

KHUord.



Contents. |

01

주제 및 목표

02

구현 과정

03

구현 결과

04

사용자 평가



01_주제 및 목표



02_구현 과정



03_구현 결과



04_사용자 평가

01

주제 및 목표

- 1) 주제 및 목표
- 2) 목표 사용자 경험
- 3) 목표 달성 방안

주제 및 목표

기타 코드 연습 시뮬레이터

몰입형 기술을 활용한 하드웨어 시뮬레이터

기타 초보자를 위한 학습

주 목표: 초보자의 코드 학습 돕기

비용 또는 공간 문제로 실제 기타를 구하기 어려운 초보자가
기타를 직접 관리하지 않아도 단시간에 편리하게 학습 가능하도록

직관적인 피드백을 통한 교정

기타 기본 코드(G, C, D, E, A)를 연주하면 피드백을 통해 스스로 학습 및 교정 가능
기존의 기타 트레이너와의 차별점: 촉각 및 청각적 피드백



주제 및 목표

목표 사용자 경험

Target modality

왼손 코드 연습

틀렸을 때 교정

코드 연습 시간 · 비용 ↓

Target signal

Arduino

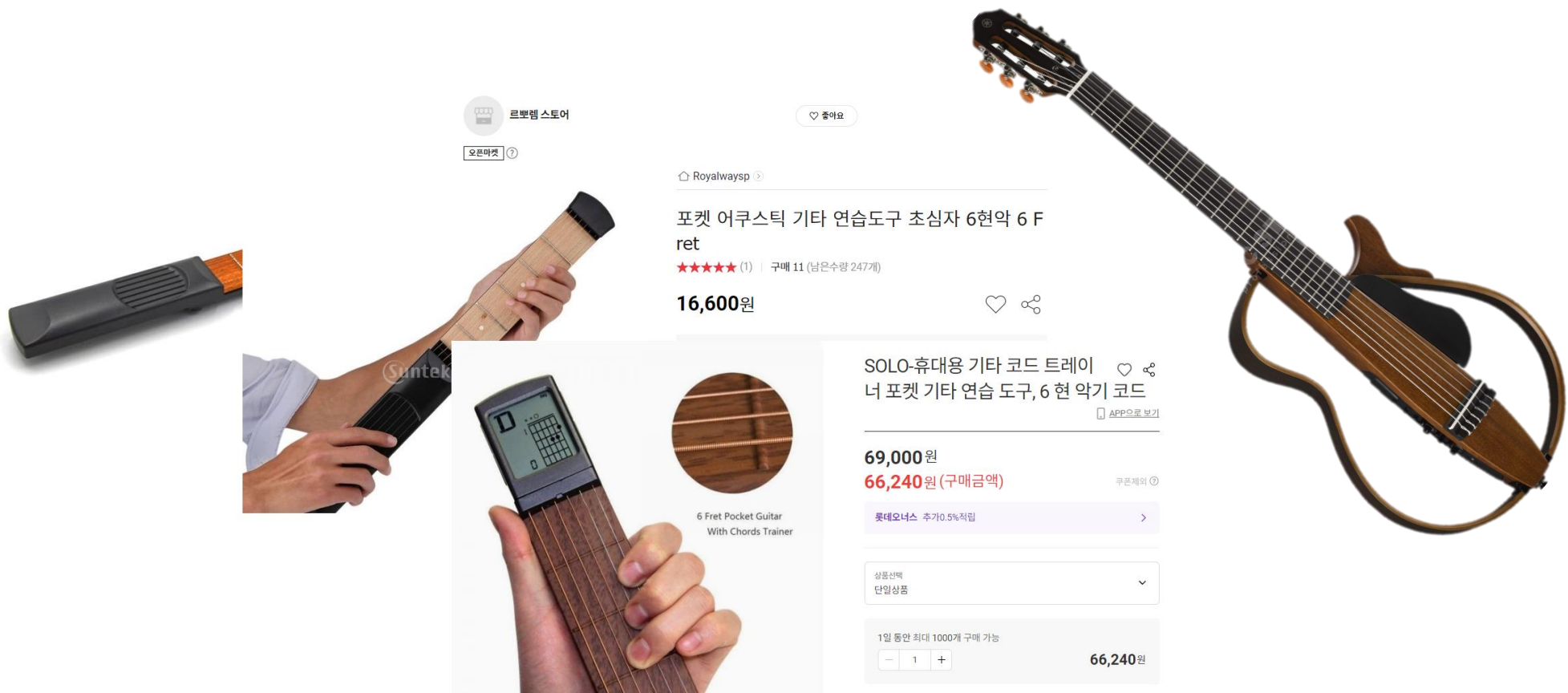
Tactile Switch

Haptic feedback

Sound feedback

주제 및 목표

목표 달성 방안



Guitar mockup

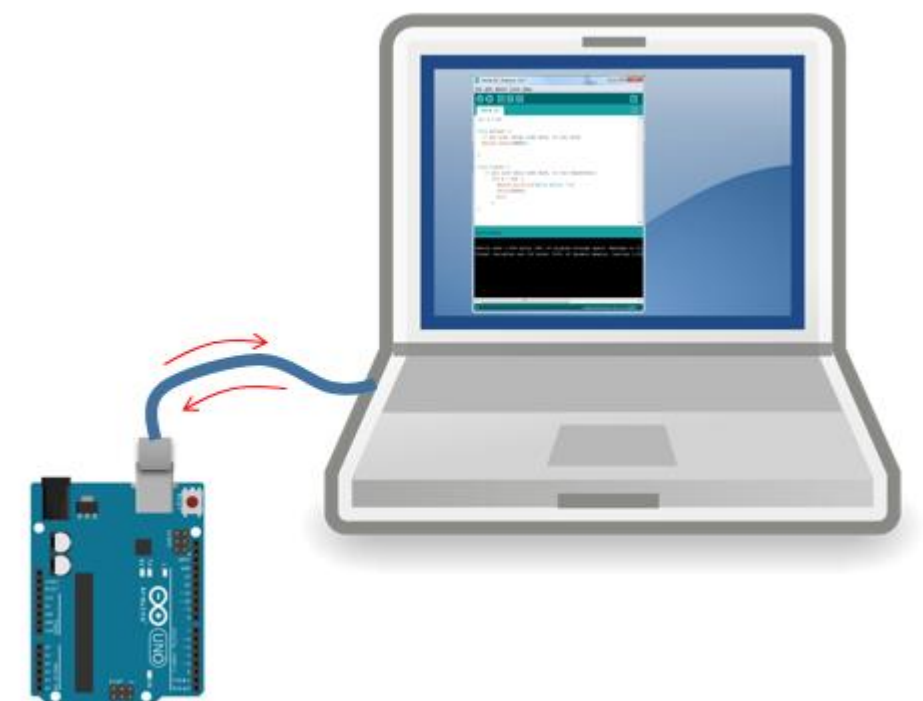
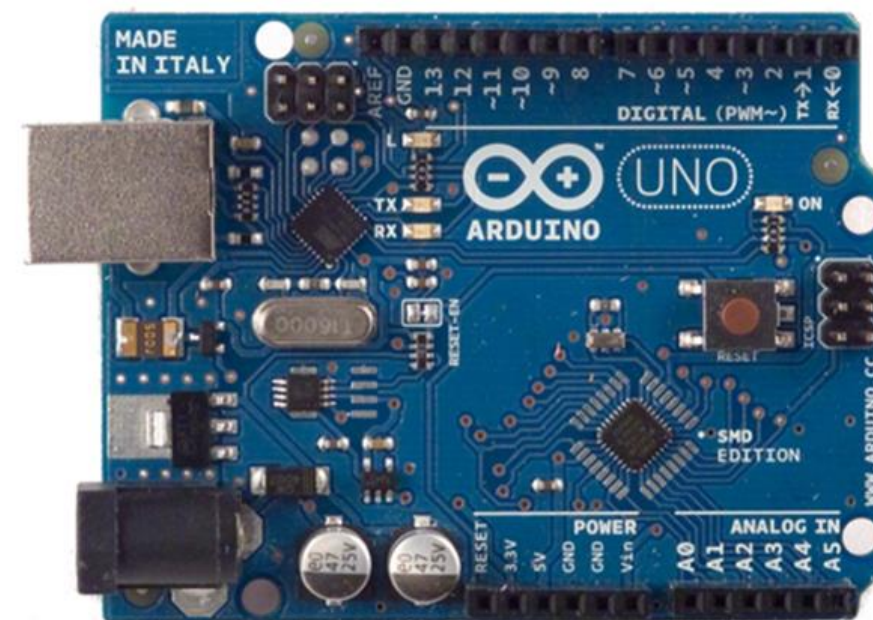
Guitar sound

| | | | | | | |
|--|--|------|--|--|--|--|
| | Acoustic Guitar - C Chord SFX | 0:06 | | | | |
| | Acoustic Guitar - B minor Chord SFX | 0:06 | | | | |
| | Acoustic Guitar - B Chord SFX | 0:06 | | | | |
| | Acoustic Guitar - E minor Chord SFX | 0:06 | | | | |
| | Acoustic Guitar - F minor Chord SFX | 0:07 | | | | |
| | Acoustic Guitar - C minor Chord SFX | 0:06 | | | | |

