计算机学院实验报告

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验题目： 机器学习实验三——LDA线性判别分析 | | 学号：202100130052 |
| 日期：2023.4.18 | 班级：21智能 | 姓名：刘欣月 |
| Email：[202100130052@mail.sdu.edu.cn](mailto:202100130052@mail.sdu.edu.cn) | | |
| 实验目的：实验实现线性判别分析 | | |
| 实验语言介绍： matlab | | |
| 实验步骤：   1. 二分类的LDA   实验步骤：   1. 数据导入，将ex3red.dat.ex3blue.dat文件导入 2. 绘制散点图，用红色圆形画红色点，用蓝色星形画蓝色 3. 设置坐标轴范围 4. 计算均值 5. 计算类间散度和类内散度 6. 计算矩阵sb的逆矩阵和矩阵sb的乘积的特征值和特征向量 7. 计算θ值 8. 绘制投影直线 9. 计算投影点，首先计算投影指点的斜率和截距，再投影点的横坐标，根据横坐标来算出纵坐标，来找到投影点 10. 画出散点，投影直线和投影点   代码如下所示   1. %导入数据 2. x1=load('ex3red.dat'); 3. x2=load('ex3blue.dat'); 4. x3=load('ex3green.dat'); 6. figure 7. hold on 8. %绘制散点图，用红色圆形画红点，设置为红色 9. %用蓝色星形画，设置为蓝色 10. plot(x1(:,1),x1(:,2),'ro','markerfacecolor','r'); 11. plot(x2(:,1),x2(:,2),'b\*','markerfacecolor','b'); 12. xlabel('x'); 13. ylabel('y'); 14. %设置坐标轴范围 15. xlim([0.00 10.00]) 16. ylim([0.00 10.00]) 17. % m1,m2是均值 18. m1=mean(x1); 19. m2=mean(x2); 20. %计算类间散度 21. Sb=(m1-m2)'\*(m1-m2); 22. %计算类内散度 23. Sw=(x1-m1)'\*(x1-m1)+(x2-m2)'\*(x2-m2); 24. %计算矩阵sb的逆矩阵你和矩阵sb的乘积特征值和特征向量 25. %inv（sw)是逆矩阵，\*是矩阵乘法，eig()是求特征向量矩阵和特征值矩阵 26. [V,L]=eig(inv(Sw)\*Sb); 27. %找出特征值矩阵种最大的特征值a和在矩阵种的位置b 28. [a,b]=max(max(L)); 29. theta = Sw\(m1-m2)'; 30. disp(theta); 31. figure 32. hold on 33. plot(x1(:,1),x1(:,2),'ro','markerfacecolor','r'); 34. plot(x2(:,1),x2(:,2),'b\*','markerfacecolor','b'); 35. %画投影的直线 36. x=linspace(0,10,100); 37. y=(theta(2)/theta(1))\*x; 38. plot(x,y,'black') 39. title('LDA for two-classes') 40. xlabel('x') 41. ylabel('y') 42. %计算投影点 43. %首先计算投影直线的斜率和截距 44. k=theta(2)/theta(1); 45. s1=size(x1,1); 46. s2=size(x2,1); 47. x1\_tag=[]; 48. x2\_tag=[]; 49. %对两组点进行投影 50. **for** i=1:s1 51. y0=x1(i,2); 52. x0=x1(i,1); 53. xn=(k\*(y0-b)+x0)/(k^2+1);%投影的横坐标 54. x1\_tag=[x1\_tag;xn];%存入 55. end 56. y1\_tag=k\*x1\_tag + b;%再通过横坐标和直线算出纵坐标 57. x1\_final=[x1\_tag y1\_tag];%找到投影点 58. %对另一组投影 59. **for** i=1:s2 60. y0=x2(i,2); 61. x0=x2(i,1); 62. xn=(k\*(y0-b)+x0)/(k^2+1); 63. x2\_tag=[x2\_tag;xn]; 64. end 65. y2\_tag=k\*x2\_tag + b; 66. x2\_final=[x2\_tag y2\_tag]; 68. figure 69. hold on 70. %画出点 71. plot(x1(:,1),x1(:,2),'ro','markerfacecolor','r'); 72. plot(x2(:,1),x2(:,2),'b\*','markerfacecolor','b'); 73. %投影直线 74. x=linspace(0,10,100); 75. y=(theta(2)/theta(1))\*x + b; 76. plot(x,y,'black') 77. title('LDA for two-classes') 78. xlabel('x') 79. ylabel('y') 80. %投影点 81. plot(x1\_final(:,1),x1\_final(:,2),'ro','markerfacecolor','r'); 82. plot(x2\_final(:,1),x2\_final(:,2),'bo','markerfacecolor','b');   结果如下图所示：     1. 多分类的LDA   实验步骤：   * 1. 数据导入，将ex3red.dat.ex3blue.dat文件导入   2. 绘制散点图，用红色圆形画红色点，用蓝色星形画蓝色，用绿色方块画绿色散点。   3. 设置坐标轴范围   4. 