



# 캡스톤 디자인 중간 발표

IOT인공지능융합전공 김지우 이세희 전해민

# 목차

01	02	03	04
프로젝트	데이터셋	모델 선정	향후 계획
목적	구성	ResNet	
기대효과	전처리	Xception	
		VGG	
		DenseNet	일정표

## 교통수단 이용 상황에서 활용하는 수어 번역 서비스

제한된 단어로 인한 실제 사용과의 차이

---

특정 상황(교통수단 이용 상황) 한정 서비스

---

교통수단 이용 청각장애인

## 청각장애인과 비장애인을 위한 수어 학습 서비스

기본적인 지문자 지숫자 학습

---

시간 공간 제한없는 서비스

---

청각장애인 + 비장애인 => 사용 대상 확대

# 청각장애인과 비장애인을 위한 수어 학습 서비스

## : 사용자 예상 동선



### 지문자 지숫자 학습

사이트에 접속한 사용자들은 제시된 지문자 지숫자 사진을 보면서 올바른 동작을 수행하고 있는지 확인할 수 있다.



### 학습 내용을 바탕으로 한 퀴즈 풀기

이전에 학습한 내용을 바탕으로 제시된 퀴즈를 풀어 수어 학습 수준을 파악하고 암기 효과를 기대할 수 있다.



### 지문자 지숫자를 응용한 단어 조합

최종적으로 암기한 지문자 지숫자를 활용해 단어를 조합해 보면서 응용 능력을 키울 수 있다.



# 청각장애인과 비장애인을 위한 수어 학습 서비스 : 사이트맵

메인페이지

자음

모음

숫자

단어

학습

퀴즈

학습

퀴즈

학습

퀴즈

# 청각장애인과 비장애인을 위한 수어 학습 서비스 : 사이트맵

학습

자음

모음

숫자

단어

자음/모음/숫자/단어  
이미지 제시

사용자 카메라

# 청각장애인과 비장애인을 위한 수어 학습 서비스 : 사이트맵

퀴즈

자음

모음

숫자

단어

자음/모음/숫자/단어  
문제 제시

사용자 카메라

# 청각장애인과 비장애인을 위한 수어 학습 서비스

서비스의 범용성과 유용성을 높여 아래와 같은 기대 효과를 얻을 수 있습니다.

## ! 수어 사용 증진

---

청각장애인과 비장애인 모두가  
수어를 배울 수 있는 서비스를 제공하여,  
수어 사용 인구의 증가를 통해  
수어 사용 문화가 확산될 수 있습니다.

## ! 인식 변화

---

비장애인들이 수어를 배우고  
수어 사용 문화에 익숙해지면,  
청각장애인들에 대한 인식 변화로  
사회적 통합에 기여할 수 있습니다.

## ! 접근성 개선

---

수어 학습을 원하는 사람들에게  
더욱 접근성 있는 교육을 제공하여  
수어 교육 확대에 도움을 줄 수 있습니다.

