

# 캡스톤 디자인 중간 보고서

프로젝트명: H A I !

2021 – 14 team

산학협력 기업: (주)로보링크

## **- 목차 -**

### **1. 팀 구성 및 역할 분담**

### **2. 프로젝트 개요 및 목표**

- 산학 기업 요구사항
- 개요 및 목표

### **3. 수행 내용 및 진행사항**

- Front-End
- Object Detection(얼굴 인식 및 윤곽 인식)
- 중간 논의사항
- 진행사항

### **4. 향후 계획**

## 1. 팀원 구성 및 역할 분담

### 팀장: 오규석

Student ID: 20163125

Role: 팀장, Project manager, Front-End 개발, 데이터 라벨링

### 팀원: 양성민

Student ID: 20163124

Role: Object Detection, 데이터 수집, 데이터 라벨링

### 팀원: 유선종

Student ID: 20163128

Role: Object Detection, 머신러닝 모델 개발, 데이터 라벨링

### 팀원: 차윤성

Student ID: 20163162

Role: Front-End 개발, 데이터 라벨링

### 팀원: 최나라

Student ID: 20163163

Role: Object Detection, 데이터 라벨링

## 2. 프로젝트 개요 및 목표

### 2.1 산학협력 기업 요구사항 및 결론

#### 2.1.1 요구사항

1. Object Detection을 주제로 AI 웹 서비스 개발
2. 개발 시 서버리스 플랫폼 이용 추천
  - TensorFlow.js나 ml5.js를 이용
3. 위와 관련하여 작품 아이디어 고안

#### 2.1.2 결론

1. 아이디어 – 얼굴형 기반 헤어 스타일 추천 서비스
2. 사용 스택 – TensorFlow.js, Javascript, React, Pandas

### 2.2 개요 및 목표

**사용자의 얼굴형을 바탕으로 Hair Style을 추천하는 서비스.**

개성과 취향의 시대인 만큼 우리는 여러 매체를 통해 다양한 헤어 스타일을 접하고 있습니다. 사람들은 다양한 헤어 스타일을 시도하려고 하지만 자신에게 어울리는 헤어 스타일이 무엇인지 찾기란 쉽지 않습니다. 이에 따라 사람들은 헤어 전문가들에게 컨설팅을 의뢰하기도 하는데 헤어 디자인 비용에 컨설팅 비용까지 지불해야 하는 비용이 적지 않습니다.

이와 같이 관련된 사항에 대해 고민을 가진 사람들이 상당히 많기 때문에 (참고 자료: “네이버 지식인 검색”. 키워드: “헤어 컨설팅”) 이를 해결해주기 위한 콘텐츠들이 많이 생겨나고 있습니다. 대표적으로 유튜브에서 관련 영상들을 많이 찾아볼 수 있습니다. (참고 자료: 유튜브)



< 출처 : 유튜브 강스타일리스트 >



< 출처 : 유튜브 차홍 CHAHONG >



< 출처 : 유튜브 쌤선진 SAME Sunjin >



< 출처 : 유튜브 민준쌤 >

그렇다면 헤어 디자이너와 같은 전문가들은 어떤 기준으로 사람들에게 헤어 스타일을 추천하는지 알아보았습니다.

자료 조사를 토대로 저희는 관련 영상에서나 혹은 헤어 전문가들이 헤어 스타일을 추천할 때, 고객의 얼굴형을 참고하여 헤어 스타일을 추천한다는 사실을 확인하였습니다.

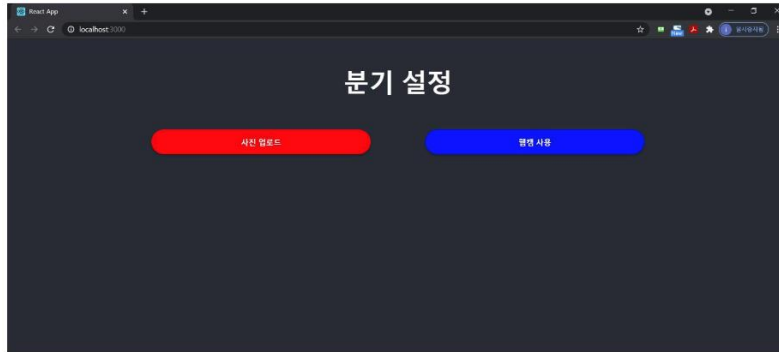
그러나, 대부분의 사람들은 관련 영상을 보아도 자신의 얼굴형에 대해 정확하게 인지하지 못하기 때문에 원하는 헤어 스타일을 찾지 못해 결국 컨설팅을 의뢰하게 되고 경험이 부족한 헤어 디자이너의 경우에도 같은 어려움을 겪고 있습니다. 이와 같은 어려움을 해결하고자 저희 팀은 본 프로젝트를 기획하게 되었습니다. 본 프로젝트 “HAI!”는 Web-Camera 캡처 또는 사진 업로드를 통해 사용자의 얼굴형을 정확하게 판단하여 헤어 스타일을 추천해주는 AI 기반 웹 서비스로 다양한 스타일의 시대인 만큼 사람들의 스타일링을 돕고 소비를 하더라도 보다 더 효율적인 소비를 할 수 있도록 도와 삶의 질을 높이하고자 합니다.

