

Họ và tên: Nguyễn Thanh Hòa

MSHV: CH1601006

BÀI TẬP THỰC HÀNH 3

KHẢO SÁT BỘ DỮ LIỆU CHỮ SỐ VIẾT TAY

- Q1 - Hãy 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. Paste code vào bài thực hành và lập bảng cho biết kết quả khi chạy với n=1, 500, 5000, 10000, 59000.

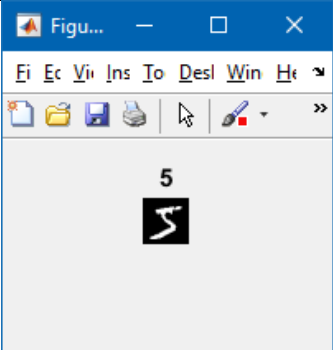
Code:

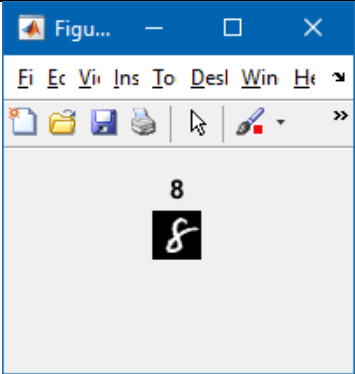
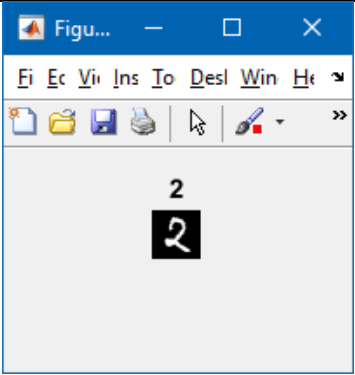
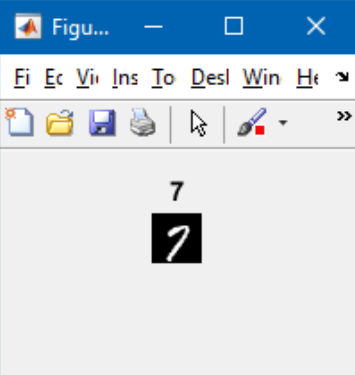
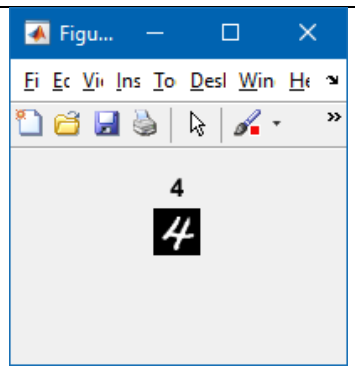
```
function q1(n)
    %Load du lieu
    imgTrainAll = loadMNISTImages ('train-images.idx3-ubyte');
    lblTrainAll = loadMNISTLabels ('train-labels.idx1-ubyte');
    imgTestAll = loadMNISTImages ('t10k-images.idx3-ubyte');
    lblTestAll = loadMNISTLabels ('t10k-labels.idx1-ubyte');

    figure;
    img = imgTrainAll (:,n);
    img2D = reshape(img, 28,28);
    strLabelImage = num2str (lblTrainAll(n));
    imshow (img2D);
    title(strLabelImage);
end
```

Kiểm tra:

>> q1(1); q1(500); q1(5000); q1(10000); q1(59000);

n	Kết quả
1	

500	
5000	
10000	
59000	

- Q2 - Hãy viết function hiển thị ảnh có thứ tự là n (n là tham số) cùng label tương ứng trong tập test của tập dữ liệu MNIST. Paste code vào bài thực hành và lập bảng cho biết kết quả khi chạy với n=1, 500, 5000, 9000.

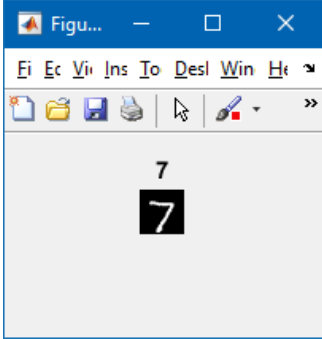
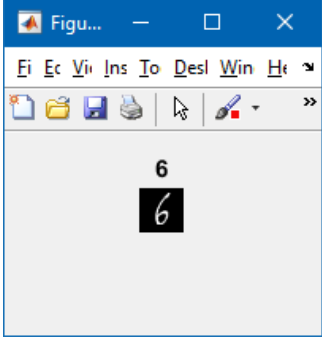
Code:

