

# 중간보고서

## Sign\_Language.txt

### 11조



|      |               |
|------|---------------|
| 과목명  | 졸업프로젝트2       |
| 담당교수 | 김두현 교수님       |
| 지도교수 | 임창훈 교수님       |
| 학과   | 컴퓨터공학과        |
| 팀원   | 201815004 이찬민 |
|      | 201611205 박승민 |
|      | 201814119 문지영 |

# 목차

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 1. 영문초록.....               | 3  |
| 2. 최종 목표.....              | 4  |
| 3. 진척도 분석.....             | 5  |
| 현재까지 진행 상황 요약.....         | 5  |
| 현재까지 구현 내용 .....           | 5  |
| 최종목표 대비 진척도 진단.....        | 14 |
| 4. 문제점 분석.....             | 17 |
| 문제점 식별.....                | 17 |
| 문제점 원인 분석.....             | 17 |
| 해결 방안 .....                | 17 |
| 5. 향후 일정.....              | 19 |
| 6. 시연 계획.....              | 20 |
| SW경진대회(11월 중순) 시연 계획 ..... | 20 |
| 학기말 시연 계획.....             | 21 |
| 7. 맺음말 .....               | 24 |
| 8. (첨부) 깃허브 활동 현황.....     | 25 |

## 1. 영문초록

Our project Sign\_Language.txt is a program for communicating with the auditory disordered by translating sign language to chat. When an auditory disordered person uses sign language in front of a camera, it is a way to translate it into a chat and show it to others. To translate sign language, we have built a deep learning model, and it has been showing good performance so far. The translated words will be transmitted to the chat program, and the other person who is not disabled will chat and send them to the disordered person. For the accuracy of the translation program, the program will only translate sign language that we recognize as the same word for a few seconds, and if it does not recognize sign language, it will allow up to five retries.

First, we are making it based on the assumption that it is used in the hospital. We are planning to build and use learning models focusing on vocabularies frequently used in hospital. If possible, we will also build models that can be used in public places such as airports.

Now, we have some challenges, one of which is the speed of translation. If the program does not speed up translation, it will become less usable. The second is grammar. If the grammar is incorrect, there may be communication problems. We are looking for a variety of ways to solve the problem, and we will eventually make sure that there is no problem using the program.

Currently, we are considering reducing the capacity of the data for model to speed up translation.

## 2. 최종 목표

Signlanguage.txt의 최종목표는 청각장애인들이 병원, 공공장소 등에서 수어를 이용한 사람들과의 소통을 돕기 위해 만들게 된 웹 서비스이다.

기본적으로 모니터 2대와 컴퓨터 본체 1대 웹캠 1대를 기본으로 잡고 구성되었다. 청각장애인이 수어를 수행하면 카메라로부터 영상을 Flask 프레임워크로 만들어진 예측서버에 전달되어 영상처리 및 예측을 한다. 예측된 결과는 Springboot 프레임워크로 구성된 웹 서버에 전송되어 채팅으로 결과를 출력해 청각장애인이 아닌 사람이 볼 수 있도록 하여 청각장애인과 소통을 돕는 것이 최종목표이다.

그리고 원활한 의사소통을 위해 청각장애인의 수어 수행부터 결과를 채팅으로 보여줄 때까지를 가능한 실시간으로 보여주고 잘못된 수어 예측을 줄이는 것도 팀이 달성해야 할 최종 목표 중 하나다.

### 3. 진척도 분석

#### 현재까지 진행 상황 요약

병원 시나리오를 중심으로 10개 정도의 단어를 선정하여 딥러닝 모델을 학습시켰다. 사용된 단어는 '멍, 감기, 소화, 열, 주사, 근육, 아프다, 부풀다, 없다, 안녕하세요, 감사합니다' 이다. 모델 성능이 가장 좋았던 CNN 방식으로 모델을 학습했다. 모델 성능 평가 및 실제 프로토타입 제작을 통해 우리 주제의 가능성과 문제점을 파악했다. 당시 모델 성능은 우수하지만 하드웨어 성능이 예측 결과에 영향을 미치고 비슷한 동작의 수어를 잘 인식하지 못한다는 결론을 내렸다.

이후 Springboot을 사용하여 웹서버를 구축하고 수어 영상을 인식하기 위해서 OpenCV를 웹서버에 올렸다. 그리고 Flask 프레임워크를 사용하여 딥러닝 서버를 구축했다. 웹서버와 딥러닝 서버 사이의 통신은 딥러닝 서버를 REST API로 구성하여 필요한 정보를 주고받을 수 있다. 현재 이 부분에서 실시간 수어 예측 문제가 있다. 웹서버에서 영상을 딥러닝 서버로 보내고 수어 예측 결과를 웹서버로 다시 보내는데 시간이 많이 걸려서 최소한 준실시간 수어 예측을 하려고 노력하고 있다.

채팅방을 사용하여 환자와 의사가 채팅을 하는 방식으로 웹페이지를 만들었다. 웹페이지에서 채팅방에 입장하면 영상을 찍거나 채팅을 통해 상대방과 소통할 수 있다. 여러 개의 채팅방의 이름, 목록 등을 관리하기 위해 NoSQL 방식의 MongoDB를 사용했다. 안정성을 위해 채팅방 생성, 찾기, 삭제와 같은 테스트 코드를 작성했다.

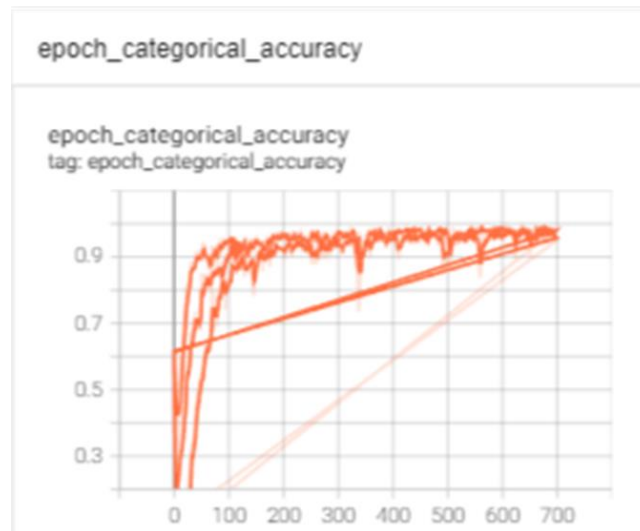
사용자의 편의를 위한 웹페이지 UI/UX를 진행하고 있다. 첫 페이지는 UI가 완료가 되었고 채팅방 UI를 하고 있다.

#### 현재까지 구현 내용

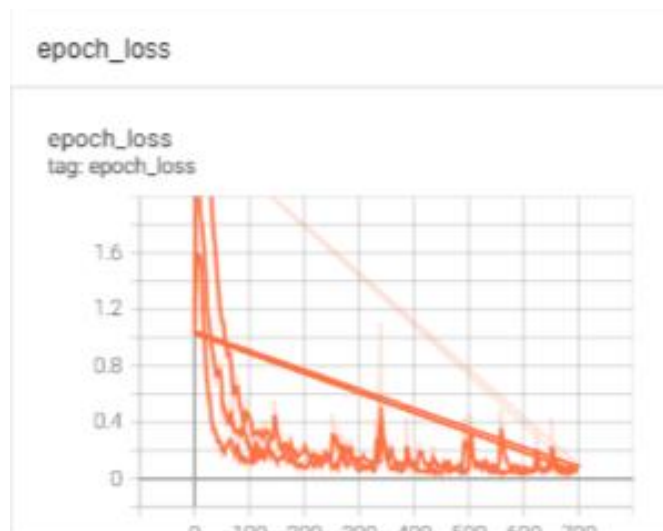
- 딥러닝 모델 구축

병원 시나리오를 중심으로 병원에서 환자가 가장 많이 사용할 것 같은 단어를 10개 정도 선정했다. '멍, 감기, 소화, 열, 주사, 근육, 아프다, 부풀다, 없다, 안녕하세요, 감사합니다' 단어들을 실제 학습시켰다. 데이터셋을 구축하기 위해 사람의 몸, 손, 얼굴에 MediaPipe Holistic을 이용해 keypoints를 찍고, 이것을 OpenCV를 통해 볼 수 있다. 생성된 데이터로 딥러닝 모델 중 CNN을 사용했다. 왜냐하면, accuracy는 학습을 할 때마다 90% 이상을 넘었고, 일정 epoch 이후에 accuracy가 0으로 떨어지는 현상이 생기지 않았다. 즉, CNN이 RNN에 비해 수어 예측에 있어서 더 좋은 정확도를 가져왔다.

