

Bài Tập Nhận Dạng Thị Giác Và Ứng Dụng

Bài tập thực hành 1:

[Bài TH 1] - Thiết lập môi trường

- Link Tài Khoản GitHub: https://github.com/nerostamas/uit_var

[Bài LT 1.3]

1. Tìm một (hoặc một vài) ví dụ về pattern, visual pattern
 - *Vân tay con người*
 - *Con vật : chó, mèo*
 - *Đồ vật: lon nước ngọt, hoa quả,...*
 - *Hành động 2 người đang hôn nhau, hành động bạo lực,...*
2. Tìm một (hoặc một vài) ứng dụng pattern recognition trong đời sống.
 - *Ứng dụng nhận dạng khuôn mặt, đoán tuổi, tâm trạng,...*
 - *Ứng dụng xe không người lái*
 - *Ứng dụng vào duyệt nội dung video / hình ảnh có tính chất bạo lực cho trẻ em*
 - *Ứng dụng phân loại sản phẩm dựa vào mẫu vật có sẵn.*
 - *Ứng dụng vào nhận dạng sản phẩm lỗi trong nhà máy.*






Bài tập thực hành 2

- Q1 - Hãy cho biết câu lệnh tạo ngẫu nhiên một số trong đoạn [1 200].
 - `randi([1 200])`
- Q2 - Hãy cho biết câu lệnh truy cập phần tử dòng 3, cột 5 của ma trận A.
 - `array(3,5)` trong đó array là mảng 2 chiều
- Q3 - Hãy cho biết lệnh tạo ma trận A kích thước 100x200 và các giá trị đều là zero(0).
 - `zeros(100,200);`
- Q4 - Hãy cho biết lệnh lấy số dòng của ma trận A.
 - `sodong = size(A,1);`
- Q5 - Hãy cho biết lệnh lấy vector cột 10 của ma trận A.
 - `data = A(:,10);`
- Q6 - Hãy cho biết lệnh lấy vector dòng 10 của ma trận A.
 - `data = A(10,:);`
- Q7 - Hãy cho biết lệnh chuyển vector dòng thành ma trận 28x28.
 - `data = reshape(A,28,28)` trong đó A là ma trận dòng.

Bài tập thực hành 3





- 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.

```
%function test data
function TestData()
    fprintf('\nLoading data training....\n');
    imgTrainAll = loadMNISTImages('./train-images.idx3-ubyte');
    lblTrainAll = loadMNISTLabels('./train-labels.idx1-ubyte');
    fprintf('Finished All');
    ShowImagen(imgTrainAll ,lblTrainAll ,9000);
end
%{
Function show image and label in in Matlab
arrImagesTrain : Array of Images Input from MNIST
arrLabelTrain : Array of Labels Input from MNIST
n : The order of Image you want to show
%}
function ShowImagen(arrImagesTrain,arrLabelTrain,n)
    lblShow = arrLabelTrain(n);
    ImgShow = arrImagesTrain(:,n);
    img2D = reshape(ImgShow,28,28);
    strlabel = num2str(lblShow);
    figure;
    imshow(img2D);
    title(strlabel);
end
```

n = 1	n = 500	n = 5000	n = 10 000	n = 59 000
				

- 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.

```
%function test data
function TestData()
    fprintf('Loading data testing...\n');
    imgTestAll = loadMNISTImages('./t10k-images.idx3-ubyte');
    lblTestAll = loadMNISTLabels('./t10k-labels.idx1-ubyte');
    fprintf('Finished All');
    ShowImagen(imgTestAll, lblTestAll, 9000);
end
%{
Function show image and label in in Matlab
arrImagesTest: Array of Images Input from MNIST
arrLabelTest: Array of Labels Input from MNIST
n : The order of Image you want to show
%}
function ShowImagen(arrImagesTest, arrLabelTest, n)
    lblShow = arrLabelTest(n);
    ImgShow = arrImagesTest(:, n);
    img2D = reshape(ImgShow, 28, 28);
    strlabel = num2str(lblShow);
    figure;
    imshow(img2D);
    title(strlabel);
end
```

n = 1	n = 500	n = 5000	n = 90 000
			

- 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).

```
%{
Function to export summary of images follow labels
arrLabels: Input array of Labels form MNIST
%}
```

```

function SummaryImagesFollowLabels(arrLabels)
    arrLabelsUnique = unique(arrLabels); %get Unique number
    count=hist(arrLabels,arrLabelsUnique); %get count of each unique in array
    i = 1;
    nSummary = zeros(2,10); %create array 2x10
    while (i <= length(arrLabelsUnique))
        nSummary(1,i) = arrLabelsUnique(i);
        nSummary(2,i) = count(i);
        i = i+1;
    end
    disp(nSummary);
    strFileName = 'export.csv';
    csvwrite(strFileName,nSummary); %export to csv file
end

function TestData()
    fprintf('\nLoading data training....\n');
    lblTrainAll = loadMNISTLabels('./train-labels.idx1-ubyte');

    SummaryImagesFollowLabels(lblTrainAll);
end

