

# 딥러링 실제 : 11주차 실습과제

산업인공지능학과

2020254018

강윤구

## 1-1) 프로그램 4-4를 수행하여 결과를 정리

Iteration 75, loss = 0.00093131

Iteration 76, loss = 0.00090711

Iteration 77, loss = 0.00088886

Training loss did not improve more than tol=0.000100 for 10 consecutive epochs. Stopping.

총소요시간 : 211.6804974079132

```
[[ 969  0  7  0  1  2  5  0  3  2]
 [  0 1123  3  0  1  0  2  6  0  2]
 [  0  4 1000  5  3  0  4 10  1  0]
 [  1  1  4 989  1  4  1  1  7  3]
 [  1  0  2  0 959  1  2  3  3  5]
 [  0  0  0  1  0 871  5  1  3  2]
 [  4  1  1  0  4  2 936  0  2  0]
 [  1  1  5  4  1  0  0 994  3  3]
 [  3  5  9  4  2  8  3  4 949  4]
 [  1  0  1  7 10  4  0  9  3 988]]
```

테스트 집합에 대한 정확률은 97.78 %입니다.

- 총소요시간은 약 211.67초이며, 77회 진행하여, 최종 loss 는 0.00088886 임
- 정확률은 97.78% 임

## 1-2) 프로그램 4-4 의 동작을 설명

```
from sklearn.datasets import fetch_openml
from sklearn.neural_network import MLPClassifier
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import time
```

```
start = time.time()
```

```
# MNIST 데이터셋을 읽고 훈련 집합과 테스트 집합으로 분할
```

```
mnist=fetch_openml('mnist_784')
```

```
mnist.data=mnist.data/255.0
```

```
x_train=mnist.data[:60000]; x_test=mnist.data[60000:]
```

```
y_train=np.int16(mnist.target[:60000]); y_test=np.int16(mnist.target[60000:])
```

```
# MLP 분류기 모델을 학습
```

```
mlp=MLPClassifier(hidden_layer_sizes=(100),learning_rate_init=0.001,batch_size=512,max_iter=300,solver='adam',verbose=True)
```

```
mlp.fit(x_train,y_train)
```

```
end = time.time()
```

```
print("총소요시간 : ", end - start)
```

```
# 테스트 집합으로 예측
```

```
res=mlp.predict(x_test)
```

```
# 혼동 행렬
```

```
conf=np.zeros((10,10),dtype=np.int16)
```

```
for i in range(len(res)):
```

```
    conf[res[i]][y_test[i]]+=1
```

```
print(conf)
```

```
# 정확률 계산
```

```
no_correct=0
```

```
for i in range(10):
```

```
    no_correct+=conf[i][i]
```

```
accuracy=no_correct/len(res)
```

```
print("테스트 집합에 대한 정확률은", accuracy*100, "%입니다.")
```

MNIST 데이터셋을 읽어옴  
학습데이터 60000개와 나머지는 테스트 데이터로 나눔

다층퍼셉트론 분류기에서 은닉층 100, 배치크기 512로 세팅

학습결과를 테스트 데이터셋으로 예측

예측 결과와 y\_test 혼동행렬 구성

정확률 계산 및 출력

## 2) batch size를 128로 하고, 은닉층 사이즈를 50인 경우에 수행하여 결과를 비교하시오.

Iteration 75, loss = 0.00093131  
Iteration 76, loss = 0.00090711  
Iteration 77, loss = 0.00088886  
Training loss did not improve more than tol=0.000100 for 10 consecutive epochs. Stopping.  
총소요시간 : 211.6804974079132  
[[ 969 0 7 0 1 2 5 0 3 2]  
[ 0 1123 3 0 1 0 2 6 0 2]  
[ 0 4 1000 5 3 0 4 10 1 0]  
[ 1 1 4 989 1 4 1 1 7 3]  
[ 1 0 2 0 959 1 2 3 3 5]  
[ 0 0 0 1 0 871 5 1 3 2]  
[ 4 1 1 0 4 2 936 0 2 0]  
[ 1 1 5 4 1 0 0 994 3 3]  
[ 3 5 9 4 2 8 3 4 949 4]  
[ 1 0 1 7 10 4 0 9 3 988]]  
테스트 집합에 대한 정확률은 97.78 %입니다.