주제 및 목표

목표 달성 방안

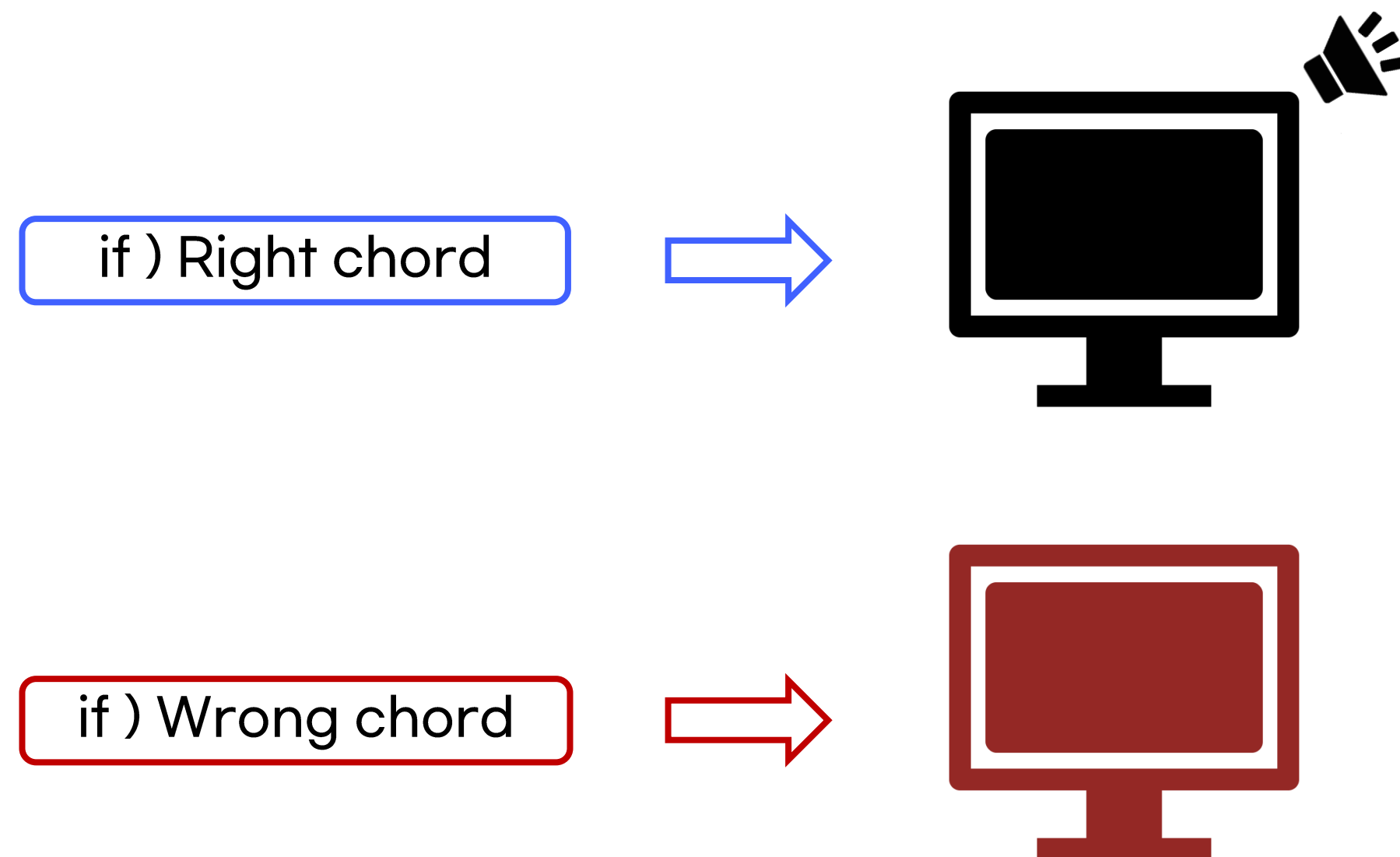
Arduino Sensing



주제 및 목표

목표 달성 방안

Display & Sound feedback



주제 및 목표

목표 달성 방안



X

Haptic feedback



or





01_주제 및 목표



02_구현 과정



03_구현 결과



04_사용자 평가

02

구현 과정

- 1) 목업 제작
- 2) 기타 코드 소리
- 3) 센서 연결 및 햅틱 피드백 구현
- 4) 웹페이지를 통한 청각 피드백 구현

목업 제작

포맥스

Tactile 스위치

소형 진동 모터

아두이노

기판

쇠판

기타 줄 (쇠줄)

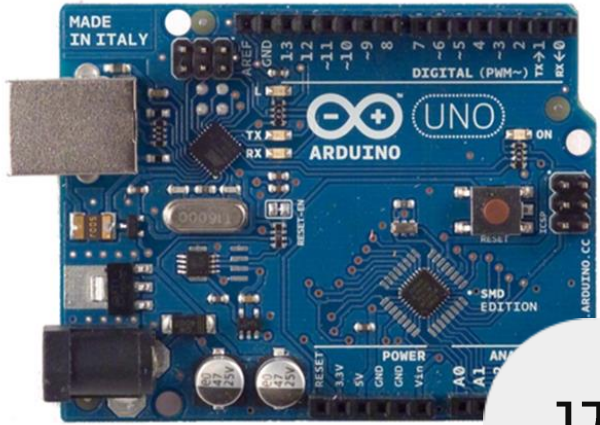
기타 연습 도구



1장



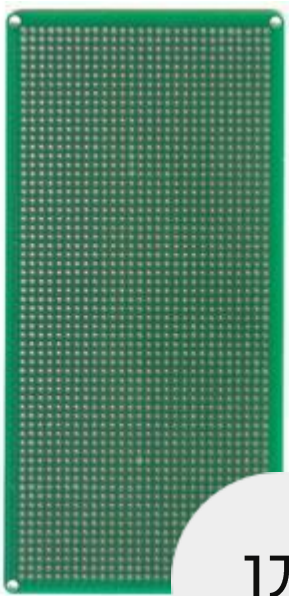
각 18개



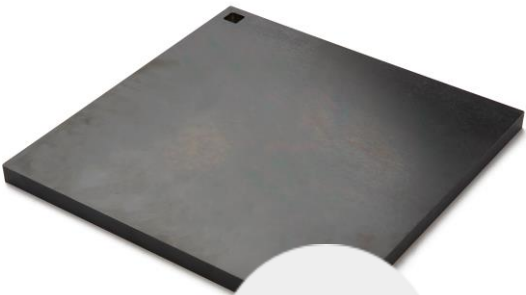
1개



1대



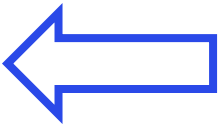
1개



1개



6줄



1개

목업 제작

포맥스

Tactile 스위치

소형 진동 모터

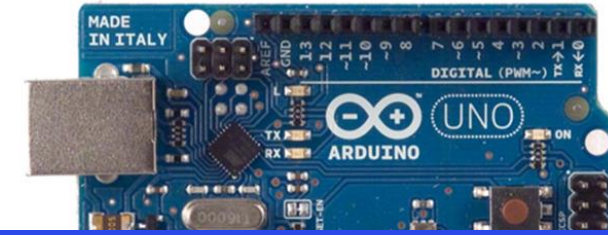
아두이노

기판

쇠판

기타 줄 (쇠줄)

기타 연습 도구



목업 제작

포맥스

Tactile 스위치

소형 진동 모터

아두이노

기판

쇠판

기타 줄 (쇠줄)

