

2023 창의 혁신 DNA School 교육 디지털 헬스케어

창의 융합 G-Bridge 교육 아두이노로 만드는 로봇 의수

UNIHAND



UNIHAND



201913551 김래원
202011210 백승엽
202013824 이현형
202310671 성수한

목차

1. 프로젝트 진행 팀 소개
2. 프로젝트 진행 동기 및 목표
3. 개발 환경 및 사용 프로그램 소개
4. 개발 중 장애요인과 해결 방안
5. 제품 디자인
6. 어플리케이션 디자인
7. SWOT 분석
8. 기대효과
9. 활용 방안
10. 참고 문헌 및 기타 자료



1. 프로젝트 진행 팀 소개

• 프로젝트 진행 팀원 소개

- 강원대학교 메카트로닉스 공학 전공 201913551 김래원 (3학년)
- 강원대학교 컴퓨터공학전공 202011210 백승엽 (2학년)
- 강원대학교 인더스트리얼 디자인 전공 202013824 이현형 (2학년)
- 강원대학교 AI융합학과 202310671 성수한 (1학년)

UNIHAND



1. 프로젝트 진행 팀 소개

- 프로젝트 업무 분담

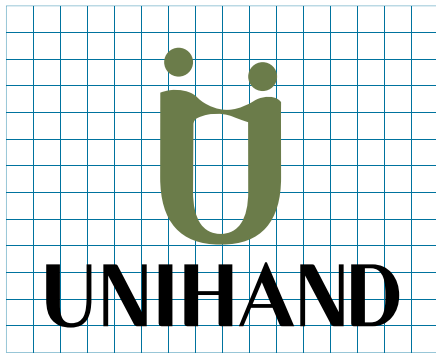
- HW: 기계공학과 김래원, 산업디자인 이현형
- SW: 컴퓨터공학 백승엽, AI융합학과 성수한

김래원	백승엽	이현형	성수한
3D 모델링, 회로 설계, 조립, 촬영 등	앱 개발, 회로 설계, 아두이노 개발	3D 모델링, 앱 디자인, 발표 자료 등	Open CV 활용한 이미지 분석, 알고리즘 개발, 3D 프린팅 등



1. 프로젝트 진행 팀 소개

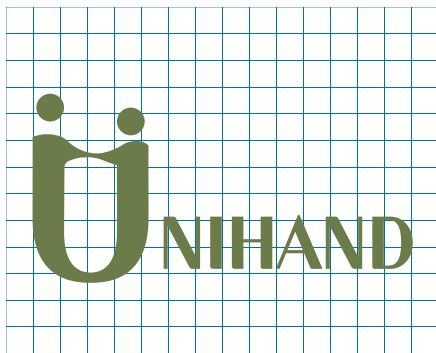
• 프로젝트 팀명 및 브랜드 로고 소개



 OLIVE GREEN (#6b7c4a)

◦ 대표 색상: 올리브 그린

→ 사람들이 편안함을 느끼며 친환경적이라 여겨지는 초록 계열의 색을 사용하여 소비자들에게 희망과 안정을 주고자 하였음



◦ 로고: 두 손을 맞잡은 사람의 모습에서 영감을 받음

→ 어울려 지내는 사람들의 모습을 형상화하여 알파벳 'U'를 표현함

→ 유니버설한 디자인을 통해 다양한 사용자에게 편리함을 주고 소비자들에게는 사람의 신체를 대체할 수 있다는 희망을 전하고자 함



2. 프로젝트 진행 동기 및 목표

• 프로젝트 진행 동기

: 의수나 의족 장치 개발은 전세계적으로 꾸준히 이뤄지고 있다. 의지(prosthesis)를 사람의 신체와 똑같이 만들고 감각을 느끼게 하는 것은 힘들겠지만 기존 신체의 역할을 조금이나마 대체할 수 있다면 절단 장애인들에게는 큰 도움이 될 것이다.