```

Kết Quả:

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

```

%{
Function to export summary of images follow labels
arrLabels: Input array of Labels form MNIST
%}
function SummaryImagesFollowLabels(arrLabels)
    arrLabelsUnique = unique(arrLabels); %get Unique number
    count=hist(arrLabels,arrLabelsUnique); %get count of each unique in array
    i = 1;
    nSummary = zeros(2,10); %create array 2x10
    while (i <= length(arrLabelsUnique))
        nSummary(1,i) = arrLabelsUnique(i);
        nSummary(2,i) = count(i);
    end
    disp(nSummary);
    strFileName = 'export.csv';
    csvwrite(strFileName,nSummary); %export to csv file
end

```

```

        i = i+1;
    end
    disp(nSummary);
    strFileName = 'exportTest.csv';
    csvwrite(strFileName,nSummary); %export to csv file
end

function TestData()
    fprintf('\nLoading data training....\n');
    lblTestAll = loadMNISTLabels('./t10k-labels.idx1-ubyte');

    SummaryImagesFollowLabels(lblTestAll);
end

```

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

```

%{
Function check result from predict of image has order is n
arrayImagesTrain: array of Images Training
arrayLabelsTrain: array of Labels Training
arrayImagesTest: array of Images Test
arrayLabelsTest: array of Labels Test
n : the order of image you want to test
%}
function
CheckResultOfPredictN(arrayImagesTrain,arrayLabelsTrain,arrayImagesTest,arrayLabelsTest,n)

    %create model train
    if(n < 1 || n > 10000)
        fprintf('N is out of array ! exiting...\n');
        return;
    end
    Mdl = fitknn(arrayImagesTrain',arrayLabelsTrain);
    imgTest = arrayImagesTest(:,n);
    lblPredictTest = predict(Mdl,imgTest');

    if(lblPredictTest == arrayLabelsTest(n))
        fprintf("The result is CORRECT !\n");
    end
end

```

```

else
    fprintf("The result is INCORRECT !\n");
end

end

function TestData()
    fprintf("\nLoading data training....\n");
    imgTrainAll = loadMNISTImages('./train-images.idx3-ubyte');
    lblTrainAll = loadMNISTLabels('./train-labels.idx1-ubyte');
    fprintf('Loading data testing....\n');
    imgTestAll = loadMNISTImages('./t10k-images.idx3-ubyte');
    lblTestAll = loadMNISTLabels('./t10k-labels.idx1-ubyte');
    fprintf('Finished All\n');

    CheckResultOfPredictN(imgTrainAll, lblTrainAll, imgTestAll, lblTestAll, 900);
end

```

n = 5	n = 500	n = 900
Đúng	Đúng	Đúng

- 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.

```

%{
Function to predict an image
Input: the order of images in Test List
%}

function PredictImagesN(n)
    fprintf("\nLoading data training....\n");
    imgTrainAll = loadMNISTImages('./train-images.idx3-ubyte');
    lblTrainAll = loadMNISTLabels('./train-labels.idx1-ubyte');
    fprintf('Loading data testing....\n');
    imgTestAll = loadMNISTImages('./t10k-images.idx3-ubyte');
    lblTestAll = loadMNISTLabels('./t10k-labels.idx1-ubyte');
    fprintf('Finished All\n');
    CheckResultOfPredictN(imgTrainAll, lblTrainAll, imgTestAll, lblTestAll, n);
end

%{
Function check result from predict of image has order is n