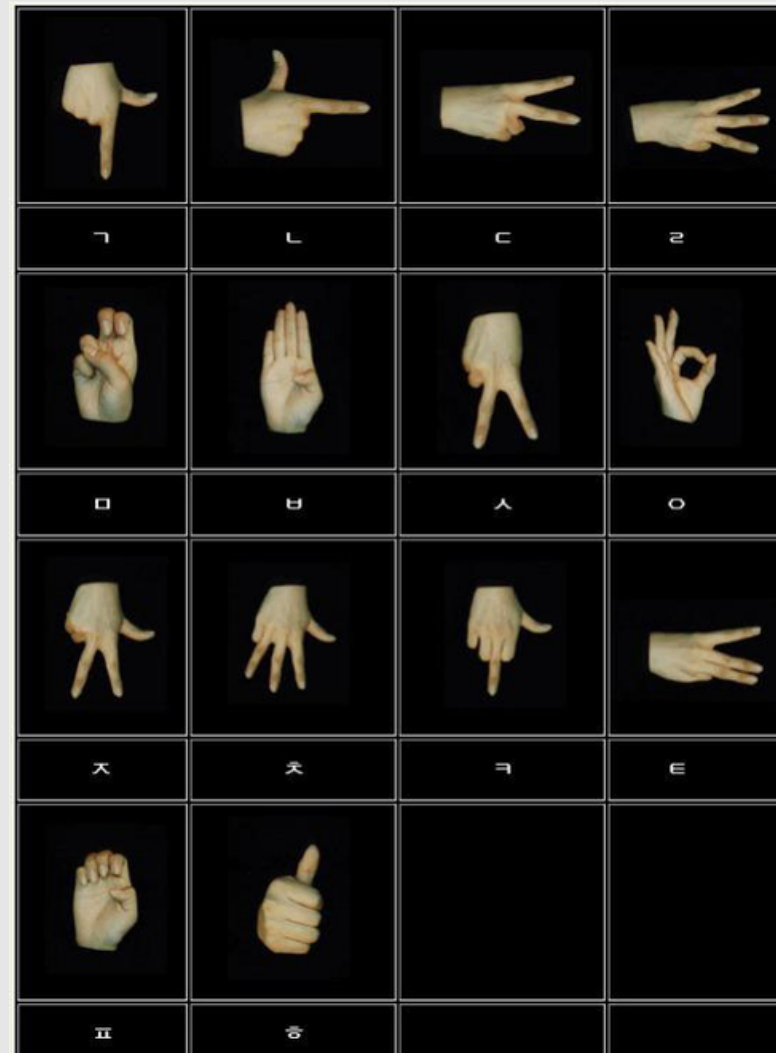


# 데이터셋 구성

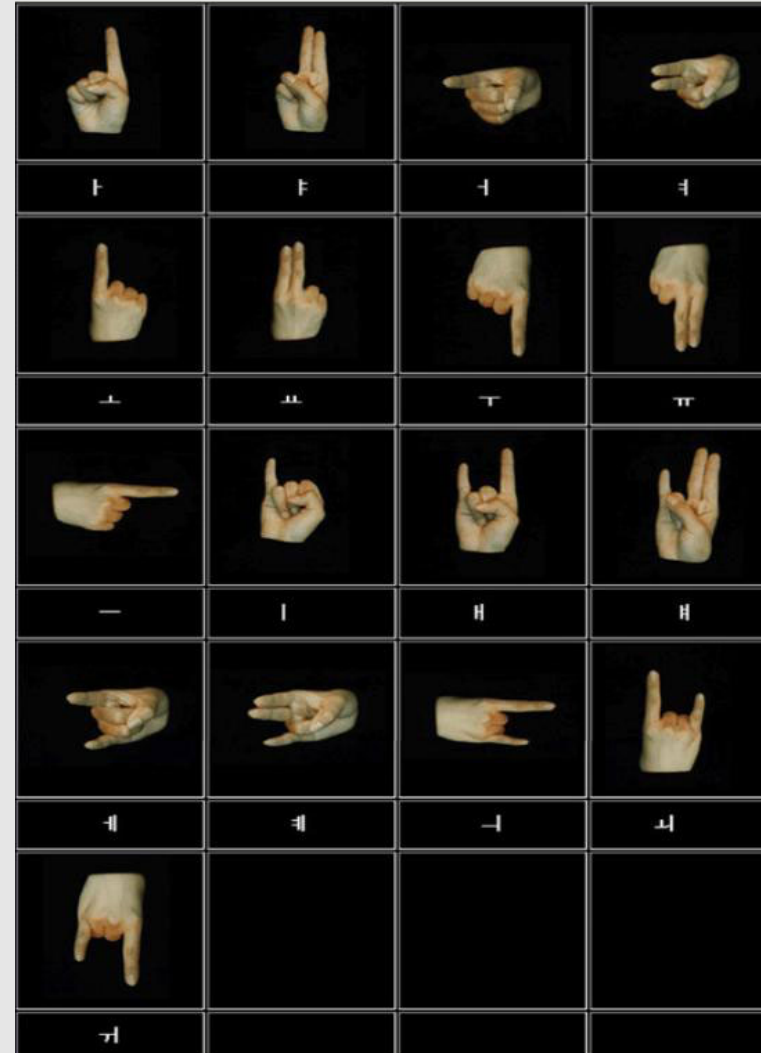
256\*256 resize

## 지문자

### 자음

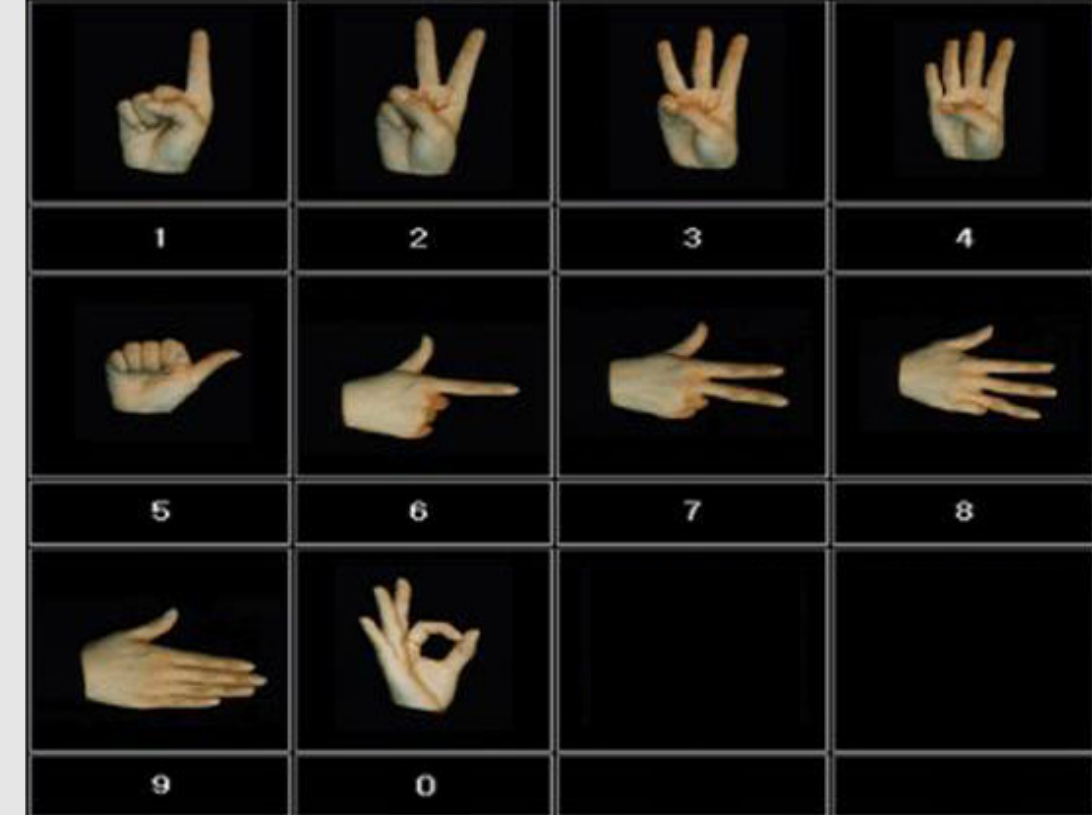


### 모음



## 지숫자

### 0~9



# 모델 후보 : 이미지 분류 대표 모델

## ResNet

gradient vanishing 문제를 해결한 구조

01

02

## Xception

깊이별 분리 합성곱을 사용한 모델

03

04

## VGG

3x3 크기의 작은 커널을 가진 깊은 신경망

## DenseNet

ResNet에서 skip connection을 발전시킨 구조

# 모델 선정

## 1. 모델 생성

```
base_model.trainable = False
model = Sequential()
model.add(base_model)
model.add(GlobalAveragePooling2D())
model.add(Dense(128, activation='relu'))
model.add(Dense(10, activation='softmax')) #c자음일때 14, n숫자일때 10, v모음일때 17
```

## 2. 모델 컴파일

```
model.compile(optimizer=Adam(learning_rate=0.0001), loss='categorical_crossentropy', metrics=['accuracy'])
```