기타 연습 도구



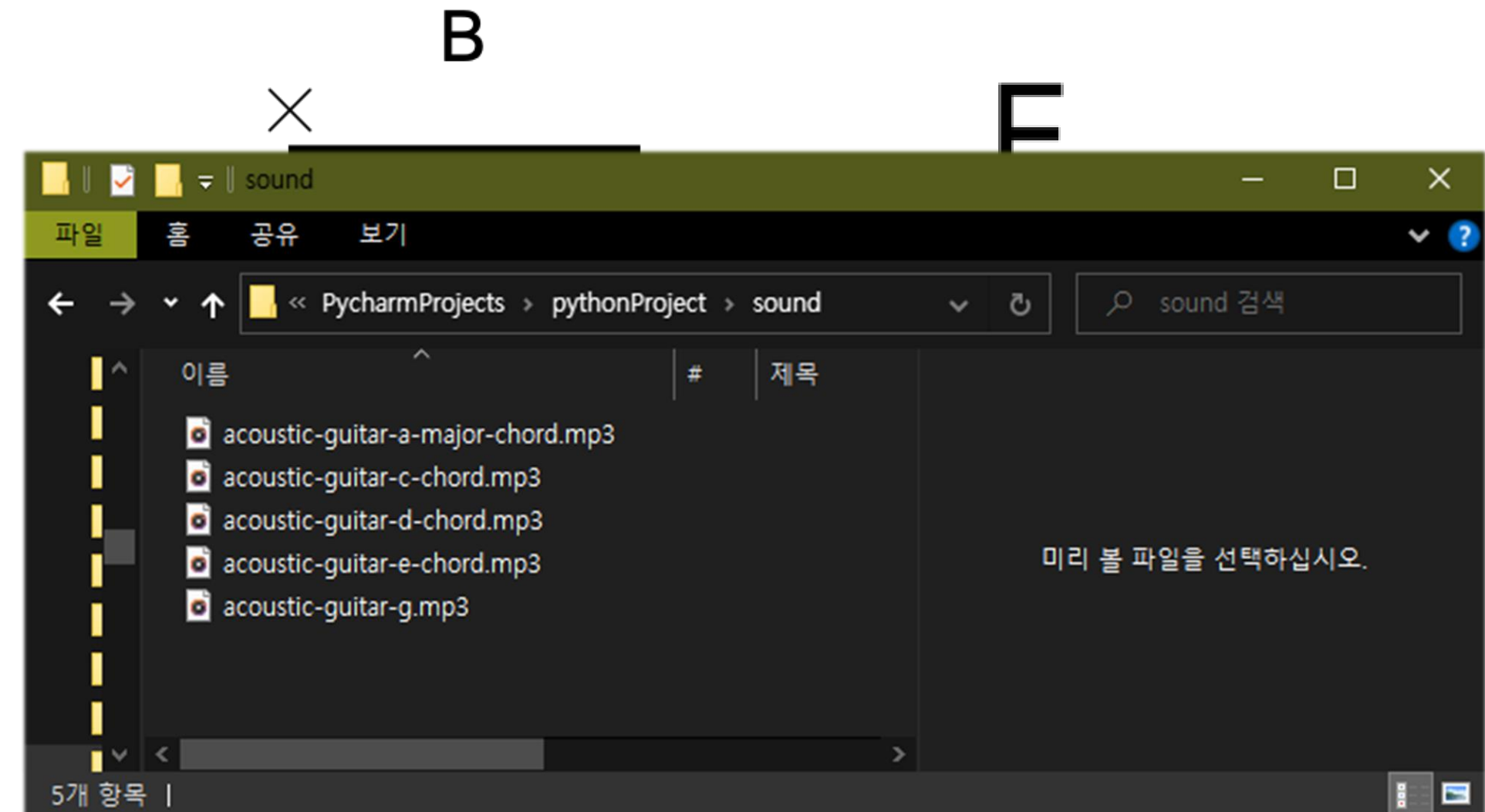
기타 코드 소리

소리 출처: Storyblocks
(<http://www.storyblocks.com>)

어쿠스틱 기타 A, C, D, E, G 코드
사운드 이펙트 구매 후 다운로드

파일형식: .mp3

저장경로: pyCharm 프로젝트 內
sound 폴더



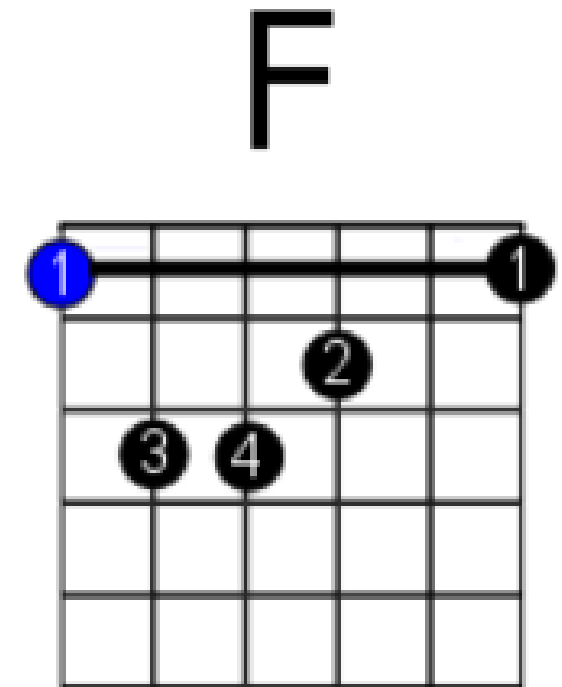
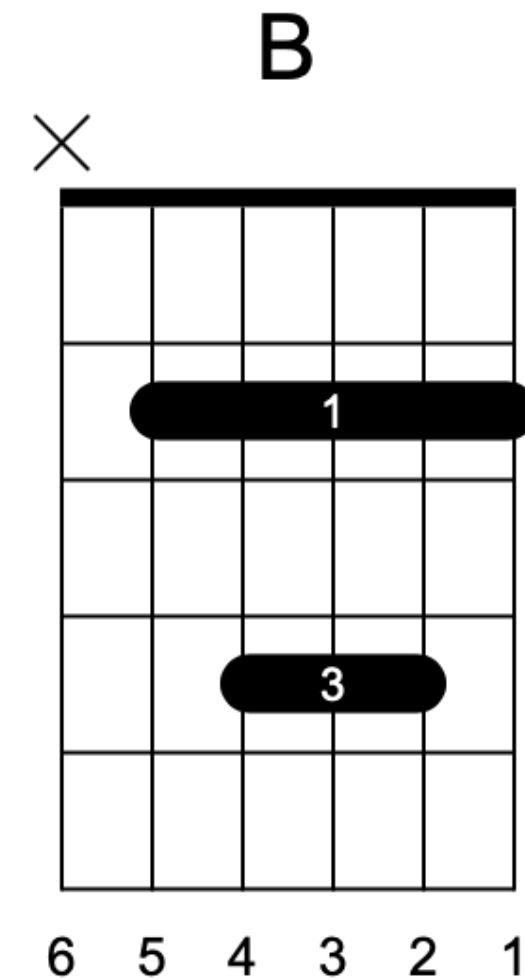
기타 코드 소리

소리 출처: Storyblocks
(<http://www.storyblocks.com>)

어쿠스틱 기타 A, C, D, E, G 코드
사운드 이펙트 구매 후 다운로드

파일형식: .mp3

저장경로: pyCharm 프로젝트 內
sound 폴더



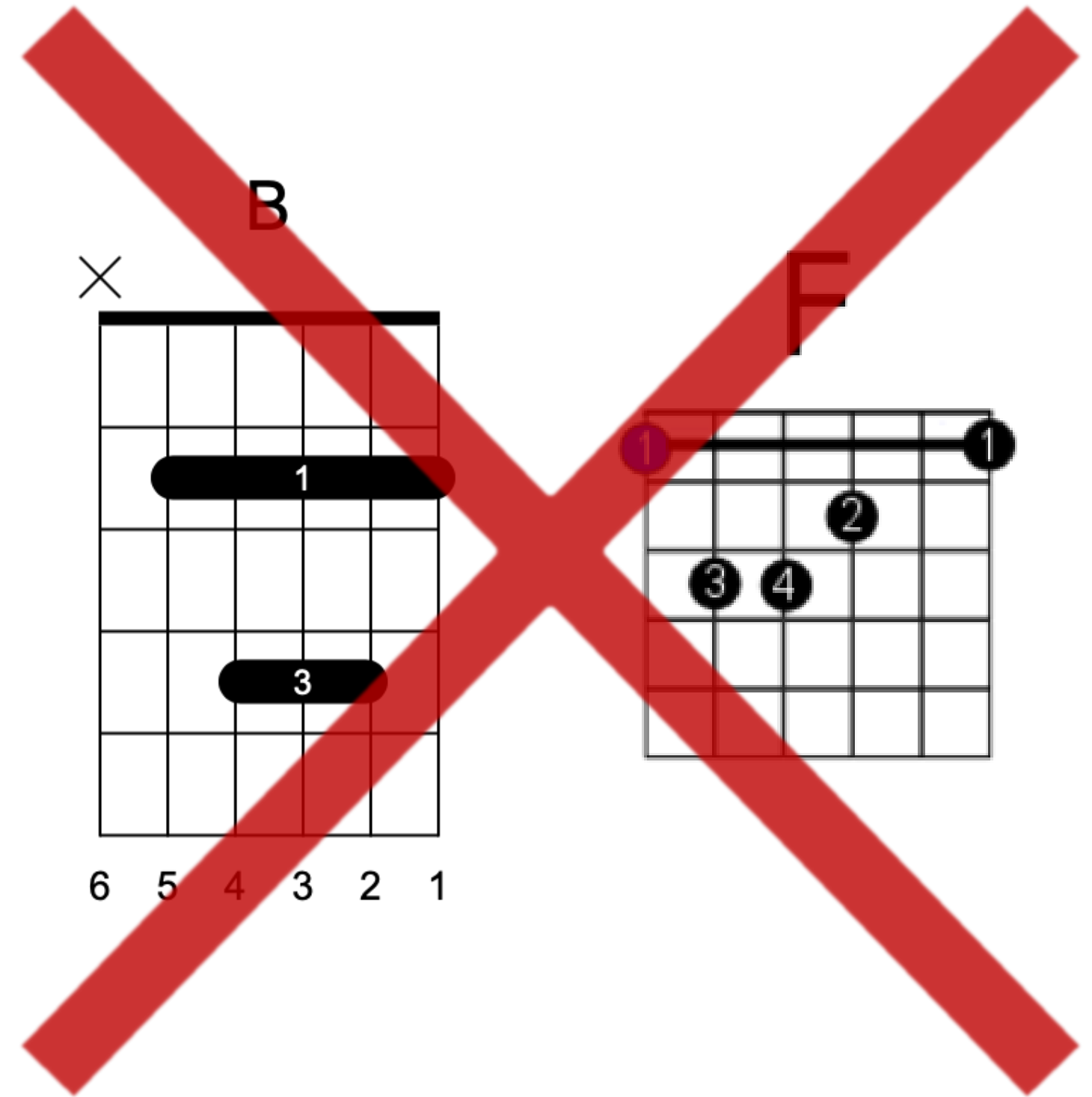
기타 코드 소리

소리 출처: Storyblocks
(<http://www.storyblocks.com>)

