# Assignment 1, Problem 1.4(1-e) code written in python

#Name: Mohaiminul Al Nahian

#RIN: 662026703

# Course: CSCI 6100

import numpy as np

import matplotlib.pyplot as plt

np.random.seed(0)

n=1000 #Dataset length

x1=np.random.rand(n)\*2-1

#print(x1)

x2=np.random.rand(n)

#print(x2)

#len(x1)

x\_f=np.linspace(-1,1,20)

m=-0.7

c=.5

y\_f=m\*x\_f+c #target funtion

X=np.transpose([np.ones(n), x1, x2])

#print(np.shape(X))

index=np.zeros(n)

for i in range(n):

  if x2[i]>m\*x1[i]+c:

    index[i]=1

posindex=np.where(index==1)[0]

negindex=np.where(index==0)[0]

#print("pos index\n")

#print(posindex)

y\_ground=np.zeros(n)

y\_ground[posindex]=1

y\_ground[negindex]=-1

#print("Ground Truth\n")

#print (y\_ground)

plt.figure(1)

color\_f='blue'

plt.plot(x\_f,y\_f,color=color\_f)

plt.scatter(x1[posindex],x2[posindex],color='cyan')

plt.scatter(x1[negindex],x2[negindex],color='r')

plt.xlabel('x1')

plt.ylabel('x2')

plt.title(color\_f+ ' Line=f (target funtion)')

W=np.zeros(3)

iter=0

#print(X[1])

while 1:

  #y\_pred=(np.dot(X,np.transpose(W))>0)\*2-1

  y\_pred=(np.dot(W,np.transpose(X))>0)\*2-1

  #print(y\_ground)

  #print(y\_pred)

  wrong=np.where(y\_pred!=y\_ground)[0]

  #print(wrong)

  #print (wrong)

  if len(wrong)==0:

    break

  #t=np.random.randint(0,len(wrong))

  t=wrong[0]

  #print(t)

  W=W+y\_ground[t]\*X[t]

  iter+=1

print("Total iteration required=")

print(iter)

print('final W value is=   ')

print(W)

print('\n\n')

plt.figure(2)

color\_f='blue'

plt.plot(x\_f,y\_f,color=color\_f)

plt.scatter(x1[posindex],x2[posindex],color='cyan')

plt.scatter(x1[negindex],x2[negindex],color='r')

g=-(W[1]\*x\_f+W[0])/W[2]

color\_g='green'

plt.plot(x\_f,g,color=color\_g)

plt.xlabel('x1')

plt.ylabel('x2')

plt.title(color\_f+ ' Line=f (target funtion) and '+color\_g+' Line=g')