

*ADproject*

*EasyHandy* 

## 소프트웨어 구조 설계서(ADS)

---

20191550 광다윗

20191551 구형모

VER 1.0

2019년 12월 19일

## 1. 변경 이력

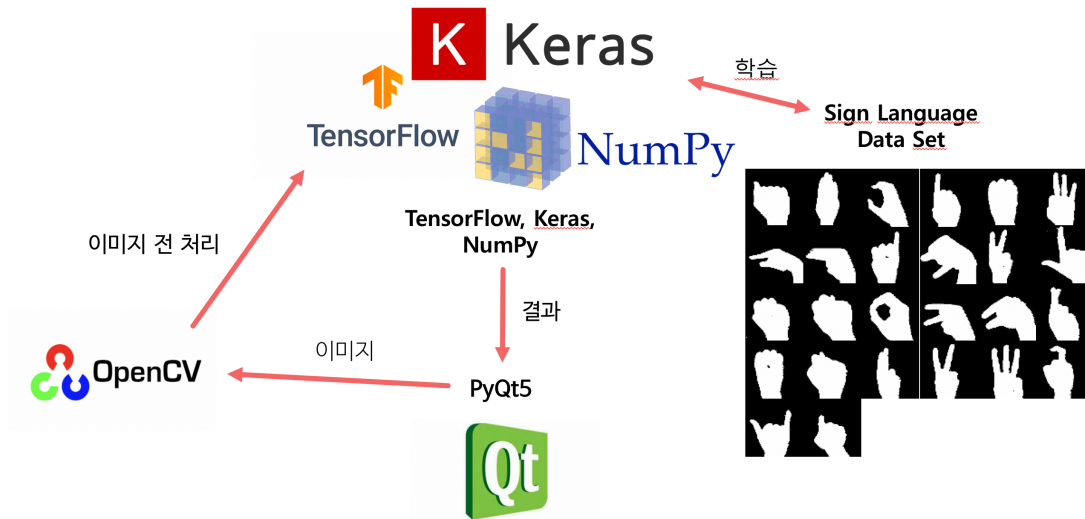
버전	변경 내역	작성		검토		승인	
1.0	Initialize 보고서	191219	구형모, 곽다윗	191219	구형모, 곽다윗	191219	구형모, 곽다윗

## 목차

<b><i>소프트웨어 구조 설계서(ADS)</i></b>	<b><i>4</i></b>
1. 전체 인프라 다이어그램	4
2. 클래스 다이어그램	5
2.1. 클래스 명세	6
2.2. 클래스별 내부 함수 명세	6
2.2.1. LearnActivity	6
2.2.2 ProgressThread	8
2.2.2 Predictor	8
3. UI Components	9

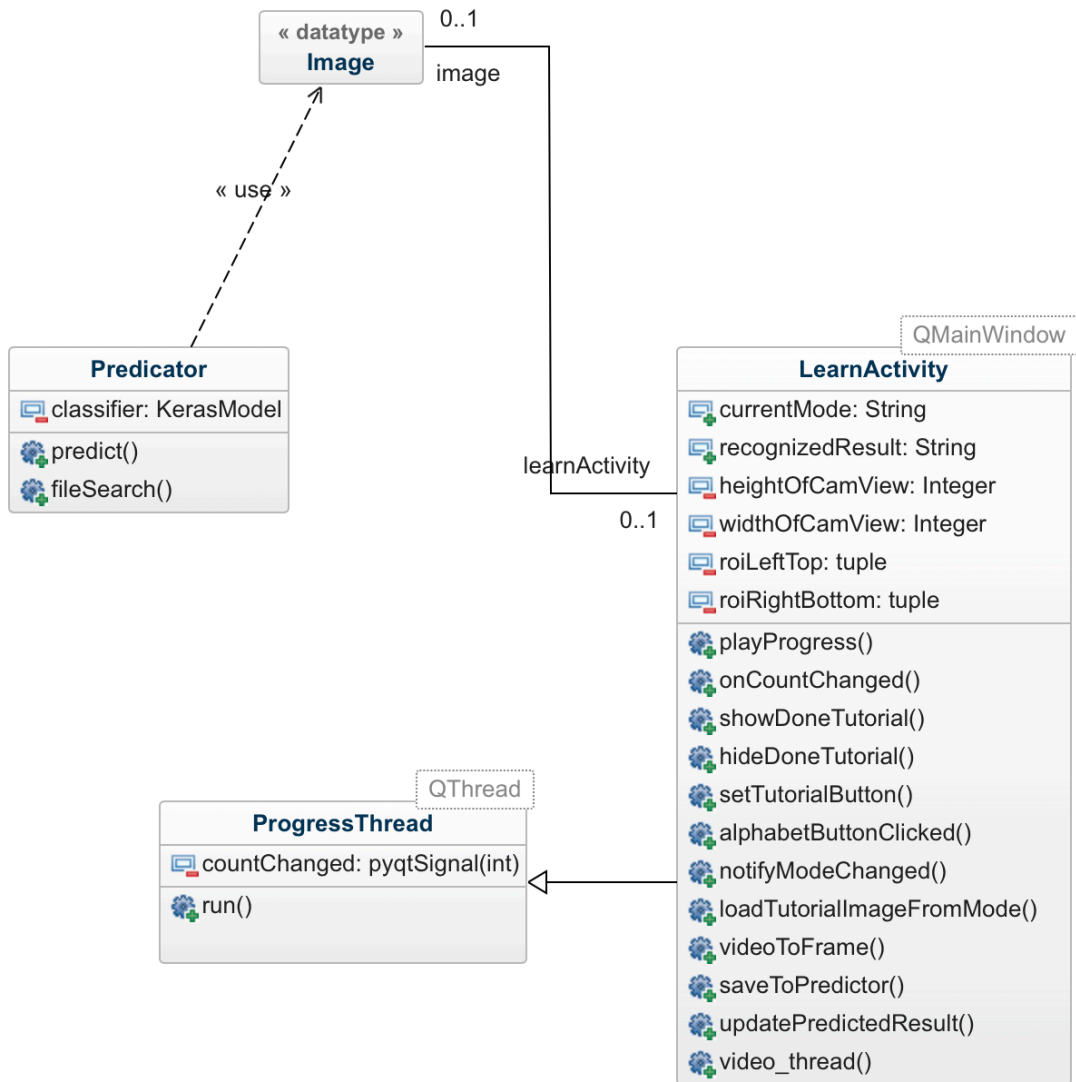
# 소프트웨어 구조 설계서(ADS)

