

## Bài tập 1

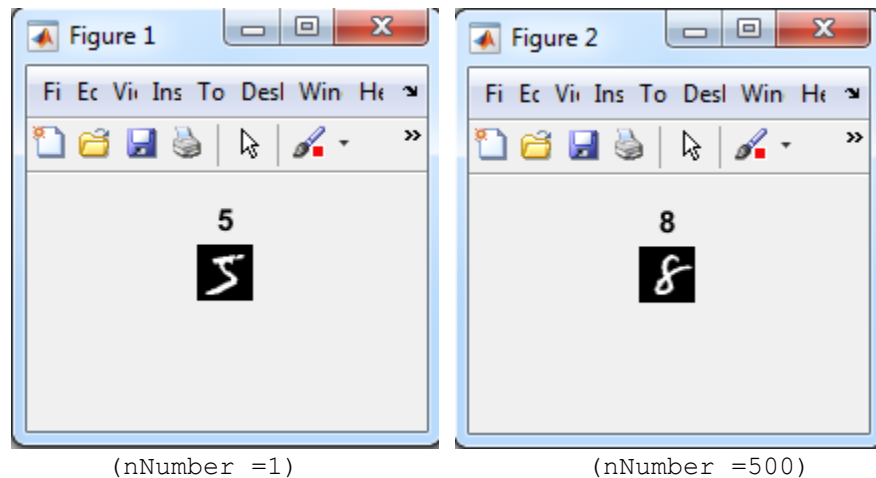
### 1. Yêu cầu:

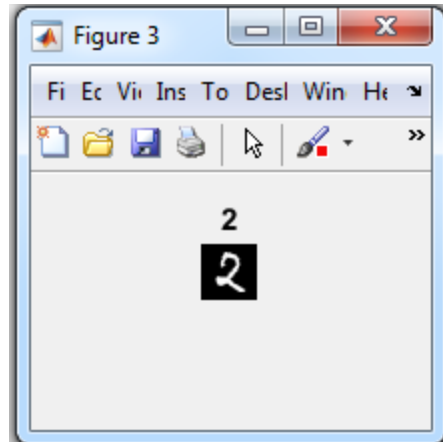
- Viết Function hiển thị ảnh có thứ tự là n ( n là tham số) cùng label tương ứng trong tập huấn luyện ( train) của tập dữ liệu MNIST

### 2. Code

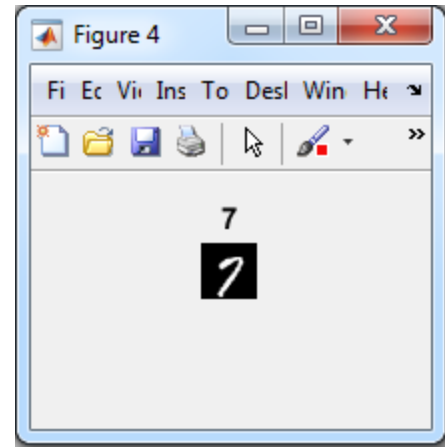
```
1. function ViewImage_Train_Q1(nNumber)
2. imgTrainALL = loadMNISTImages('./train-images.idx3-ubyte');
3. lblTrainALL = loadMNISTLabels('./train-labels.idx1-ubyte');
4. % Size Image
5. nTrainImages = size(imgTrainALL,2);
6.
7. figure;
8.
9. img = imgTrainALL(:,nNumber);% hình nNumber
10. img2D = reshape(img,28,28);% show image
11. strLabelImage = num2str(lblTrainALL(nNumber));% hình nNumber
12. imshow(img2D);
13. title(strLabelImage);% show label
14. end
```

### 3. Kết quả chạy

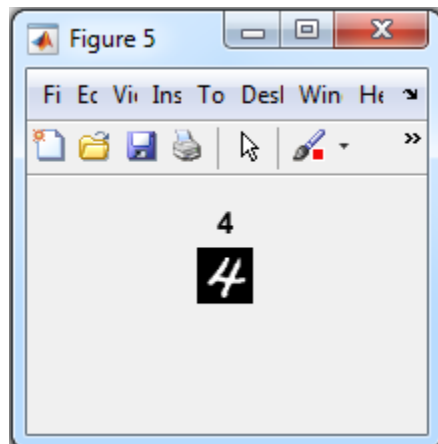




(nNumber =5000)