■ 학습 정확도



■ 손실 함수 그래프



- 딥러닝 모델 성능 평가

교차 검증을 통해 각 단어 별 precision, recall, f1 score, accuracy의 정도를 확인했다. scikit-learn 모듈을 이용하여 5 개 그룹으로 분류한 교차검증을 진행하여 각 단어 별 precision, recall 등, 모델의 실제 값과 예측 값을 통해 평균 f1 score, accuracy을 확인했다. 각 단어 별 precision, recall, f1 score 값에서 대부분 1.00 임을 확인할 수 있다. 평균 f1 score=0.99, 평균 accuracy=0.99 로 모델 성능이 매우 좋음을 확인할 수 있다.

- train set과 test set을 이용한 모델 성능 결과

|    |  |           |        |          |         |    |                             |           |        |          |         |
|----|--|-----------|--------|----------|---------|----|-----------------------------|-----------|--------|----------|---------|
| 1  | KFold(n_splits=5, random_state=42, shuffle=True) |           |        |          |         | 44 | # 3                         |           |        |          |         |
| 2  | # 1  |           |        |          |         | 45 | 7/7 [=====] - 1s 193ms/step |           |        |          |         |
| 3  | 7/7 [=====] - 1s 206ms/step                      |           |        |          |         | 46 |                             | precision | recall | f1-score | support |
| 4  |  | precision | recall | f1-score | support | 47 |                             |           |        |          |         |
| 5  |  |           |        |          |         | 48 | bruise                      | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 19      |
| 6  | bruise   | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 23      | 49 | cough                       | 0.96      | 1.00   | 0.98     | 26      |
| 7  | cough  | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 13      | 50 | default                     | 0.94      | 1.00   | 0.97     | 16      |
| 8  | default  | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 14      | 51 | digestion                   | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 16      |
| 9  | digestion  | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 22      | 52 | heat                        | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 22      |
| 10 | heat   | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 19      | 53 | hello                       | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 17      |
| 11 | hello  | 1.00      | 0.95   | 0.98     | 21      | 54 | injection                   | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 20      |
| 12 | injection  | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 17      | 55 | muscle                      | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 19      |
| 13 | muscle   | 0.93      | 1.00   | 0.97     | 14      | 56 | none                        | 1.00      | 0.89   | 0.94     | 19      |
| 14 | none   | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 15      | 57 | sick                        | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 10      |
| 15 | sick   | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 18      | 58 | swell_up                    | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 19      |
| 16 | swell_up   | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 16      | 59 | thanks                      | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 13      |
| 17 | thanks   | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 24      | 60 |                             |           |        |          |         |
| 18 |  |           |        |          |         | 61 | accuracy                    |           |        | 0.99     | 216     |
| 19 | accuracy   |           |        | 1.00     | 216     | 62 | macro avg                   | 0.99      | 0.99   | 0.99     | 216     |
| 20 | macro avg  | 0.99      | 1.00   | 1.00     | 216     | 63 | weighted avg                | 0.99      | 0.99   | 0.99     | 216     |
| 21 | weighted avg                                     | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 216     | 64 |                             |           |        |          |         |
| 22 |  |           |        |          |         | 65 | # 4                         |           |        |          |         |
| 23 | # 2  |           |        |          |         | 66 | 7/7 [=====] - 1s 208ms/step |           |        |          |         |
| 24 | 7/7 [=====] - 1s 182ms/step                      |           |        |          |         | 67 |                             | precision | recall | f1-score | support |
| 25 |  | precision | recall | f1-score | support | 68 |                             |           |        |          |         |
| 26 |  |           |        |          |         | 69 | bruise                      | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 14      |
| 27 | bruise   | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 18      | 70 | cough                       | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 23      |
| 28 | cough  | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 14      | 71 | default                     | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 19      |
| 29 | default  | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 22      | 72 | digestion                   | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 16      |
| 30 | digestion  | 1.00      | 0.96   | 0.98     | 23      | 73 | heat                        | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 16      |
| 31 | heat   | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 18      | 74 | hello                       | 0.93      | 1.00   | 0.96     | 13      |
| 32 | hello  | 0.95      | 1.00   | 0.98     | 20      | 75 | injection                   | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 12      |
| 33 | injection  | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 23      | 76 | muscle                      | 1.00      | 0.95   | 0.98     | 21      |
| 34 | muscle   | 1.00      | 0.92   | 0.96     | 13      | 77 | none                        | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 16      |
| 35 | none   | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 15      | 78 | sick                        | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 23      |
| 36 | sick   | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 18      | 79 | swell_up                    | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 21      |
| 37 | swell_up   | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 19      | 80 | thanks                      | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 22      |
| 38 | thanks   | 0.93      | 1.00   | 0.96     | 13      | 81 |                             |           |        |          |         |
| 39 |  |           |        |          |         | 82 | accuracy                    |           |        | 1.00     | 216     |
| 40 | accuracy   |           |        | 0.99     | 216     | 83 | macro avg                   | 0.99      | 1.00   | 0.99     | 216     |
| 41 | macro avg  | 0.99      | 0.99   | 0.99     | 216     | 84 | weighted avg                | 1.00      | 1.00   | 1.00     | 216     |
| 42 | weighted avg                                     | 0.99      | 0.99   | 0.99     | 216     |    |                             |           |        |          |         |

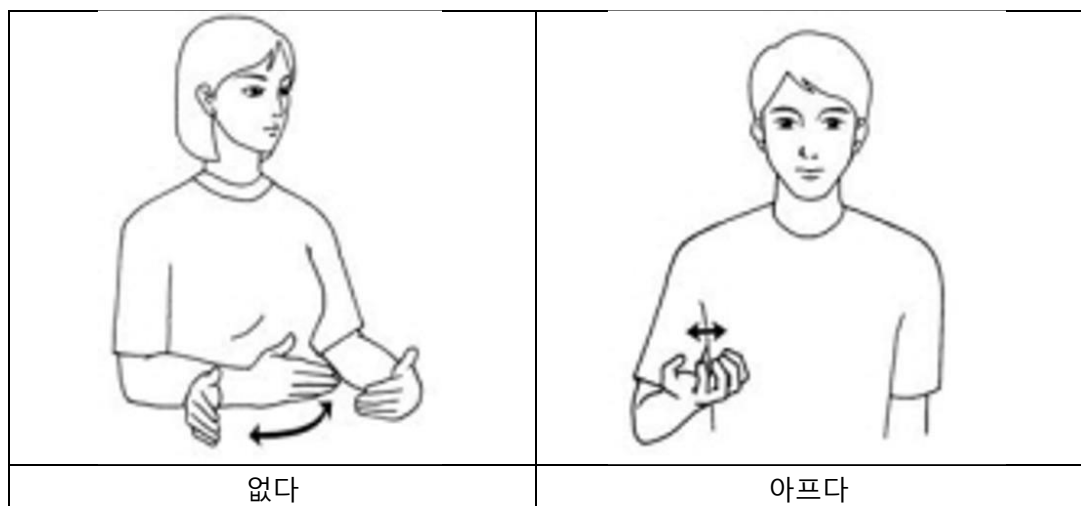
```

86 # 5
87 7/7 [=====] - 1s 194ms/step
88 precision recall f1-score support
89
90 bruise 1.00 1.00 1.00 16
91 cough 1.00 1.00 1.00 14
92 default 1.00 0.95 0.97 19
93 digestion 1.00 1.00 1.00 13
94 heat 1.00 1.00 1.00 15
95 hello 0.95 1.00 0.97 19
96 injection 0.95 1.00 0.97 18
97 muscle 1.00 0.96 0.98 23
98 none 0.92 0.96 0.94 25
99 sick 0.95 0.90 0.93 21
100 swell_up 1.00 1.00 1.00 15
101 thanks 1.00 1.00 1.00 18
102
103 accuracy 0.98 0.98 0.98 216
104 macro avg 0.98 0.98 0.98 216
105 weighted avg 0.98 0.98 0.98 216
106
107 mean f1 score: 0.99
108 mean accuracy: 0.99