<참고 자료는 대부분 키워드 검색으로 이루어져 따로 첨부하지 않았습니다.>

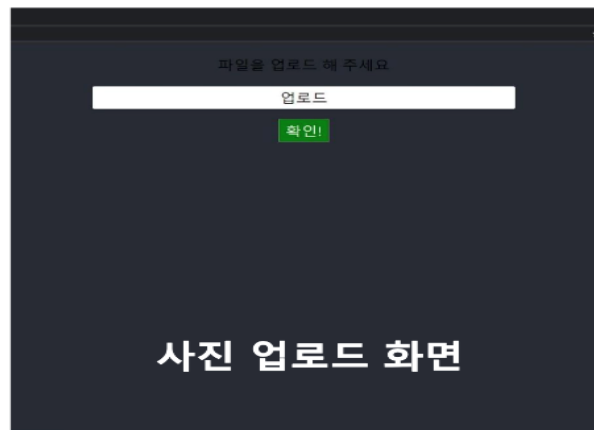
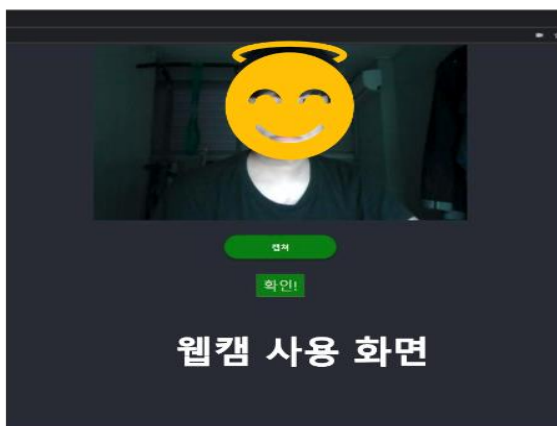
### 3. 수행 내용 및 진행사항

#### 3.1 수행 내용

##### - Front-End



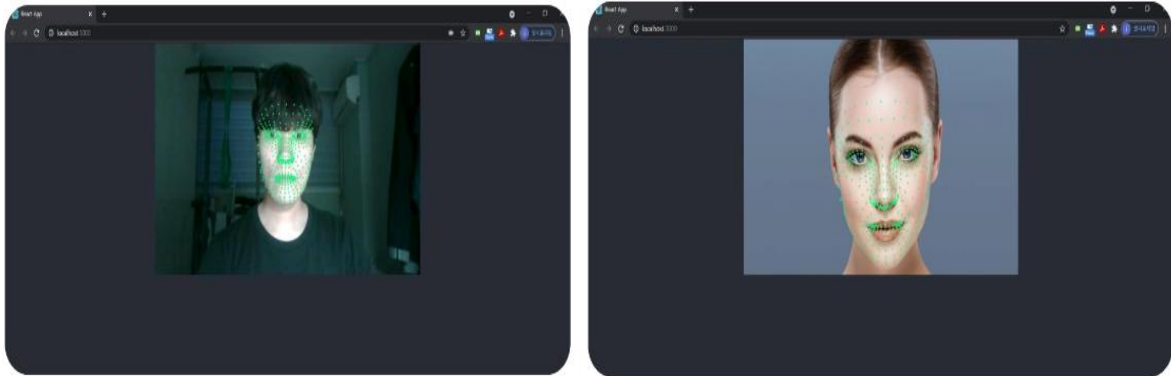
우선 React App을 이용한 메인 페이지를 구축한 상태입니다. 사용자가 자신의 환경을 고려하여 얼굴형을 판단할 수 있도록 두 가지의 방식을 제공합니다. “사진 업로드”와 “웹캠 사용”을 선택할 수 있도록 2개의 버튼을 구성합니다.



메인 페이지에서 웹캠 사용 버튼을 눌렀을 때, 왼쪽과 같은 화면이 출력됩니다. React-Webcam 라이브러리를 사용하여 사용자의 얼굴을 화면에 출력합니다. 캡처 버튼을 누르면 Web-Cam을 통해 보여지는 영상이 캡처되어 이미지의 형태로 남게 됩니다. 이 상태에서 확인 버튼을 클릭하면 캡처된 이미지를 바탕으로 얼굴형 분석을 시작합니다.