(nNumber =10000)



(nNumber =59000)

## Bài tập 2:

### 1.Yêu cầu:

- Viết Fuction hiển thị ảnh có thứ tự là n ( n là tham số) cùng label tương ứng trong tập test của tập dữ liệu MNIST

### 2. Code:

```

1. function ViewImage_Test_Q2(nNumber)
2. imgTestALL = loadMNISTImages('./t10k-images.idx3-ubyte');
3. lblTestALL = loadMNISTLabels('./t10k-labels.idx1-ubyte');
4. % Size Image
5. nTestImages = size(imgTestALL,2);
6.
7. figure;
8.

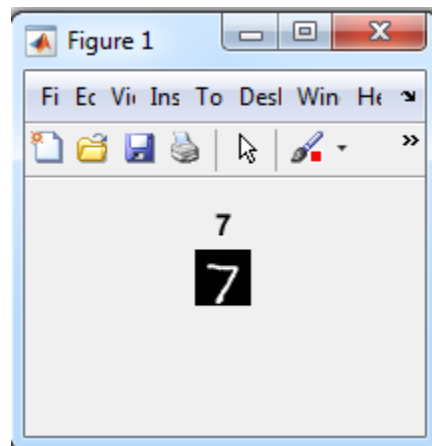
```

```

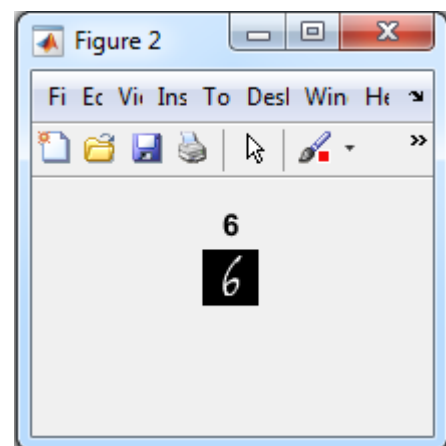
9. img = imgTestALL(:,nNumber);% hình nNumber
10. img2D = reshape(img,28,28);% show image
11. strLabelImage = num2str(lblTestALL(nNumber));% hình
    nNumber
12. imshow(img2D);
13. title(strLabelImage);% show label
14. end

```

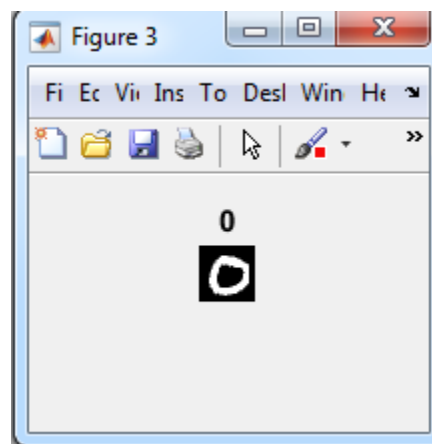
### 3. Kết quả:



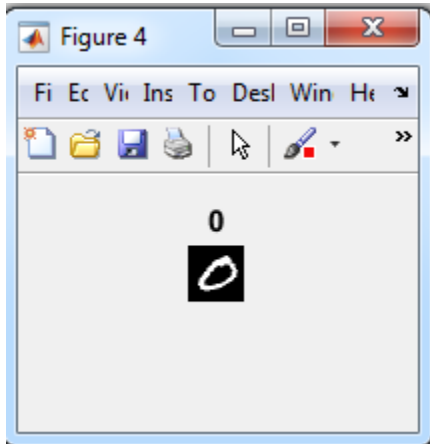
(nNumber =1)



(nNumber =500)



(nNumber =5000)



(nNumber =9000)

### Bài tập 3:

#### 1.Yêu cầu:

- Viết Fuction thống kê số lượng các ảnh tương ứng với các label trong tập huấn luyện (train) của tập dữ liệu MNIST