```

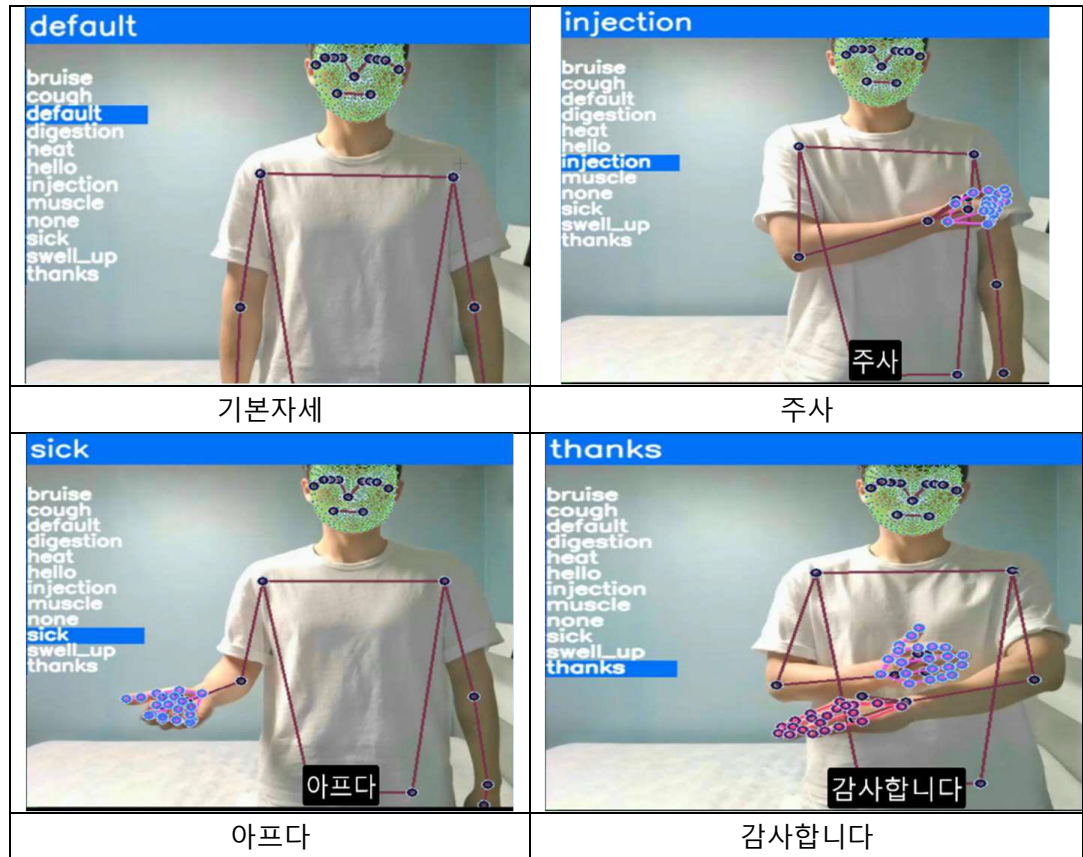
실시간 수어 예측은 OpenCV를 통해 확인할 수 있다. 여러가지 방식으로 모델 성능을 평가했다. 모든 팀원의 수어 예측, 한 명의 데이터를 제외한 모델에서 제외된 팀원의 수어 예측, 팀원이 아닌 사람의 수어 예측 방식으로 성능을 평가했다. 그 결과를 정리하면 사용자의 차이보다는 카메라의 각도, 카메라와의 거리, 촬영범위 등이 수어 예측에 더 많은 영향을 미친다고 할 수 있다. 또한, '없다'와 '아프다'처럼 사용하는 손과 그 동작 위치가 비슷한 경우, 수어 예측을 가장 헛갈려 했다.

#### ■ '없다'와 '아프다' 수어 동작





■ 팀원이 아닌 외부인원의 예측 결과



● 웹서버 구축

Springboot을 사용하여 웹서버를 구축하고 사용자의 request를 처리한다. 또한, 수어 예측을 제외한 채팅 및 영상 등을 처리한다. 수어 영상을 인식하기 위해서 OpenCV을 웹 서버에 올렸다.

● 딥러닝 서버 구축 및 통신

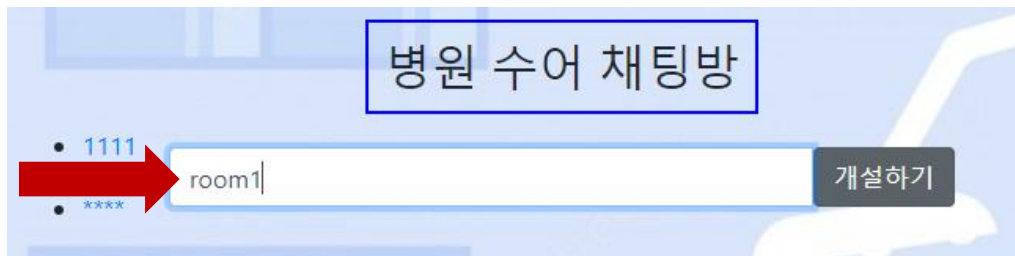
Flask 프레임워크를 사용하여 수어 예측을 위한 딥러닝 서버를 구축했다. 웹서버와 딥러닝 서버 사이의 통신은 딥러닝 서버를 REST API로 구성하여 GET, POST로 영상을 보내고 예측 결과를 가져온다.

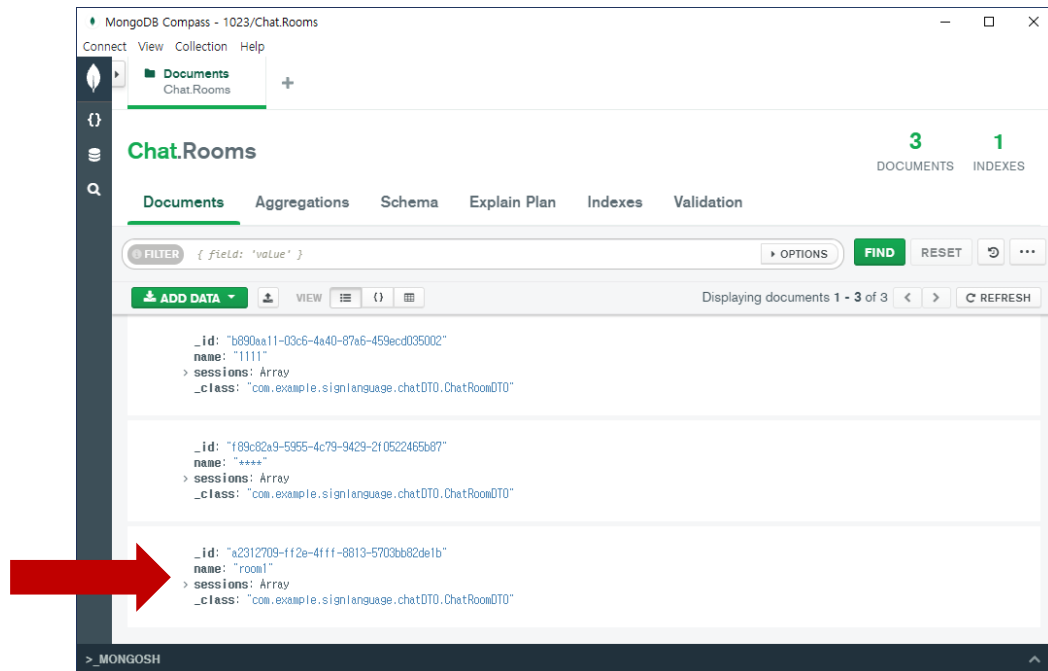
● 채팅방 기능 및 채팅방 DB 관리

웹페이지에서 채팅방을 생성하여 입장하면 영상을 찍거나 채팅을 통해 상대방과 소통할 수 있다. 채팅방의 이름과 목록 등을 관리하기 위해 MongoDB 기반의 MongoRepository를 사용했다. DBMS 방식 중 NoSQL을 선택한 이유는 관리대상이 관계형 모델에 적합하지 않고, DB에 자유롭게 필드를 추가할 수 있기 때문이다. 또한, 안정성을 위해 채팅방의 생성, 저장, 삭제가 실제로 잘 동작하는지 테스트 코드를 통해 확인했다.

