# 实验一：模型评估

|  |  |
| --- | --- |
| 姓名： 郭帆 | 学号：2021112240 |

* 实验目的

理解和掌握回归问题和分类问题模型评估方法，学会使用均方误差、最大绝对误差、均方根误差指标评估回归模型，学会使用错误率、精度、查全率、查准率、F1指标评价分类模型。

* 实验内容

给定回归问题的真实标签和多个算法的预测结果，编程实现MSE、MAE、RMSE三种评测指标，对模型进行对比分析。给定二分类问题真实标签和多个算法的预测结果，编程实现混淆矩阵评测，采用错误率、精度、查全率、查准率、F1指标对结果进行对比分析。

* 实验环境

python

numpy

* 实验代码

1. 问题1代码
2. **import** numpy as np
4. pth = "C:/Users/Dell/Desktop/MLexp/exp1/data/experiment\_01\_dataset\_01.csv"  ### 数据集路径
5. dataset = np.loadtxt( pth, delimiter=',', dtype=float)      ### 使用numpy读入数据集
6. **print**(dataset.shape)      ### 查看数据集的形状
7. **print**(dataset)    ### 查看数据集
9. **def** MSE (data , col1 , col2) :
10. """
11. 此函数用于计算均方误差
12. :param data: 数据集
13. :param col1: 真实值所在列
14. :param col2: 模型预测值所在列
15. :return: 计算出的均方误差
16. """
17. sum = 0.0
18. **for** i **in** range(data.shape[0]) :
19. sum += (data[i][col1] - data[i][col2]) \* (data[i][col1] - data[i][col2])
21. **return** sum / data.shape[0]
23. **def** MAE (data , col1 , col2) :
24. """
25. 此函数用于计算平均绝对误差
26. :param data: 数据集
27. :param col1: 真实值所在列
28. :param col2: 模型预测值所在列
29. :return: 计算出的平均绝对误差
30. """
31. sum = 0.0
32. **for** i **in** range(data.shape[0]):
33. sum += np.abs(data[i][col1] - data[i][col2])
35. **return** sum / data.shape[0]
37. **def** RMSE (data , col1 ,col2) :
38. """
39. 此函数用于计算均方根误差
40. :param data: 数据集
41. :param col1: 真实值所在列
42. :param col2: 模型预测值所在列
43. :return: 计算出的均方根误差
44. """
45. sum = 0.0
46. **for** i **in** range(data.shape[0]):
47. sum += (data[i][col1] - data[i][col2]) \* (data[i][col1] - data[i][col2])
49. **return** np.sqrt(sum / data.shape[0])
51. **print**("-" \* 10)
52. ### 计算MAE
53. **print**("模型一的MAE =  " , MAE(dataset,1,2))
54. **print**("模型二的MAE =  " ,MAE(dataset,1,3))
55. **print**("模型三的MAE =  " ,MAE(dataset,1,4))
56. **print**("-" \* 10)
57. ### 计算MSE
58. **print**("模型一的MSE =  " ,MSE(dataset,1,2))
59. **print**("模型二的MSE =  " ,MSE(dataset,1,3))
60. **print**("模型三的MSE =  " ,MSE(dataset,1,4))
61. **print**("-" \* 10)
62. ### 计算RMSE
63. **print**("模型一的RMSE =  " ,RMSE(dataset,1,2))
64. **print**("模型二的RMSE =  " ,RMSE(dataset,1,3))
65. **print**("模型三的RMSE =  " ,RMSE(dataset,1,4))
66. 问题2代码
67. **import** numpy as np
69. pth = "C:/Users/Dell/Desktop/MLexp/exp1/data/experiment\_01\_dataset\_02.csv" ### 数据集路径
70. dataset = np.loadtxt( pth, delimiter=',', dtype=float)  ### 使用numpy读入数据集
71. ### 查看数据集
72. **print**(dataset.shape)
73. **print**(dataset)
75. **def** TP (data , col1 , col2) :
76. """
77. 计算真正例数目
78. :param data: 数据集
79. :param col1: 真实类别所在列
80. :param col2: 模型预测类别所在列
81. :return: 真正例数目
82. """
83. sum = 0
84. **for** i **in** range(data.shape[0]) :
85. **if** data[i][col1] == 1 **and** data[i][col2] == 1 :
86. sum += 1
88. **return** sum
90. **def** TN(data, col1, col2):
91. """
92. 计算真反例数目
93. :param data: 数据集
94. :param col1: 真实类别所在列
95. :param col2: 模型预测类别所在列
96. :return: 真反例数目
97. """
98. sum = 0
99. **for** i **in** range(data.shape[0]) :
100. **if** data[i][col1] == 0 **and** data[i][col2] == 0 :
101. sum += 1
103. **return** sum
105. **def** FP(data, col1, col2):
106. """
107. 计算假正例数目
108. :param data: 数据集
109. :param col1: 真实类别所在列
110. :param col2: 模型预测类别所在列
111. :return: 假正例数目
112. """
113. sum = 0
114. **for** i **in** range(data.shape[0]) :
115. **if** data[i][col1] == 0 **and** data[i][col2] == 1 :
116. sum += 1
118. **return** sum
120. **def** FN(data, col1, col2):
121. """
122. 计算假反例数目
123. :param data: 数据集
124. :param col1: 真实类别所在列
125. :param col2: 模型预测类别所在列
126. :return: 假反例数目
127. """
128. sum = 0
129. **for** i **in** range(data.shape[0]) :
130. **if** data[i][col1] == 1 **and** data[i][col2] == 0 :
131. sum += 1
133. **return** sum
135. **def** recall (tp , fn) :
136. """
137. 计算召回率
138. :param tp: 模型真正例数量
139. :param fn: 模型假反例数量
140. :return: 召回率
141. """
142. **return**  tp \* 100 / (tp + fn)
144. **def** precision (tp , fp) :
145. """
146. 计算精确率
147. :param tp: 模型真正例数量
148. :param fp: 模型假正例数量
149. :return: 精确率
150. """
151. **return**  tp \* 100 / (tp + fp)
153. **def** f1 (data , tp , tn) :
154. """
155. 计算F1分数
156. :param data: 数据集
157. :param tp: 模型真正例数量
158. :param tn: 模型真反例数量
159. :return: F1分数
160. """
161. **return** 2 \* tp / (data.shape[0] + tp - tn)
163. ### 对答案进行输出
164. **print**('\*' \* 10)
165. **print**("模型一的TP = ",TP(dataset , 1 , 2))
166. **print**("模型二的TP = ",TP(dataset , 1 , 3))
167. **print**("模型三的TP = ",TP(dataset , 1 , 4))
168. **print**('\*' \* 10)
169. **print**("模型一的FP = ",FP(dataset , 1 , 2))
170. **print**("模型二的FP = ",FP(dataset , 1 , 3))
171. **print**("模型三的FP = ",FP(dataset , 1 , 4))
172. **print**('\*' \* 10)
173. **print**("模型一的TN = ",TN(dataset , 1 , 2))
174. **print**("模型二的TN = ",TN(dataset , 1 , 3))
175. **print**("模型三的TN = ",TN(dataset , 1 , 4))
176. **print**('\*' \* 10)
177. **print**("模型一的FN = ",FN(dataset , 1 , 2))
178. **print**("模型二的FN = ",FN(dataset , 1 , 3))
179. **print**("模型三的FN = ",FN(dataset , 1 , 4))
180. **print**('\*' \* 10)
181. **print**("模型一的recall = ",recall(TP(dataset , 1 , 2), FN(dataset , 1 , 2)))
182. **print**("模型二的recall = ",recall(TP(dataset , 1 , 3), FN(dataset , 1 , 3)))
183. **print**("模型三的recall = ",recall(TP(dataset , 1 , 4), FN(dataset , 1 , 4)))
184. **print**('\*' \* 10)
185. **print**("模型一的precision = ",precision(TP(dataset , 1 , 2),FP(dataset , 1 , 2)))
186. **print**("模型二的precision = ",precision(TP(dataset , 1 , 3),FP(dataset , 1 , 3)))
187. **print**("模型三的precision = ",precision(TP(dataset , 1 , 4),FP(dataset , 1 , 4)))
188. **print**('\*' \* 10)
189. **print**("模型一的F1 score = ",f1(dataset,TP(dataset , 1 , 2),TN(dataset , 1 , 2)))
190. **print**("模型二的F1 score = ",f1(dataset,TP(dataset , 1 , 3),TN(dataset , 1 , 3)))
191. **print**("模型三的F1 score = ",f1(dataset,TP(dataset , 1 , 4),TN(dataset , 1 , 4)))