어쿠스틱 기타 A, C, D, E, G 코드
사운드 이펙트 구매 후 다운로드

파일형식: .mp3

저장경로: pyCharm 프로젝트 內
sound 폴더



제외된 학습 타겟 코드

기타 코드 소리

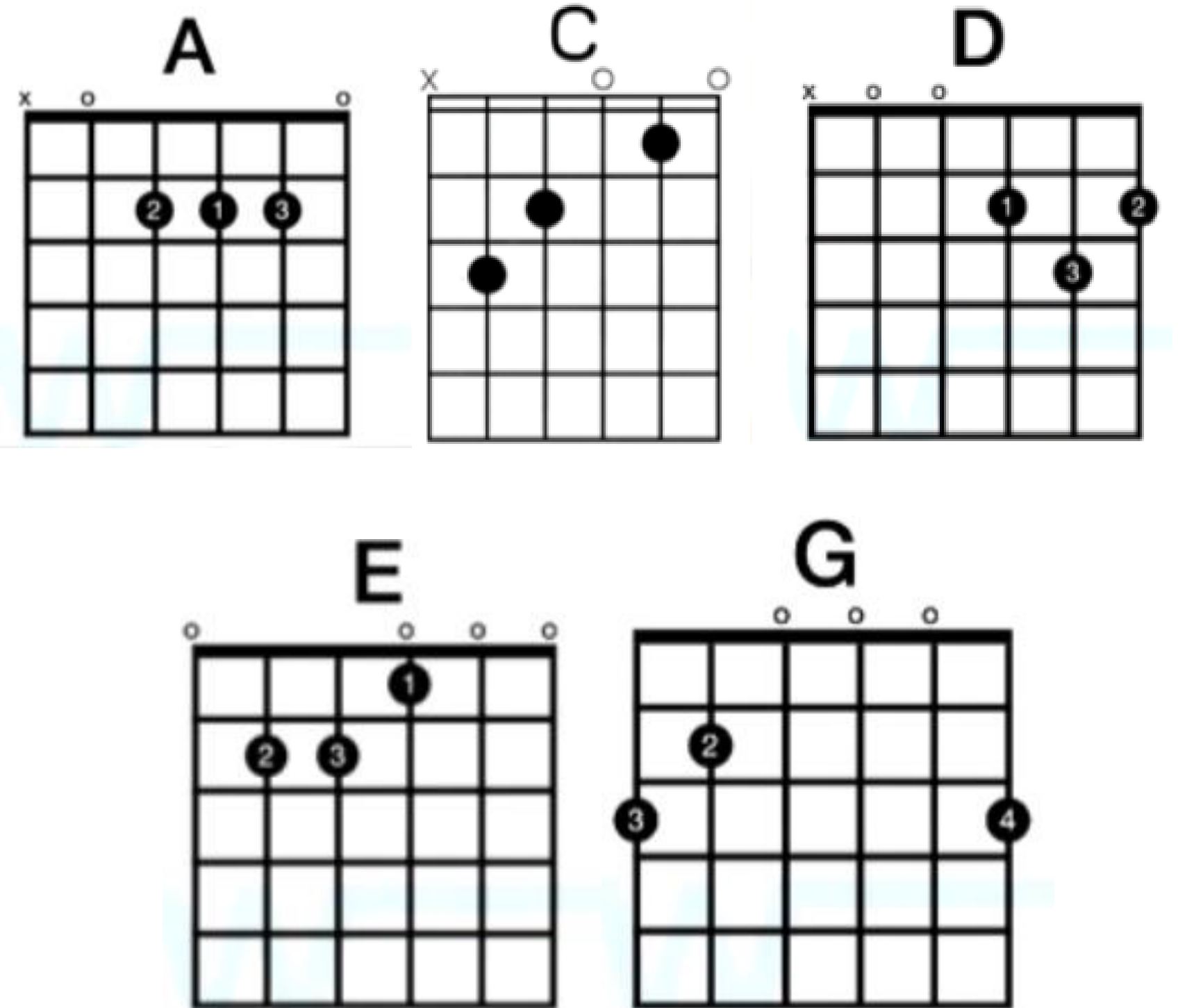
소리 출처: Storyblocks

(<http://www.storyblocks.com>)