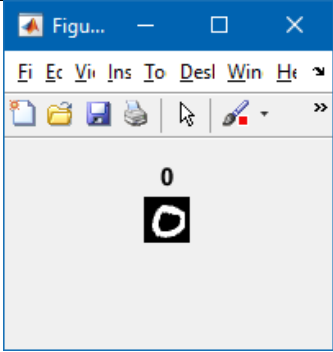
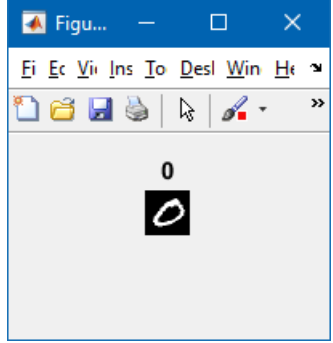
```
function q2(n)
    %Load du lieu
    imgTrainAll = loadMNISTImages ('train-images.idx3-ubyte');
    lblTrainAll = loadMNISTLabels ('train-labels.idx1-ubyte');
    imgTestAll = loadMNISTImages ('t10k-images.idx3-ubyte');
    lblTestAll = loadMNISTLabels ('t10k-labels.idx1-ubyte');

    figure;
    img = imgTestAll (:,n);
    img2D = reshape(img, 28,28);
    strLabelImage = num2str (lblTestAll(n));
    imshow (img2D);
    title(strLabelImage);
end
```

Kiểm tra

>> q2(1); q2(500); q2(5000); q2(9000);

n	Kết quả
1	
500	

5000	
9000	

- Q3 - Hãy viết function thống kê số lượng các ảnh tương ứng với các label trong tập huấn luyện (train) của tập dữ liệu MNIST. Paste code vào bài thực hành và lập bảng kết quả khi chạy (nên xuất dưới dạng csv để tiện import thành bảng).

Code:

```
function q3()
    %Load du lieu
    imgTrainAll = loadMNISTImages ('train-images.idx3-ubyte');
    lblTrainAll = loadMNISTLabels ('train-labels.idx1-ubyte');
    imgTestAll = loadMNISTImages ('t10k-images.idx3-ubyte');
    lblTestAll = loadMNISTLabels ('t10k-labels.idx1-ubyte');

    nTrainImages = size(imgTrainAll,2);
    count = zeros(10,1);
    for i=1:nTrainImages
        label = lblTrainAll(i)+1;
        count(label,1) = count(label,1)+1;
    end
    for i=1:10
        fprintf('\n So anh co nhan %d la %d \n',i-1,count(i));
    end
end
```

Kiểm tra

Nhãn	Số ảnh trong tập Train
0	5923
1	6742
2	5958
3	6131
4	5842
5	5421
6	5918
7	6265
8	5851
9	5949

>> q3

So anh co nhan 0 la 5923

So anh co nhan 1 la 6742

So anh co nhan 2 la 5958

So anh co nhan 3 la 6131

So anh co nhan 4 la 5842

So anh co nhan 5 la 5421

So anh co nhan 6 la 5918

So anh co nhan 7 la 6265

So anh co nhan 8 la 5851

So anh co nhan 9 la 5949

- Q4 - Hãy viết function thống kê số lượng các ảnh tương ứng với các label trong tập test của tập dữ liệu MNIST. Paste code vào bài thực hành và lập bảng kết quả khi chạy (nên xuất dưới dạng csv để tiện import thành bảng).

- **Code**

```
function q4(n)
    %Load du lieu
    imgTrainAll = loadMNISTImages ('train-images.idx3-ubyte');
```

```

lblTrainAll = loadMNISTLabels ('train-labels.idx1-ubyte');
imgTestAll = loadMNISTImages ('t10k-images.idx3-ubyte');
lblTestAll = loadMNISTLabels ('t10k-labels.idx1-ubyte');

nTestImages = size(imgTestAll,2);
count = zeros(10,1);
for i=1:nTestImages
    label = lblTestAll(i)+1;
    count(label,1) = count(label,1)+1;
end
for i=1:10
    fprintf('\n So anh co nhan %d la %d \n',i-1,count(i));
end
end

```

- **Kiểm tra**

Nhãn	Số ảnh trong tập Test
0	980
1	1135
2	1032
3	1010
4	982
5	892
6	958
7	1028
8	974
9	1009

>> q4

So anh co nhan 0 la 980

So anh co nhan 1 la 1135

So anh co nhan 2 la 1032

So anh co nhan 3 la 1010

So anh co nhan 4 la 982

So anh co nhan 5 la 892

So anh co nhan 6 la 958

So anh co nhan 7 la 1028

So anh co nhan 8 la 974

So anh co nhan 9 la 1009

- Q5 - Hãy 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]). Paste code vào bài thực hành và lập bảng kết quả khi chạy với n = 5, 500, 900.