#### ■ MongoDB에 저장된 결과 확인

아래와 같이 채팅방 이름을 'room1'으로 생성하면 'room1' 이름으로 된 채팅방이 생긴 것을 볼 수 있다. 그리고 실제 MongoDB에서 저장되었음을 확인할 수 있다.



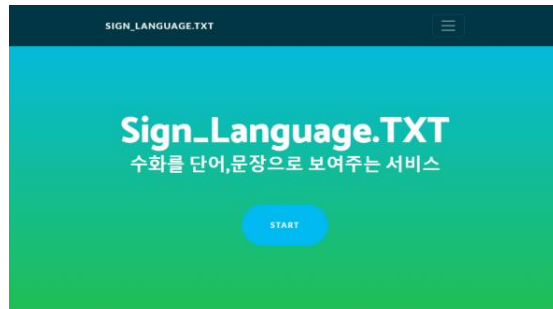


- 웹페이지 UI/UX

웹페이지는 사용자의 편의를 위한 UI를 디자인했다. 채팅방에서 수어 영상을 찍고, 그 결과를 확인할 수 있다. 또한, 원활한 의사소통을 위해 키보드를 이용한 채팅도 가능하다. 채팅 부분 UI은 아직 보완이 필요하다.

- 첫 페이지

START 버튼을 눌러 채팅방 목록이 있는 페이지로 이동할 수 있다.



## About Sign\_Language.TXT

Sign\_Language.TXT란 청각장애인들이 공공장소에서 수화로 소통하는 것을 도와주는 모두에게 알려진 서비스입니다.



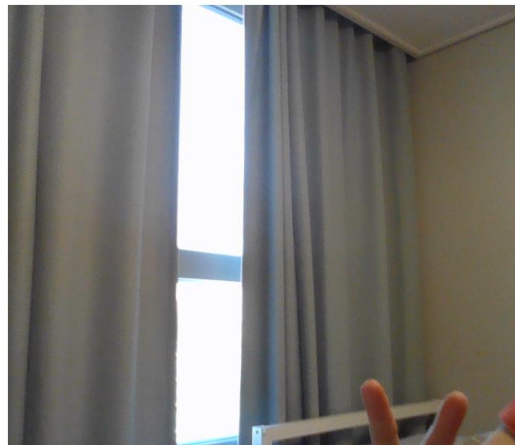
## 병원에서 사용해 보세요.

수화를 사용하여 의사와 의사소통해보세요.



### ■ 채팅방

병원 수어 채팅방에 있는 목록을 확인할 수 있다. 여기서 개설하기를 통해 새로운 채팅방으로 생성하거나 기존의 채팅방으로 입장할 수 있다. 채팅방으로 입장을 한 후 카메라를 통해 수어를 인식하거나 채팅을 통해 상대방과 소통할 수 있다.



녹화 시작 녹화 종료 다운로드

room1

1a304dfb-cdc-d-43e9-8456-cc7220a32fd7 : 1a304dfb-cdc-d-43e9-8456-cc7220a32fd7님이 채팅방에 참여하였습니다.

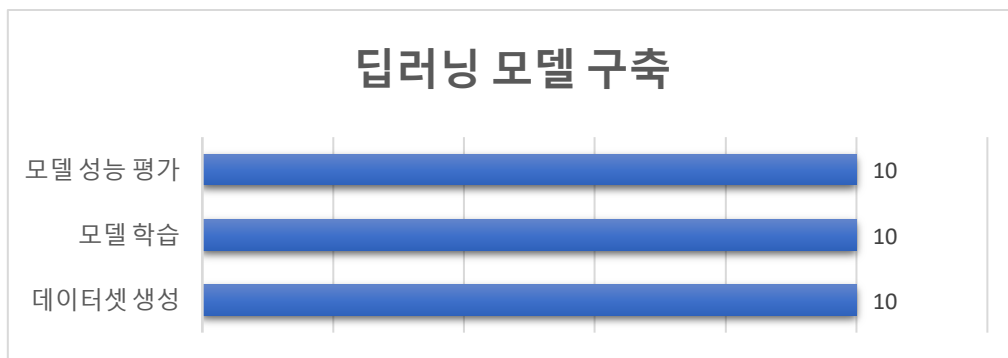
전송

## 최종목표 대비 진척도 진단

아래 그래프는 최종목표 대비 진척도는 0~10 사이의 값으로 표현했다. 그리고 크게 5개의 항목으로 나누었고, 각 항목 당 세부 목표의 진척도를 나타냈다.

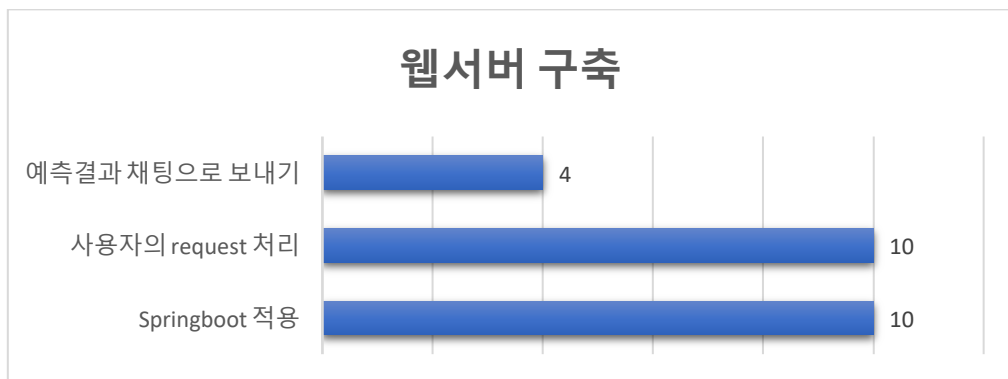
- 딥러닝 모델 구축

병원 시나리오의 딥러닝 모델 구축은 모두 완료했다. 세부적으로 12개의 단어를 위한 데이터셋 생성, CNN을 이용한 모델 학습, 학습된 모델 성능 평가가 있다.



- 웹서버 구축

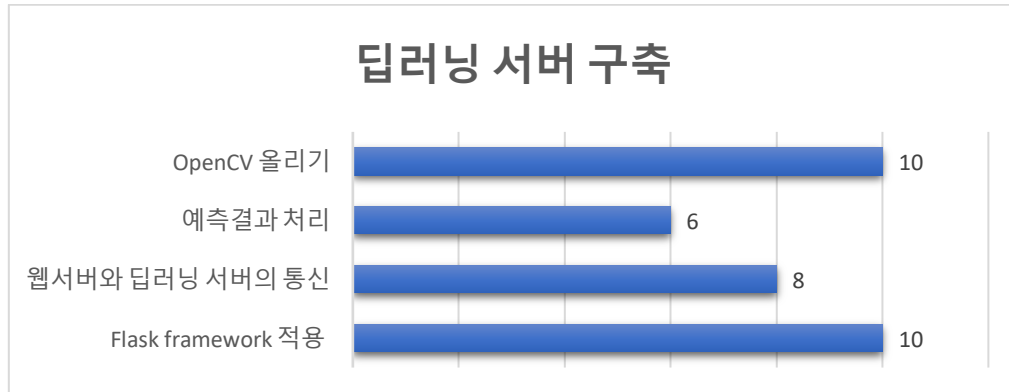
웹페이지에서 서비스를 제공하기 위한 웹서버 구축 대부분 완료했다. Springboot 기반의 서버 구축과 웹서버를 이용한 사용자의 request 처리는 완료했다. 현재 수어의 예측결과를 채팅으로 보내는 것을 하려고 시도하고 있다.