어쿠스틱 기타 A, C, D, E, G 코드
사운드 이펙트 구매 후 다운로드

파일형식: .mp3

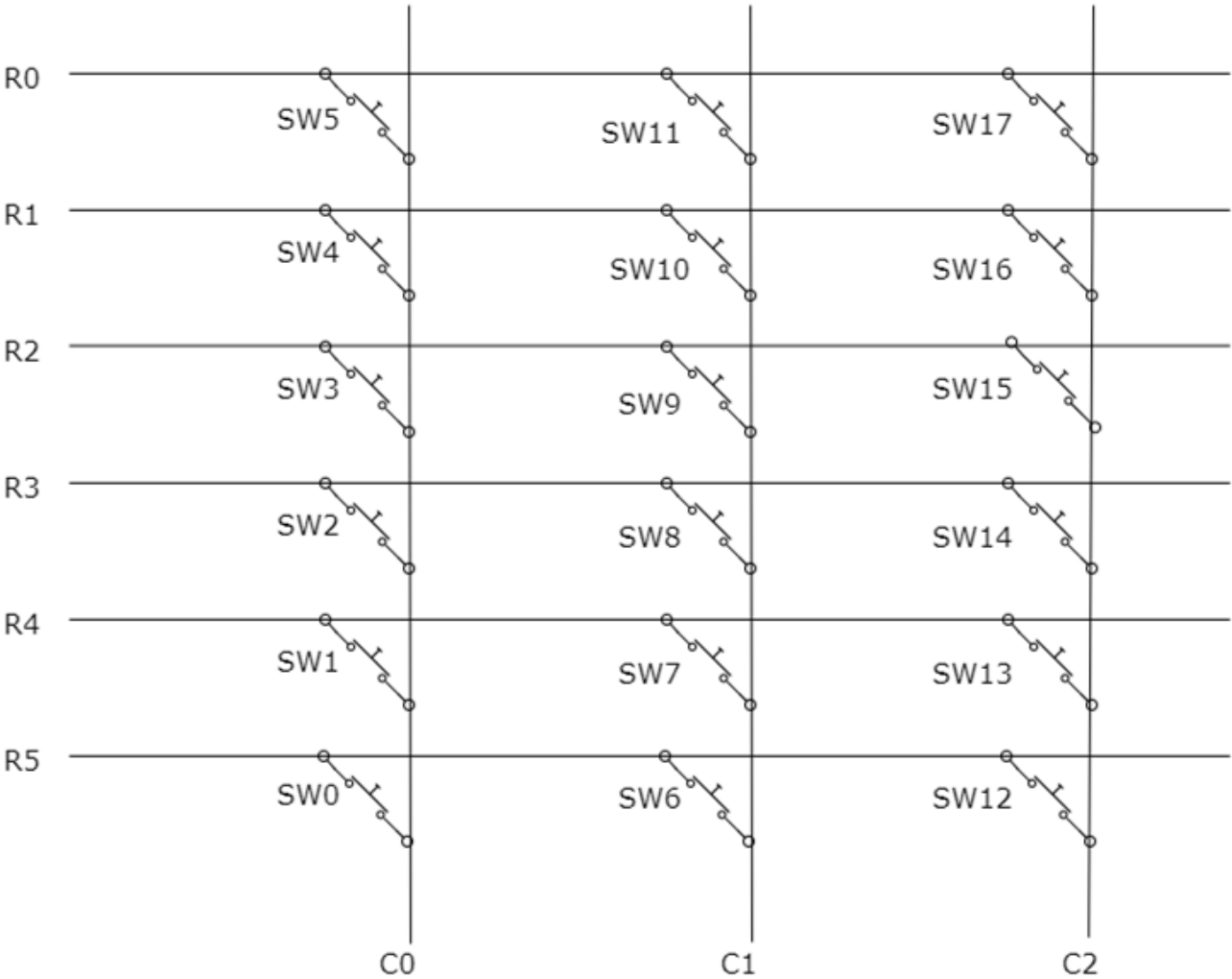
저장경로: pyCharm 프로젝트 內
sound 폴더



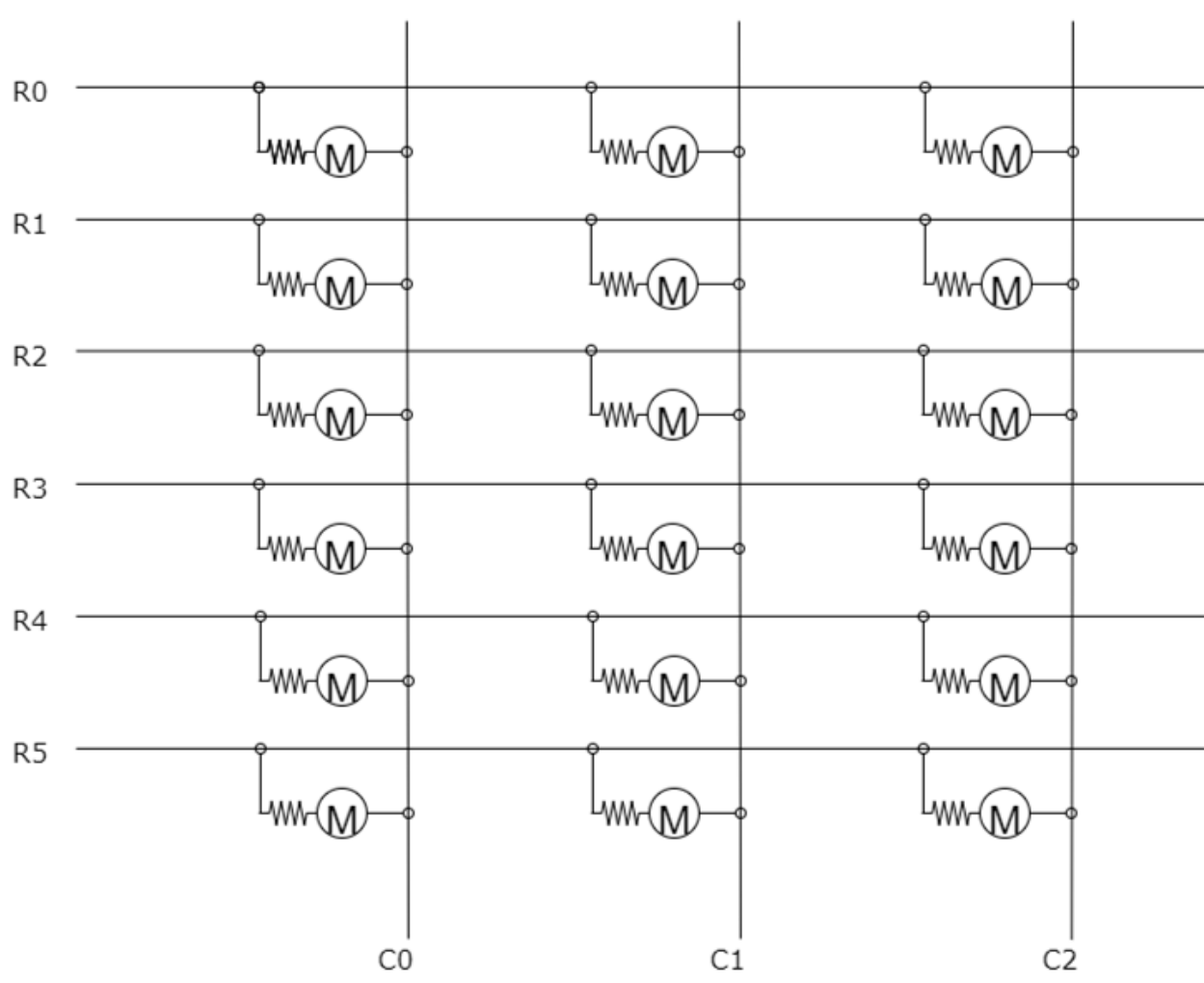
최종 학습 타겟 코드

센서 연결 및 햅틱 피드백 구현

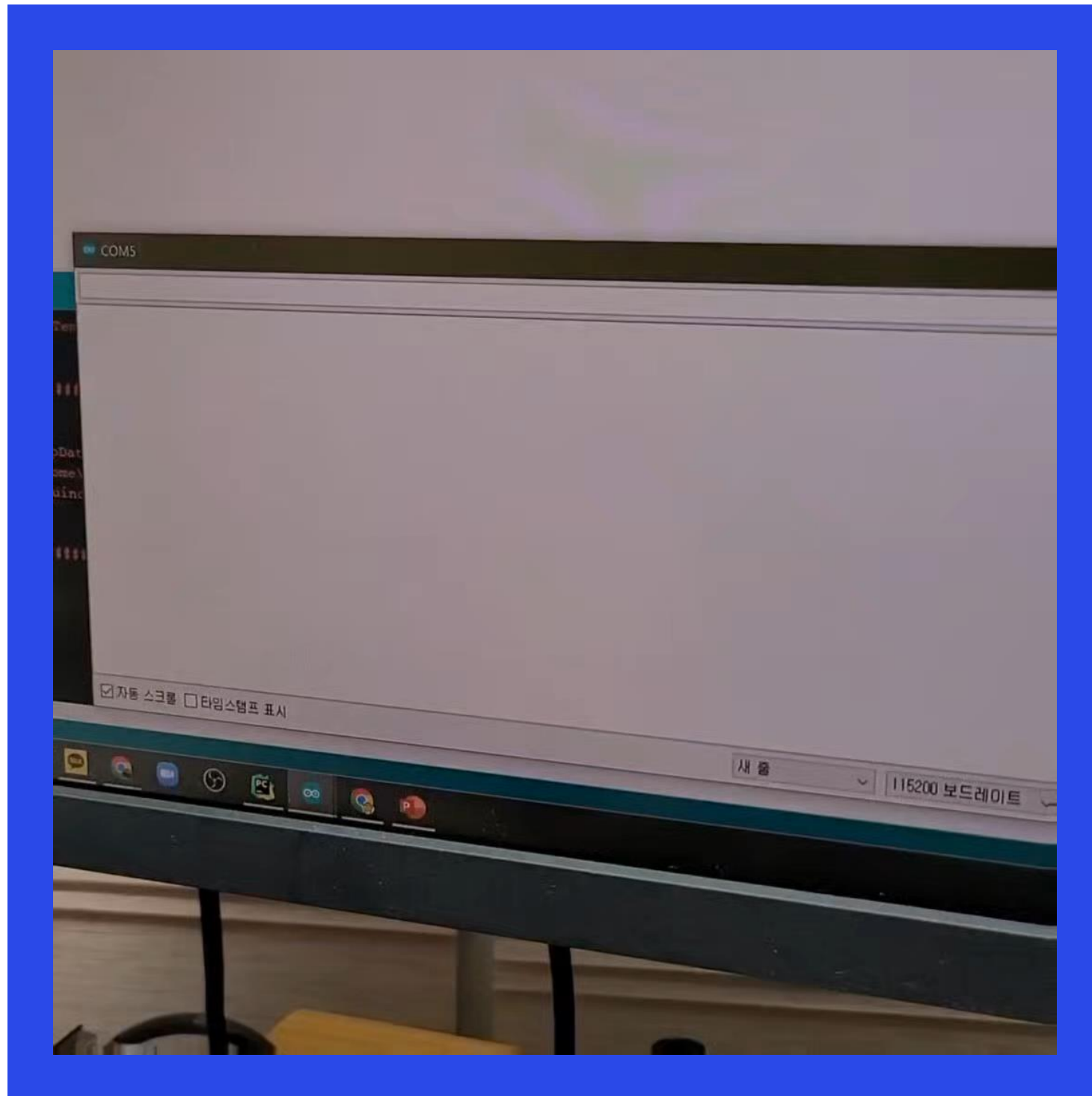
Tactile 스위치 연결 도식



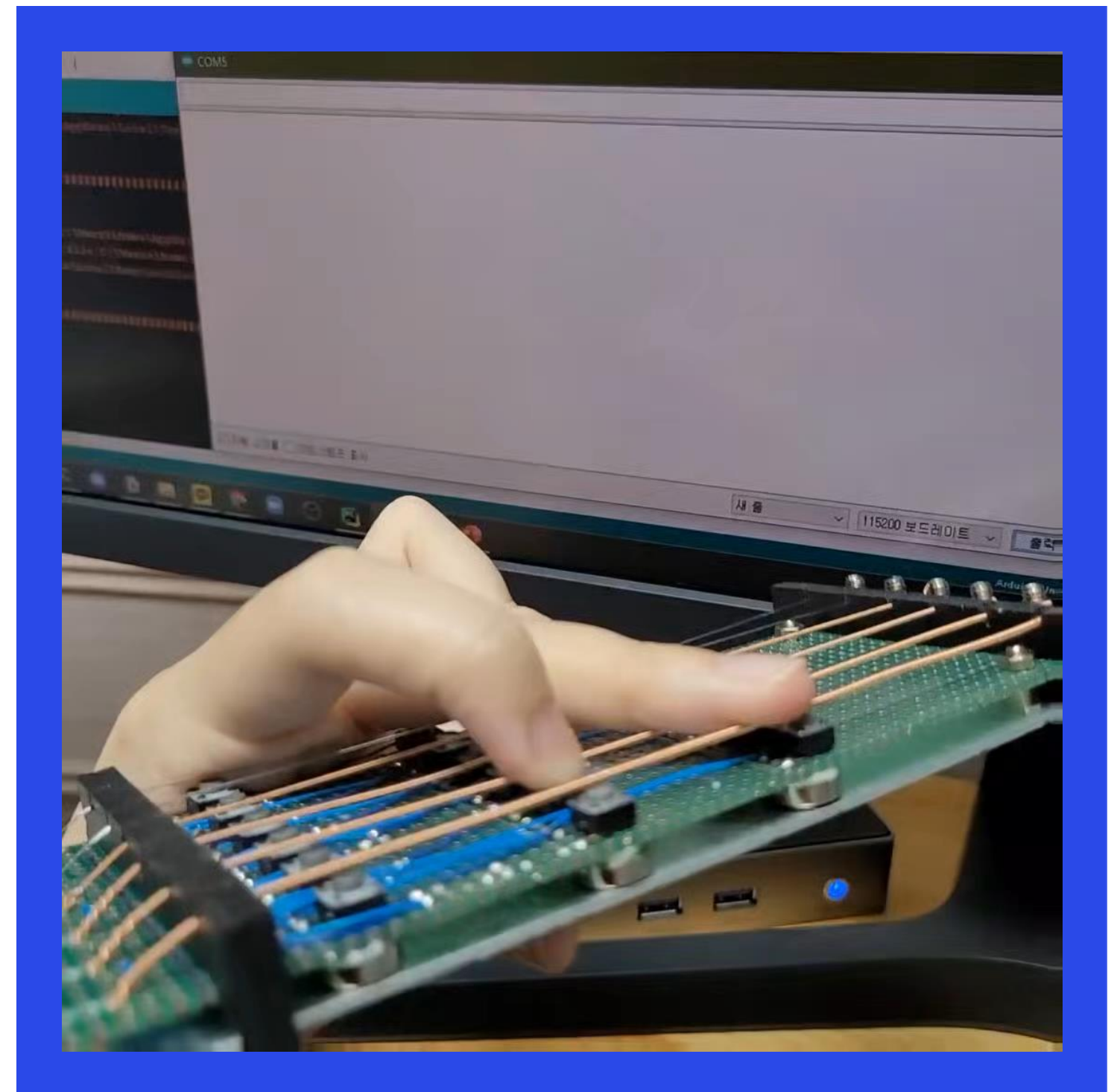
진동모터 연결 도식



센서 연결 및 햅틱 피드백 구현



Serial Monitor 체크_1



Serial Monitor 체크_2

웹페이지를 통한 청각 피드백 구현

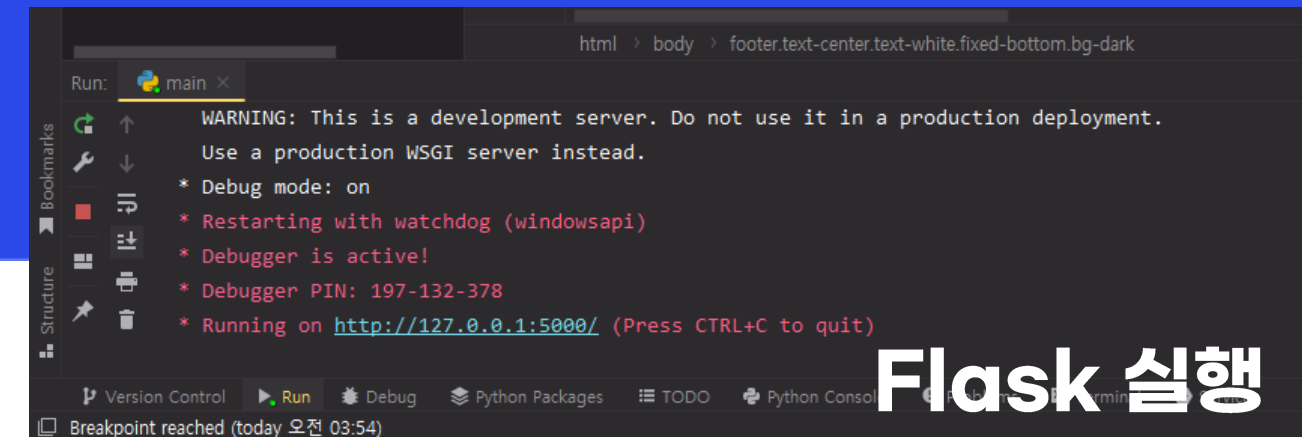
올바른 코드를 잡았을 때 해당 코드의 소리 출력,
청각적 피드백 구현

- 언어: Python, HTML, CSS
- 프레임워크: Flask