batch size = 512, hidden layer = 100

Iteration 127, loss = 0.00110497  
Iteration 128, loss = 0.00109804  
Iteration 129, loss = 0.00105104  
Training loss did not improve more than tol=0.000100 for 10 consecutive epochs. Stopping.  
총소요시간 : 247.1516375541687  
[[ 967 0 6 2 2 2 7 1 6 0]  
[ 0 1122 2 0 1 0 2 3 1 3]  
[ 1 5 1000 6 3 0 1 13 4 1]  
[ 0 0 4 976 1 16 1 2 9 6]  
[ 1 0 5 0 955 0 6 0 4 7]  
[ 2 1 0 8 1 857 7 1 4 5]  
[ 3 2 1 2 5 6 930 0 1 2]  
[ 3 1 8 2 3 2 1 1000 6 7]  
[ 2 4 5 6 1 5 3 3 935 4]  
[ 1 0 1 8 10 4 0 5 4 974]]  
테스트 집합에 대한 정확률은 97.16 %입니다.

batch size = 512, hidden layer = 50

Iteration 45, loss = 0.00132177  
Iteration 46, loss = 0.00590010  
Iteration 47, loss = 0.00967651  
Training loss did not improve more than tol=0.000100 for 10 consecutive epochs. Stopping.  
총소요시간 : 219.76150751113892  
[[ 967 0 2 0 0 2 4 0 2 2]  
[ 0 1126 2 0 0 0 1 4 0 5]  
[ 2 3 1012 3 5 0 2 15 9 0]  
[ 1 0 3 992 0 13 1 1 7 4]  
[ 2 0 3 1 959 2 5 0 3 8]  
[ 1 1 0 2 0 862 3 0 2 1]  
[ 3 1 2 0 4 5 940 0 2 0]  
[ 1 1 4 5 2 2 1 1001 4 8]  
[ 2 3 4 4 0 5 1 3 941 4]  
[ 1 0 0 3 12 1 0 4 4 977]]  
테스트 집합에 대한 정확률은 97.77 %입니다.

batch size = 128, hidden layer = 100

Iteration 76, loss = 0.00160142  
Iteration 77, loss = 0.00156309  
Iteration 78, loss = 0.00165585  
Training loss did not improve more than tol=0.000100 for 10 consecutive epochs. Stopping.  
총소요시간 : 210.88297772407532  
[[ 965 0 4 1 0 3 3 1 5 1]  
[ 0 1126 3 1 0 1 2 6 1 4]  
[ 2 2 989 4 0 0 4 8 3 0]  
[ 2 2 6 987 1 9 1 5 6 6]  
[ 2 0 4 1 957 2 3 2 5 7]  
[ 1 1 1 8 0 864 3 0 3 8]  
[ 2 1 3 0 9 8 940 0 1 0]  
[ 1 1 10 1 4 1 0 1003 3 7]  
[ 3 2 10 4 3 1 2 1 946 12]  
[ 2 0 2 3 8 3 0 2 1 964]]  
테스트 집합에 대한 정확률은 97.41 %입니다.

batch size = 128, hidden layer = 50

### 3) 결론

- 총소요시간은 별다른 차이가 없으며, 진행횟수도 비슷함
- loss 는 0.0008888 과 0.00165585 로 약간의 차이가 남
- 정확률은 97.78% 과 97.41% 로 약간의 차이가 남
- batch size 를 줄이면 횟수가 줄어듬.
- hidden layer 를 줄이면 횟수가 늘고 정확률이 떨어짐
- 즉, batch size, hidden layer 의 값을 조정하면 정확률과 횟수에 영향을 줌