## 1. 전체 인프라 다이어그램



- Keras 를 이용 하여 딥러닝 모델(CNN) 구축
- 수화를 인식 시키기위한 학습 데이터는 Sign Langage DataSet 이용
- Pyqt GUI 에서는 이미지를 OpenCV 를 활용하여 전처리를 한후 이를 딥러닝 모델에 Feed 해줌
- 딥러닝 모델은 이를 분석 해서 다시 메인 GUI 에 넘겨줌

## 2. 클래스 다이어그램



- **LearnActivity** 는 QMainWindow 를 상속받으며 메인 GUI 와 로직을 담당함.
- **Predictor** 는 LearnActivity 와 Dependency 를 가지지 않으며 Image 를 읽어 들여 수화 제스처를 인식하는 역할을 함
- **ProgressThread** 는 인식률을 보여주는 ProgressBar 로직을 처리함

- **Image** 는 단순 독립적인 png 이미지 파일로서 **LearnActivity.saveToPredicator()** 함수가 이를 저장 하고 **Predicator** 이를 인식함.

## 2.1. 클래스 명세

클래스 ID	클래스 이름	설명
CL-01	LearnActivity	PyQt 의 UI, 프로그램의 메인로직을 담당한다.
CL-02	ProgressThread	쓰레드로 동작하며, Progressbar 의 로직을 담당한다. Progressbar 는 수화의 인식을 표시에 쓰인다.
CL-03	Predicator	수화 인식 로직을 담당하며, 수화 데이터셋을 CNN 딥러닝 모델에 트레이닝 시킨 Classifier Model 을 기반으로 동작한다.

## 2.2. 클래스별 내부 함수 명세

### 2.2.1. LearnActivity

UI, 프로그램의 메인로직을 담당한다.

함수 이름	역할
playProgress	View 에 수화 인식을 표시해주는 로직을 담당하는 ProgressThread 객체를 선언해주며, ProgressBar 의 값이 변경될때마다 onCountChanged() 함수를 호출해준다.