```

```

arrayImagesTrain: array of Images Training
arrayLabelsTrain: array of Labels Training
arrayImagesTest: array of Images Test
arrayLabelsTest: array of Labels Test
n : the order of image you want to test
%}
function
CheckResultOfPredictN(arrayImagesTrain,arrayLabelsTrain,arrayImagesTest,arrayLabelsTest,n)

    %create model train
    if(n < 1 || n > 10000)
        fprintf('N is out of array ! exiting...\n');
        return;
    end
    Mdl = fitcknn(arrayImagesTrain',arrayLabelsTrain);
    imgTest = arrayImagesTest(:,n);
    lblPredictTest = predict(Mdl,imgTest');
    ShowImagen(arrayImagesTest,arrayLabelsTest,n); %show image from Test and label
    strTitle = 'Data Test: ';
    strTitle = [strTitle,num2str(arrayLabelsTest(n)),' - Predict: ', num2str(lblPredictTest)];
    fprintf('Label predict : %d\n',lblPredictTest);
    if(lblPredictTest == arrayLabelsTest(n))
        fprintf('The result is CORRECT !\n');
        strTitle = [strTitle, ' - Result: CORRECT'];
    else
        fprintf('The result is INCORRECT !\n');
        strTitle = [strTitle, ' - Result: INCORRECT'];
    end

    figure;
    img2D = reshape(imgTest,28,28);
    imshow(img2D);
    title(strTitle);





end

%{
Function show image and label in in Matlab
arrImagesTrain : Array of Images Input
arrLabelTrain : Array of Labels Input
n : The order of Image you want to show
%}
function ShowImagen(arrImagesTrain,arrLabelTrain,n)
    lblShow = arrLabelTrain(n);
    ImgShow = arrImagesTrain(:,n);
    img2D = reshape(ImgShow,28,28);
    strlabel = num2str(lblShow);

```

```
figure;
imshow(img2D);
title(strlabel);
end
```

Kết Quả Kiểm Thử:

n = 5	n = 500	n = 10 000	n = 900
Data Test: 4 - Predict: 4 - Result: CORRECT 	Data Test: 6 - Predict: 6 - Result: CORRECT 	Data Test: 8 - Predict: 8 - Result: CORRECT 	Data Test: 9 - Predict: 9 - Result: CORRECT 

- Q6* - Hãy viết thêm phần giao diện cho bài trên - tham khảo code ở đây:

<https://bitbucket.org/intelligenceagent/cudacnn-public/wiki/Home>

- 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.

```
%{
Function get wrong predict of n
arrayImagesTrain: array of Images Trainning
arrayLabelsTrain: array of Labels Training
arrayImagesTest: array of Images Test
arrayLabelsTest: array of Labels Test
n : the label you want to get result
%}
function
SummaryWrongPredict(arrayImagesTrain,arrayLabelsTrain,arrayImagesTest,arrayLabelsTest,n)
    %create model train
    Mdl = fitcknn(arrayImagesTrain',arrayLabelsTrain);
    i = 0;
    count = 0;
    while(i<length(arrayLabelsTest))
        i = i+1;
        if(arrayLabelsTest(i) ~= n)
            continue;
        end
        imgTest = arrayImagesTest(:,i);
        lblPredictTest = predict(Mdl,imgTest');
        if(lblPredictTest ~= arrayLabelsTest(i))
            count = count +1;
            fprintf('%d : index %d\n',count,i);
        end
    end
end
```



```

        end
    end
    fprintf('Predict Wrong For %d: %d\n',n,count);
end

```

Số	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Số lần sai	7	6	40	40	38	32	14	36	54	42

- Q7* - Tương tự bài tập Q7 - nhưng lập bảng confusion matrix.

```

%{
Function get confusion matrix
arrayImagesTrain: array of Images Training
arrayLabelsTrain: array of Labels Training
arrayImagesTest: array of Images Test
arrayLabelsTest: array of Labels Test
%}
function ConfusionMatrix(arrayImagesTrain,arrayLabelsTrain,arrayImagesTest,arrayLabelsTest)
    %create model train
    Mdl = fitcknn(arrayImagesTrain',arrayLabelsTrain);
    i = 1;
    arrLabelsUnique = unique(arrayLabelsTrain); %get Unique number
    dist(arrLabelsUnique);
    nSummary = zeros(2,10); %create array 2x10

    while (i <= length(arrLabelsUnique))
        nSummary(1,i) = arrLabelsUnique(i);
        i = i+1;
    end

    disp(nSummary);
    i = 0;

    while(i<length(arrayLabelsTest))
        i = i+1;
        imgTest = arrayImagesTest(:,i);
        lblTest = arrayLabelsTest(i);
        lblPredictTest = predict(Mdl,imgTest');
        if(lblPredictTest ~= lblTest)
            nSummary(2,lblTest+1) = nSummary(2,lblTest+1) + 1;
            fprintf('%d : index %d\n',lblTest,i);
            disp(nSummary);
        end
    end
end

```

```
end
end
end
```

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	6	40	40	38	32	14	36	54	42

- Q8** (Tương đương 50% đồ 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.