하지만 의지들은 부르는 게 값일 정도로 비싸다. 산재 처리를 하여도 소비자들이 절반은 부담해야한다. 의지들은 성능이 발전할수록 기술력 때문에 점점 더 비싸지지만 지원금은 같으니 소비자들에게는 그림의 떡이라 볼 수 있다. 그러한 소비자들의 부담감을 줄여주고자 3D 프린트 기술을 사용하여 비용을 절감하고자 하였다.



2. 프로젝트 진행 동기 및 목표

• 프로젝트 진행 동기 및 목표

: 의수나 의족 장치 개발은 전세계적으로 꾸준히 이뤄지고 있다. 의지(prosthesis)를 사람의 신체와 똑같이 만들고 감각을 느끼게 하는 것은 힘들겠지만 기존 신체의 역할을 조금이나마 대체할 수 있다면 절단 장애인들에게는 큰 도움이 될 것이다.

하지만 의지들은 부르는 게 값일 정도로 비싸다. 산재 처리를 하여도 소비자들이 절반은 부담해야한다. 의지들은 성능이 발전할수록 기술력 때문에 점점 더 비싸지지만 지원금은 같으니 소비자들에게는 그림의 떡이라 볼 수 있다. 그러한 소비자들의 부담감을 줄여주고자 3D 프린트 기술을 사용하여 비용을 절감하고자 하였다.

→ 소비자들의 비용 부담 문제 해소

→ 절단 장애인들의 일상 생활 속의 불편함 해소



3. 개발 환경 및 사용 프로그램 소개

• 개발 환경

- 아두이노: 사용하기 쉬운 하드웨어 및 소프트웨어를 기반으로 하는 오픈 소스 전자 플랫폼
- 앱 인벤터: 모바일 앱을 만들면서 코딩이 무엇인지 알고 앱과 아두이노를 연결한 다양한 iot
- AI: 파이썬을 통한 컴퓨터 비전 구현