- 템플릿 엔진: Jinja2
- 오픈소스: Bootstrap



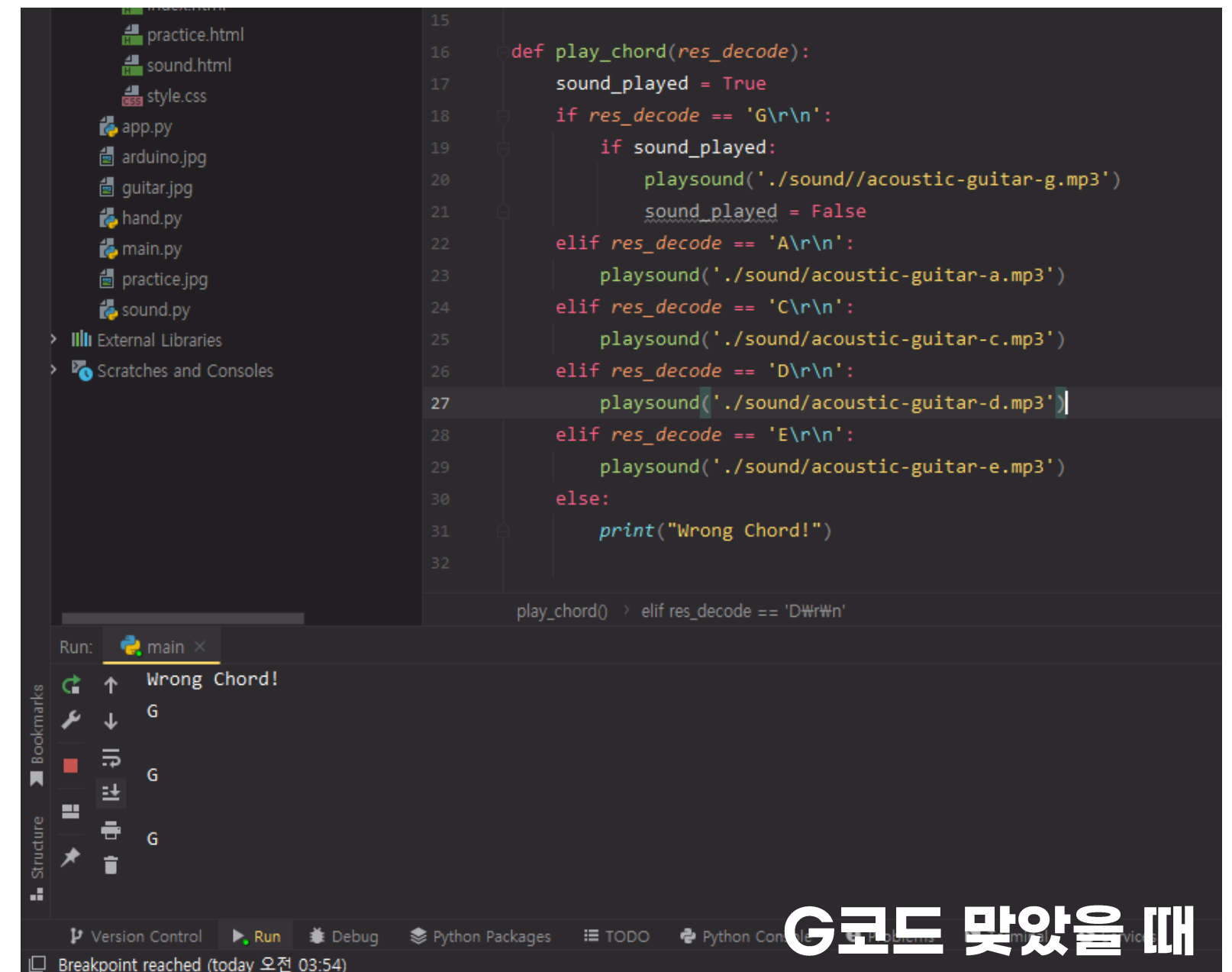
```
Run: main x
127.0.0.1 - - [20/Jun/2022 08:13:34] "GET /camera HTTP/1.1" 200 -
Get started ...
Wrong Chord!
10
Wrong Chord!
```

G코드 틀렸을 때



```
Run: main x
WARNING: This is a development server. Do not use it in a production deployment.
Use a production WSGI server instead.
* Debug mode: on
* Restarting with watchdog (windowsapi)
* Debugger is active!
* Debugger PIN: 197-132-378
* Running on http://127.0.0.1:5000/ (Press CTRL+C to quit)
```

