

# 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

```
1. import numpy as np
2.
3. pth = "C:/Users/Dell/Desktop/MLexp/exp1/data/experiment_01_dataset_01.csv"  ### 数据集路径
4. dataset = np.loadtxt( pth, delimiter=',', dtype=float)  ### 使用 numpy 读入数据集
5. print(dataset.shape)  ### 查看数据集的形状
6. print(dataset)  ### 查看数据集
7.
8. def MSE (data , col1 , col2) :
9.     """
10.    此函数用于计算均方误差
11.    :param data: 数据集
12.    :param col1: 真实值所在列
13.    :param col2: 模型预测值所在列
14.    :return: 计算出的均方误差
15.    """
16.    sum = 0.0
17.    for i in range(data.shape[0]) :
18.        sum += (data[i][col1] - data[i][col2]) * (data[i][col1] - data[i][col2])
19.
20.    return sum / data.shape[0]
```

```

21.
22. def MAE (data , col1 , col2) :
23.     """
24.     此函数用于计算平均绝对误差
25.     :param data: 数据集
26.     :param col1: 真实值所在列
27.     :param col2: 模型预测值所在列
28.     :return: 计算出的平均绝对误差
29.     """
30.     sum = 0.0
31.     for i in range(data.shape[0]):
32.         sum += np.abs(data[i][col1] - data[i][col2])
33.
34.     return sum / data.shape[0]
35.
36. def RMSE (data , col1 ,col2) :
37.     """
38.     此函数用于计算均方根误差
39.     :param data: 数据集
40.     :param col1: 真实值所在列
41.     :param col2: 模型预测值所在列
42.     :return: 计算出的均方根误差
43.     """
44.     sum = 0.0
45.     for i in range(data.shape[0]):
46.         sum += (data[i][col1] - data[i][col2]) * (data[i][col1] - data[i][col2])
47.
48.     return np.sqrt(sum / data.shape[0])
49.
50. print("-" * 10)
51. ### 计算 MAE
52. print("模型一的 MAE = " , MAE(dataset,1,2))
53. print("模型二的 MAE = " ,MAE(dataset,1,3))
54. print("模型三的 MAE = " ,MAE(dataset,1,4))
55. print("-" * 10)
56. ### 计算 MSE
57. print("模型一的 MSE = " ,MSE(dataset,1,2))
58. print("模型二的 MSE = " ,MSE(dataset,1,3))
59. print("模型三的 MSE = " ,MSE(dataset,1,4))
60. print("-" * 10)
61. ### 计算 RMSE
62. print("模型一的 RMSE = " ,RMSE(dataset,1,2))
63. print("模型二的 RMSE = " ,RMSE(dataset,1,3))
64. print("模型三的 RMSE = " ,RMSE(dataset,1,4))

```

## (2) 问题 2 代码

```

1. import numpy as np
2.

```

```

3.  pth = "C:/Users/Dell/Desktop/MLexp/exp1/data/experiment_01_dataset_02.csv" ### 数据集路径
4.  dataset = np.loadtxt( pth, delimiter=',', dtype=float) ### 使用 numpy 读入数据集
5.  ### 查看数据集
6.  print(dataset.shape)
7.  print(dataset)
8.
9.  def TP (data , col1 , col2) :
10.     """
11.     计算真正例数目
12.     :param data: 数据集
13.     :param col1: 真实类别所在列
14.     :param col2: 模型预测类别所在列
15.     :return: 真正例数目
16.     """
17.     sum = 0
18.     for i in range(data.shape[0]) :
19.         if data[i][col1] == 1 and data[i][col2] == 1 :
20.             sum += 1
21.
22.     return sum
23.
24. def TN(data, col1, col2):
25.     """
26.     计算真反例数目
27.     :param data: 数据集
28.     :param col1: 真实类别所在列
29.     :param col2: 模型预测类别所在列
30.     :return: 真反例数目
31.     """
32.     sum = 0
33.     for i in range(data.shape[0]) :
34.         if data[i][col1] == 0 and data[i][col2] == 0 :
35.             sum += 1
36.
37.     return sum
38.
39. def FP(data, col1, col2):
40.     """
41.     计算假正例数目
42.     :param data: 数据集
43.     :param col1: 真实类别所在列
44.     :param col2: 模型预测类别所在列
45.     :return: 假正例数目
46.     """
47.     sum = 0
48.     for i in range(data.shape[0]) :
49.         if data[i][col1] == 0 and data[i][col2] == 1 :