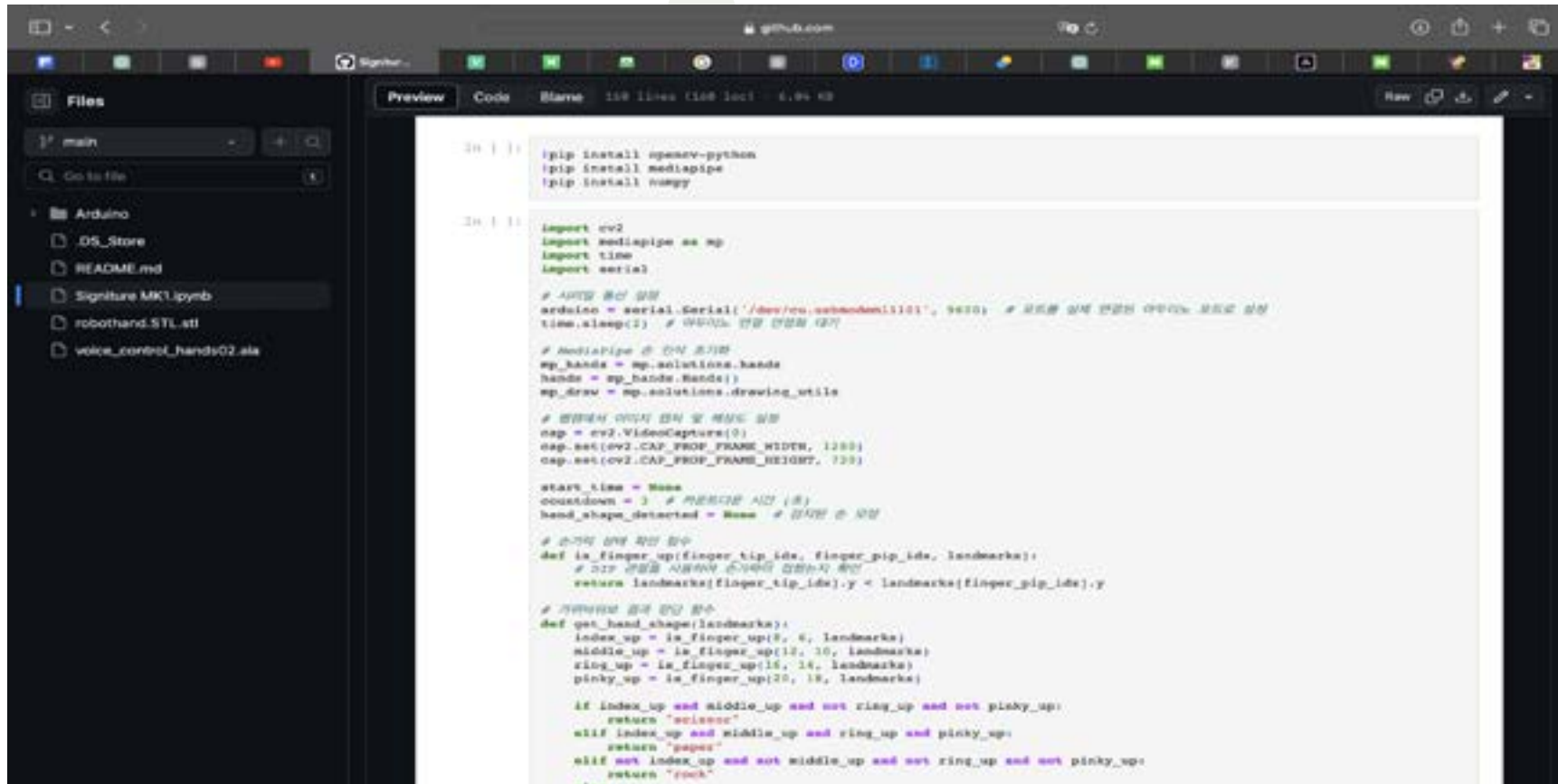
• 모델링 및 디자인 프로그램

- SOLIDWORKS, MAXON CINEMA 4D
- Z-SUITE
- ADOBE PROGRAM: ILLUSTRATION, PHOTOSHOP, PREMIERE PRO



3. 개발 환경 및 사용 프로그램 소개

- 개발 환경: VS code



```
30 | | |
pip install opencv-python
pip install mediapipe
pip install numpy

31 | | |
import cv2
import mediapipe as mp
import time
import serial

# Arduino 통신 설정
arduino = serial.Serial('/dev/cu.usbmodem11101', 9600) # 보드를 실제 연결된 아두이노 보드로 설정
time.sleep(2) # 아두이노 연결 안정화 대기

# MediaPipe 손 인식 초기화
mp_hands = mp.solutions.hands
hands = mp_hands.Hands()
mp_draw = mp.solutions.drawing_utils

# 웹캠에서 이미지 캡처 및 해상도 설정
cap = cv2.VideoCapture(0)
cap.set(cv2.CAP_PROP_FRAME_WIDTH, 1280)
cap.set(cv2.CAP_PROP_FRAME_HEIGHT, 720)

start_time = None
cooldown = 3 # 카메라가 켜진 시간 (초)