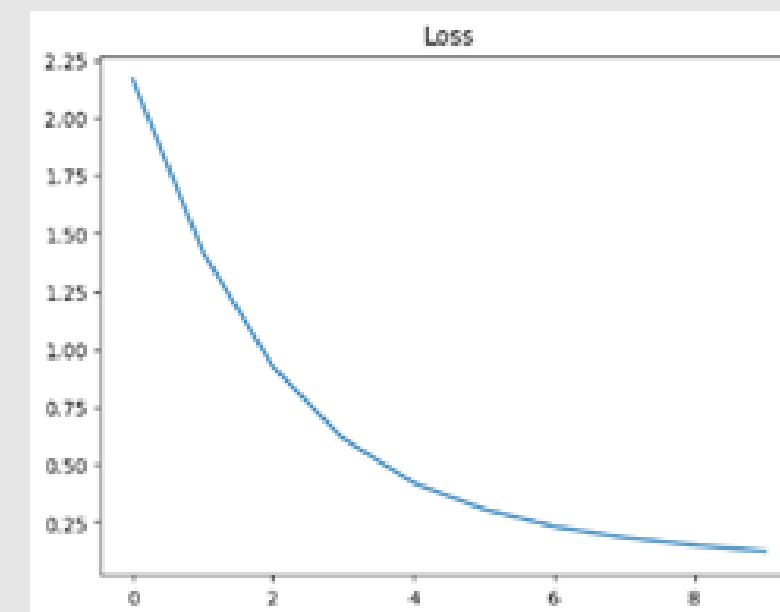
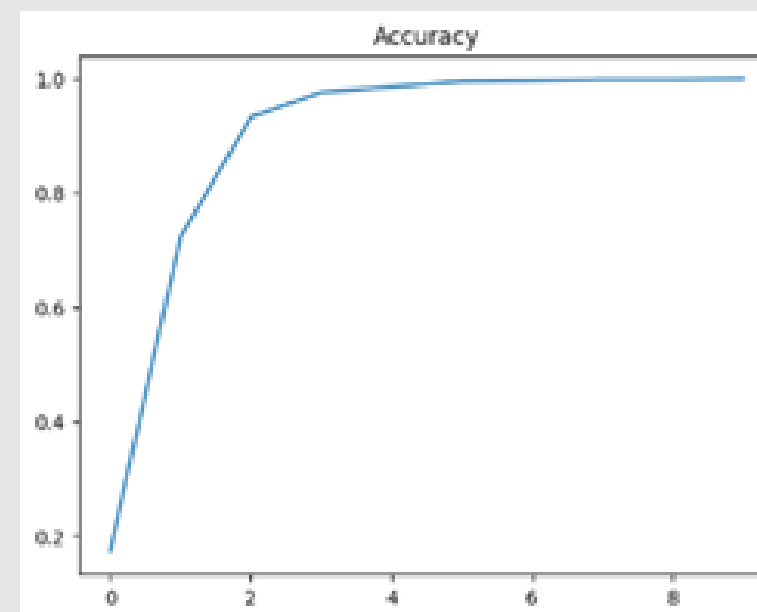
## 3. 모델 훈련

```
history = model.fit(train_generator, epochs=10, verbose=2)
```

## 모델 선정 : ResNet

### 숫자 데이터셋 학습 진행 결과

```
Epoch 1/10
15/15 - 11s - loss: 2.1674 - accuracy: 0.1729 - 11s/epoch - 715ms/step
Epoch 2/10
15/15 - 5s - loss: 1.4224 - accuracy: 0.7219 - 5s/epoch - 308ms/step
Epoch 3/10
15/15 - 4s - loss: 0.9248 - accuracy: 0.9312 - 4s/epoch - 288ms/step
Epoch 4/10
15/15 - 5s - loss: 0.6140 - accuracy: 0.9750 - 5s/epoch - 319ms/step
Epoch 5/10
15/15 - 4s - loss: 0.4229 - accuracy: 0.9844 - 4s/epoch - 300ms/step
Epoch 6/10
15/15 - 4s - loss: 0.3096 - accuracy: 0.9937 - 4s/epoch - 290ms/step
Epoch 7/10
15/15 - 5s - loss: 0.2348 - accuracy: 0.9948 - 5s/epoch - 319ms/step
Epoch 8/10
15/15 - 4s - loss: 0.1871 - accuracy: 0.9969 - 4s/epoch - 296ms/step
Epoch 9/10
15/15 - 4s - loss: 0.1537 - accuracy: 0.9969 - 4s/epoch - 289ms/step
Epoch 10/10
15/15 - 5s - loss: 0.1286 - accuracy: 0.9979 - 5s/epoch - 342ms/step
```



