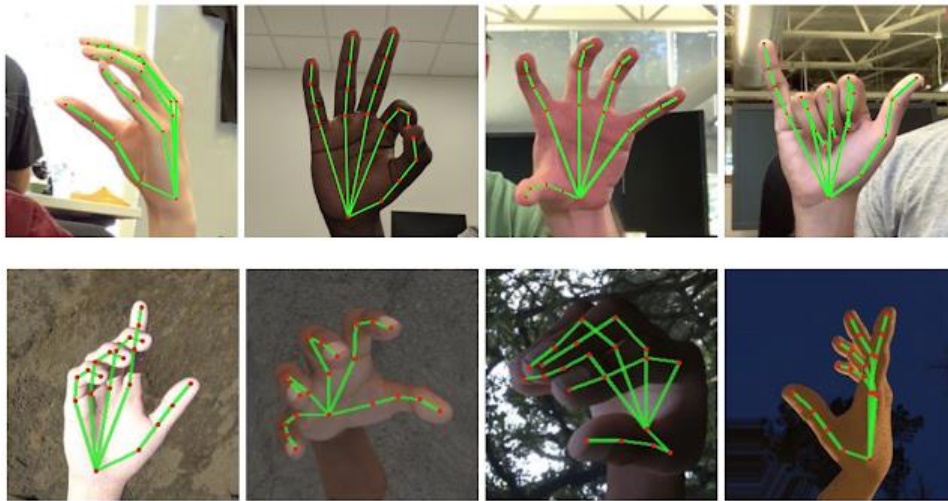
## 2. 내용

- 손가락 인식

Opensource

Google MediaPipe Hand detection api

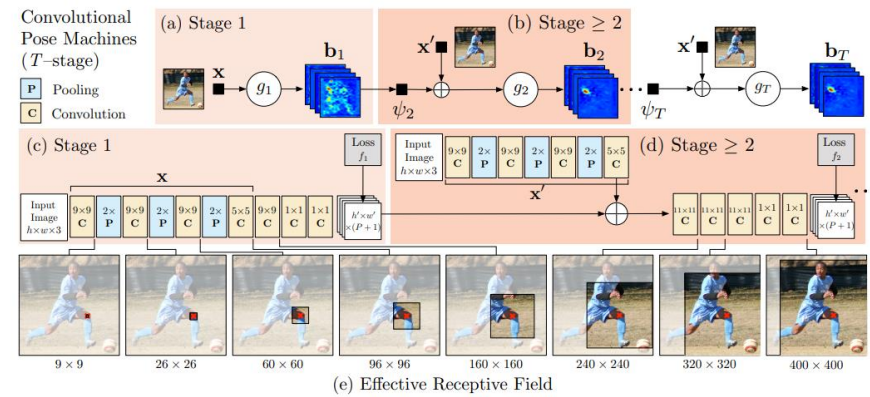
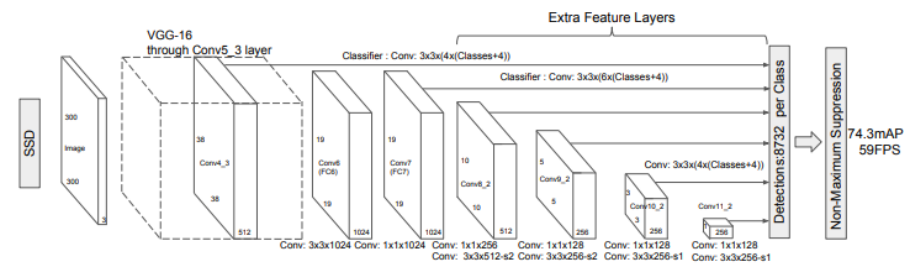
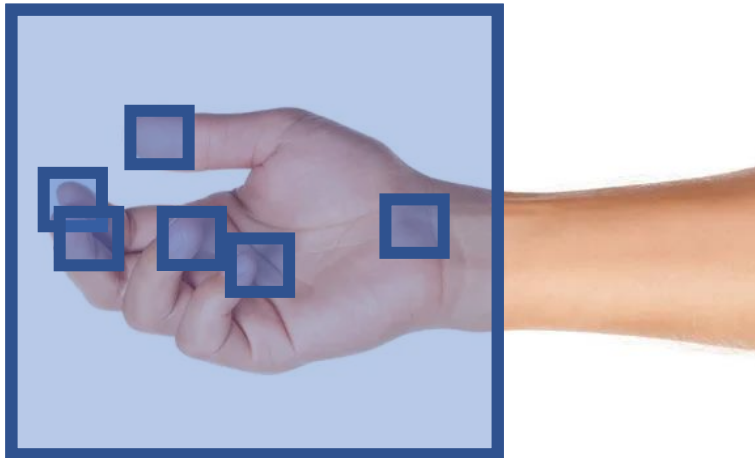
이를 활용하여 손가락의 위치를 특정.





