

Project #4: 딥러닝을 이용한 한글 필기 인식

비주얼 컴퓨팅 최신기술
국민대학교 소프트웨어학부

Abstract

본 과제에서는 이전 과제에서 획득한 한글 필기 데이터를 이용하여 합성곱 신경망을 학습시켜 딥러닝 기반 한글 필기인식기를 구현한다.



1 과제 소개

본 과제에서는 딥러닝 기반 한글 필기인식기를 구현한다. 이전 과제에서 수강생들은 '가/나/다/...파/하'의 총 14자에 대해 필기 데이터를 생성하였다. 수강생들은 필기 데이터를 활용하여 '가/나/다/...파/하'의 총 14자를 인식하는 필기 인식기를 구현한다.

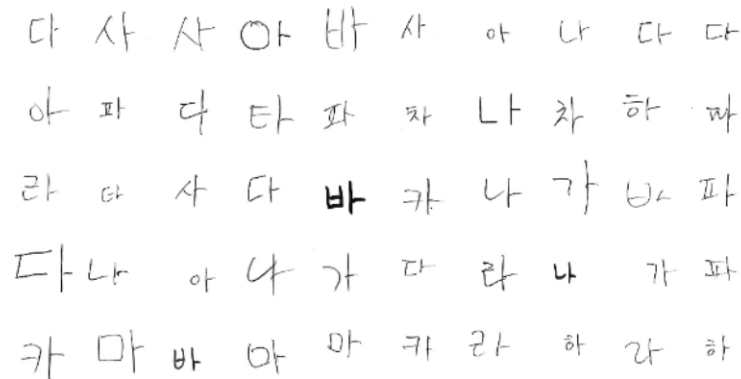


Fig. 1. 필기 데이터의 예

2 과제 목표

본 과제의 목표는 텐서플로우(Tensorflow)를 기반으로 합성곱 신경망을 구성하고 학습 데이터로 학습시켜 필기 인식기를 구현하는 것이다. 본 과제의 최종 목표는 학습된 필기 인식기로 테스트 데이터를 인식하였을 때 90% 이상의 인식률을 달성하는 것이다.

- 학습 데이터를 불러와서 합성곱 신경망의 입력에 적합한 형태로 변환 한다.
- 필기 인식에 적합한 합성곱 신경망의 구조를 설계한다.
- 합성곱 신경망의 출력과 참값을 비교할 오차 함수(loss function)를 구성한다.
- 학습 데이터로 설계한 합성곱 신경망을 학습시킨다.
- 학습된 합성곱 신경망을 테스트 데이터로 테스트 하여 결과를 확인한다.

과제를 수행한 결과를 정리하여 보고서로 작성해 가상대학에 제출하도록 한다.

3 과제 수행시 고려 사항

과제의 목표를 달성하기 위해 다음의 요소들을 고려하도록 한다.

- 출제자: 김준호, 이진우

3.1 학습 데이터

과제 #3에서 학생들이 생성한 필기 데이터는 총 23,520자 이다. 필기 데이터는 정제 과정을 거쳐 학습 데이터와 테스트 데이터로 분리되어 제공된다.

- **kalph_train.hf** (학습 데이터): 총 19,600자, 합성곱 신경망의 학습에 사용한다.
- **kalph_test.hf** (테스트 데이터): 총 3,920자, 학습된 합성곱 신경망의 검증에 사용한다.
- 주의사항!!: 테스트 데이터를 합성곱 신경망의 학습에 사용해서는 안된다.

과제 수행을 위해 제공되는 필기 데이터는 MNIST 데이터와 유사한 형태이지만 HDF5 파일 포맷으로 저장되어있다. 파이썬에는 HDF5를 위한 h5py 패키지가 있으므로 이를 사용해 손쉽게 필기 데이터를 불러올 수 있다. 다음의 코드는 제공되는 학습 데이터를 h5py 패키지를 이용해 불러와 첫번째 데이터를 시각화 하는 코드이다.

```
import h5py
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

with h5py.File('kalph_train.hf', 'r') as hf:
    images = np.array(hf['images'])
    labels = np.array(hf['labels'])

num_imgs, rows, cols = images.shape

print(labels[0])
plt.imshow(images[0], cmap='gray_r')
plt.axis('off')
plt.show()
```

3.2 데이터 증강(data augmentation)

제공되는 필기 데이터가 높은 필기 인식률을 보이는 합성곱 신경망 학습에 충분하지 않을 수 있다. 부족한 데이터가 주어졌을때 이를 이용해 학습하기 위한 방법으로 데이터 증강과 전이 학습을 고려해볼 수 있다.

데이터 증강은 주어진 학습 데이터의 입력 영상에 영상 처리 등의 방법을 적용하여 새로운 영상들을 생성하여 학습 데이터에 추가하는 것이다. 데이터 증강을 위해 적용해볼 만한 방법들은 다음과 같다.

- 잡음 추가: 입력 영상에 임의로 생성한 노이즈를 추가하여 새로운 영상들을 생성한다.
- 영상 변환: 입력 영상에 회전, 이동, 크기 변환 등을 적용해 새로운 영상들을 생성한다.
- 모폴로지 연산: 입력 영상에 침식, 팽창, 닫힘, 열림 연산을 적용하여 새로운 영상들을 생성한다.

이외에도 다양한 방법을 통해 데이터 증강을 시도해 볼 수 있다. 다만, 데이터 증강을 하면서 입력 영상의 원래 의미가 변경되지 않도록 주의 해야한다.

3.3 MNIST 데이터를 이용한 전이 학습(transfer learning)

전이 학습은 기존에 다른 데이터로 학습된 신경망을 새로운 학습 데이터로 학습시키는 방법이다. 다른 데이터로 미리 학습된 합성곱 신경망은 입력 영상에서 특징 정보를 추출하는 레이어가 잘 학습되어 있다. 잘 추출된 특징 정보를 결합하여 최종 정보를 추출하는 레이어들 만을 학습시키면 되기 때문에 적은 수의 학습 데이터로도 학습할 수 있고 학습시간을 단축시킬수 있어 많은 분야에 사용된다.

참고할 정보

- 텐서플로우의 설치 및 사용법은 공식 사이트에서 확인한다.
 - <https://www.tensorflow.org/install/>
 - https://www.tensorflow.org/get_started/
 - https://www.tensorflow.org/api_docs/
- 신경망을 구성하고 학습하기 위해 가상대학또는 텐서플로우 공식 홈페이지의 MNIST, Deeper MNIST 튜토리얼을 확인한다.
 - MNIST For ML Beginners
 - Deep MNIST for Experts

4 과제 제출방법 (매우 중요!!!)

- 5월 19일(금) 23시 59분까지 가상대학에 업로드하도록 한다.
- 보고서는 **docx** 파일 형식이나 **pdf** 파일 형식으로만 제출하도록 한다. 이때, 파일의 이름은 반드시 'OOOOOOOOO_PROJ_04.docx' (OOOOOOOOO은 자신의 학번)과 같이 자신의 학번이 드러나도록 제출한다.
- 과제에 관한 질문은 오피스아워를 활용하도록 한다. 교육조교(teaching assistant, TA)에게 메일로 약속시간을 정한 후, 교육조교가 있는 연구실로 방문하여 물어보는 것도 매우 권장하는 방법이다.