Test Loss: 0.1206299290060997  
Test Accuracy: 0.9958333373069763

# 모델 선정 : ResNet

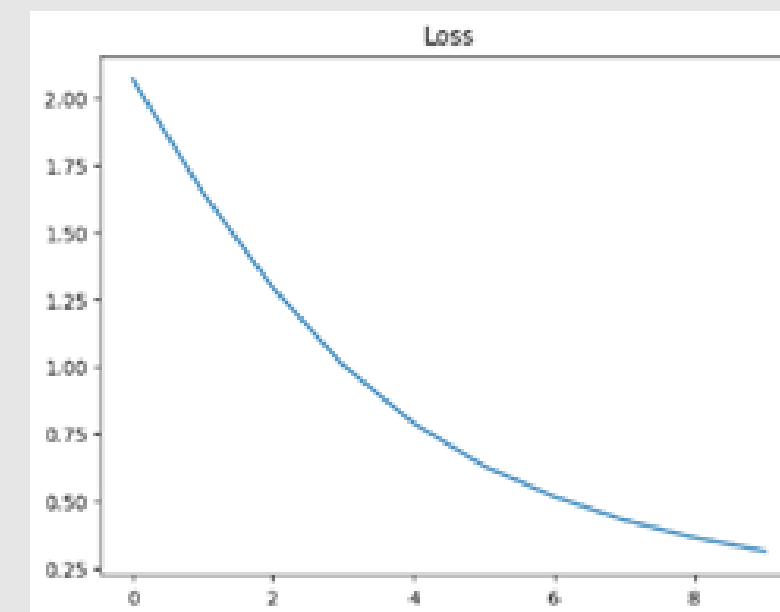
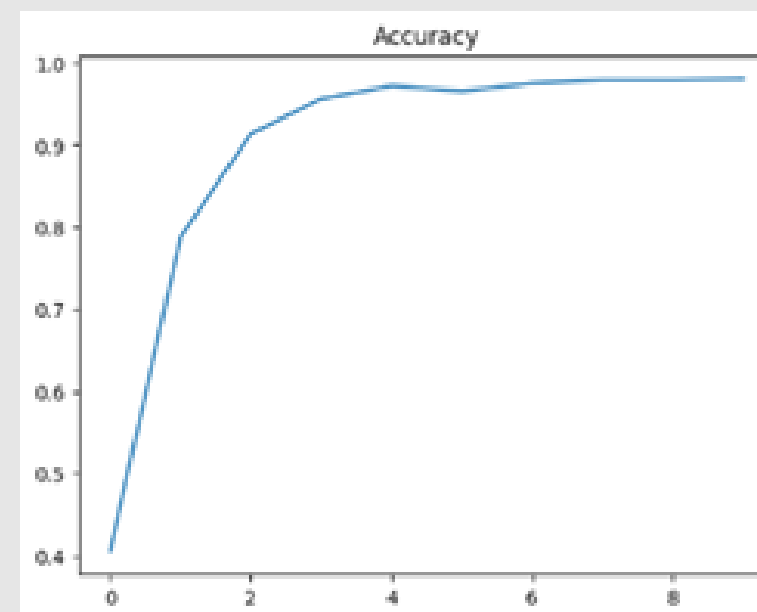
Loss	자음		모음		숫자	
	Train	Test	Train	Test	Train	Test
ResNet	0.1071	0.0973	0.1579	0.1607	0.1286	0.1206

Accuracy	자음		모음		숫자	
	Train	Test	Train	Test	Train	Test
ResNet	1.0000	1.0000	0.9952	1.0000	0.9979	0.9958