## 2. 내용

MediaPipe Hand  
-Tensorflow light





## 2. 내용

- 기타 인식
  1. CNN Model 제작
  2. Feature Matching
  3. Hough Line Transform

## 2. 내용

CNN Model 제작

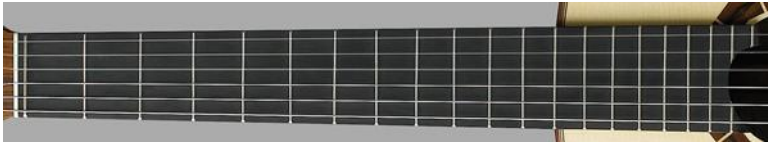
Hand detection model 과 동일하게 진행

Guitar Boudary Box 지정, Pose estimate, R-CNN 등을 활용

- 기존 타 프로젝트와 진행이 겹쳐 학술적 의미 X (데이터 수집에만 시간 쏟을 가능성)

Feature Matching

기타 프렛보드에 마땅한 특징점 X-> 정확도 보장이 안됨



Hough Line Transform

단순 모델 활용보다 고전적인 컴퓨터 비전 기법을 활용하여 학술적, 기술적 완성도 보장

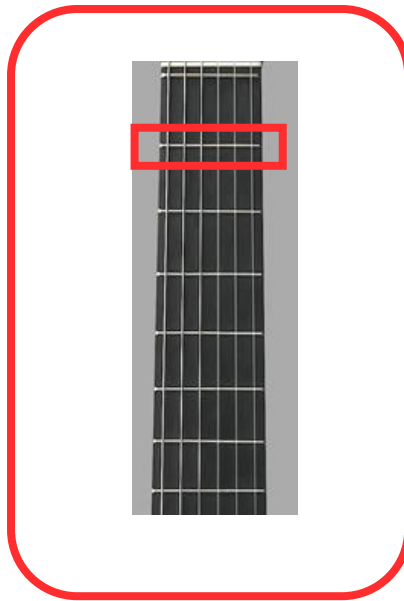
## 2. 내용

Hough Line Transform

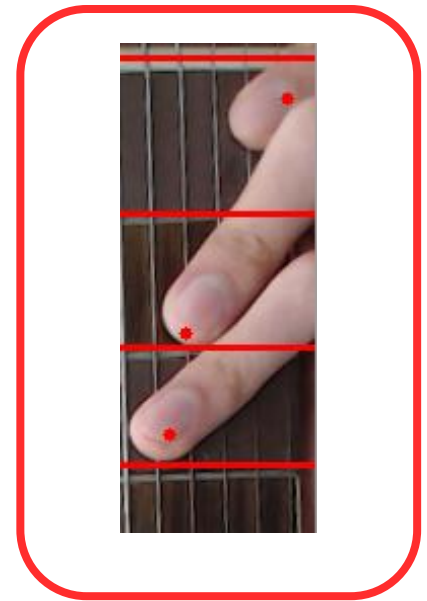
**Board detection**



**Fret Detection**



**Finger Matching**



## 2. 내용

Hough Line Transform

### Board detection

Sobel Edge  
Detection  
(Perpendicular)

Morphology  
(Horizontal)

Line detection

Warp transform



### Fret Detection

Sobel Edge  
Detection  
(Horizontal)

Morphology  
(Perpendicular)