Code

```
function q5(n)
    imgTrainAll = loadMNISTImages('train-images.idx3-ubyte');
    lblTrainAll = loadMNISTLabels('train-labels.idx1-ubyte');

    Mdl = fitcknn(imgTrainAll' , lblTrainAll);

    imgTestAll = loadMNISTImages('t10k-images.idx3-ubyte');
    imgTest = imgTestAll(:, n);
    lblPredictTest = predict(Mdl, imgTest');
    fprintf('Ket qua nhan dang anh thu %d trong tap test la
%d\n', n, lblPredictTest);
end
```

Kết quả:

n	Kết quả
5	Ket qua nhan dang anh thu 5 trong tap test la 4
500	Ket qua nhan dang anh thu 500 trong tap test la 6
900	Ket qua nhan dang anh thu 900 trong tap test la 8

- Q6 - Hãy viết function với tham số đầu vào n là thứ tự của ảnh trong tập test - sau đó hiển thị ảnh tương ứng - rồi hiển thị kết quả nhận dạng - rồi cho biết kết quả nhận dạng là đúng hay sai khi so khớp với label của tập test.

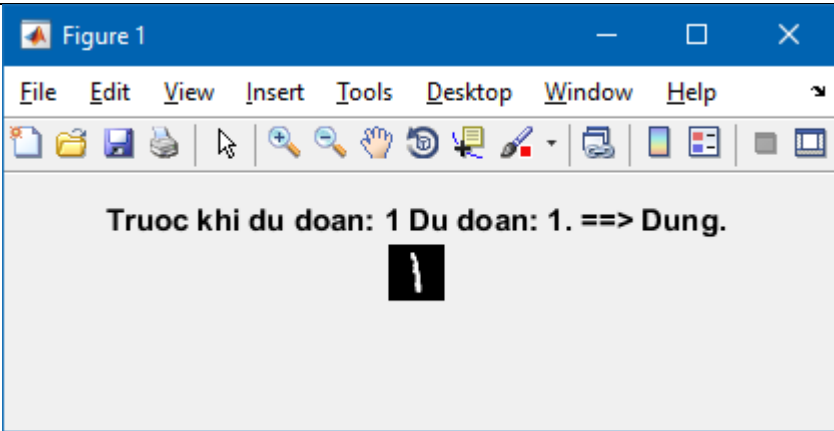
Code:

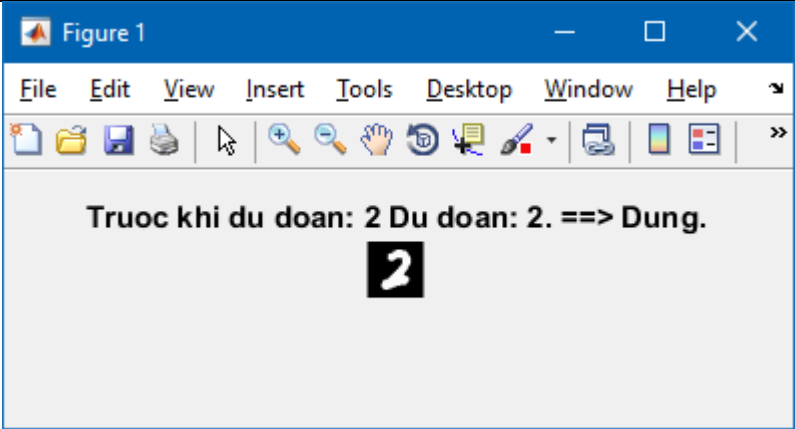
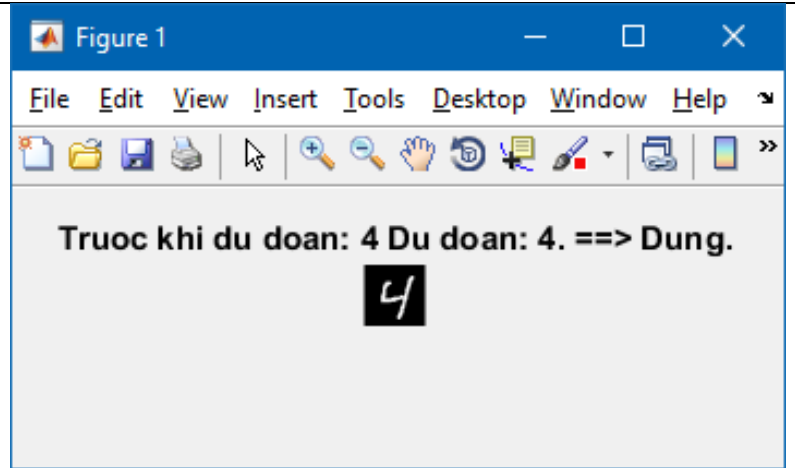
```
function q6(n)
    imgTrainAll = loadMNISTImages('train-images.idx3-ubyte');
    lblTrainAll = loadMNISTLabels('train-labels.idx1-ubyte');
    imgTestAll = loadMNISTImages('t10k-images.idx3-ubyte');
    lblTestAll = loadMNISTLabels('t10k-labels.idx1-ubyte');
    Mdl = fitcknn(imgTrainAll' , lblTrainAll);
    imgTest = imgTestAll(:, n);
    lblPredictTest = predict(Mdl, imgTest');
    lblImageTest = lblTestAll(n);

    figure;
    img2D = reshape(imgTest, 28, 28);
    imshow(img2D);
    strLabelImage = ['Truoc khi du doan: ' ,
num2str(lblImageTest)];
    strLabelImage = [strLabelImage, ' Du doan: '];
    strLabelImage = [strLabelImage, num2str(lblPredictTest),
'.'];

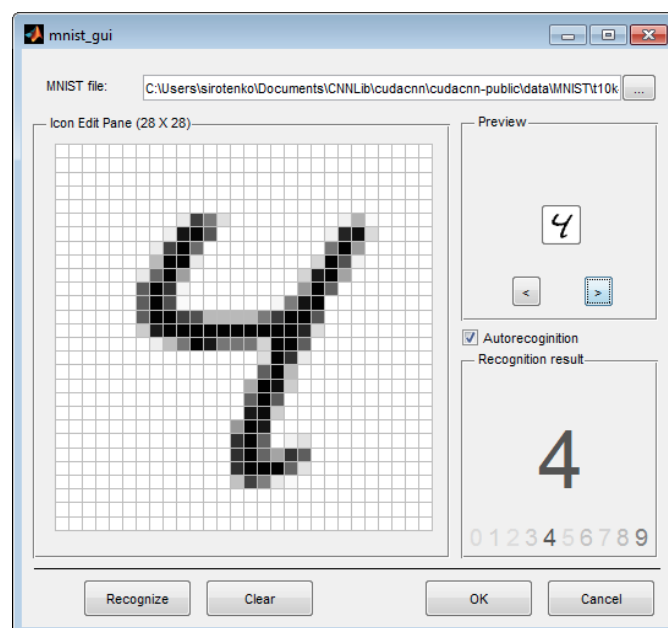
    if(lblPredictTest == lblImageTest)
        strLabelImage = [strLabelImage, ' ==> Dung.'];
    else
        strLabelImage = [strLabelImage, ' ==> Sai.'];
    end
    title(strLabelImage);
end
```