# 모델 선정 : Xception

## 숫자 데이터셋 학습 진행 결과

```
Epoch 1/10
15/15 - 12s - loss: 2.0704 - accuracy: 0.4052 - 12s/epoch - 807ms/step
Epoch 2/10
15/15 - 5s - loss: 1.6488 - accuracy: 0.7875 - 5s/epoch - 302ms/step
Epoch 3/10
15/15 - 5s - loss: 1.2936 - accuracy: 0.9135 - 5s/epoch - 321ms/step
Epoch 4/10
15/15 - 5s - loss: 1.0053 - accuracy: 0.9563 - 5s/epoch - 327ms/step
Epoch 5/10
15/15 - 5s - loss: 0.7896 - accuracy: 0.9719 - 5s/epoch - 307ms/step
Epoch 6/10
15/15 - 5s - loss: 0.6308 - accuracy: 0.9656 - 5s/epoch - 345ms/step
Epoch 7/10
15/15 - 5s - loss: 0.5163 - accuracy: 0.9750 - 5s/epoch - 308ms/step
Epoch 8/10
15/15 - 5s - loss: 0.4289 - accuracy: 0.9792 - 5s/epoch - 359ms/step
Epoch 9/10
15/15 - 5s - loss: 0.3638 - accuracy: 0.9792 - 5s/epoch - 306ms/step
Epoch 10/10
15/15 - 5s - loss: 0.3138 - accuracy: 0.9802 - 5s/epoch - 320ms/step
```



Test Loss: 0.2959609627723694  
Test Accuracy: 0.983333349227905

## 모델 선정 : Xception

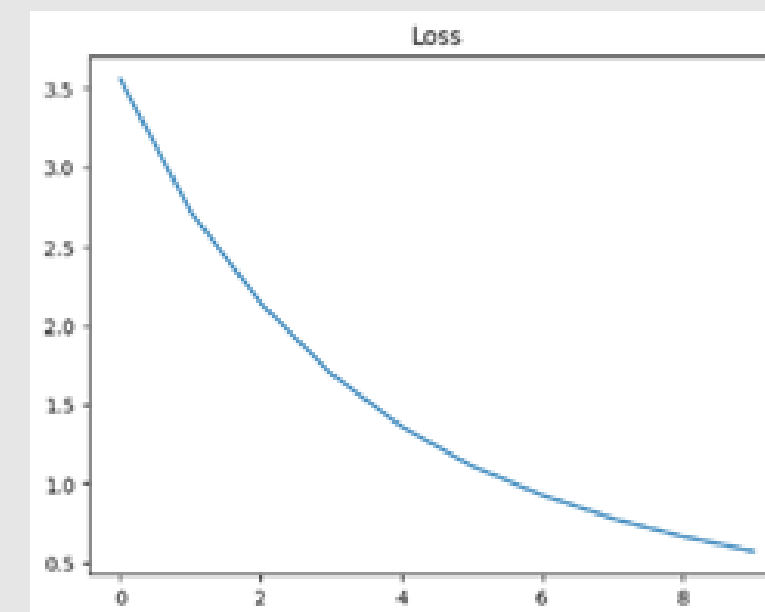
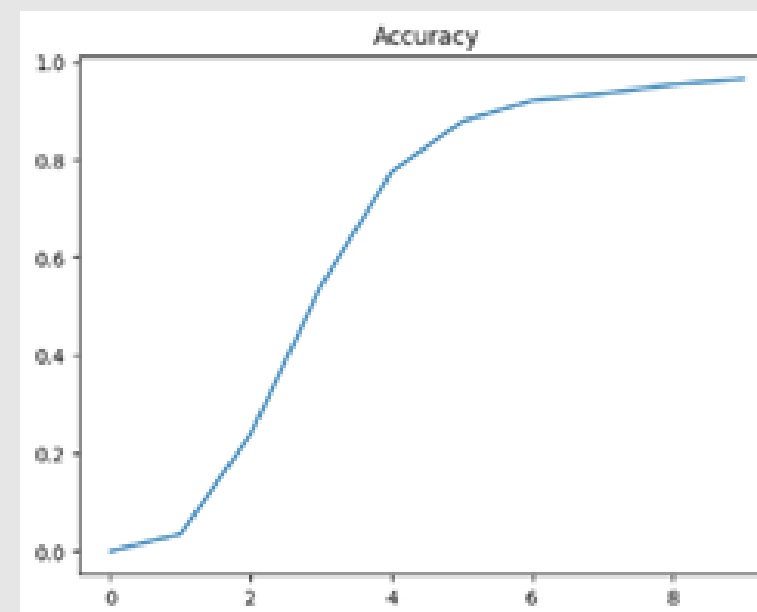
Loss	자음		모음		숫자	
	Train	Test	Train	Test	Train	Test
Xception	0.2460	0.2182	0.4039	0.4029	0.3138	0.2960