- 딥러닝 서버 구축

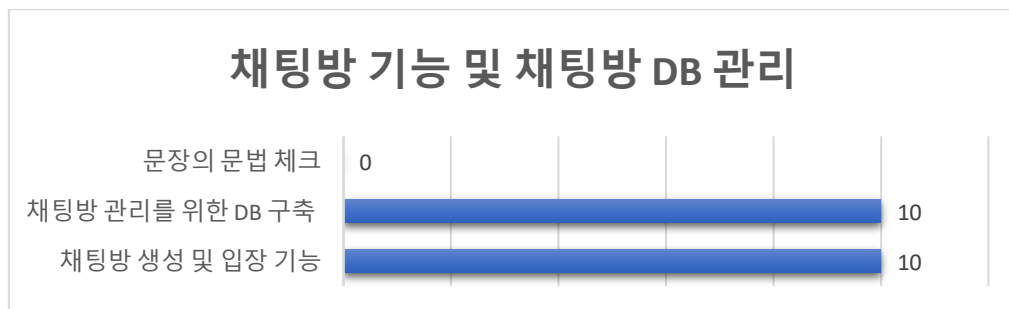
웹서버에서 딥러닝 서버로 수어 영상을 보내면 다시 웹서버로 예측결과를 보내야 하고 현재 이 영역에 가장 시간을 투자하고 있다. 현재 딥러닝 서버에 Flask framework를 적용

과, 수어 동작 인식을 위한 OpenCV 올리기를 완료했다. 웹서버와 딥러닝 서버와의 통신은 실제 데이터 전송을 주고받는 것을 아직 확인하지 못했고, 딥러닝 서버의 전달받은 수어 데이터의 예측 결과 처리를 하기 위해 노력하고 있다.



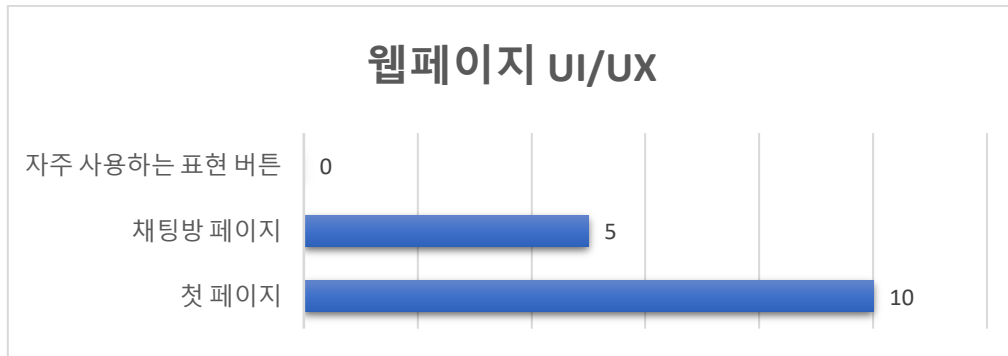
- 채팅방 기능 및 채팅방 DB 관리

사용자는 채팅방을 생성하고 입장 후, 상대방과 수어 동작 인식이나 채팅을 할 수 있다. 그리고 여러 개의 채팅방의 목록, 이름 등을 관리 및 저장하기 위해 NoSQL 방식인 MongoDB를 사용했다. 채팅방 생성 및 입장 기능, 채팅방 관리 및 저장을 위한 DB 구축을 완료했다. 아직 수어 예측 결과의 문법 체크가 되지 않았다.



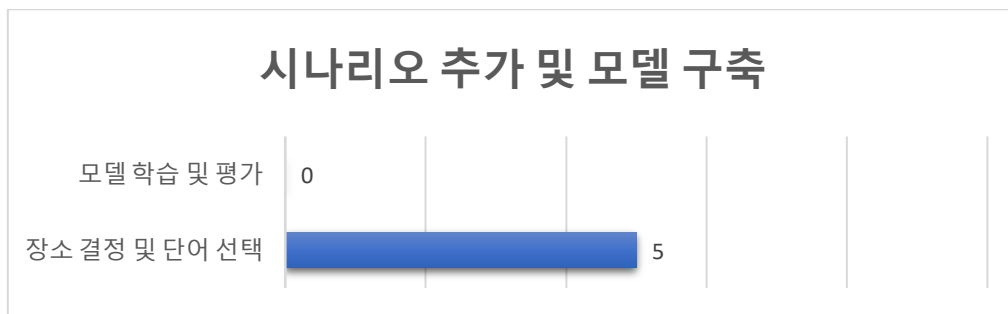
- 웹페이지 UI/UX

웹페이지에서 서비스를 제공할 것이며, 사용자의 편의를 위해 UI/UX를 적용하고 있다. 첫 페이지의 UI는 마무리했고, 채팅방 페이지 UI는 진행하고 있으면, 아직 자주 사용하는 표현을 위한 버튼은 구현하지 못했다.



- 시나리오 추가 및 모델 구축(공항, 도서관)

추가적인 시나리오를 계획하고 있고, 장소는 공항과 도서관으로 정했다. 각 시나리오를 위한 단어를 선택하고 데이터셋을 구축할 계획이다. 그리고, 아직 각 시나리오를 위한 모델 학습 및 평가를 진행하지 못했다.





## 4. 문제점 분석

### 문제점 식별

- 서버에서 수어 예측을 실행하는 경우 수어 예측의 준실시간성 또는 실시간성을 보장하는 것이 힘들다는 문제점(웹캠 영상이 느리게 재생됨)

### 문제점 원인 분석

- 프레임 별로 영상처리 및 예측에 사용한 후 프레임을 웹 화면에 다시 전송하여 늦어지게 되었다고 생각했다.
- RTT를 확인해보니 평균 70ms ~ 100ms임이 확인하였다.

| 영상만 실행했을 때 RTT   | 예측을 하는 경우의 RTT   |
|--|--|
| <b>Data channel</b><br><br>- pong 1000<br>RTT 1 ms<br>> ping 8000<br>< pong 8000<br>RTT 1 ms<br>> ping 9000<br>< pong 9000<br>RTT 1 ms<br>> ping 10000<br>< pong 10000<br>RTT 0 ms<br>> ping 11001<br>< pong 11001<br>RTT 1 ms | <b>Data channel</b><br><br>- pong 21000<br>RTT 60 ms<br>> ping 25000<br>< pong 25000<br>RTT 73 ms<br>> ping 26000<br>< pong 26000<br>RTT 33 ms<br>> ping 27001<br>< pong 27001<br>RTT 47 ms<br>> ping 28000<br>< pong 28000<br>RTT 69 ms |

- 서버의 메인 스레드에서 영상처리 및 예측을 다 하려고 한 것이 원인이라고 생각하였다.

### 해결 방안

- 첫 번째 해결방안: 멀티 스레드를 활용해 영상처리 및 예측을 메인 스레드가 아닌 다른 스레드로 처리하도록 하고 영상 프레임을 웹에 반환하도록 하는 방법

## Data channel

```
RTT 22 ms
> ping 7999
< pong 7999
RTT 8 ms
> ping 8999
< pong 8999
RTT 16 ms
> ping 10000
< pong 10000
RTT 36 ms
> ping 10999
< pong 10999
RTT 65 ms
> ping 11999
< pong 11999
```

RTT가 전반적으로 조금은 내려온 모습을 확인은 가능하나 아직도 RTT가 급격히 치솟는 모습도 보인다.