hand_shape_detected = None # 현재 감지된 손 모양

# 손가락 상태 확인 함수
def is_finger_up(finger_tip_id, finger_pip_id, landmarks):
    # 손가락 끝을 사용하여 손가락이 감지되는지 확인
    return landmarks[finger_tip_id].y < landmarks[finger_pip_id].y

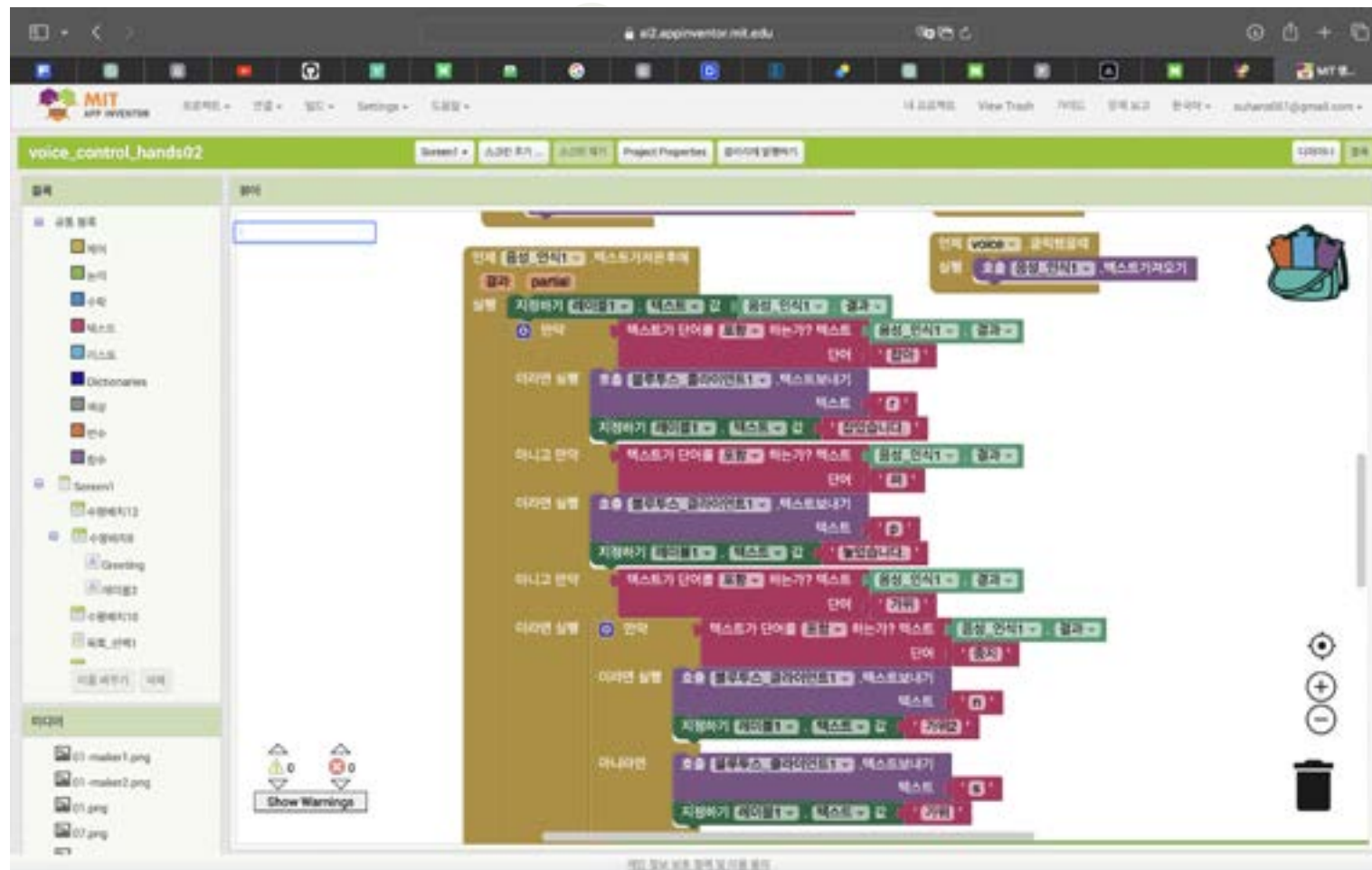
# 가위/바위/종이 판정 함수
def get_hand_shape(landmarks):
    index_up = is_finger_up(8, 6, landmarks)
    middle_up = is_finger_up(12, 10, landmarks)
    ring_up = is_finger_up(16, 14, landmarks)
    pinky_up = is_finger_up(20, 18, landmarks)

    if index_up and middle_up and not ring_up and not pinky_up:
        return "scissors"
    elif index_up and middle_up and ring_up and pinky_up:
        return "paper"
    elif not index_up and not middle_up and not ring_up and not pinky_up:
        return "rock"
    else:
        return "none"
```