Accuracy	자음		모음		숫자	
	Train	Test	Train	Test	Train	Test
Xception	0.9985	0.9970	0.9716	0.9614	0.9802	0.9833

## 모델 선정 : VGG

### 숫자 데이터셋 학습 진행 결과

```
Epoch 1/10  
15/15 - 659s - loss: 3.5582 - accuracy: 0.0000e+00 - 659s/epoch - 44s/step  
Epoch 2/10  
15/15 - 5s - loss: 2.7204 - accuracy: 0.0344 - 5s/epoch - 342ms/step  
Epoch 3/10  
15/15 - 5s - loss: 2.1417 - accuracy: 0.2396 - 5s/epoch - 332ms/step  
Epoch 4/10  
15/15 - 6s - loss: 1.6947 - accuracy: 0.5427 - 6s/epoch - 382ms/step  
Epoch 5/10  
15/15 - 5s - loss: 1.3607 - accuracy: 0.7750 - 5s/epoch - 360ms/step  
Epoch 6/10  
15/15 - 5s - loss: 1.1106 - accuracy: 0.8781 - 5s/epoch - 357ms/step  
Epoch 7/10  
15/15 - 5s - loss: 0.9272 - accuracy: 0.9208 - 5s/epoch - 336ms/step  
Epoch 8/10  
15/15 - 6s - loss: 0.7798 - accuracy: 0.9354 - 6s/epoch - 387ms/step  
Epoch 9/10  
15/15 - 5s - loss: 0.6638 - accuracy: 0.9531 - 5s/epoch - 331ms/step  
Epoch 10/10  
15/15 - 5s - loss: 0.5730 - accuracy: 0.9646 - 5s/epoch - 357ms/step
```



Test Loss: 0.5689083337783813  
Test Accuracy: 0.9666666388511658



## 모델 선정 : VGG

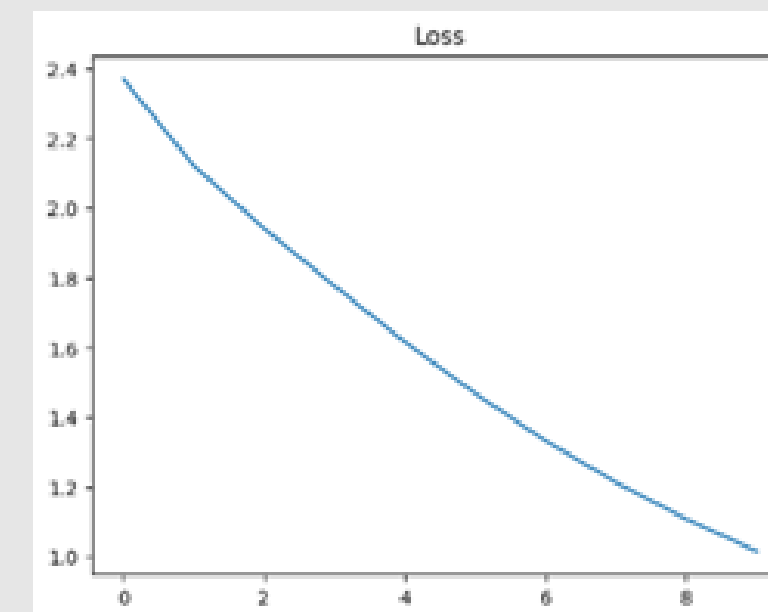
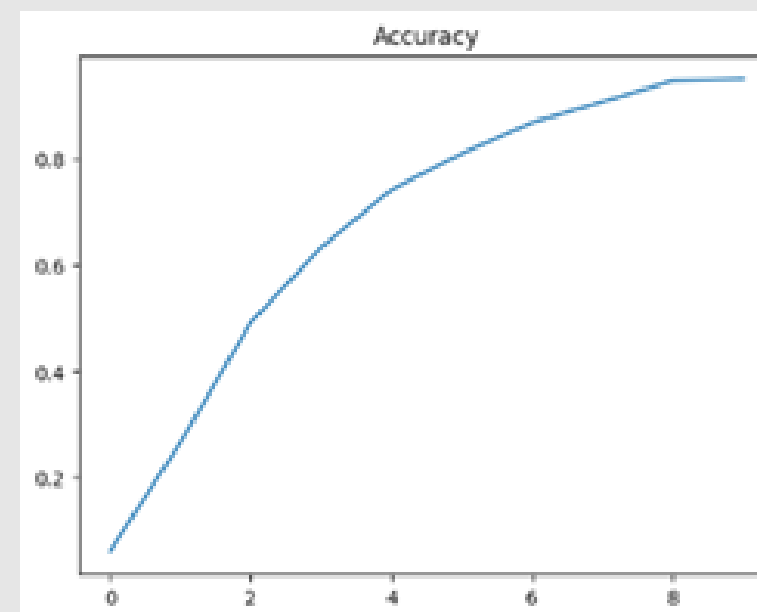
Loss	자음		모음		숫자	
	Train	Test	Train	Test	Train	Test
VGG	0.3790	0.3511	0.5555	0.4962	0.5730	0.5689

