**Thông tin:**

Họ Tên: Nguyễn Giang Đảo

MSSV: CH1701001

Link Github: <https://github.com/GiangDaoVRA/MatlabPractice>

**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 TH3\_Q1\_ShowImage( n )*

*% Hien thi anh thu n ba nhan label cua tap huan luyen*

*imgTrainAll = loadMNISTImages('./train-images.idx3-ubyte');*

*lblTrainAll = loadMNISTLabels('./train-labels.idx1-ubyte');*

*figure;*

*img = imgTrainAll(:,n);*

*img2D = reshape(img,28,28);*

*strLabelImage = num2str(lblTrainAll(n));*

*imshow(img2D);*

*title(['Anh so ',strLabelImage]);*

*end*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **n** | **Image** | **Label** |
| 1 | 1 |  | 5 |
| 2 | 500 |  | 8 |
| 3 | 5000 |  | 2 |
| 4 | 10000 |  | 7 |
| 5 | 59000 |  | 4 |

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 TH3\_Q2\_ShowImageTest( n )

% Hien thi anh thu n va nhan label cua tap test

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(['Anh so ',strLabelImage]);

end

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **n** | **Image** | **Label** |
| 1 | 1 |  | 7 |
| 2 | 500 |  | 6 |
| 3 | 5000 |  | 0 |
| 4 | 9000 |  | 0 |

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 TH3\_Q3\_SummaryImage()*

*% Thong ke so luong cac anh tuong ung voi label cua tap train*

*%Load anh train va label*

*imgTrainAll = loadMNISTImages('./train-images.idx3-ubyte');*

*lblTrainAll = loadMNISTLabels('./train-labels.idx1-ubyte');*

*nTrainImages = size(imgTrainAll,2);*

*rArray=[];*

*for i = 0:9*

*%Ham So luong label*

*n=DemSoLuong(lblTrainAll,nTrainImages,i);*

*rArray=[rArray,n];*

*end*

*strFileName=['summaryImage.csv'];*

*csvwrite(strFileName,rArray)*

*end*

*function [dem] = DemSoLuong(array,sizeArray,n)*

*% Dem so phan tu trong 1 array*

*dem=0;*

*for i = 1:sizeArray*

*if n==array(i) dem=dem+1;*

*end*

*end*

*end*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| **Số lượng ảnh** | 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 TH3\_Q4\_SummaryImageTest()*

*%Thong ke so luong cac anh tuong ung voi lanel trong tap test cua tap tap*

*%du lieu MNIST*

*imgTestAll = loadMNISTImages('./t10k-images.idx3-ubyte');*

*lblTestAll = loadMNISTLabels('./t10k-labels.idx1-ubyte');*

*nTestImages = size(imgTestAll,2);*

*rArray=[];*

*for i = 0:9*

*%Ham So luong label*

*n=DemSoLuong(lblTestAll,nTestImages,i);*

*rArray=[rArray,n];*

*end*

*strFileName=['summaryImageTest.csv'];*

*csvwrite(strFileName,rArray)*

*end*

*function [dem] = DemSoLuong(array,sizeArray,n)*

*% Dem so phan tu trong 1 array*

*dem=0;*

*for i = 1:sizeArray*

*if n==array(i) dem=dem+1;*

*end*

*end*

*end*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| **Số lưởng ảnh** | 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 [numberInput,numberNhanDang] = TH3\_Q5\_Recognition\_Digits(n)*

*%Ket qua nhan dang cua anh trong tap test co thu tu la n*

*if(n>=1 && n<=10000)*

*%load anh train*

*imgTrainAll = loadMNISTImages('./train-images.idx3-ubyte');*

*lblTrainAll = loadMNISTLabels('./train-labels.idx1-ubyte');*

*%Nap vo thuat toan knn*

*mdl = fitcknn(imgTrainAll',lblTrainAll);*

*%Load anh test*

*imgTestAll = loadMNISTImages('./t10k-images.idx3-ubyte');*

*lblTestAll = loadMNISTLabels('./t10k-labels.idx1-ubyte');*

*numberInput = lblTestAll(n);*

*%Nhan dang*

*imgTest = imgTestAll(:,n);*

*numberNhanDang = predict(mdl,imgTest');*

*else*

*numberInput =-1;*

*numberNhanDang =-1;*

*end*

*end*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **n** | **Số test** | **Số nhận dạng được** |
| 1 | 5 | 4 | 4 |
| 2 | 500 | 6 | 6 |
| 3 | 900 | 8 | 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.