3. 개발 환경 및 사용 프로그램 소개

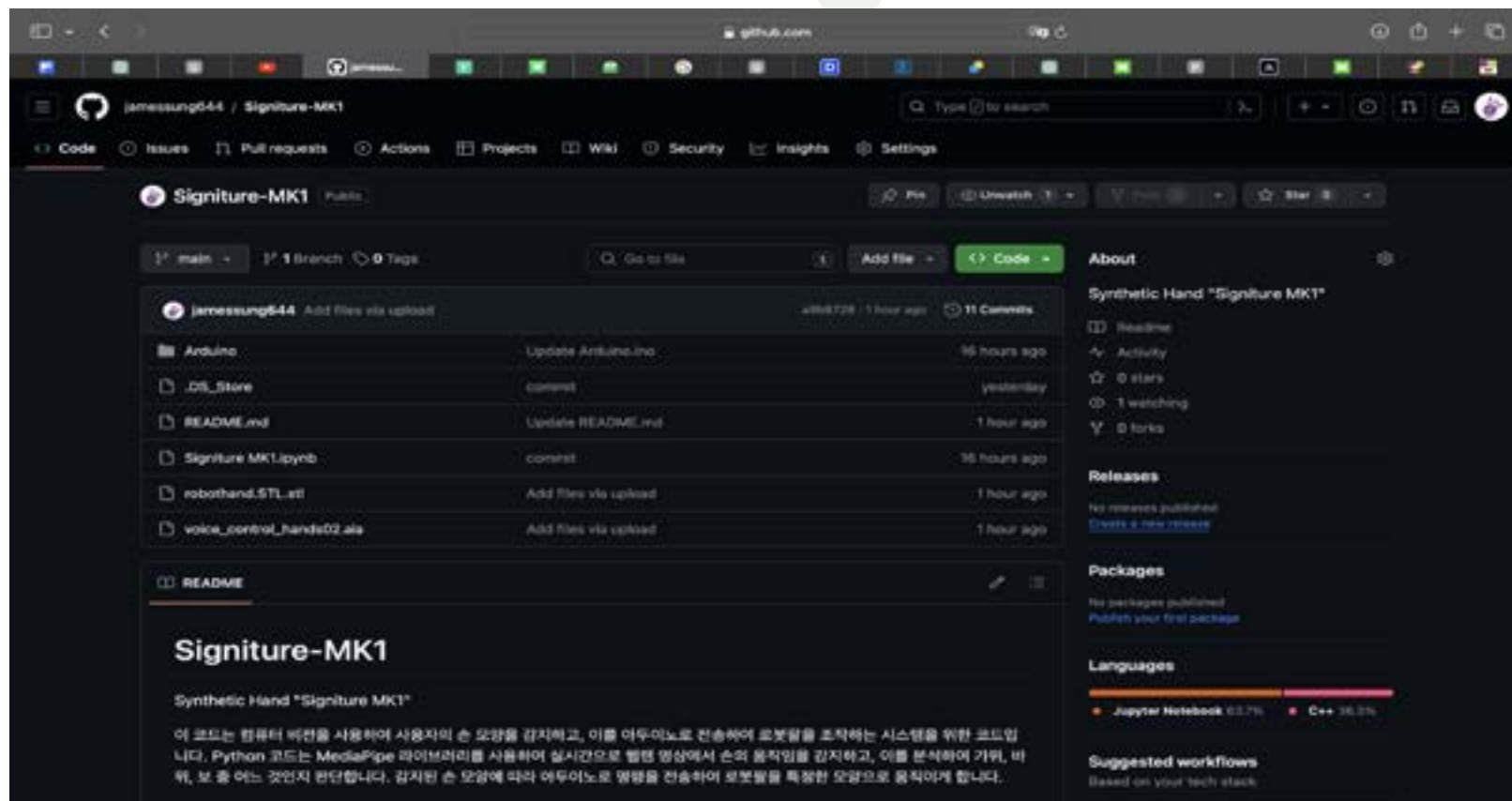
- 개발환경: app inventor



3. 개발 환경 및 사용 프로그램 소개

• 개발환경: 오픈 소스

<https://github.com/jamessung644/Signiture-MK1/blob/main/Signiture%20MK1.ipynb>



4. 개발 중 장애 요인과 해결 방안

• 기대와 현실과의 괴리: 의수 모델링

- 문제: 로봇 의수를 제작하며 사전 예상 구조가 실제로 구현되지 않는 상황이 발생했다.
