Deep Learning (Lab)

Lab 4

윤 준 영 (202252001)

1. Train your own CNN models using MNIST training data and check accuracy on test data.

Model:

(conv1): Conv2d(in_channel=1, out_channel =16, kernel=(5,5), stride=(1,1))

(mp1): MaxPool2d(kernel=(2,2), stride=(2,2))

(conv2): Conv2d (in_channel=16, out_channel=32, kernel=(3,3), stride=(1,1))

(mp2): MaxPool2d (kernel=(2,2), stride=(2,2))

(fc1): Linear(in_channel=800, out_channel=400)

(fc2): Linear(in_channel=400, out_channel=10)

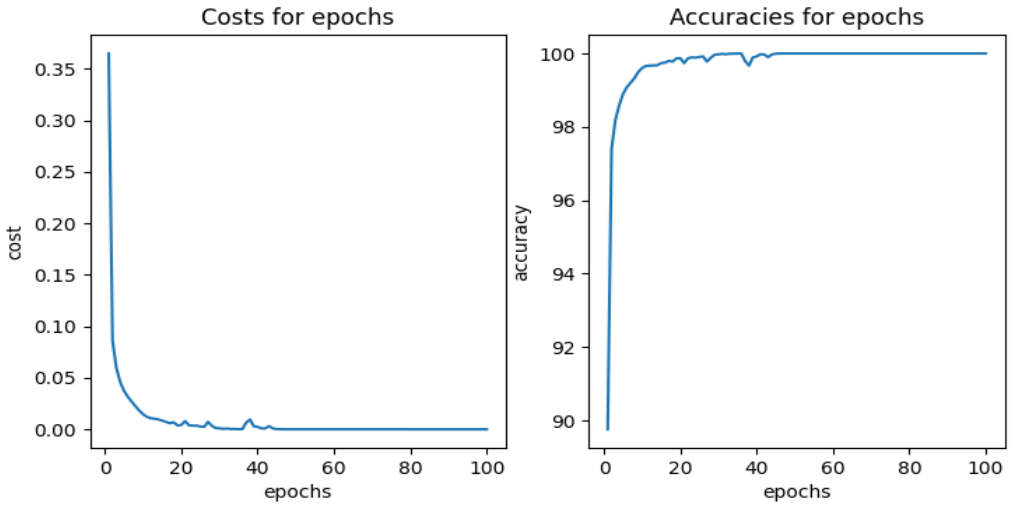
Optimization Function: ReLU (for all layers except fc2)

Learning Rate: 1e-3

[Result]

Model	Train Accuracy (%)	Test Accuracy (%)
Own CNN	100	99.3

* Train for 100 epochs



[Conclusion]

Training accuracy가 100%가 나와 Overfitting이 존재할 것으로 생각했으나, Test accuracy가 괜찮게 나오는 것으로 보아 Overfitting을 해결해줘야 할 필요는 없을 것 같다. CNN은 MNIST dataset을 분류하는 Task의 난이도에 비해 좋을 뿐 아니라 Train과 Test에서 사용된 데이터가 단순 숫자 데이터이기 때문에 Variation이 크지 않아서 Overfitting 문제가 심각하게 드러나지 않는 것 같다.

2. Download DogCat dataset and complete custom dataset code. At that time, split the training data to training and validation data on your own. Finally, train a CNN model using training/validation data. Print train/val/test accuracy and error graphs in every epoch.
3. Store the model with the highest validation accuracy (pth) and save the test accuracy of that model.
4. Compare the performance with and without data augmentation.

   * 문제를 잘못 이해하여 2번부터 ResNet을 사용하였습니다. 하지만 ResNet도 CNN 모델 중 하나이므로 큰 문제는 없을 것 같습니다.

   * Trained without using pre-trained model and without data augmentation

   [Result]

Model	Train Accuracy (%)	Val Accuracy	Test Accuracy (%)
ResNet (w/o. aug.)	100	99.5511	95.8800
ResNet (w. aug.)	95.8667	99.1111	98.3680