Accuracy	자음		모음		숫자	
	Train	Test	Train	Test	Train	Test
VGG	0.9977	0.9970	0.9619	0.9662	0.9646	0.9667

# 모델 선정 : DenseNet

## 숫자 데이터셋 학습 진행 결과

```
Epoch 1/10
15/15 - 15s - loss: 2.3689 - accuracy: 0.0625 - 15s/epoch - 985ms/step
Epoch 2/10
15/15 - 5s - loss: 2.1203 - accuracy: 0.2667 - 5s/epoch - 340ms/step
Epoch 3/10
15/15 - 5s - loss: 1.9406 - accuracy: 0.4917 - 5s/epoch - 354ms/step
Epoch 4/10
15/15 - 5s - loss: 1.7761 - accuracy: 0.6323 - 5s/epoch - 352ms/step
Epoch 5/10
15/15 - 5s - loss: 1.6155 - accuracy: 0.7406 - 5s/epoch - 321ms/step
Epoch 6/10
15/15 - 5s - loss: 1.4676 - accuracy: 0.8083 - 5s/epoch - 319ms/step
Epoch 7/10
15/15 - 6s - loss: 1.3320 - accuracy: 0.8667 - 6s/epoch - 380ms/step
Epoch 8/10
15/15 - 5s - loss: 1.2127 - accuracy: 0.9052 - 5s/epoch - 348ms/step
Epoch 9/10
15/15 - 5s - loss: 1.1076 - accuracy: 0.9448 - 5s/epoch - 321ms/step
Epoch 10/10
15/15 - 6s - loss: 1.0155 - accuracy: 0.9479 - 6s/epoch - 372ms/step
```



Test Loss: 0.995879590511322  
Test Accuracy: 0.9208333492279053

# 모델 선정 : DenseNet

Loss	자음		모음		숫자	
	Train	Test	Train	Test	Train	Test
DenseNet	0.6562	0.6016	0.9112	0.8573	1.0155	0.9958

Accuracy	자음		모음		숫자	
	Train	Test	Train	Test	Train	Test
DenseNet	0.9772	0.9880	0.9595	0.9589	0.9479	0.9208

## 모델 선정

평균	Train Loss	Test Loss	Train Accuracy	Test Accuracy
ResNet	0.1292	0.1262	0.9977	0.9986
Xception	0.3212	0.3057	0.9834	0.9806
VGG	0.5025	0.4721	0.9747	0.9766
DenseNet	0.8610	0.8182	0.9615	0.9559



자음, 모음, 숫자 데이터셋 전부에서 우수한 성능을 보인 ResNet 모델 최종 선택

# 향후 계획

프로젝트를 발전시키기 위한 다음 단계입니다.

일정표	9주차	10차	11주차	12주차	13주차	14주차	15주차
모델 훈련 및 성능 개선							
백엔드 구현							
프론트엔드 구현							
테스트							
최종 발표							



# 감사합니다