- 두 번째 해결방안: 서버에서 수행해야 되는 영상처리 및 예측을 클라이언트에게 부담을 돌려 클라이언트 측에서 실행되어 결과가 나오도록 하는 방법

일단 첫 번째 방안으로 가닥을 잡고 하나 실시간성 문제해결에 큰 도움이 되지 않을 경우 두 번째 해결방안을 사용할 예정이다.

## 5. 향후 일정

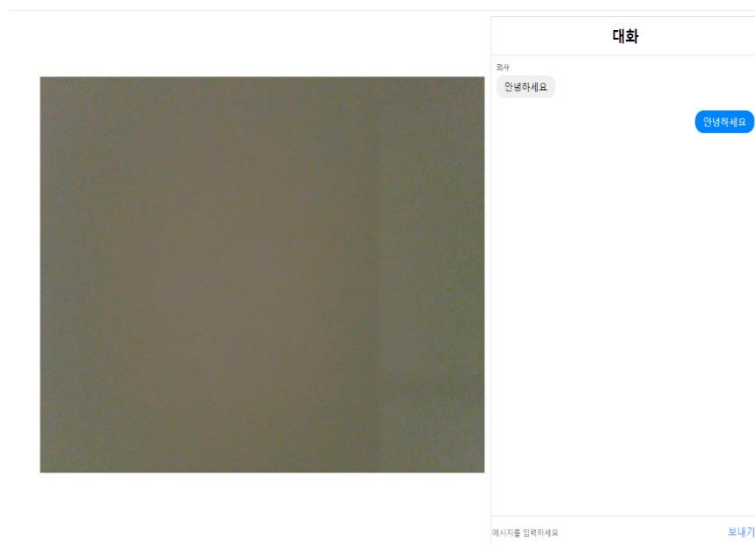
|            | 프로젝트 진행 계획  | 보고서 제출 일정          |
|------------|---|--------------------|
| <b>10월</b> | - 시나리오 추가 및 모델 학습<br>- 채팅방 UI 완성<br>- 채팅방의 채팅 및 버튼 보완 | - 중간보고서            |
| <b>11월</b> | - 디버깅 및 최종 완성<br>- SW 경진대회 시연 준비                      | - SW 경진대회 양식 및 포스터 |
| <b>12월</b> | - 코드 리팩토링   | - 최종 보고서 및 시연      |

## 6. 시연 계획

SW경진대회(11월 중순) 시연 계획

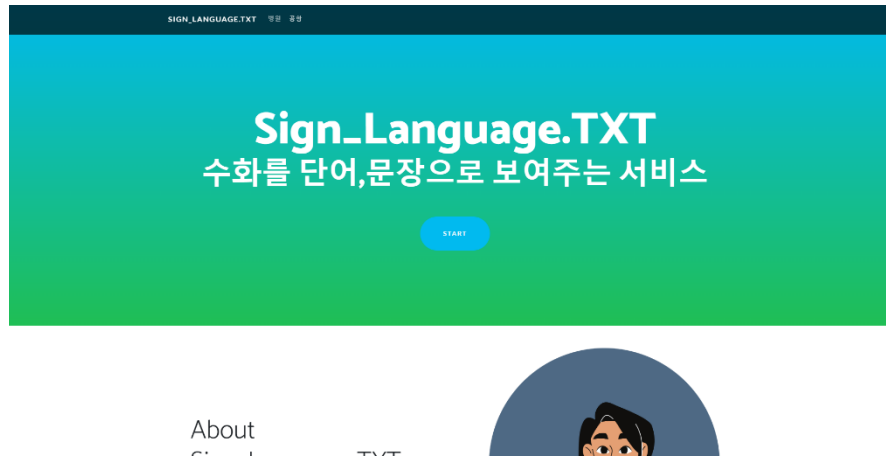
- 동영상으로 시연과정 재생
- 간단한 실시간 채팅 시연

몇 가지 수어 단어의 예시를 포스터 등으로 보여주고, 사용자가 직접 카메라 앞에서 시연해 볼 수 있게 세팅할 예정이다.