* w/o. aug.: without augmentation, w. aug.: with augmentation

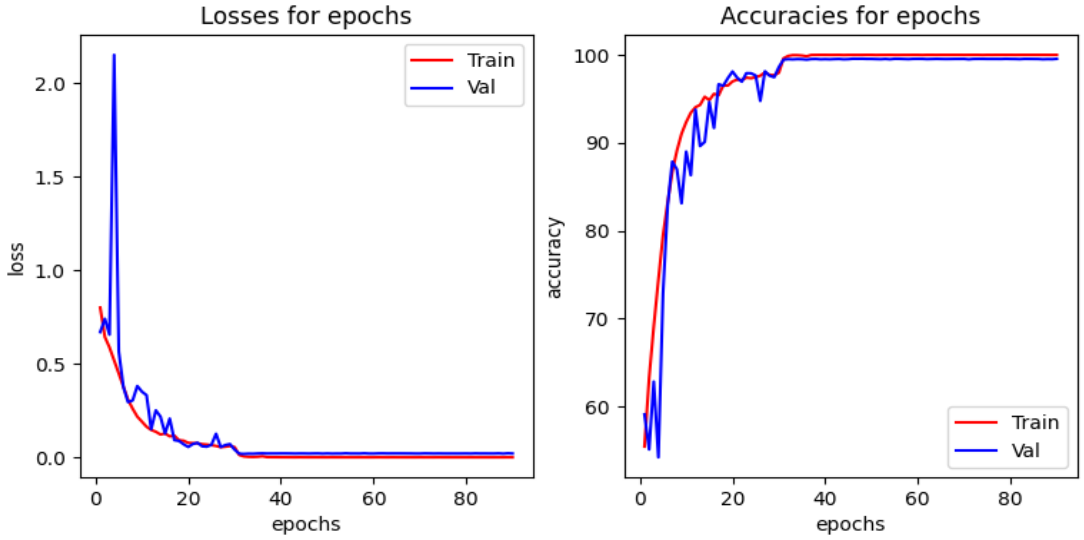


figure 1 Loss and Accuracy for ResNet (w/o. aug.)

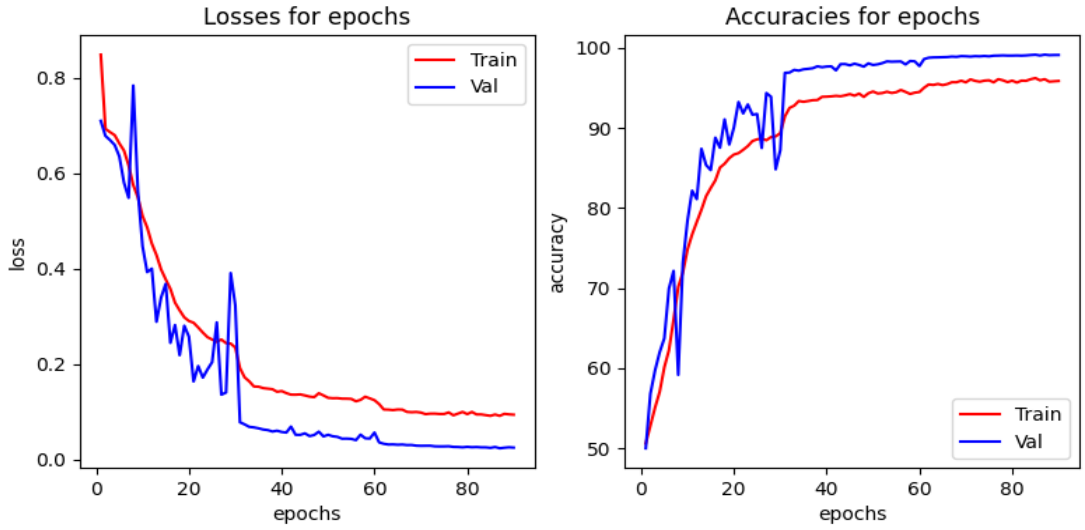


figure 2 Loss and accuracy for ResNet (w. aug.)

[Conclusion]

Augmentation을 사용할 때에, 사용하지 않을 때와 비교하여 Test accuracy와 Validation accuracy는 줄었지만, Test accuracy는 증가하는 형태를 보였다. Augmentation을 사용하지 않았을 때에 Train accuracy가 100%인 것으로 보아 w/o. aug. 상황에서 Overfitting의 가능성이 있고, 이 때문에 Test accuracy가 95% 정도로 떨어졌을 수 있다. 따라서 정확한 비교를 하는 데에는 어려움이 있지만, 일반적으로 Augmentation을 사용하였을 때 더 좋은 성능을 기대할 수 있다. 이 두 요소가 합쳐져서 Test accuracy가 크게 차이나는 것으로 보인다.