* 结果分析

(1)问题1结果分析

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型\指标 | MSE | MAE | RMSE |
| 模型1 | 10.757091400000014 | 2.717430000000002 | 3.2798005122263176 |
| 模型2 | 7.65228445000001 | 2.3309150000000023 | 2.7662762786822306 |
| 模型3 | 46.235303549999976 | 6.675855 | 6.799654664025224 |

(1)问题2结果分析

模型1混淆矩阵：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 真实情况 | 预测结果 | |
| 正例 | 反例 |
| 正例 | 88 | 9 |
| 反例 | 89 | 1814 |

模型2混淆矩阵：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 真实情况 | 预测结果 | |
| 正例 | 反例 |
| 正例 | 87 | 10 |
| 反例 | 176 | 1727 |

模型3混淆矩阵

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 真实情况 | 预测结果 | |
| 正例 | 反例 |
| 正例 | 79 | 18 |
| 反例 | 266 | 1637 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模型\指标 | 查准率(precision) | 查全率(recall) | F1 |
| 模型1 | 49.717514124293785% | 90.72164948453609% | 0.6423357664233577 |
| 模型2 | 33.07984790874525% | 89.69072164948453% | 0.48333333333333334 |
| 模型3 | 22.89855072463768% | 81.44329896907216% | 0.3574660633484163 |