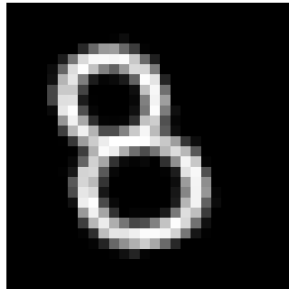


ΣΥΝΕΛΙΚΤΙΚΟ ΝΕΥΡΩΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ (CONVOLUTION NEURAL NET)

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΕΙΚΟΝΩΝ ΧΕΙΡΟΓΡΑΦΩΝ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΩΝ ΨΗΦΙΩΝ

```
data="<ΔΗΛΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ (PATH) ΤΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ ΠΟΥ ΠΡΙΕΧΕΙ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ>";  
imds=imageDatastore(data,'IncludeSubFolders',true,...  
                    'LabelSource','foldernames');
```

```
close all;  
subplot(2,1,1); imshow(imds.Files{8001});
```



```
% ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΣΥΝΟΛΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΥΡΩΣΗΣ  
[imdsTr,imdsVal] = splitEachLabel(imds,.8,'randomize');
```

```
% ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΔΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ  
layers = [ imageInputLayer([28 28 1]);  
  
          convolution2dLayer(3,32);  
          batchNormalizationLayer  
          reluLayer;  
          maxPooling2dLayer(2,'Stride',2);  
  
          convolution2dLayer(3,32);
```

```

batchNormalizationLayer
reluLayer;
maxPooling2dLayer(2,'Stride',2);

fullyConnectedLayer(10);
softmaxLayer;
classificationLayer;
];

```

% ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

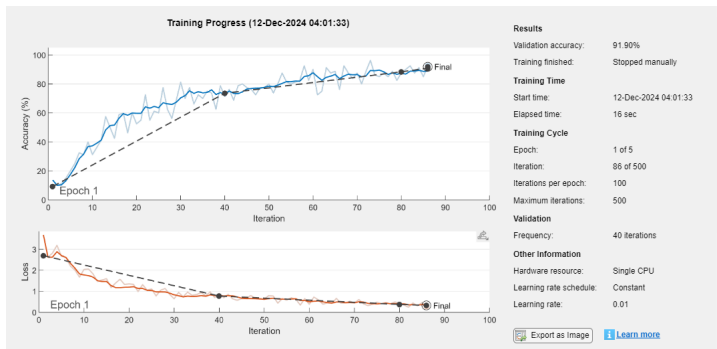
```

options = trainingOptions('sgdm', ...
    'InitialLearnRate',0.01, ...
    'MiniBatchSize', 80, ...
    'MaxEpochs',5, ...
    'Shuffle','every-epoch', ...
    'ValidationData',imdsVal, ...
    'ValidationFrequency',40, ...
    'Verbose',false, ...
    'Plots','training-progress');

```

% ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

```
net = trainNetwork(imdsTr,layers,options);
```



% ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΨΗΦΙΟΥ

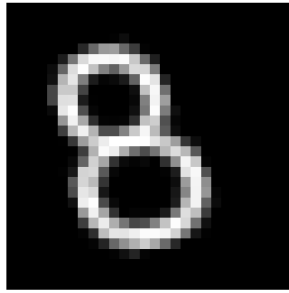
```

I=readimage(imdsVal,1010);
digit = classify(net,I)

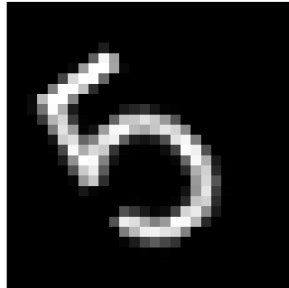
```

```
digit = categorical
5
```

```
subplot(2,1,2);imshow(I); title(string(digit));
```



5



```
% ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ
```

```
Prdigits = classify(net,imdsVal);
```

```
digits = imdsVal.Labels;
```

```
accuracy = 100*sum(Prdigits==digits)/numel(digits)
```

```
accuracy = 91.9000
```