메인 페이지에서 사진 업로드 버튼을 눌렀을 때, 오른쪽과 같은 화면이 출력됩니다. 업로드 버튼을 눌렀을 때, os의 파일 매니저를 화면에 출력합니다. 사용자가 선택한 사진을 JS의 FileReader 객체를 사용하여 가져오고 Mobx로 path를 관리합니다. 이 상태에서 확인 버튼을 클릭하면 업로드한 이미지를 바탕으로 얼굴형 분석을 시작합니다.

## - 얼굴 인식 및 윤곽 인식



사용자가 Web-Cam 또는 사진 업로드를 통해 제공한 이미지를 바탕으로 얼굴형 분석을 시작합니다. 사용자의 얼굴을 인식할 때는 Tensorflow.js 에서 제공하는 오픈 소스 모델인 Face-Landmarks-Detection(FLD 모델)를 이용합니다. 이 모델은 468 개의 3차원의 특징점들을 통해 사람의 얼굴 윤곽을 표현하며, 각 점들은 1차원 텐서(3차원 벡터)로 출력됩니다. 저희는 현재 브라우저 상에서 얼굴을 인식하고, 얼굴형을 인식하기 위해 필요한 윤곽 인식에 성공하였습니다.

## - 중간 논의사항

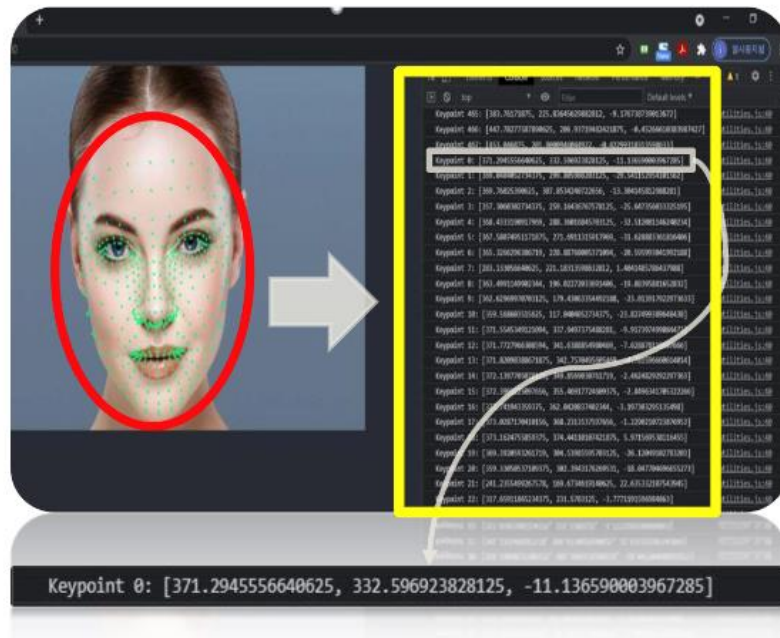
개발 진행 중 얼굴형 판단에 대한 기준을 설정하는 것에 문제가 있었습니다. 초기 프로젝트 기획 당시 팀원들과 주관적으로 설정한 값을 얼굴형 판단 기준으로 하려했지만, 그 기준에 대한 정확성과 신뢰성이 현저히 낮다고 판단되어 기준 설정에 대한 논의가 있었습니다.

논의 끝에 얼굴형 판단 기준 모델을 개발하는 것으로 결정하였고 현재 모델 개발 중에 있습니다.

## 3.2 진행사항

### - 모델 개발 계획

모델 개발을 계획하던 중 개발에 필요한 Dataset이 없다는 것을 파악하고 FLD 모델의 Output을 Dataset으로 이용하기로 결정하였습니다.



위와 같이 FLD 모델의 Output으로 나오는 1차원 텐서(벡터의 3차원 좌표)가 출력되는 것을 확인할 수 있습니다. 이미지가 아닌 실수형 데이터들을 Dataset으로 사용하기 때문에 훨씬 더 적은 용량의 데이터들을 더 많이 이용하여 모델을 학습시킬 수 있습니다.

### - 데이터 구축

현재 저희는 얼굴형에 따른 헤어스타일에 대해 브라우저에 검색하여 수집한 사진이나 영상 자료를 통해 얼굴형에 대한 기준을 대략적으로 선정하였습니다. 추후 얼굴형에 대한 기준의 정확성과 신뢰성을 높이기 위해 관련 논문이나 자료들 추가적으로 참고할 계획입니다.