: 기존 의수 아이디어는 한 파트로 재질의 유연한 특성을 응용하여 제작하고자 하였다. 하지만 3D 프린터 재료의 한계로 TPU와 같이 탄성력이 큰 재질이 아니라서 구부리면 부러지는 현상, 혹은 구부러지지 않는 현상이 발생하였다.

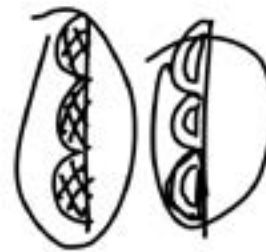
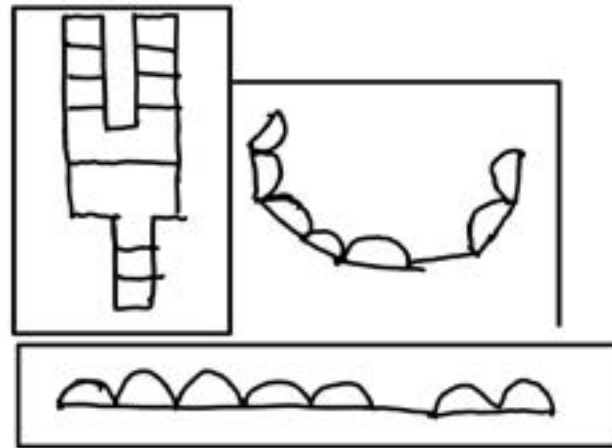
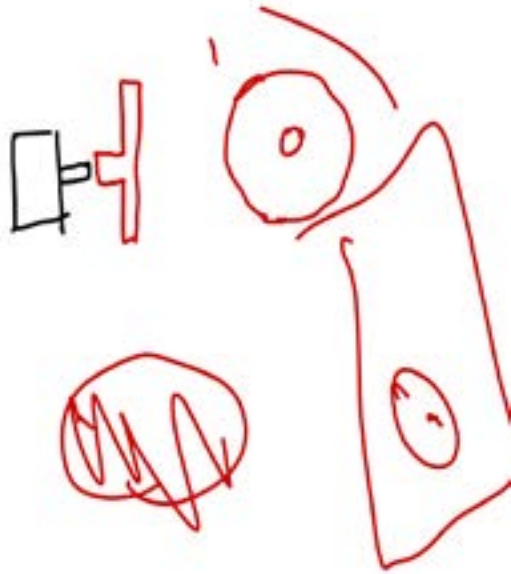
→ 온라인 상에 공개된 다양한 오픈 소스 자료들을 활용해 모델링에 필요한 기초 지식과 리디자인한 아이디어들을 얻었다. 단일 파트로 의수를 제작하는 게 아니라 여러 파트로 나누어 재료 한계 문제를 극복하였다.