onCountChanged	매개변수 값으로 넘어온 값을 View 내에 존재하는 progressBar 에 반영해주며, ProgressBar 가 100%이면 showDoneTutorial() 을 호출해 인식을 성공했다는 이미지를 띄워준다.
showDoneTutorial	인식이 완료되었고 다른 알파벳 버튼을 누르도록 유도하는 이미지를 View 에 띄워준다.
hideDoneTutorial	인식 완료 이미지를 Hide 해준다.
setTutorialButton	각 알파벳 버튼 객체를 등록해주며, 버튼 이미지를 설정하고, 버튼이 눌릴때 콜백함수를 등록한다.
alphabetButtonClicked	알파벳 버튼이 눌렸을때 동작하며, notifyModeChanged() 함수에 눌린버튼의 알파벳을 매개변수로 넘긴다.
notifyModeChanged	인식해야하는 알파벳 모드가 바뀌었을때 호출되며 Status 바에 현재 모드를 알려주고, loadTutorialImageFromMode() 함수를 호출한다.
loadTutorialImageFromMode	웹캠 View 에 수화이미지를 Overlay 하여 사용자가 쉽게 수화를 따라 할 수 있도록 한다.
videoToFrame	웹캠에서 받아온 원본 이미지를 View 에 표시하는 역할을 하며, 따로 ROI 내에 존재하는 이미지를 Crop 하여 SaveToPredictor() 함수에 넘겨준다.
SaveToPredictor	이미지를 손의 색상 HSV(Hue-Saturation-Value) 값을 기반으로 이진화 한후, (64 x 64) 이미지로 DownScaling 한후, 딥러닝 모델에 feed 하기 위해 디렉토리에 png 파일로 저장한다.
updatePredictedResult	수화 인식기 인 predictor 를 호출한후 결과값(recognized text)을 저장한다. View 내에 존재하는 “인식된 텍스트:” 에 결과값을 반영한다.
video_thread	웹캠을 읽는 작업은 Pyqt 와의 병목현상으로 인해 thread 로 처리한다. 이를 담당하는 로직이다.

### 2.2.2 ProgressThread

ProgressBar 를 업데이트 하는 클래스이다. 쓰레드로 동작한다.

함수 이름	역할
run()	0.1 초마다 Progressbar 를 갱신하는 역할을 하며 현재 모드(해당 알파벳을 누르면 모드가 바뀜)와 인식된 글자를 비교해서 같으면 Prograssbar 를 증가시키도록 PyqtSignal 을 보냄. 실제 View 에 반영은 LearnActivity.onCountChanged()가 담당함.

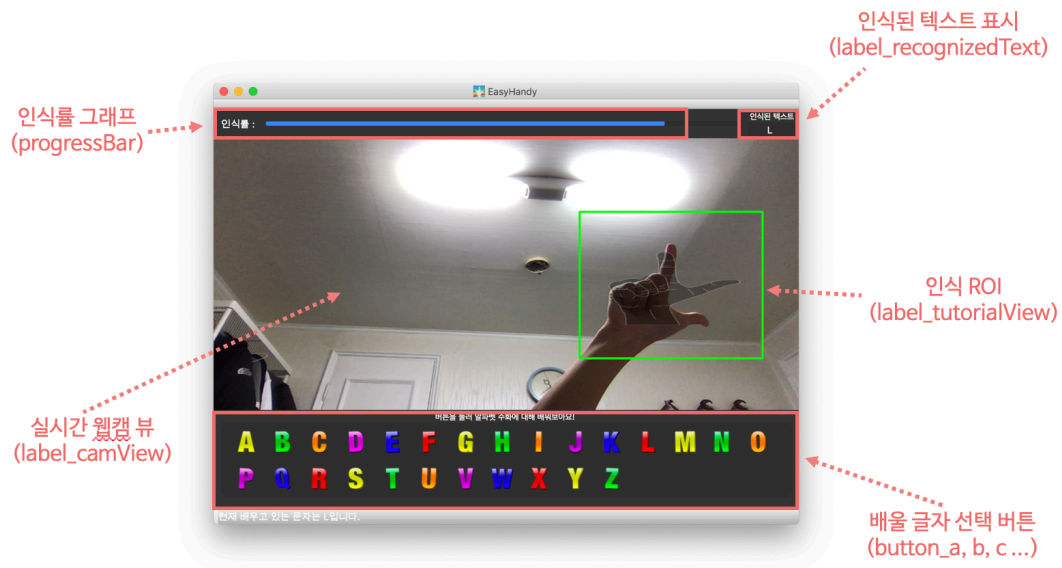
### 2.2.2 Predictor

웹캠으로 부터 저장된 이미지로 수화를 인식하는 클래스 이다.

함수 이름	역할
predicator	Keras 로 학습된 모델을 불러온후 이미지내 손 모양을 인식한다. 인식된 결과를 Return 해준다.
fileSearch	모듈 패키지 내부의 특정 이름을 가진 이미지 파일을 찾아준다.



### 3. UI Components



- 인식률 그래프 - 제스처의 인식률을 보여줌.
- 인식된 텍스트 표시 - 현재 사용자의 제스처의 맞는 알파벳을 알려줌.
- 실시간 웹캠 뷰 - 사용자의 카메라를 통해서 인식 ROI, 오버레이 이미지등을 보여줌.
- 인식 ROI - 제스처를 인식할 구간을 사용자에게 보여줌.
- 배움 글자 선택 버튼 - 사용자가 배우고 싶은 알파벳을 설정 할 수 있게 도와줌.