## 2. Code:

```

1. function StatisticLabel_Train_Q3()
2. imgTrainALL = loadMNISTImages('./train-images.idx3-ubyte');
3. lblTrainALL = loadMNISTLabels('./train-labels.idx1-ubyte');
4. % Size Image
5. nTrainImages = size(imgTrainALL,2);
6. Statistic = zeros(2,10);
7. % Gan label cho dòng số 1
8. for i=1:10
9. Statistic(1,i) =i-1;
10. end
11. % dem so luong
12. for i=1:nTrainImages
13. Statistic(2,lblTrainALL(i)+1)
    =Statistic(2,lblTrainALL(i)+1)+1;
14. end
15. % in ra kieu csv
16. csvwrite('d:\AHung\Nhandangthigiact\VRA.BuiNgocHung\Ba
    i tap 3\StatisticLabel_Train.csv',Statistic);
17.
18. end

```

## 3. Kết quả:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5923	6742	5958	6131	5842	5421	5918	6265	5851	5949

## Bài tập 4:

### 1.Yêu cầu:

- Viết Fuction thống kê số lượng các ảnh tương ứng với các label trong tập test của tập dữ liệu MNIST

## 2. Code:

```

1. function StatisticLabel_Test_Q4()
2. imgTestALL = loadMNISTImages('./t10k-images.idx3-ubyte');
3. lblTestALL = loadMNISTLabels('./t10k-labels.idx1-ubyte');
4. % Size Image
5. nTestImages = size(imgTestALL,2);
6. Statistic = zeros(2,10);
7. % Gan label cho dòng số 1

```

```

8. for i=1:10
9. Statistic(1,i) =i-1;
10. end
11. % dem so luong
12. for i=1:nTestImages
13. Statistic(2,lblTestALL(i)+1)
    =Statistic(2,lblTestALL(i)+1)+1;
14. end
15. % in ra kieu csv
16. csvwrite('d:\AHung\Nhandangthigiacthigiac\VRA.BuiNgocHung\Ba
    i tap 3\StatisticLabel_Test.csv',Statistic);
17.
18. end

```

### 3.Kết quả:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
980	1135	1032	1010	982	892	958	1028	974	1009

## Bài tập 5:

### 1. Yêu cầu:

- Viết function trả về kết quả nhận dạng của ảnh trong tập test có thứ tự là n (n là tham số, nằm trong đoạn [1, 10000]).

### 2. Code:

```

function lblPredictTest=
PredictToRecognition_Digits_KNN_Q5(nNumber)
    allTrainImages = loadMNISTImages('./train-images.idx3-
ubyte');
    allTrainLabels = loadMNISTLabels('./train-labels.idx1-
ubyte');

    mdl = fitcknn(allTrainImages', allTrainLabels);

    allTestImages = loadMNISTImages('./t10k-images.idx3-
ubyte');
    allTestLabels = loadMNISTLabels('./t10k-labels.idx1-
ubyte');

    imageTest = allTestImages(:, nNumber);
    %nhan nhan dang ra
    lblPredictTest = predict(mdl, imageTest');

end

```

### 3. Kết quả:

- a. `lblPredictTest= PredictToRecognition_Digits_KNN_Q5(5);`  
`lblPredictTest =4`
- b. `lblPredictTest = PredictToRecognition_Digits_KNN_Q5(500);`  
`lblPredictTest = 6`
- c. `lblPredictTest= PredictToRecognition_Digits_KNN_Q5(900);`  
`lblPredictTest = 8`

## Bài tập 6

### 1. Yêu cầu:

- Viết Fuction với tham số đầu vào n là thứ tự của ảnh trong tập test, sau đó hiển thị ảnh tương ứng, rồi hiển thị ảnh kết quả nhận dạng, rồi cho biết kết quả nhận dạng là đúng hay sai khi so khớp với label test