计算均值   5. 计算类间散度和类内散度   6. 计算矩阵sb的逆矩阵和矩阵sb的乘积的特征值和特征向量   7. 计算θ值   8. 绘制投影直线   9. 计算投影点，首先计算投影指点的斜率和截距，再投影点的横坐标，根据横坐标来算出纵坐标，来找到投影点   10. 画出散点，投影直线和投影点   代码如下所示：   1. %导入数据 2. x1=load('ex3red.dat'); 3. x2=load('ex3blue.dat'); 4. x3=load('ex3green.dat'); 5. %画出点 6. hold on 7. plot(x1(:,1),x1(:,2),'ro','markerfacecolor','r'); 8. plot(x2(:,1),x2(:,2),'b\*','markerfacecolor','b'); 9. plot(x3(:,1),x3(:,2),'gs','markerfacecolor','g'); 10. xlabel('x'); 11. ylabel('y'); 12. title('scatter diagram of 3-classes'); 13. xlim([0.00 10.00]); 14. ylim([0.00 10.00]); 15. %计算均值 16. m1=mean(x1); 17. m2=mean(x2); 18. m3=mean(x3); 19. m=mean([x1;x2;x3]); 20. %计算类间散度和类内散度 21. Sb=((m1-m)'\*(m1-m)+(m2-m)'\*(m2-m)+(m3-m)'\*(m3-m))/3; 22. Sw=((x1-m1)'\*(x1-m1)+(x2-m2)'\*(x2-m2)+(x3-m3)'\*(x3-m3))/3; 23. %inv（sw)是逆矩阵，\*是矩阵乘法，eig()是求特征向量矩阵和特征值矩阵 24. [V,L]=eig(inv(Sw)\*Sb); 25. [a,b]=max(max(L)); 26. theta = V(:,b); 27. %计算斜率 28. k=theta(2)/theta(1); 29. %画图，画点和投影线 30. figure 31. hold on 32. plot(x1(:,1),x1(:,2),'ro','markerfacecolor','r'); 33. plot(x2(:,1),x2(:,2),'b\*','markerfacecolor','b'); 34. plot(x3(:,1),x3(:,2),'gs','markerfacecolor','g'); 35. xlim([0.00 10.00]); 36. ylim([0.00 10.00]); 37. xlabel('x'); 38. ylabel('y'); 39. x=linspace(0,10,100); 40. y=k\*x+b; 41. plot(x,y,'black') 42. title('LDA for 3-classes') 43. xlabel('x') 44. ylabel('y') 45. hold off 47. %对三类点向直线投影，并画出投影的点 48. s1=size(x1,1); 49. s2=size(x2,1); 50. s3=size(x3,1); 51. x1\_tag=[]; 52. x2\_tag=[]; 53. x3\_tag=[]; 54. %对三组类分别进行**for**循环，算出投影的点 55. **for** i=1:s1 56. y0=x1(i,2); 57. x0=x1(i,1); 58. xn=(k\*(y0-b)+x0)/(k^2+1); 59. x1\_tag=[x1\_tag;xn]; 60. end 61. y1\_tag=k\*x1\_tag + b; 62. x1\_final=[x1\_tag y1\_tag]; 63. **for** i=1:s2 64. y0=x2(i,2); 65. x0=x2(i,1); 66. xn=(k\*(y0-b)+x0)/(k^2+1); 67. x2\_tag=[x2\_tag;xn]; 68. end 69. y2\_tag=k\*x2\_tag + b; 70. x2\_final=[x2\_tag y2\_tag]; 71. **for** i=1:s3 72. y0=x3(i,2); 73. x0=x3(i,1); 74. xn=(k\*(y0-b)+x0)/(k^2+1); 75. x3\_tag=[x3\_tag;xn]; 76. end 77. y3\_tag=k\*x3\_tag+b; 78. x3\_final=[x3\_tag y3\_tag]; 79. %画出点，直线和投影点 80. figure 81. hold on 82. plot(x1(:,1),x1(:,2),'ro','markerfacecolor','r'); 83. plot(x2(:,1),x2(:,2),'b\*','markerfacecolor','b'); 84. plot(x3(:,1),x3(:,2),'gs','markerfacecolor','g'); 85. xlim([0.00 10.00]); 86. ylim([0.00 10.00]); 87. x=linspace(0,10,100); 88. y=k\*x+b; 89. plot(x,y,'black') 90. title('LDA for 3-classes') 91. xlabel('x') 92. ylabel('y') 93. plot(x1\_final(:,1),x1\_final(:,2),'ro','markerfacecolor','r'); 94. plot(x2\_final(:,1),x2\_final(:,2),'bo','markerfacecolor','b'); 95. plot(x3\_final(:,1),x3\_final(:,2),'go','markerfacecolor','g');   结果如下所示： | | |