5. Compare the performance with and without the pre-trained ResNet18 model attached "pretrained_resnet18.pth".

[Result]

Model	Train Accuracy (%)	Val Accuracy (%)	Test Accuracy (%)
ResNet (w. aug., p-m.)	100	99.5511	95.8800

* w. aug.: with augmentation, p-m.: pre-trained model

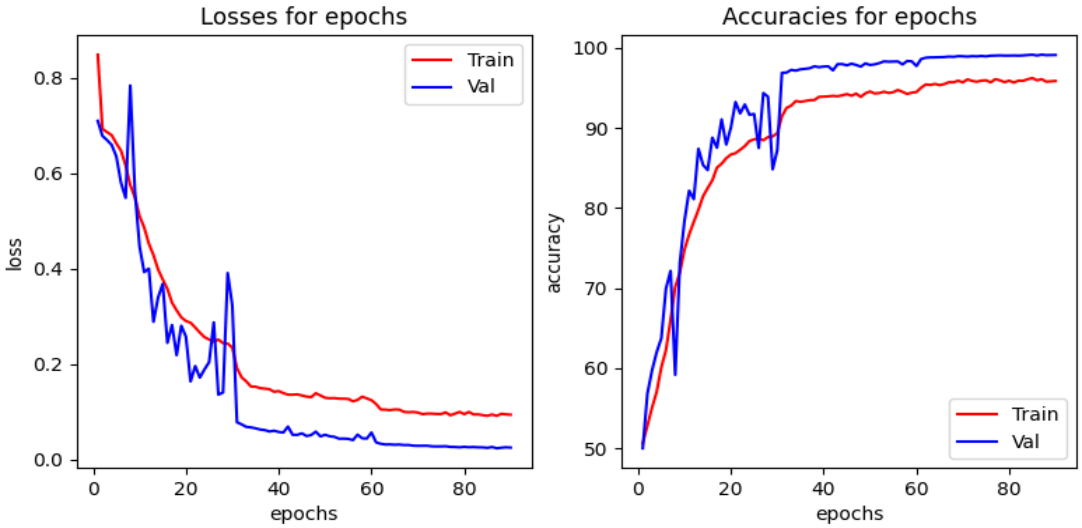


figure 3 Loss and accuracy for ResNet (w. aug.) (Same with the figure 2)

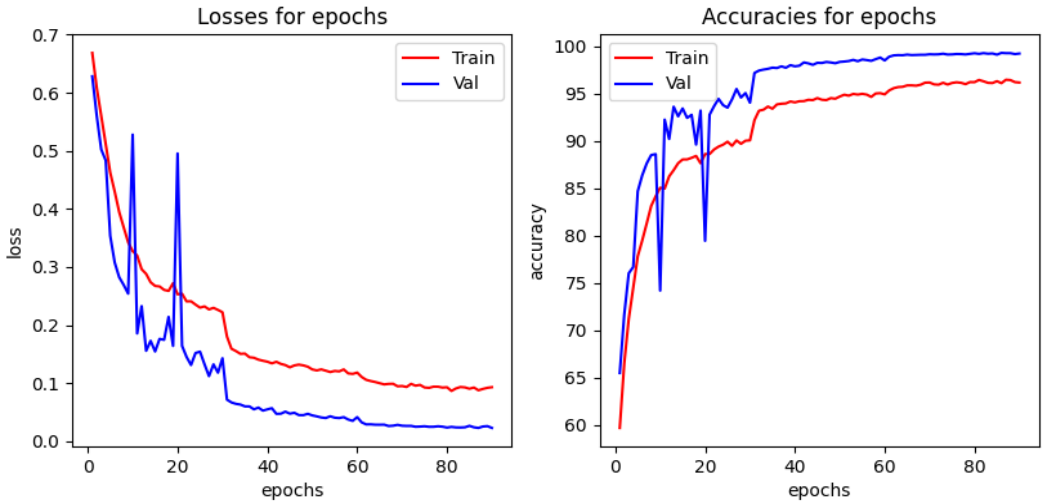


figure 4 Loss and accuracy for ResNet (w. aug., p-m)

[Conclusion]

ResNet pre-trained model을 사용하여 학습을 진행하였을 때에, 처음부터 학습할 때보다 (문제 4번의 figure 2) 더 빠르게 수렴할 것이라고 생각했으나, 둘 사이의 수렴 속도는 큰 차이가 없었다. 수렴 속도 뿐 아니라 성능 또한 이전보다 높게 나타날 것이라고 생각했으나 성능 면에서도 큰 차이는 없었다. 그 이유를 아직 정확하게 파악하진 못했다.