*function TH3\_Q6\_Recognition\_Digits\_kNN(n)*

*%Load Anh train*

*imgTrainAll = loadMNISTImages('./train-images.idx3-ubyte');*

*lblTrainAll = loadMNISTLabels('./train-labels.idx1-ubyte');*

*%Nap thuat toan*

*mdl = fitcknn(imgTrainAll',lblTrainAll);*

*%Load anh test*

*imgTestAll = loadMNISTImages('./t10k-images.idx3-ubyte');*

*lblTestAll = loadMNISTLabels('./t10k-labels.idx1-ubyte');*

*%Nhan dang*

*imgTest = imgTestAll(:,n);*

*lblPredictTest = predict(mdl,imgTest');*

*lblImageTest = lblTestAll(n);*

*%Hien thi anh test ban dau*

*figure;*

*img2D = reshape(imgTest,28,28);*

*imshow(img2D);*

*strLabelImage = 'Con so ban dau: ';*

*strLabelImage = [strLabelImage,num2str(lblImageTest),'.'];*

*strLabelImage = [strLabelImage,'Con so du doan: '];*

*strLabelImage = [strLabelImage,num2str(lblPredictTest),'.'];*

*if(lblPredictTest==lblImageTest)*

*strLabelImage = [strLabelImage,' Ket qua nhan dang dung'];*

*else strLabelImage = [strLabelImage,' Ket qua nhan dang sai'];*

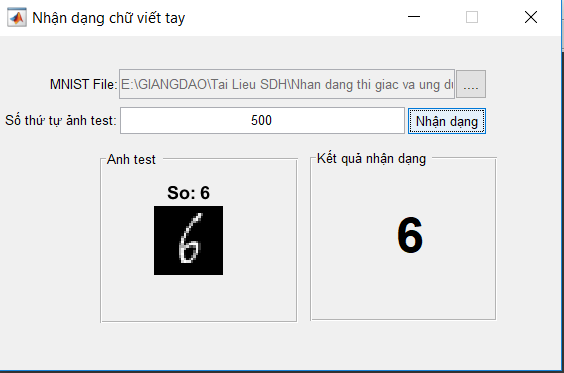
*end*

*title(strLabelImage);*

*end*

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.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **n** | **Số lượng nhận dạng sai** | **Số lượng nhận dạng đúng** |
| 0 | 7 | 973 |
| 1 | 6 | 1129 |
| 2 | 40 | 992 |
| 3 | 40 | 970 |
| 4 | 38 | 944 |
| 5 | 32 | 860 |
| 6 | 14 | 944 |
| 7 | 36 | 992 |
| 8 | 54 | 920 |
| 9 | 42 | 967 |

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

*function [s0,s1,s2,s3,s4,s5,s6,s7,s8,s9] = TH3\_Q7Plus\_ConfusionMatrix(n)*

*%Lap bang confusion matrix, chay tung so*

*%Load Anh train*

*imgTrainAll = loadMNISTImages('./train-images.idx3-ubyte');*

*lblTrainAll = loadMNISTLabels('./train-labels.idx1-ubyte');*

*%Nap thuat toan*

*mdl = fitcknn(imgTrainAll',lblTrainAll);*

*%Load anh test*

*imgTestAll = loadMNISTImages('./t10k-images.idx3-ubyte');*

*lblTestAll = loadMNISTLabels('./t10k-labels.idx1-ubyte');*

*%So luong anh test*

*nTestImages = size(imgTestAll, 2);*

*s0=0;*

*s1=0;*

*s2=0;*

*s3=0;*

*s4=0;*

*s5=0;*

*s6=0;*

*s7=0;*

*s8=0;*

*s9=0;*

*for i = 1:nTestImages*

*%Dem tren label la n (n=0...9)*

*if lblTestAll(i)==n*

*%Nhan dang*

*imgTest = imgTestAll(:,i);*

*lblPredictTest = predict(mdl,imgTest');*

*switch lblPredictTest*

*case 0*

*s0=s0+1;*

*case 1*

*s1=s1+1;*

*case 2*

*s2=s2+1;*

*case 3*

*s3=s3+1;*

*case 4*

*s4=s4+1;*

*case 5*

*s5=s5+1;*

*case 6*

*s6=s6+1;*

*case 7*

*s7=s7+1;*

*case 8*

*s8=s8+1;*

*case 9*

*s9=s9+1;*

*end*

*end*

*end*

*end*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **0** | 973 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| **1** | 0 | 1129 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **2** | 7 | 6 | 992 | 5 | 1 | 0 | 2 | 16 | 3 | 0 |
| **3** | 0 | 1 | 2 | 970 | 1 | 19 | 0 | 7 | 7 | 3 |
| **4** | 0 | 7 | 0 | 0 | 944 | 0 | 3 | 5 | 1 | 22 |
| **5** | 1 | 1 | 0 | 12 | 2 | 860 | 5 | 1 | 6 | 4 |
| **6** | 4 | 2 | 0 | 0 | 3 | 5 | 944 | 0 | 0 | 0 |
| **7** | 0 | 14 | 6 | 2 | 4 | 0 | 0 | 992 | 0 | 10 |
| **8** | 6 | 1 | 3 | 14 | 5 | 13 | 3 | 4 | 920 | 5 |
| **9** | 2 | 5 | 1 | 6 | 10 | 5 | 1 | 11 | 1 | 967 |

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.

*function [Acc] = TH3\_Q8\_Accurate(k,distance)*

*%Tinh do chinh xac cua thuat toan*

*%knn (n=0...9*

*%Load Anh train*

*imgTrainAll = loadMNISTImages('./train-images.idx3-ubyte');*

*lblTrainAll = loadMNISTLabels('./train-labels.idx1-ubyte');*

*%Nap thuat toan*

*mdl =fitcknn(imgTrainAll', lblTrainAll, 'NumNeighbors',k, 'Distance',distance);*

*%Load anh test*

*imgTestAll = loadMNISTImages('./t10k-images.idx3-ubyte');*

*lblTestAll = loadMNISTLabels('./t10k-labels.idx1-ubyte');*

*%So luong anh test*

*nTestImages = size(imgTestAll, 2);*

*SLDung=0;*

*%cho chay tu 0 den 9*

*for j=0:9*

*for i = 1:nTestImages*

*%Dem tren label la j*

*if lblTestAll(i)==j*

*%Nhan dang*

*imgTest = imgTestAll(:,i);*

*lblPredictTest = predict(mdl,imgTest');*

*lblImageTest = lblTestAll(i);*

*if(lblPredictTest==lblImageTest)*

*SLDung = SLDung+1;*

*end*

*end*

*end*

*end*

*Acc = SLDung\*100/nTestImages;*

*end*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **(k, distance)** | **Euclidean** | **cosine** |
| **1** | 96,91% | 97,23% |
| **3** | 97,06% | 97,37% |