Line detection

Fret detection  
by ratio



### Finger Matching

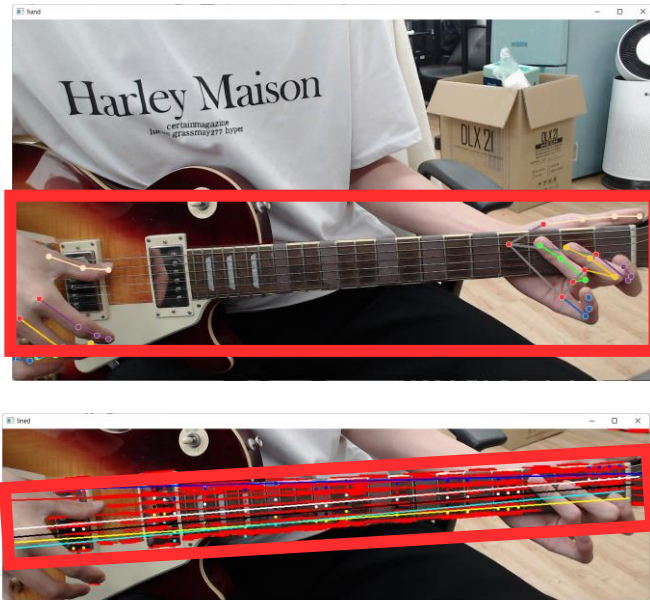
Warp transform  
coordinates

Fret matching

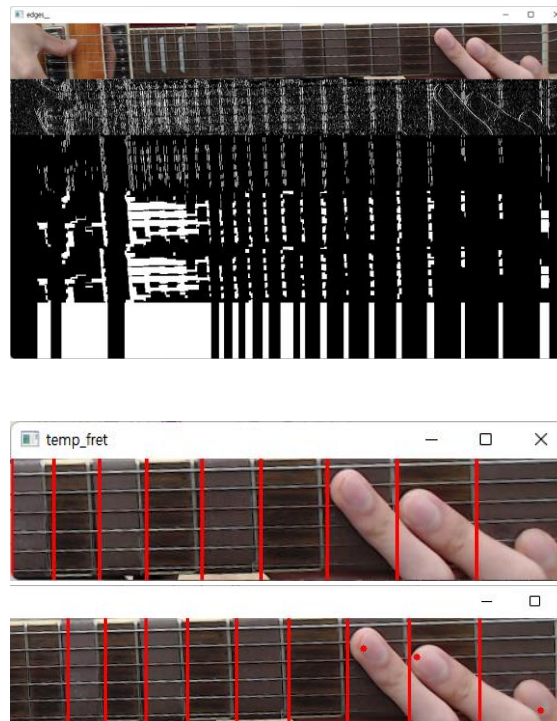
# 3. 결과 정리

Hough Line Transform

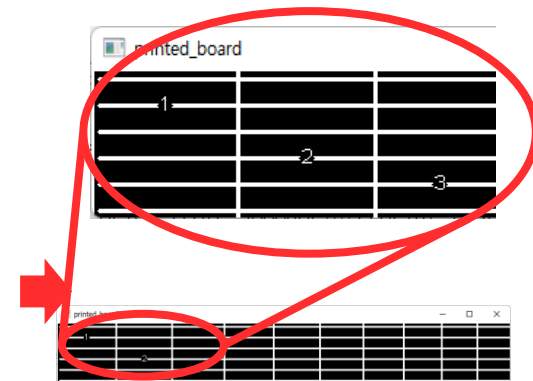
Board detection



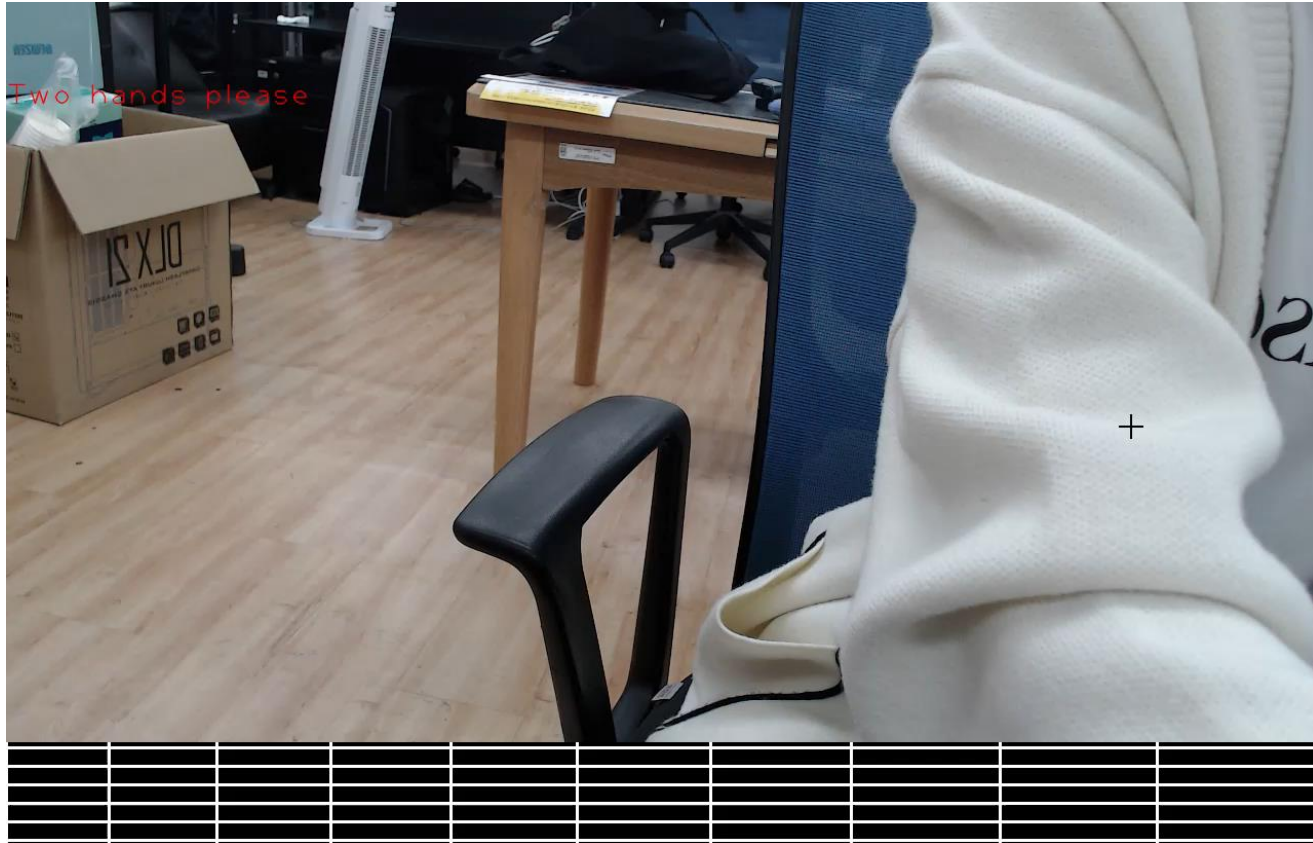
Fret Detection



Finger Matching

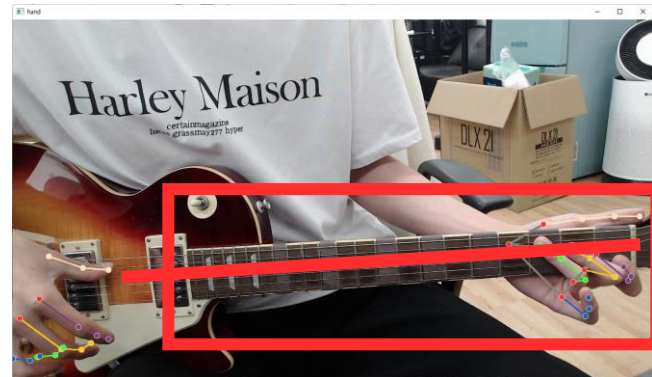


### 3. 결과 정리



## 4. 결론

1. 고전적인 컴퓨터 비전 기법의 한계 (편법의 사용)
2. 딥러닝 모델의 낮은 정확도 (손가락)
  - Tracking 등으로 개선 여지
3. 두 탐지 모델의 기법(고전, 딥러닝)을 바꿨을 때 더 좋아질 가능성





## 5. 참고문헌

### Fret dection

<http://joey.scarr.co.nz/pdf/autotab.pdf>

Retrieval of Guitarist Fingering Information using Computer Vision. Joseph Scarr1, Richard Green2

### Mediapipe hand

<https://google.github.io/mediapipe/>

### Feature matching

<https://bkshin.tistory.com/entry/OpenCV-29-%EC%98%AC%EB%B0%94%EB%A5%B8-%EB%A7%A4%EC%B9%AD%EC%A0%90-%EC%B0%BE%EA%B8%B0?category=1148027>

### Morphology

<https://webnautes.tistory.com/1257>

### Hough line Transform

[https://opencv24-python-tutorials.readthedocs.io/en/latest/py\\_tutorials/py\\_imgproc/py\\_houghlines/py\\_houghlines.html](https://opencv24-python-tutorials.readthedocs.io/en/latest/py_tutorials/py_imgproc/py_houghlines/py_houghlines.html)

### Guitar fret ratio

<https://guzene.tistory.com/86>

### 연주영상

<https://www.youtube.com/watch?v=4v0PWg7dn-o> ([Queen] Brian May - Love of my life)

<https://www.youtube.com/watch?v=50C73iCdfp0> (일렉기타하면 떠오르는 대표곡 베스트10)

<https://www.youtube.com/watch?v=bjIUPm3-ExU> (That's Hilarious - Charlie Puth 찰리 푸스)

감사합니다