Flask 실행



```
def play_chord(res_decode):
    sound_played = True
    if res_decode == 'G\r\n':
        if sound_played:
            playsound('./sound//acoustic-guitar-g.mp3')
            sound_played = False
    elif res_decode == 'A\r\n':
        playsound('./sound/acoustic-guitar-a.mp3')
    elif res_decode == 'C\r\n':
        playsound('./sound/acoustic-guitar-c.mp3')
    elif res_decode == 'D\r\n':
        playsound('./sound/acoustic-guitar-d.mp3')
    elif res_decode == 'E\r\n':
        playsound('./sound/acoustic-guitar-e.mp3')
    else:
        print("Wrong Chord!")
```

G코드 맞았을 때



01_주제 및 목표



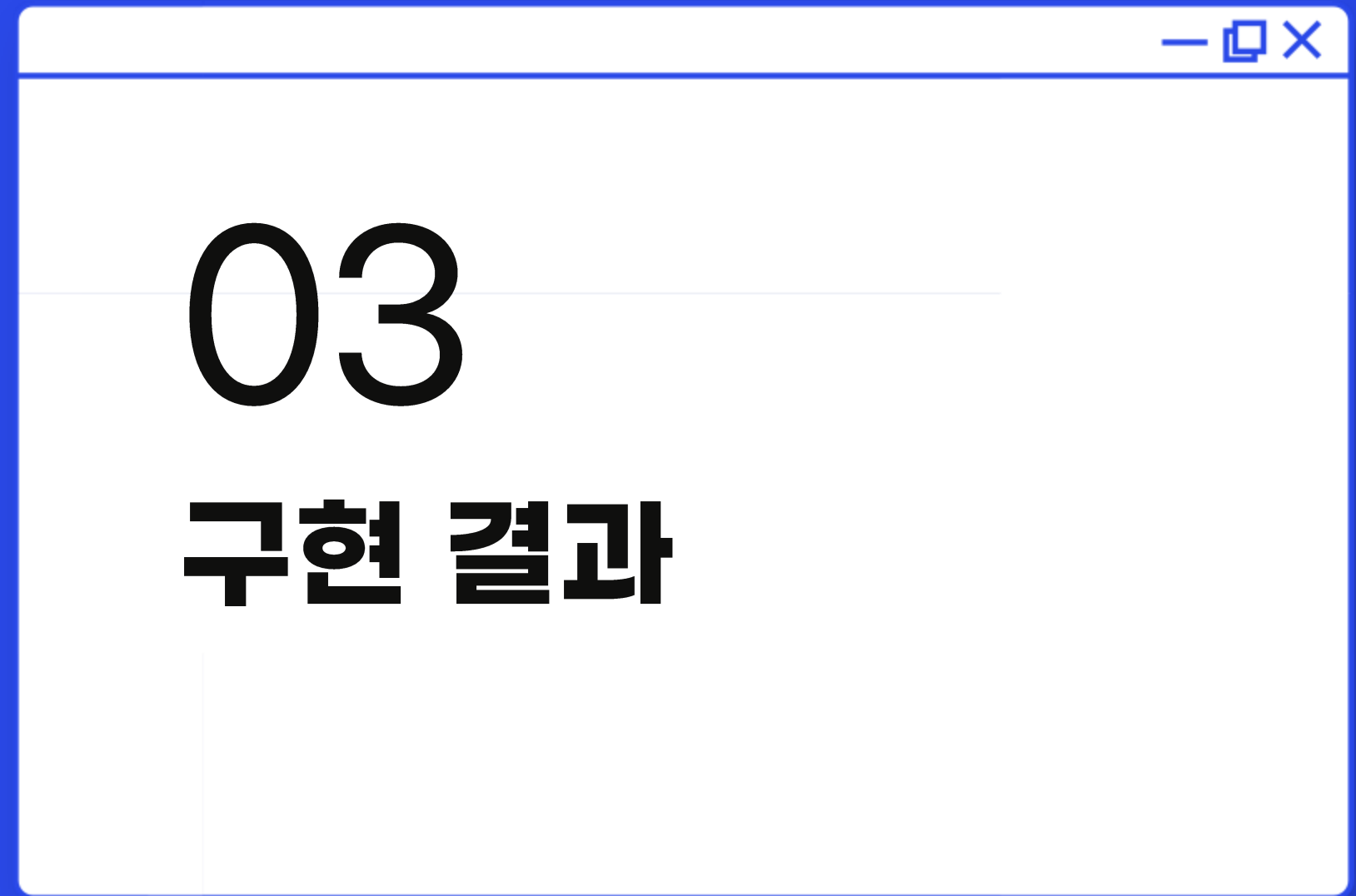
02_구현 과정



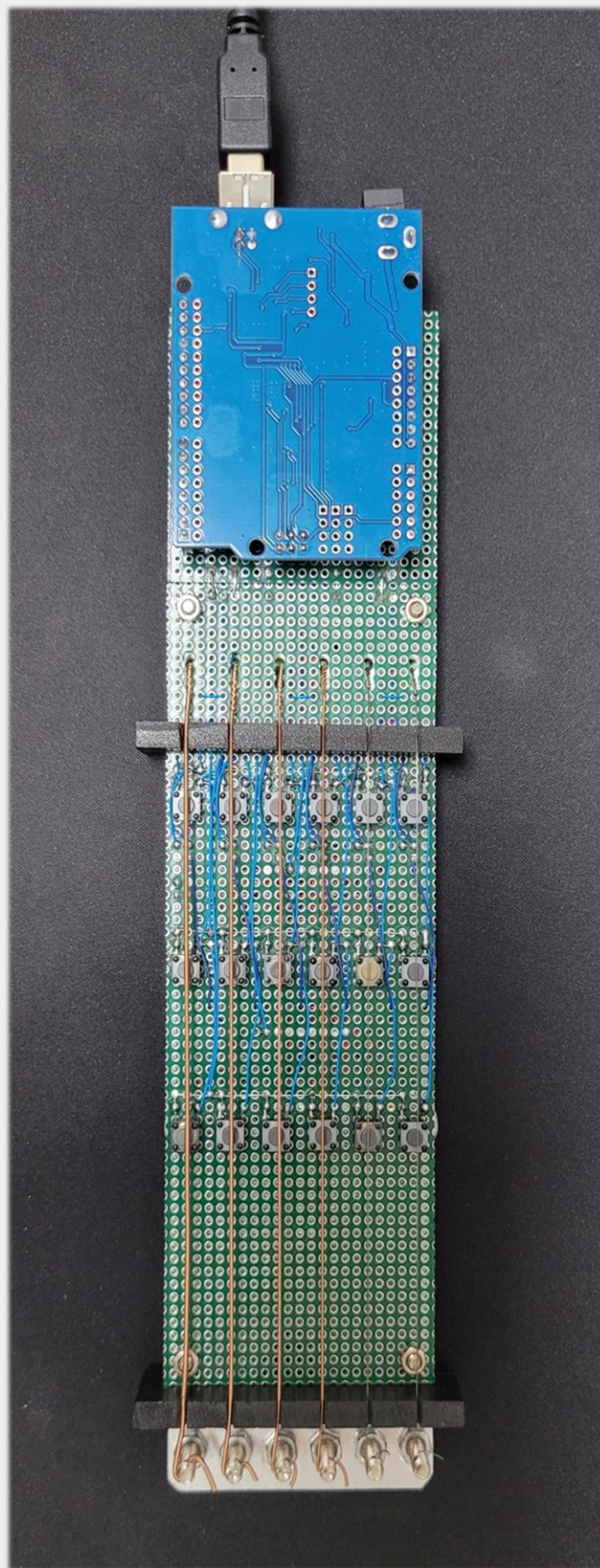
03_구현 결과



04_사용자 평가



구현 결과



최종 목업 결과물

각 플랫폼 사이 간격: 3.5cm
세로: 6cm

KHUord

[Home](#) [Test](#) [Credits](#)

Welcome to KHUord



© 2022 Dongjoo Yun. All rights reserved.