### 2. Code

```

1. function Recognition_Digits_KNN_Q6(nNumber)
2.     allTrainImages = loadMNISTImages('./train-
    images.idx3-ubyte');
3.     allTrainLabels = loadMNISTLabels('./train-
    labels.idx1-ubyte');
4.
5.     mdl = fitcknn(allTrainImages', allTrainLabels);
6.
7.     allTestImages = loadMNISTImages('./t10k-
    images.idx3-ubyte');
8.     allTestLabels = loadMNISTLabels('./t10k-
    labels.idx1-ubyte');
9.
10.     nTestImages = size(allTestImages, 2);
11.
12.     imageTest = allTestImages(:, nNumber);
13.     lblPredictTest = predict(mdl, imageTest');
14.
15.     lblImageTest = allTestLabels(nNumber);
16.     figure;
17.     image2D = reshape(imageTest, 28, 28);
18.     imshow(image2D);
19.     strImageLabel = 'Ban dau ';
20.     strImageLabel = [strImageLabel,
        num2str(lblImageTest), '.', ' Du Doan: ',
        num2str(lblPredictTest), '.'];
21.     if(lblImageTest==lblPredictTest)

```

```

22.         strImageLabel = [strImageLabel, 'Ket qua
dung.'];
23.     else
24.         strImageLabel = [strImageLabel, 'Ket qua
sai.'];
25.     end
26.     title(strImageLabel);
27. end

```

## Bài tập 7

### 1. Yêu cầu:

- Viết Fuction đếm số với tha lượng các ảnh có label là n (n là tham số) bị nhận dạng sai theo thuật toán knn

### 2. Code

```

1. function numsai
   =SumfallForRecognition_Digits_KNN_Q7(Label)
2.     allTrainImages = loadMNISTImages('./train-
images.idx3-ubyte');
3.     allTrainLabels = loadMNISTLabels('./train-
labels.idx1-ubyte');
4.
5.     mdl = fitcknn(allTrainImages', allTrainLabels);
6.
7.     allTestImages = loadMNISTImages('./t10k-
images.idx3-ubyte');
8.     allTestLabels = loadMNISTLabels('./t10k-
labels.idx1-ubyte');
9.     % Size Image
10.    numsai= 0;
11.    nTestImages = size(allTestImages,2);
12.    for i=1:nTestImages
13.        % nhan dua vao
14.        lblImageTest = allTestLabels(i);
15.        if(lblImageTest~=Label)
16.            imageTest = allTestImages(:, i);
17.            %nhan nhan dang ra
18.            lblPredictTest = predict(mdl,
imageTest');
19.            if(lblImageTest~=lblPredictTest)
20.                numsai = numsai+1;
21.            end
22.        end
23.    end
24. end
25.
26. end

```

### 3. Kết quả

- a. `numsai = SumfallForRecognition_Digits_KNN_Q7(0);`  
`numsai = 7;`
- b. `numsai = SumfallForRecognition_Digits_KNN_Q7(1);`  
`numsai = 6;`
- c. `numsai = SumfallForRecognition_Digits_KNN_Q7(2);`  
`numsai = 40;`
- d. `numsai = SumfallForRecognition_Digits_KNN_Q7(3);`  
`numsai = 40;`
- e. `numsai = SumfallForRecognition_Digits_KNN_Q7(4);`  
`numsai = 38;`
- f. `numsai = SumfallForRecognition_Digits_KNN_Q7(5);`  
`numsai = 32;`
- g. `numsai = SumfallForRecognition_Digits_KNN_Q7(6);`  
`numsai = 14;`
- h. `numsai = SumfallForRecognition_Digits_KNN_Q7(7);`  
`numsai = 36;`
- i. `numsai = SumfallForRecognition_Digits_KNN_Q7(8);`  
`numsai = 54;`
- j. `numsai = SumfallForRecognition_Digits_KNN_Q7(9);`



numsai = 42;

## Bài tập 7\*

### 1. Yêu cầu:

- Viết Fuction đếm số với tha lượng các ảnh có label là n (n là tham số) bị nhận dạng sai theo thuật toán knn nhưng lập bảng Confusion Matrix