(소요 시간 감소, 실제 구현 가능한 의수 제작 성공)



5. 제품 디자인

- 썸네일 스케치



5. 제품 디자인

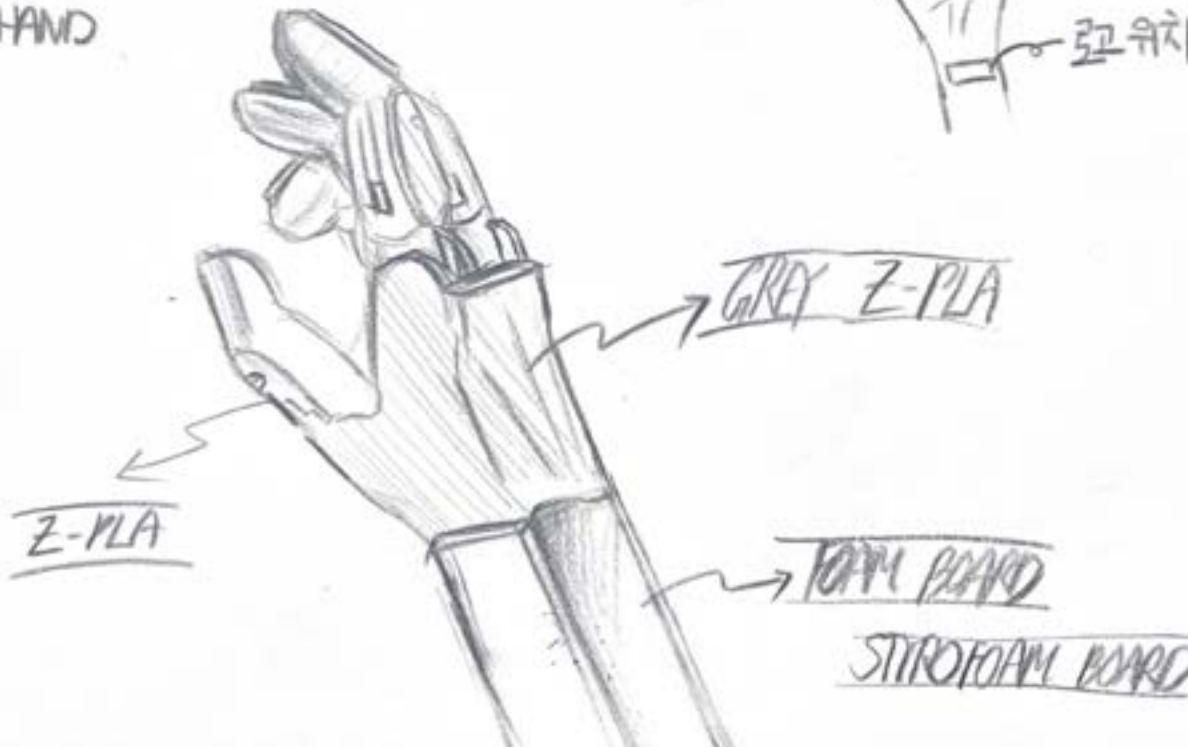
• 스케치

< 2023 중대 혁신 DNA school 교육 대상 활동 계획 >

“로봇 여머리”

NIHAND

김태원, 박성엽, 이현형, 송수현 “6조”



5. 제품 디자인



• 구성

: 손가락 파트 10개, 몸통 파트 1개, 팔뚝(우드락)

의수 착용 → (앱 설치) 어플 열기
→ 블루투스연동 → 음성인식 및 해제 → 모션
(행동 혹은 가위 바위 보, 모션 인식도 가능)