최종 웹페이지

Laptop 환경에서 최적화된 사이즈

구현 결과

최종 결과물

1) 기타 넥을 모사한 목업

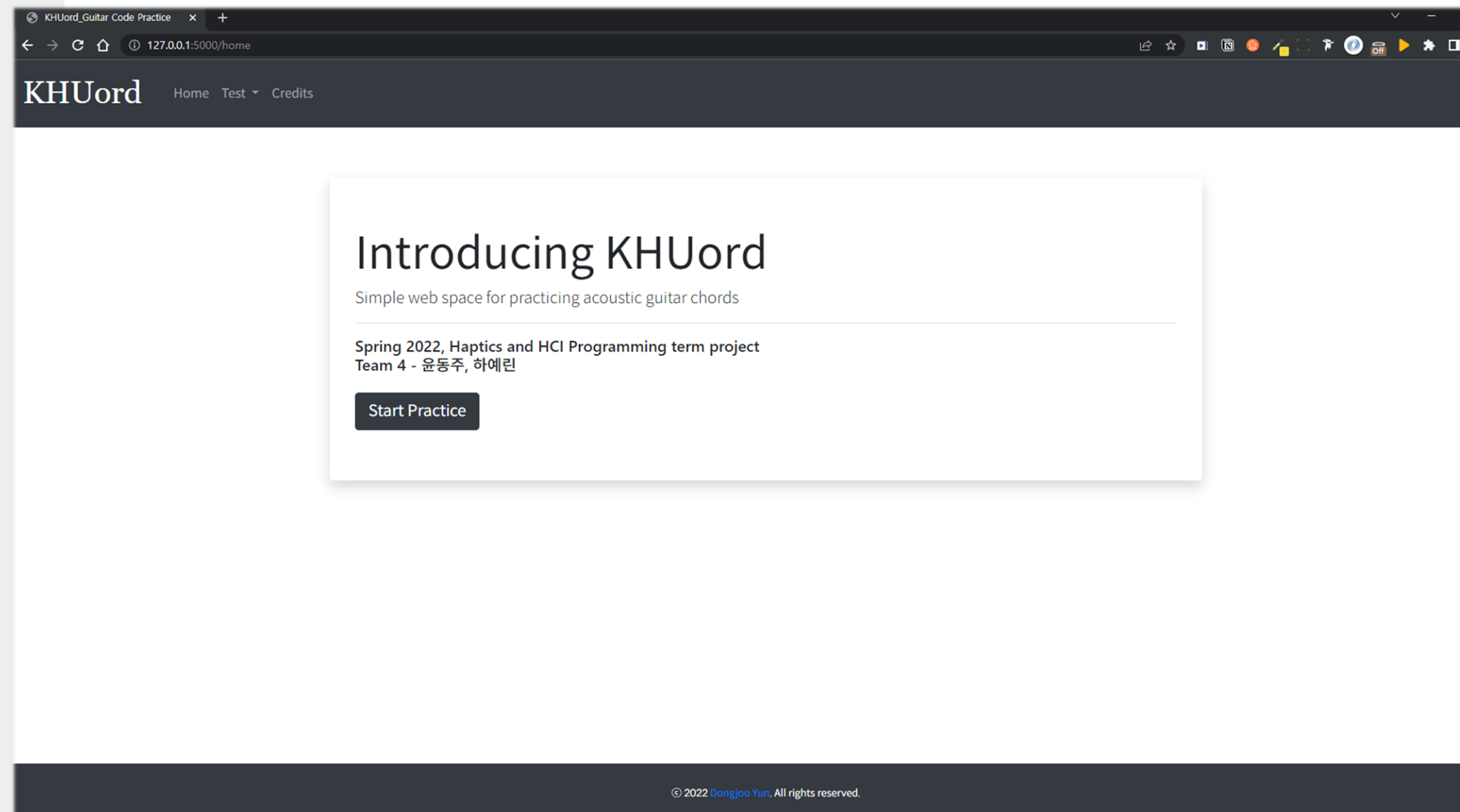
2) 코드 연습 과정을 돕는 웹사이트

서비스명: **KHUord**[쿠오드]

경희대학교(KHU)

+

기타 코드(chord) 연습 시스템



웹페이지 소개 화면

구현 결과

최종 결과물

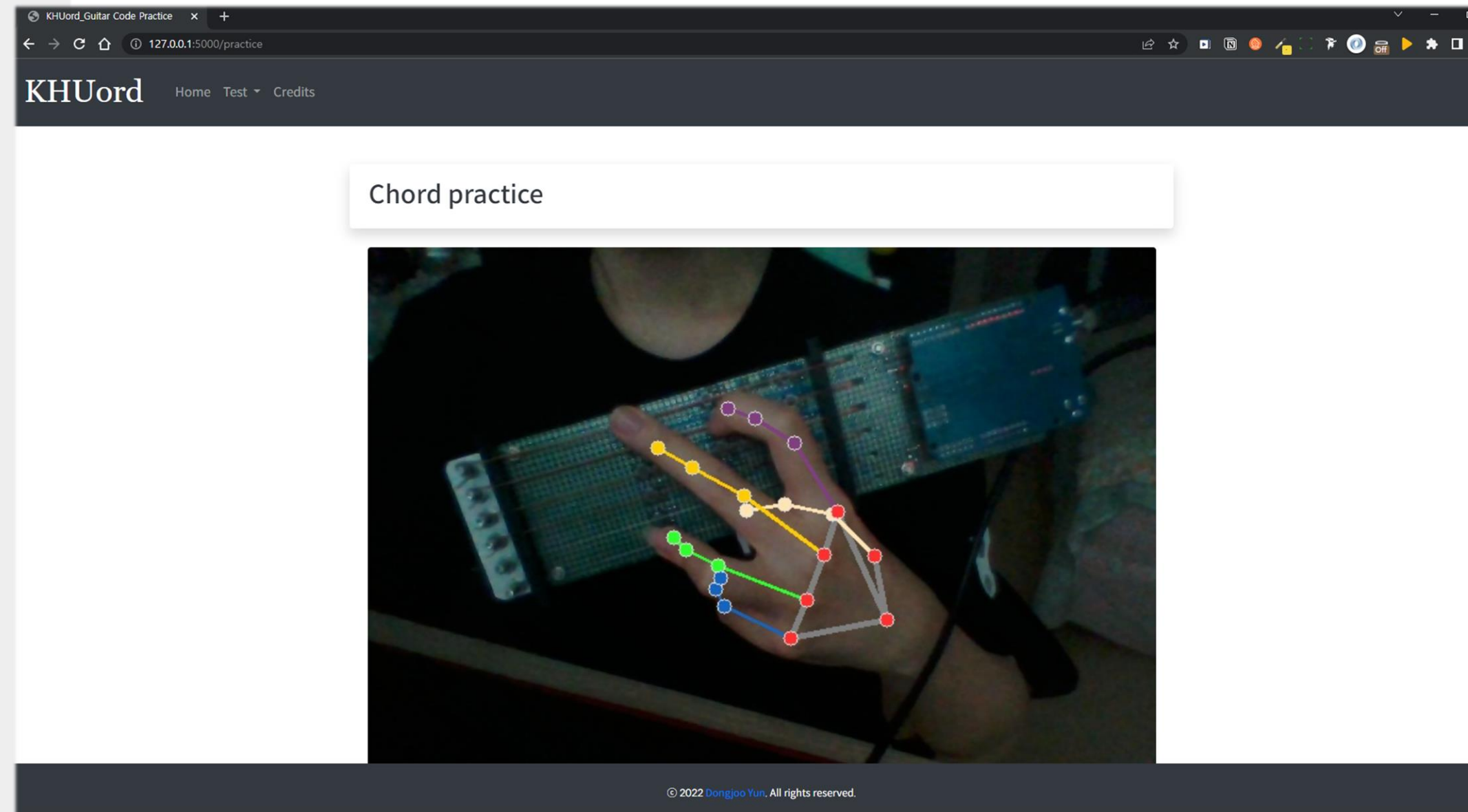
- 1) 기타 넥을 모사한 목업
- 2) 코드 연습 과정을 돕는 웹사이트

서비스명: **KHUord**[쿠오드]

경희대학교(KHU)

+

기타 코드(chord) 연습 시스템



웹페이지 코드 연습 화면

구현 결과

한계

1. 진동모터 위치 판별 불가
2. 코드가 틀려도 소리가 계속 재생되는 문제
3. 실제 기타와 상이한 목업 규격 및 구조

구현 결과

개선방안 및 추가 기능

1. 진동모터를 전부 분리시켜 결합
2. Serial monitor 값 배열로 가져와
미리 정의한 스위치 배열과 비교하는 방식 개선
3. 실제 기타와 유사한 외관 갖추기
 - 나무 소재 대체
 - 더 작은 진동모터 부착하여 센서 간격 ↓
 - 기타 바디 제작 후 결합
4. 웹 추가 기능) 코드를 운지하고 3초 뒤
사용자가 잡은 코드의 종류
& 맞았는지 여부에 대해 시각적 피드백

개선 및 기능 추가 예정

<https://github.com/dongjooyun/KHUord>



01_주제 및 목표



02_구현 과정



03_구현 결과



04_사용자 평가

04

사용자 평가

사용자 평가

평가 내용 (팀 내 자체 평가 진행, 각 항목 10점 만점)

Degree of immersion & realism (유사도)

- 목업 기타 및 부품들이 실제 기타와 유사한가?
- 실제로 기타의 코드를 잡는 느낌과 유사한가?
- 코드를 잡았을 때 나는 소리가 실제 기타의 소리와 유사한가?

Training efficiency (훈련 효과)

- 코드가 맞았을 때와 틀렸을 때 적절한 피드백을 받았는가?
- 코드를 틀렸을 때 올바른 코드로 교정이 가능한가?

사용자 평가

평가 결과

유사도

$\{(8 + 6 + 10) + (8 + 7 + 9)\} / 2 = (24 + 24) / 2 = 24\text{점}/50\text{점}$, 만족도 48%

훈련 효과

일부 기타 코드만 구현, 틀렸을 때도 맞다고 하는 예외사항 존재하여 측정 불가