### 2. Code:

```
1. function ConfusionMatrix_Digits_KNN_Q7()
2.     allTrainImages = loadMNISTImages('./train-
   images.idx3-ubyte');
3.     allTrainLabels = loadMNISTLabels('./train-
   labels.idx1-ubyte');
4.
5.     mdl = fitcknn(allTrainImages', allTrainLabels);
6.
7.     allTestImages = loadMNISTImages('./t10k-
   images.idx3-ubyte');
8.     allTestLabels = loadMNISTLabels('./t10k-
   labels.idx1-ubyte');
9.     % Size Image
10.    Matrix = zeros(10,10);
11.    nTestImages = size(allTestImages,2);
12.    for i=1:nTestImages
13.        % nhan dua vao
14.        lblImageTest = allTestLabels(i);
15.        imageTest = allTestImages(:, i);
16.        %nhan nhan dang ra
17.        lblPredictTest = predict(mdl,
   imageTest');
18.
19.        % add vo matran nha
20.        Matrix(lblImageTest+1, lblPredictTest+1)
   =Matrix(lblImageTest+1, lblPredictTest+1)+1;
21.
22.    end
23.
24.    csvwrite('d:\AHung\Nhandangthigiacthigiac\BuiNgocHung\Ba
   i tap 2\Matrix.csv', Matrix);
25.
26. end
```

### 3. Kết quả:

973	1	1	0	0	1	3	1	0	0
0	1129	3	0	1	1	1	0	0	0
7	6	992	5	1	0	2	16	3	0
0	1	2	970	1	19	0	7	7	3
0	7	0	0	944	0	3	5	1	22
1	1	0	12	2	860	5	1	6	4
4	2	0	0	3	5	944	0	0	0
0	14	6	2	4	0	0	992	0	10
6	1	3	14	5	13	3	4	920	5
2	5	1	6	10	5	1	11	1	967

## Bài tập 8

### 1. Yêu cầu:

- Viết Fuction tính độ chính xác của thuật toán knn với các tham số khác nhau của hàm knn

### 2. Code:

```

1. function Acc =
   GetAccRecognition_Digits_KNN_Q8 (NumNeighbors,distance)
2.     allTrainImages = loadMNISTImages('./train-
   images.idx3-ubyte');
3.     allTrainLabels = loadMNISTLabels('./train-
   labels.idx1-ubyte');
4.
5.     mdl = fitcknn(allTrainImages',
   allTrainLabels,'NumNeighbors', NumNeighbors,
   'Distance', distance);
6.
7.     allTestImages = loadMNISTImages('./t10k-
   images.idx3-ubyte');
8.     allTestLabels = loadMNISTLabels('./t10k-
   labels.idx1-ubyte');
9.     % Size Image
10.    Matrix = zeros(10,10);
11.    nTestImages = size(allTestImages,2);
12.    for i=1:nTestImages
13.        % nhan dua vao
14.        lblImageTest = allTestLabels(i);
15.        imageTest = allTestImages(:, i);
16.        %nhan nhan dang ra
17.        lblPredictTest = predict(mdl, imageTest');
18.
19.        % add vo matran nha
20.        Matrix(lblImageTest+1,lblPredictTest+1)
   =Matrix(lblImageTest+1,lblPredictTest+1)+1;
21.

```

```

22.     end
23.
24.     %tinh cong thuc
25.     SumCorect =0;
26.     for i=1:10
27.         SumCorect = SumCorect+Matrix(i,i);
28.     end
29.
30.     Acc = SumCorect/nTestImages;
31.
32.
33. end

```

### 3. Kết quả:

```

Acc1 = GetAccRecognition_Digits_KNN_Q8(1,'euclidean');
Acc1 = 0.9691

```

```

Acc2 = GetAccRecognition_Digits_KNN_Q8(5,'euclidean');
Acc2 = 0.9687

```

```

Acc3 = GetAccRecognition_Digits_KNN_Q8(7,'euclidean');
Acc3 = 0.9689

```

```

Acc4 = GetAccRecognition_Digits_KNN_Q8(1,'minkowski');
Acc4 = 0.9691

```

```

Acc5 = GetAccRecognition_Digits_KNN_Q8(1,'cosine');
Acc5 = 0.9723

```