

**BLM19462E Homework#3**  
**Neural Network on MNIST dataset**  
**Deadline: 27/04/2020, 23:59**

In this homework, you are expected to implement neural network on MNIST dataset using scikit-learn.

```
from sklearn.datasets import fetch_openml
X, y = fetch_openml('mnist_784', version=1, return_X_y=True)
X = X / 255.
```

In this homework, you are expected to use MLPClassifier in Scikit-learn Library and investigate the effect of different

- choice of activation functions
- values of regularization parameters
- numbers of hidden units (single hidden layer)
- numbers of hidden layers

separately.

In addition, you can use a GridSearchCV to optimize your neural network's hyper-parameters automatically. Using GridSearchCV, you will search through the listed number of hidden units, activation types and alpha values, and find the best combination of parameters. Here is an example:

```
parameters = {'solver': ['lbfgs'], 'max_iter': [500,1000,1500], 'alpha':
10.0 ** -np.arange(1, 7), 'hidden_layer_sizes':np.arange(5, 12),
'random_state':[0,1,2,3,4,5,6,7,8,9]}
clf_grid = GridSearchCV(neural_network.MLPClassifier(), parameters,
n_jobs=-1)
```

You are required to write a detailed report that includes your results and discussions. You should cite your references. Please zip and submit all your files (report and jupyter notebook files).

You may discuss an assignment and the general approach to a problem with your instructor, TA, or your classmates. However, the final submitted work should be totally yours.

Good Luck  
Berna Kiraz.

**BLM535 Ödev #3**  
**MNIST veri kümesi üzerinde yapay sinir ağıları**  
**Teslim tarihi: 27/04/2020, 23:59**

Bu ödevde, scikit-learn kullanarak MNIST datası üzerinde yapay sinir ağı implementasyonunu yapmanız beklenmektedir.

```
from sklearn.datasets import fetch_openml
X, y = fetch_openml('mnist_784', version=1, return_X_y=True)
X = X / 255.
```

Scikit-learn kütüphanesindeki MLPClassifier kullanarak farklı değerlerin etkisini ayrı ayrı inceleyiniz:

- Farklı aktivasyon fonksiyonları
- Farklı regularizasyon parametreleri
- Tek katmandan oluşan farklı gizli birimler
- Farklı sayıda gizli katmanlar
- numbers of hidden layers

Ek olarak, GridSearchCV kullanarak yapay sinir ağılarındaki en iyi parametre değerlerini belirleyiniz. Aşağıda bir örnek vardır:

```
parameters = {'solver': ['lbfgs'], 'max_iter': [500,1000,1500], 'alpha':
10.0 ** -np.arange(1, 7), 'hidden_layer_sizes':np.arange(5, 12),
'random_state':[0,1,2,3,4,5,6,7,8,9]}
clf_grid = GridSearchCV(neural_network.MLPClassifier(), parameters,
n_jobs=-1)
```

Sonuçlarınızın ve yorumlarınızın olduğu detaylı bir rapor yazmanız gerekmektedir. Referanslarınızı rapora ekleyiniz. Tüm dosyalarınızı (rapor ve jupyter notebook) zipleyip submit ediniz.

Berna Kiraz.