현재 Kaggle에서 약 7만장의 얼굴 사진 데이터를 확보하였습니다. 정확한 얼굴 인식을 위해 수집한 데이터에서 정면이 아닌 사진들을 제외하고 정면 사진이더라도 얼굴이 가려져 있거나 대략적으로 판단하기 어려운 사진들도 제외하였습니다. 남은 데이터를 앞서 선정한 기준을 토대로 얼굴형을 분류하였고 이에 따라 FLD 모델의 input으로 이용하여 모델 개발에 필요한 Dataset을 확보할 계획입니다.

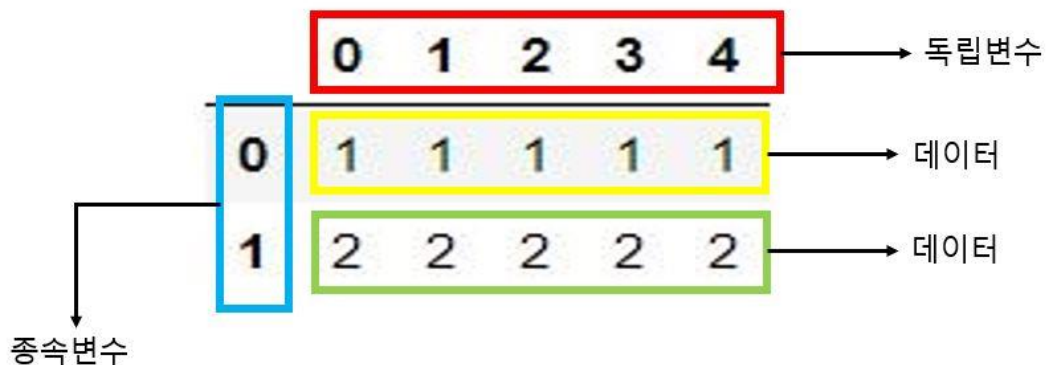
<얼굴 사진 데이터 출처: <https://github.com/NVlabs/ffhq-dataset>>



## - Dataset 형식

데이터 구축 작업을 통해 확보한 Dataset을 Pandas를 이용하여 Dataframe으로 생성할 계획입니다. 얼굴형 인식에 필요한 점들을 추출하였을 때 130개의 점들이 추출되었고 각 점들은 3차원 좌표로 구성되어 있습니다. 따라서, Dataframe의 구조는 390개의 독립변수와 1개의 종속변수로 이루어져 있습니다. 독립변수는 얼굴의 각 부위를 나타내고 종속변수는 얼굴형을 의미합니다.

### <Dataframe 구조 - 예시>



독립변수의 개수가 390개이므로 각 column을 index로 표현하고 종속변수는 “계란형”, “둥근형”, “각진형” 등으로 표현합니다. 종속변수는 범주형(문자)으로 되어있기 때문에 one-hot encoding 방식을 이용하려고 합니다.

먼저 위의 그림과 같이 데이터를 구성하여 csv파일을 생성합니다. 하지만, Javascript는 csv파일을 읽지 못하기 때문에 이를 Danfo.js를 이용하여 Dataframe으로 변환하고 Danfo.js의 OneHotEncoder를 이용하여 종속변수를 모델 학습에 알맞은 형식으로 변경할 계획입니다.

## 4. 향후 계획

### 4.1 기능

1. 모델 구조 설립
  - 1.1 현재 대략적인 구조를 구성했지만 모델 성능에 따라 변경될 가능성이 있습니다.
2. 얼굴형 기준에 대한 논문이나 전문적인 자료를 참고하여 기준의 정확성과 신뢰성 향상
  - 2.1 현재 판단 기준은 대략적인 판단으로 설정하였기 때문에 정확성과 신뢰성이 낮음
3. 2번에서 참고한 자료를 기준으로 Dataset 형성에 필요한 사진 데이터들을 더 정밀하게 분류

### 4.2 Front-End

1. UI 구성
  - 1.1 현재 UI는 기능 구현에 맞춰서 개발이 진행되었기 때문에 추가 UI 구성이 필요
2. 서버 관련 방안 마련
  - 2.1 Github Hosting: React App을 Github hosting을 이용해 외부 사용자의 접근 허용함
  - 2.2 Robolink 내 서버 이용: React App을 Robolink로 전해주면 회사 서버를 이용해 외부 사용자 접근 허용
3. Data 구축 자동화 테스트 어플 제작
  - 3.1 Dataset을 형성하기 위해 사용하는 사진 데이터들을 분류하는데 팀원들과 수작업으로 진행하고 있어 많은 시간이 소요되기 때문에 관련 어플 제작을 계획하고 있습니다.