|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **鲁东大学**  **信息与电气工程学院**  **实验报告**  （2021-2022学年第二学期）  **课程名称**  模式识别  **实验题目** 实验五 线性分类器设计  **专 业** 电子信息工程  **班 级**  1901  **姓 名**  王震  **学 号**  20192203122  2022 年 05月 02 日   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 实验题目 | 实验五 线性分类器设计 | | | | 实验类型 | 设计类型 | 实验日期 | 2022 年 5月2日 | | 题目来源 | 1.必修 ✔2.选修 3.自拟(设计) 4.专题 | | | | 一、实验目的  （1）掌握 Fisher 线性分类器设计方法；  （2）掌握感知准则函数分类器设计方法。  二、实验内容：  （1）对下面的两类分类问题，求采用 Fisher 判决准则时的投影向量和分类界面。  ⎩ ⎨ ⎧ = = {(-1, 2),( 0, 0),( -1, 0),( -1, -1),( 0 ,-2),( -1, - 2),( -1,1),( - 2 ,0),( 2, - 2),( - 3,1)} {((1,1), (2, 0),( 2,1),(0, 2),(1, 3),(2, 2)(3, 5),( -1,3),(-2 ,4) (-1, 4)} 2 1 ω ω  （2）对下面的两类分类问题，采用感知准则函数，利用迭代修正求权向量的方 法求两类的线性判决函数及线性识别界面。  ⎩ ⎨ ⎧ = = {(-1, 2),( 0, 0),( -1, 0),( -1, -1),( 0 ,-2),( -1, - 2),( -1,1),( - 2 ,0),( 2, - 2),( - 3,1)} {((1,1), (2, 0),( 2,1),(0, 2),(1, 3),(2, 2)(3, 5),( -1,3),(-2 ,4) (-1, 4)}  三、实验仪器、设备  1． PC 机  2． Matlab 7.0 仿真软  四、实验原理  ①设各个权重矢量的初值为 0，即 0 w1 = w2 = Λ = wm = ， M 为类别数。  ②第k 次输入一个样本 X (k) ，计算第k 次迭代计算的结果为 d [X (k)] w (k)X (k) T i = i ， i = 1,2,Λ, M  ③若 X (k) ∈ wi ,i = 1,2,Λ, M ，则判断d [X (k)] i 是否为最大值。若是，则各个权值 不需要修正，否则各个权值需要修正。 w (k 1) w (k) X (k), w (k 1) w (k) X (k) i + = i + j + = j − ， i = 1,2,Λ, M j ≠ i  ④循环执行第②步，直到输入所有的样本，权值都不需要修正为止。  五、实验报告要求  1.认真书写报告，给出实验原理，步骤，代码和运行结果图。  2.对实验结果进行分析，写出实验总结与心得体会。  3.可以根据自己的实验情况，在实验设置等方面给出合理化建议。  1．步骤（含代码、实验结果图等）  1.  clc  x1=[1 1; 2 0; 2 1; 0 2; 1 3;2 2;3 5; -1 3; -2 4; -1 4;];  x2=[-2 2; 0 0; -1 0; -1 -1; 0 -2; -1 -2; -1 1; -2 0; 2 -2; -3 1;];  M1 = mean(x1,1);  M2 = mean(x2,1);  s1=0; s2=0;  for i=1:10  s1=s1+(x1(i,:)'-M1')\*(x1(i,:)'-M1')';  s2=s2+(x2(i,:)'-M2')\*(x2(i,:)'-M2')';  end  sw=s1+s2;  w =inv(sw)\*(M1'-M2');  kw=w(2)/w(1)  bw=0  y1=w'\*x1';  y2=w'\*x2';  y0=[y1,y2];  th=mean(y0);  y=y0-th;  bw1 = classify(x1,x2,w,bw);  plot(x1(:,1),x1(:,2),'ro');  hold on  plot(x2(:,1),x2(:,2),'b\*')  hold on  m2=-4:0.01:10;  n2=(-1/kw).