## 학기말 시연 계획

- 1. 웹페이지 접속

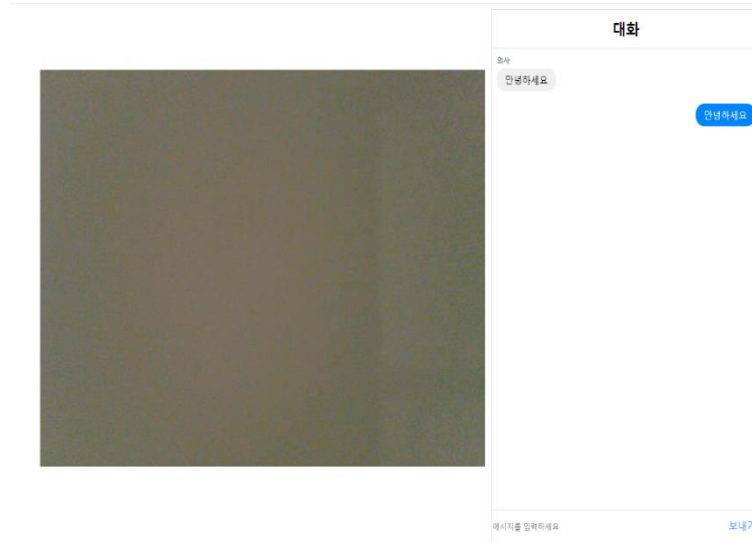


- 2. 병원 탭 클릭 시 채팅방 생성화면 출력

웹페이지에 접속해서 병원 탭 접속시 채팅방을 생성해서 입장할 수 있게 함

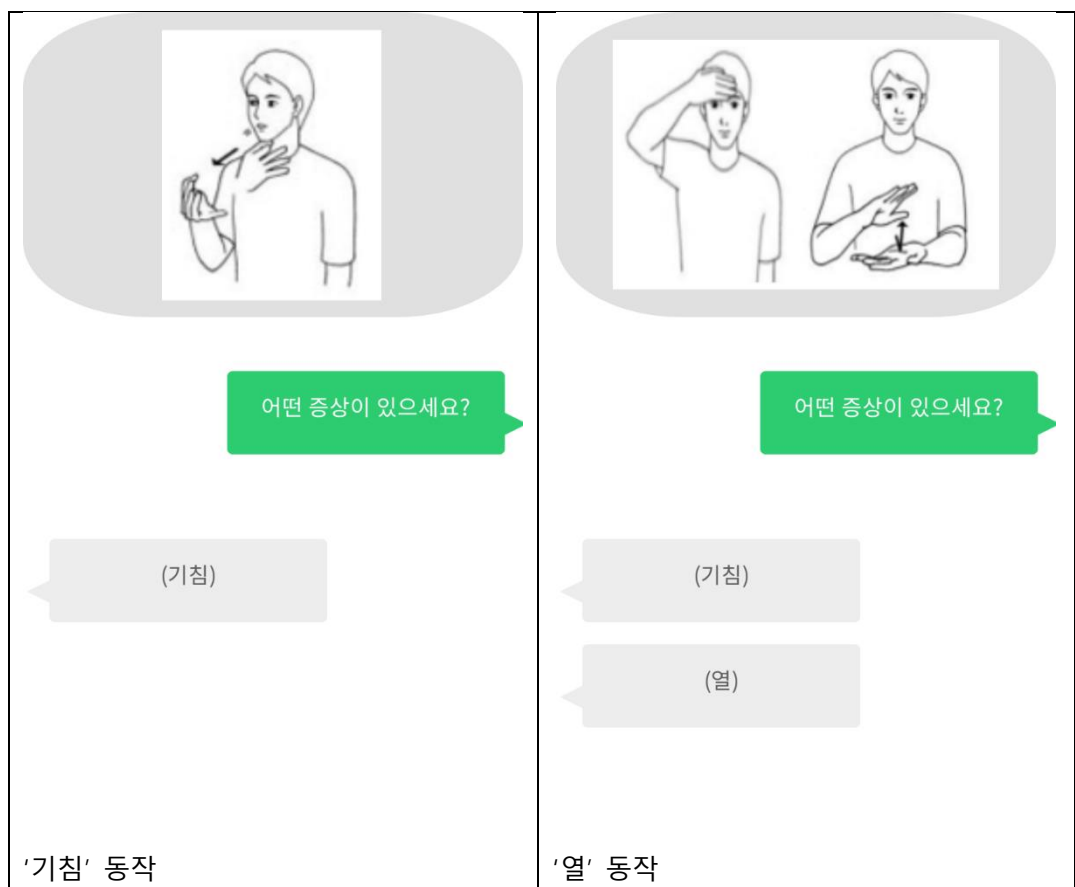


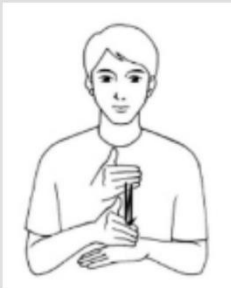
입장 시 왼쪽에는 카메라 오른쪽에는 채팅창 배치



● 3. 채팅 진행

수어 시연 시 모델의 인식 조건을 만족하면 채팅으로 전송되는 과정 진행



|   |  |
|---|--|
| <div data-bbox="359 235 861 533">  </div> <div data-bbox="564 584 861 687"> <p>네 목감기 걸리셨네요. 약<br/>3일치 처방전 드릴게요.</p> </div> <div data-bbox="359 750 667 835"> <p>(감사합니다.)</p> </div> <div data-bbox="458 1059 687 1102"> <p>'감사합니다' 동작</p> </div> | <div data-bbox="1096 253 1399 338"> <p>안녕하세요.</p> </div> <div data-bbox="895 358 1198 443"> <p>(안녕하세요.)</p> </div> <div data-bbox="1096 486 1399 568"> <p>어떤 증상이 있으세요?</p> </div> <div data-bbox="895 589 1198 672"> <p>(기침)</p> </div> <div data-bbox="895 692 1198 775"> <p>(열)</p> </div> <div data-bbox="1096 819 1399 925"> <p>네 목감기 걸리셨네요. 약<br/>3일치 처방전 드릴게요.</p> </div> <div data-bbox="895 954 1198 1037"> <p>(감사합니다.)</p> </div> <div data-bbox="882 1059 1083 1102"> <p>전체 대화 내용</p> </div> |
|---|--|

## 7. 맺음말

- 이찬민 - 이번 학기 졸업 프로젝트를 진행하면서 공부했던 스프링 부트를 실제로 프로젝트에 사용해 봄으로써 스프링 부트 프레임워크에 대한 능력을 올릴 수 있게 되었다. 또한 좋은 개발 방법에 대해서 고민해 볼 수 있는 계기였고 팀원과 협력하는 방법에 대해서 고민해 볼 수 있어 큰 도움이 된 시간이었다. 그리고 개인 프로젝트시 문서작업을 하지 않고 기능의 완성에만 초점을 두었던 나에게 졸업 프로젝트는 개발 절차와 문서화의 중요성을 알게 해주었고 그로 인해 전체적인 나의 개발능력을 발전되었음을 느낀다.
- 박승민 - 프로젝트를 진행하면서 각자 맡은 역할을 규합할 때 발생하는 예기치 못한 문제들을 고쳐 나가는 과정이 복잡하고 어려운 면이 있다. 처음 써보는 새로운 소프트웨어와 프레임워크를 적용함에 있어서 많은 애로사항이 있고, 혼자서 해결해 나가기 쉽지 않음을 느낀다. 팀원들과 자주 소통하고 공유하는 게 프로젝트에서 제일 중요하다고 생각하게 되었다.
- 문지영 - 1학기 프로토타입을 만들면서 저희 프로젝트의 핵심인 딥러닝 모델의 가능성을 확인했습니다. 또한, 수어를 하는 사람보다는 하드웨어 성능, 카메라의 위치나 각도가 수어 예측 결과에 많은 영향을 미치는 것을 알게 되었습니다. 앞으로, 프로젝트의 방향성을 정하는 데 많은 도움이 되었습니다. 구체적으로, 구글의 오픈소스인 Mediapipe을 이용하여 사람의 영상에서 필요한 부분을 추출하여 모델을 학습하고 평가했습니다. 데이터 구축, 데이터 라벨링, 모델 학습, 모델 평가를 진행하면서 머신 러닝의 진행 순서를 잘 알게 되었습니다.

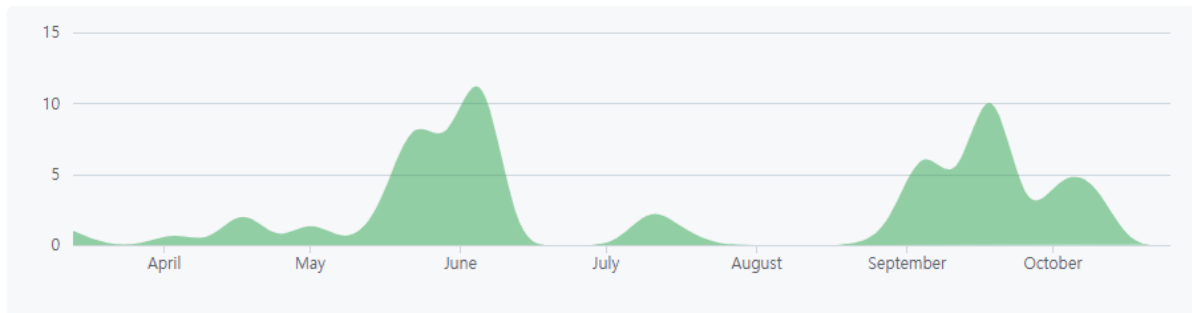


## 8. (첨부) 깃허브 활동 현황

Mar 13, 2022 – Oct 25, 2022

Contributions: Commits ▼


Contributions to master, excluding merge commits and bot accounts




lecocococo – 이찬민, moon-zzyy – 문지영, SeungMPark – 박승민




|   |         |  |
|---|---------|--|
| master  |         |  |
| Commits on Oct 12, 2022   |         |  |
| Style: 채팅방 목록 페이지 디자인 추가  | 86f6877 |  |
| Style: 채팅방 목록 페이지 디자인 추가  | 947c1b2 |  |
| Commits on Sep 29, 2022   |         |  |
| Feat: apply css.js on hospital.html                                       | 49533d8 |  |
| Commits on Sep 22, 2022   |         |  |
| Feat: MongoDB Connect   | 88ee2dc |  |
| Merge pull request #10 from 2022-sign-language-project/Moon               | 722a7b6 |  |
| Commits on Sep 17, 2022   |         |  |
| Merge pull request #9 from 2022-sign-language-project/Lee                 | 4373dc5 |  |
| Refator: 로컬환경설정으로 변경  | 959e34e |  |
| Merge pull request #7 from 2022-sign-language-project/Lee                 | 491e5e0 |  |
| Feat: 로컬 환경으로 부터 영상을 불러와서 영상을 flask 서버로 넘겨 해석되는 기능                        | 78728ce |  |
| Commits on Sep 10, 2022   |         |  |
| Merge pull request #6 from 2022-sign-language-project/Lee                 | e7c4ffc |  |
| Fix(index.html): 불필요하게 쓰는 부분 수정   | f986f4c |  |
| Merge pull request #5 from 2022-sign-language-project/Lee                 | 99a2b2f |  |
| Fix(video): 비디오를 로드하는 부분인 img 부분에 is를 추가하여 불상해 호출될 수 있도록 수정               | 7e02e81 |  |
| Merge pull request #4 from 2022-sign-language-project/Lee                 | 17f9a43 |  |
| Feat: OpenCV 화면을 웹 상에 띄우는 기능 추가   | 48393c1 |  |
| Feat: OpenCV 화면을 웹 상에 띄우는 기능 추가   | d9e622b |  |
| Merge branch 'Lee' of https://github.com/2022-sign-language-project/S...  | 9c7e65f |  |
| Commits on Sep 9, 2022  |         |  |
| Feat: 딥러닝 영상처리 서버   | 4471c70 |  |
| Feat: 딥러닝 영상처리 서버   | 23a9d1e |  |
| Commits on Sep 4, 2022  |         |  |
| video page  | 868701a |  |
| Update app.py   | 9487a65 |  |
| Commits on Sep 3, 2022  |         |  |
| Feat: spring boot chat and web server                                     | 85c2295 |  |
| Commits on Jul 17, 2022   |         |  |
| Update app.py   | 8b72e76 |  |
| Commits on Jul 14, 2022   |         |  |
| Update README.md  | 9495a5c |  |
| Create app.py   | e684f77 |  |
| Create README.md  | 9a8797e |  |
| Commits on Jun 6, 2022  |         |  |
| Comment: 불필요한 주석 제거   | 546c19e |  |
| Merge branch 'master' of https://github.com/2022-sign-language-project... | 8e8a395 |  |
| Comment: 불필요한 주석 제거   | a187b08 |  |
| Update README.md  | 912c08e |  |
| Merge branch 'master' of https://github.com/2022-sign-language-project... | 420e773 |  |
| Add : Add README.md   | 3112460 |  |
| Prototype code& model   | 9d58a0c |  |
| Add document  | 109a337 |  |
| change directory  | 8a47f8d |  |