• 설명

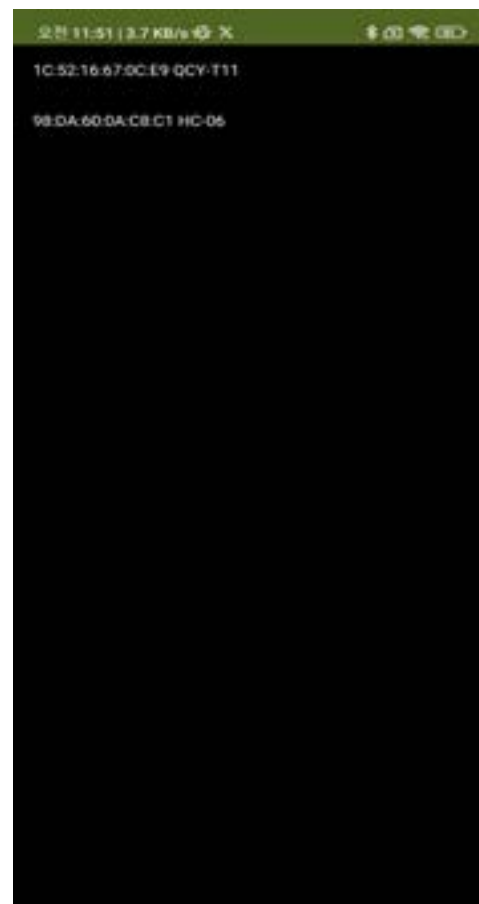
: 어플을 설치하고 의수를 착용한다. 어플을 열어
의수와 폰을 블루투스 연동한다. 음성 인식 버튼을
누르고 음성 인식을 하면 행동한다.(다국어 가능)

*가위 바위 보, 버튼 클릭만으로도 행동 실행 가능



6. 어플리케이션 디자인

• UI&UX 초기 디자인



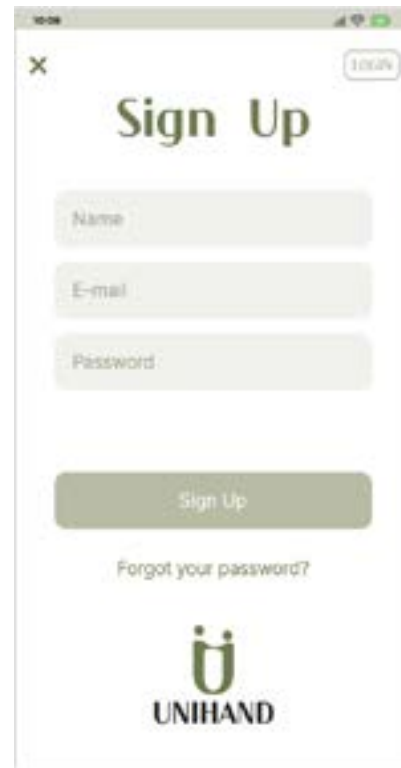
6. 어플리케이션 디자인

- 앱 디자인



6. 어플리케이션 디자인

• UI&UX 최종 디자인



6. 어플리케이션 디자인

• UI&UX 최종 디자인 예시



7. SWOT 분석

Strength	Weakness
<ul style="list-style-type: none">- 다국어 사용 가능, 모션 인식- 실용적이며 모던한 디자인- 친환경적인 소재 사용	<ul style="list-style-type: none">- 재료의 한계- 모션 선택지에 대한 한계
Opportunity	Threat
<ul style="list-style-type: none">- 머신러닝을 통해 사용자 경험 제공 가능- 모션 선택지 다양화 가능	<ul style="list-style-type: none">- 기존의 경쟁사

- 다국어로 사용 가능
- 친환경적인 소재 사용
- 실용적이며 모던한 디자인



8. 기대효과

- (1) 더 많은 절단 장애인들이 저렴하지만 편리하게 사용할 수 있다.
→ 3D 프린터를 사용함으로써 친환경적이지만 비용을 절감할 수 있도록 하였다.



9. 활용방안

: 고기능과 고성능과 함께 고액인 의지를 부담스러워 하는 사람들도 기존보다 훨씬 저렴한 가격에 이용할 수 있다. 다만 모터의 출력을 더 높이고, 인대와 근육의 역할을 하는 실을 인장강도가 좀 더 강한 합금 소재로 변경하는 등의 약간의 보완을 한다면 더 좋은 결과물을 낼 수 있으리라 생각된다.

UNIHAND



10. 참고 자료

- 네이버 및 구글 백과
- 휴몬 랩 링크 등



* 활동 사진



The end

지금까지 발표 들어주셔서 감사합니다:)

UNIHAND