\*m2+bw1;  p=plot(m2,n2,'b-');  set(p,'LineWidth',2)  hold on;  title('fisher·ÖÀàÆ÷µÄ·ÖÀà½á¹û')  function [bw1] = classify(x1,x2,w,bw);  kw=w(2)/w(1);  cita=atan(kw);  if w(1)<0  cita=pi+cita;  end  pjpoint1=[];  pjpoint2=[];  for i=1:10  p1=projectline([x1(i,1) x1(i,2)],w,bw);  pjpoint1=[pjpoint1,p1];  p2=projectline([x2(i,1) x2(i,2)],w,bw);  pjpoint2=[pjpoint2,p2];  end  pjpoint=[pjpoint1,pjpoint2];  bw1=mean(pjpoint);  bw1=bw1/sin(cita)+bw;  function p = projectline(point,w,bw);  kw=w(2)/w(1);  x=(point(1)+kw\*point(2)-kw\*bw)/(1+kw^2);  y=kw\*x+bw;  p=sqrt(x^2+(y-bw)^2);  if w(1)>0  if x<0  p=-p;  end  else  if x>0  p=-p;  end  end    2.  clear;clc;  Sample1=[1 1; 2 0; 2 1; 0 2; 1 3;2 2;3 5; -1 3; -2 4; -1 4;];  Sample2=[-1 2; 0 0; -1 0; -1 -1; 0 -2; -1 -2; -1 1; -2 0; 2 -2; -3 1;];  hold on  plot(Sample1(:,1),Sample1(:,2),'ro')  plot(Sample2(:,1),Sample2(:,2),'b\*')  legend('Àà±ð 1','Àà±ð 2');  W=Perceptron\_Training(Sample1,Sample2)  x=[-10:10];  y=(-W(1)\*x-W(3))/W(2);  plot(x,y);  axis([-10 10 -10 10]);  function W=Training(Sample1,Sample2);  [N1,l]=size(Sample1);  [N2,l]=size(Sample2);  W=zeros(l+1,1);  S1=ones(l+1,N1);  S1(1:2,:)=Sample1';  S2=ones(l+1,N2);  S2(1:2,:)=Sample2';  k=0;  r=1.5  J=1;  while (J>0&k<100)  k=k+1  dJ=zeros(l+1,1);  Nerror=0;  for i=1:N1  if W'\*S1(:,i)<=0  dJ=dJ-S1(:,i);  Nerror=Nerror+1;  end  end  for i=1:N2  if W'\*S2(:,i)>=0  dJ=dJ+S2(:,i);  Nerror=Nerror+1;  end  end  if Nerror>0  W=W-r\*dJ  else  J=0;  end  Nerror  J  end     1. 结论、分析与体会   1）总结  本次实验应用了很多公式，将数值带入公式中，得出并比较出最后的结果。通过老师给的材料，了解并学会了解线性分类器设计。   1. 分析   在 Fisher 准则下，先求解最佳鉴别矢量，然后将高维的样本投影到最佳鉴别矢量张成的空间，使投影后 的样本在低维空间有最大类间距离和最小类内距离，这样在低维空间中样本将有 最佳的可分性。  感知准则函数的思想是：找到一个解向量 a，能够使规范化增广样本 向量都满足a yi i N T > 0, = 1,2,Λ, 。 i y 为规范化增广样本向量。 感知器线性判别函数为 g y a y T ( ) = 决策规则是 g( y) > 0 ，则样本属于第一类，如果 g( y) < 0 ，则样本属于第二类。 解向量可以用梯度下降方法来迭代求解。感知准则函数利用梯度下降算法求增广 权向量的做法，可简单叙述为：任意给定一向量初始值a(1) ，第 k+1 次迭代时的 权向量a(k + 1) 等于第 k 次的权向量a(k) 加上被错分类的所有样本之和与 ρ k 的 乘积。可以证明，对于线性可分的样本集，经过有限次修正，一定可以找到一个 解向量a ，即算法能在有限步内收敛。其收敛速度的快慢取决于初始权向量a(1) 和系数ρ k。  Fisher判别并不对样本的分布做任何假设。但在很多情况下，当样本维数⽐较⾼且样本数也⽐较多时，投影到⼀维空间后样本接近正态分布。这时可以在⼀维空间中⽤样本拟合正态分布，⽤得到的参数来确定分类阈值。  3）体会  实验代码要考虑的因素有很多，要了解你所要调用函数的用法，所以在实验过程中，看似简单的代码也要考虑很多因素，所以做实验一定是要严谨认真的，用代码来实现，了解利用类均值向量提取特征，对比实验结果，让我印象更加深刻，受益匪浅。 | | | |   五、指导教师评语及成绩  教师签名：  **年 月 日**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 优秀 | 良好 | 中等 | 及格 | 不及格 | |