```

```

50.         sum += 1
51.
52.     return sum
53.
54. def FN(data, col1, col2):
55.     """
56.     计算假反例数目
57.     :param data: 数据集
58.     :param col1: 真实类别所在列
59.     :param col2: 模型预测类别所在列
60.     :return: 假反例数目
61.     """
62.     sum = 0
63.     for i in range(data.shape[0]) :
64.         if data[i][col1] == 1 and data[i][col2] == 0 :
65.             sum += 1
66.
67.     return sum
68.
69. def recall (tp , fn) :
70.     """
71.     计算召回率
72.     :param tp: 模型真正例数量
73.     :param fn: 模型假反例数量
74.     :return: 召回率
75.     """
76.     return tp * 100 / (tp + fn)
77.
78. def precision (tp , fp) :
79.     """
80.     计算精确率
81.     :param tp: 模型真正例数量
82.     :param fp: 模型假正例数量
83.     :return: 精确率
84.     """
85.     return tp * 100 / (tp + fp)
86.
87. def f1 (data , tp , tn) :
88.     """
89.     计算 F1 分数
90.     :param data: 数据集
91.     :param tp: 模型真正例数量
92.     :param tn: 模型真反例数量
93.     :return: F1 分数
94.     """
95.     return 2 * tp / (data.shape[0] + tp - tn)
96.

```

```

97.  ### 对答案进行输出
98.  print('*' * 10)
99.  print("模型一的 TP = ",TP(dataset , 1 , 2))
100. print("模型二的 TP = ",TP(dataset , 1 , 3))
101. print("模型三的 TP = ",TP(dataset , 1 , 4))
102. print('*' * 10)
103. print("模型一的 FP = ",FP(dataset , 1 , 2))
104. print("模型二的 FP = ",FP(dataset , 1 , 3))
105. print("模型三的 FP = ",FP(dataset , 1 , 4))
106. print('*' * 10)
107. print("模型一的 TN = ",TN(dataset , 1 , 2))
108. print("模型二的 TN = ",TN(dataset , 1 , 3))
109. print("模型三的 TN = ",TN(dataset , 1 , 4))
110. print('*' * 10)
111. print("模型一的 FN = ",FN(dataset , 1 , 2))
112. print("模型二的 FN = ",FN(dataset , 1 , 3))
113. print("模型三的 FN = ",FN(dataset , 1 , 4))
114. print('*' * 10)
115. print("模型一的 recall = ",recall(TP(dataset , 1 , 2), FN(dataset , 1 , 2)))
116. print("模型二的 recall = ",recall(TP(dataset , 1 , 3), FN(dataset , 1 , 3)))
117. print("模型三的 recall = ",recall(TP(dataset , 1 , 4), FN(dataset , 1 , 4)))
118. print('*' * 10)
119. print("模型一的 precision = ",precision(TP(dataset , 1 , 2),FP(dataset , 1 , 2)))
120. print("模型二的 precision = ",precision(TP(dataset , 1 , 3),FP(dataset , 1 , 3)))
121. print("模型三的 precision = ",precision(TP(dataset , 1 , 4),FP(dataset , 1 , 4)))
122. print('*' * 10)
123. print("模型一的 F1 score = ",f1(dataset,TP(dataset , 1 , 2),TN(dataset , 1 , 2)))
124. print("模型二的 F1 score = ",f1(dataset,TP(dataset , 1 , 3),TN(dataset , 1 , 3)))
125. 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	7.652284450000001	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