Kết quả

n	Kết quả
30	

200	
3333	

- Q6* - Hãy viết thêm phần giao diện cho bài trên - tham khảo code ở đây: <https://bitbucket.org/intelligenceagent/cudacnn-public/wiki/Home>



Hình minh họa giao diện nhận dạng chữ số viết tay - trong đó người dùng vẽ lên màn hình và hệ thống hiển thị kết quả nhận dạng.

- Q7 - Hãy viết function đếm số lượng các ảnh có label là n (n là tham số) bị nhận dạng sai theo thuật toán knn. Paste code của function đã chạy được vào bài thực hành và lập bảng kết quả khi chạy với n= 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Code:

```
function q7(n)
    imgTrainAll = loadMNISTImages('train-images.idx3-ubyte');
    lblTrainAll = loadMNISTLabels('train-labels.idx1-ubyte');
    imgTestAll = loadMNISTImages('t10k-images.idx3-ubyte');
    lblTestAll = loadMNISTLabels('t10k-labels.idx1-ubyte');

    Mdl = fitcknn(imgTrainAll' , lblTrainAll);
    arrImagesNTest = [];
    for i = 1:size(imgTestAll, 2)
        if (lblTestAll(i) == n)
            arrImagesNTest = [arrImagesNTest, imgTestAll(:, i)];
        end
    end
    countFail = 0;
    for i = 1:size(arrImagesNTest,2)
        imgTest = arrImagesNTest(:, i);
        lblPredictTest = predict(Mdl, imgTest');
        if (lblPredictTest ~= n)
            countFail = countFail + 1;
        end
    end

    fprintf('So anh co label %d bi nhan dang sai la %d\n', n, countFail);
end
```

Kết quả

n	Số ảnh có label là n bị nhận dạng sai
0	7
1	6
2	40
3	40
4	38

5	32
6	14
7	36
8	54
9	42

- Q7* - Tương tự bài tập Q7 - nhưng lập bảng confusion matrix.
- Q8** (Tương đương 50% đề án môn học nếu kết hợp với Q7*) - Hãy viết function tính độ chính xác của thuật toán knn với các tham số khác nhau của hàm knn (ví dụ số lượng nearest neighbors, độ đo distance). Paste code vào bài thực hành và lập bảng kết quả.