4. Goal/Problem & Requirenments

이번 프로젝트의 목표는 사람의 사진을 넣으면 남녀를 구분해 알려주는 프로그램을 만드는  
 것이다. 사용자가 테스트 하기 위해 웹브라우저를 이용하여 웹을 제작할 것이다. 다양한 조  
 건의 사진에 대해서 전 처리를 통해 variant 를 최소화 해야 하며, 적절한 분류 알고리즘을   
 선택하여 최적의 결과를 도출 해야 한다. 이미지의 scale과 조명에 상관없이 alignment, crop,   
 rotation 등 적절한 전 처리가 필요 하며, gender detection을 위한 feature를 적절하게 정의   
 해야 한다. 또 여러 기계학습 알고리즘 중에서 성능을 비교하여 적절한 모델을 선택해야   
 한다. 훈련 시간과 테스트 시간이 알려진 평균적 요구 치를 충족해야 한다.  
 빅데이터 분석의 주요 문제 중 하나인 Overfitting을 피하기 위한 방법론을 제시하여 이를   
 적용하여야 한다

7. Implementation Spec

A. Input/Output Interface

1. **Input**  
   이번 프로젝트 에서는 사용자의 얼굴 사진이 input 으로 들어올 것이다.  
   웹 페이지를 활용하기로 했으므로 가장 처음 input은 사용자가 현재 가지고 있는  
   사진을 웹 서버에 업로드 하는 것이다. 사진을 선택한 후, 업로드 버튼을 누르면   
   input이 끝나게 된다.
2. **Output**  
   Output은 input 으로 들어온 이미지 파일을 전 처리하고, 미리 학습시킨 Model 에   
   통과 시켜서 나온 값이다. 남자, 여자, 알 수 없음의 3가지가 나올 수 있고, 이렇게 나온   
   값을 웹 페이지 화면에 보여줌으로써 프로세스가 완료된다.

B. Inter Module Communication Interface

현재 프로젝트에서 Preprocessing, Training, Test 은 굉장히 분절된 모듈들이다.  
즉각적인 반응이 그다지 필요 없는 모듈이기 때문에 정교한 인터페이스는 불필요하다.  
전처리 과정에서 만들어지는 DB를 Training과 Test 모듈에서 가져오는 방식의 인터페이스를 구현하였다.

C. Modules  
이 프로그램의 모듈은 크게 3부분의 모듈로 이루어진다. Preprocessing, Training, Test 이다. Traing 모듈은 다시 2개로 나눠져서, 총 4개의 모듈의 합으로 볼 수 있다.  
  
Preprocessing은 제일 첫 단계로서 사진의 전처리를 담당한다. input으로 들어온 사진은 조명 및 촬영 각도에 따라 다양한 변이가 있을 수 있고, 이는 정확도의 감소를 야기한다. 따라서 평균적인 상태의 이미지로 변환을 해야 학습의 능률을 높일 수 있다. 이를 위해 histogramIqualization, contrast 등 다양한 알고리즘을 통해 균일한 밝기와 대조로 만들고, 넓은 부분 중에서 얼굴 부분만을 잘라낸다.   
  
Training 은 전처리된 이미지에서 attribute를 얻어 학습을 진행하는 단계로, LandMark 와 PCA 모듈로 나눠진다. LandMark 는 얼굴에서 눈 코 입 과 같은 object들 사이의 관계 정보를 추출하여 학습을 진행한다. 모듈 내에 있는 searchLandMark 함수를 통해 이미지에서 원하는 object좌표를 추출하고, makeFeature 함수로 attribute를 만든다. 학습은 SVM을 사용한다.  
PCA 모듈에서는 이미지에 바로 PCA를 적용해서 attribute를 뽑아낸다. 학습에서는 K-NN 알고리즘을 활용한다. 위의 2가지 방식으로 학습시킨 모델은 pickle 을 통해 저장한다.  
  
Test 모듈은 학습된 모델을 통해서 들어온 이미지가 여성인지 남성인지 판단하는 곳이다. Pickle을 통해 저장된 모델을 가져와서 전처리 후 들어온 이미지를 넣으면, 판단 결과가 나오게 된다.

8. Current Status

사진을 넣으면 밝기와 대조를 보정해주고, 얼굴을 잘라내는 Preprocessing 과정을 완성하  
 였다. PCA와 LandMark 방식을 통한 attribute 추출 및 학습도 진행중이다. 다만 전처리 한  
 이미지에서 눈이나 코 입 등의 위치를 찾는 과정에서 오차가 심해 연구를 진행 중이다.

9. Future Work

높은 정확도로 얼굴 내의 object들을 찾는 알고리즘을 구현해야 한다. 그리고 많은 데이터   
 들을 K-NN, SVM, CNN 등의 여러 모델에 학습시키고 결과를 비교하여 가장 효율적인   
 모델을 찾아내야 한다. Test 결과와 실제 Label을 비교하여 전처리 과정에서 누락되거나,   
 오염된 정보가 없는지 체크하고 전처리 과정을 보완해야 한다.. 그리고 성능을 높이기 위해   
 조원 각자 DB를 구축하기로 하였다. 한국인 으로 남녀 각각 10명에 사람당 10장씩 총   
 200장의 DB를 만들기로 하였다. 또한 최종 시연을 위해 웹 서버를 구축해야 한다.  
 Test가 이원화 되어있어서 불필요한 작업이 진행되고 있어서 이를 하나로 합치는 작업이  
 필요하다.

# **[Appendix] Detailed Implementation Spec**

A. LandMark module

- find\_eyes(img, classifier) 양 눈의 위치를 반환하는 함수 이다.   
 - find\_nose(img, classifier) 코의 위치를 반환하는 함수이다.  
 - find\_mouth(img, classifier) 입의 위치를 반환하는 함수이다.