|  |         |  |
|--|---------|--|
| master   |         |  |
| Commits on Jun 6, 2022                                       |         |  |
| Feat: 한 단어 딥 네이퍼 망을 도입                                       | 125b05c |  |
| Update train_cnn.py  | 889425c |  |
| Update test_checking.py                                      | 5729f13 |  |
| Add files via upload   | 46a6b53 |  |
| Create README.md   | 80c374e |  |
| Delete NIP_Data directory                                    | 776d8d3 |  |
| Commits on Jun 3, 2022                                       |         |  |
| upload by LCM  | 96a386d |  |
| Commits on May 27, 2022                                      |         |  |
| CNN을 이용한 train   | 72b404a |  |
| Create README.md   | 509f9c1 |  |
| Create README.md   | 75aef8d |  |
| Commits on May 18, 2022                                      |         |  |
| Add files via upload   | 6344758 |  |
| Create README.md   | 9a229f2 |  |
| Commits on May 1, 2022                                       |         |  |
| Merge pull request #2 from 2022-sign-language-project/Lee    | 4059c20 |  |
| Feat: 텔레미지 조건 임포드  | c081256 |  |
| Create README.md   | 5e3709a |  |
| Merge pull request #1 from 2022-sign-language-project/master | 89a0e19 |  |
| Commits on Apr 17, 2022                                      |         |  |
| Docx: 요구사항분석서 임포드  | 38ef78c |  |
| Create 1.md  | e2895a9 |  |
| Delete 11조 요구사항분석서_v1.docx                                   | 648e339 |  |
| Commits on Mar 17, 2022                                      |         |  |
| Initial commit   | 9826f87 |  |
| Newer Older  |         |  |





Search or jump to... 


[Pull requests](#) [Issues](#) [Marketplace](#) [Explore](#)


  


2022-sign-language-project / Sign-Language-Translate Public


 Edit Pins


 Watch 0


 Fork 0


 Star 0


 Code


 Issues


 Pull requests


 Actions

 Projects

 Wiki


 Security



 Insights


 Settings



master


Commits on Oct 10, 2022



chat.html 수정 ...  
 SeungMPark committed 15 days ago

Verified  0202774 


rooms css변경 ...  
 SeungMPark committed 15 days ago



Verified  fccda7f 


rooms list 변경  
 SeungMPark committed 15 days ago



Verified  382d1df 


Commits on Oct 8, 2022



백그라운드 이미지 ...  
 SeungMPark committed 17 days ago


Verified  97a22de 



Update README  
 SeungMPark committed 17 days ago


Verified  1d863fc 



Update README  
 SeungMPark committed 17 days ago

Verified  246d044 


Update README  
 SeungMPark committed 17 days ago



Verified  c9ac9fd 


웹페이지 디자인 ...  
 SeungMPark committed 17 days ago



Verified  31902bd 

Commits on Sep 19, 2022


수정한 rooms파일(alarm 수정방법을 모르겠음)  
 SeungMPark committed on 19 Sep



Verified  20893ca 


Add files via upload ...  
 SeungMPark committed on 19 Sep



Verified  bc1ae0e 


Commits on Jun 1, 2022



Create README  
 SeungMPark committed on 1 Jun


Verified  8fd1474 



Delete PSM  
 SeungMPark committed on 1 Jun


Verified  aae08ac 



Create PSM  
 SeungMPark committed on 1 Jun

Verified  5e4e686 


Delete PSM  
 SeungMPark committed on 1 Jun

Verified  983f61e 


Create PSM  
 SeungMPark committed on 1 Jun

Verified  6dd891e 



Newer Older

 © 2022 GitHub, Inc.


[Terms](#) [Privacy](#) [Security](#) [Status](#) [Docs](#) [Contact GitHub](#) [Pricing](#) [API](#) [Training](#) [Blog](#) [About](#)





[Pull requests](#) [Issues](#) [Marketplace](#) [Explore](#)


 

2022-sign-language-project / [Sign-Language-Translate](#) Public

 Edit Pins

 Watch 0


 Fork 0



 Star 0


[Code](#) [Issues](#) [Pull requests](#) [Actions](#) [Projects](#) [Wiki](#) [Security](#) [Insights](#) [Settings](#)



master


Commits on Sep 21, 2022



add delete code and test  
 moon-zzy committed on 21 Sep

 8528b71 


edit roomcontroller test  
 moon-zzy committed on 21 Sep




 31a7dce 

create roomcontroller test  
 moon-zzy committed on 21 Sep


 afc7e87 




Commits on Sep 20, 2022


Update README.md  
 moon-zzy committed on 20 Sep



  987ef86 


Commits on Sep 19, 2022



Update README.md  
 moon-zzy committed on 19 Sep

  189ac6e 


edit roomcontroller  
 moon-zzy committed on 19 Sep



 f3fe6e3 


add mongorepository  
 moon-zzy committed on 19 Sep



 7eb1221 


Commits on Sep 18, 2022



deleted mp data file  
 moon-zzy committed on 18 Sep


 1b681f8 



edit return types  
 moon-zzy committed on 18 Sep


 7882a4b 



edit path for DL server  
 moon-zzy committed on 18 Sep

 2313f95 


used mongodb  
 moon-zzy committed on 18 Sep



 dc0ab19 

Merge branch 'master' of https://github.com/2022-sign-language-projec...  
 moon-zzy committed on 18 Sep


 825b8db 



Commits on Sep 11, 2022


change file name  
 moon-zzy committed on 11 Sep



 32ec137 


Commits on Jun 6, 2022



new dir real0606  
 moon-zzy committed on 6 Jun

 e018ba8 


Merge branch 'master' of https://github.com/2022-sign-language-projec...  
 moon-zzy committed on 6 Jun




 ccfb07f 


readme 수정  
 moon-zzy committed on 6 Jun



 588bd23 


Commits on May 27, 2022



Create README.md  
 moon-zzy committed on 27 May

  b9d82f7 


단어 11개 데이터  
 moon-zzy committed on 27 May




 6bf742b 


rename  
 moon-zzy committed on 27 May



 0219cbb 

Commits on May 25, 2022


Create README.md  
 moon-zzy committed on 25 May



  3c1f553 


tested 10 countries  
 moon-zzy committed on 25 May



 097db1b 

Commits on May 24, 2022


create new folder Practices  
 moon-zzy committed on 24 May



 68753bd 

create new folder 재습문  
 moon-zzy committed on 24 May

 3491f73 


Commits on Apr 6, 2022

활동지 및 보고서 폴더 생성 후 파일 추가  
 moon-zzy committed on 6 Apr

 da745a7 

Newer

Older



© 2022 GitHub, Inc.

[Terms](#) [Privacy](#) [Security](#) [Status](#) [Docs](#) [Contact GitHub](#) [Pricing](#) [API](#) [Training](#) [Blog](#) [About](#)