

Evaluation Metrics : Multi Class Classification

Evaluation Metrics : Multi Class Classification

Actual
Values :

X X X Y Y Y Z
Z

Evaluation Metrics : Multi Class Classification

Actual		X	X	X	Y	Y	Y	Z
Values :		Z						
Predicted	Values	X	X	X	X	Y	Y	Z
:		Z						

Evaluation Metrics : Multi Class Classification

Actual Values :
 Predicted Values :
 :
 X X X Y Y Y Z
 Z X X X Y Y Z
 Z

Confusion Matrix

Actual Values

	Predicted Values		
	X	Y	Z
X			
Y			
Z			

Evaluation Metrics : Multi Class Classification

Actual Values :
 Predicted Values :
 :
 X X X Y Y Y Z
 Z X X X Y Y Z
 Z

Confusion Matrix

Actual Values

	Predicted Values		
	X	Y	Z
X	3		
Y			
Z			

Evaluation Metrics : Multi Class Classification

Actual Values :
 Predicted Values :
 :
 X X X Y Y Y Z
 Z X X X Y Y Z
 Z

Confusion Matrix

Actual Values

	Predicted Values		
	X	Y	Z
X	3		
Y		2	
Z			

Evaluation Metrics : Multi Class Classification

Actual Values :
 Predicted Values :
 :
 X X X Y Y Y Z
 Z X X X Y Y Z
 Z

Confusion Matrix

Actual Values

	Predicted Values		
	X	Y	Z
X	3		
Y		2	
Z			2

Evaluation Metrics : Multi Class Classification

Actual Values :
 Predicted Values :
 :
 X X X Y Y Y Z
 Z X X X Y Y Z
 Z

Confusion Matrix

Actual Values

Predicted Values

	X	Y	Z
X	3	0	0
Y	1	2	0
Z	0	0	2

Evaluation Metrics : Multi Class Classification

Actual Values :
 Predicted Values :
 :
 X X X Y Y Y Z
 Z X X X Y Y Z
 Z

Accuracy

Actual Values

Predicted Values

	X	Y	Z
X	3	0	0
Y	1	2	0
Z	0	0	2

Evaluation Metrics : Multi Class Classification

Actual Values :
 Predicted Values :
 :
 X X X Y Y Y Z
 Z X X X Y Y Z
 Z

$$\text{Accuracy} = \frac{7}{8} = 0.875$$

Actual Values

	Predicted Values		
	X	Y	Z
X	3	0	0
Y	1	2	0
Z	0	0	2

Evaluation Metrics : Class Wise Accuracy

Actual Values : X X X Y Y Y Z
Predicted Values : X X X X Y Y Z

<i>TP</i>	<i>FN</i>
<i>FP</i>	<i>TN</i>

Class X

<i>TP</i>	<i>FN</i>
<i>FP</i>	<i>TN</i>

Class Y

<i>TP</i>	<i>FN</i>
<i>FP</i>	<i>TN</i>

Class Z

Evaluation Metrics : Class Wise Accuracy

Actual Values : X X X Y Y Y Z
Predicted Values : X X X X Y Y Z

3	0
1	4

Class X

2	1
0	5

Class Y

2	0
0	6

Class Z

Evaluation Metrics : Class Wise Accuracy

Actual Values : X X X Y Y Y Z
 Predicted Values : X X X X Y Y Z

Actual \ Predicted	X	Z
X	3	0
Z	1	4

Class X

$$\text{Accuracy} = \frac{7}{8} = 0.875$$

Actual \ Predicted	X	Y
X	2	1
Y	0	5

Class Y

$$\text{Accuracy} = \frac{7}{8} = 0.875$$

Actual \ Predicted	X	Z
X	2	0
Z	0	6

Class Z

$$\text{Accuracy} = \frac{8}{8} = 1$$

Evaluation Metrics : Class Wise Accuracy

Actual Values : X X X Y Y Y Z
 Predicted Values : X X X X Y Y Z

$$\text{Average Accuracy} = \frac{0.875 + 0.875 + 1}{3} = 0.917$$

	Actual X	Actual Y
Predicted X	3	1
Predicted Y	0	4

Class X

$$\text{Accuracy} = \frac{7}{8} = 0.875$$

	Actual X	Actual Y
Predicted X	2	0
Predicted Y	1	5

Class Y

$$\text{Accuracy} = \frac{7}{8} = 0.875$$

	Actual X	Actual Y
Predicted X	2	0
Predicted Y	0	6

Class Z

$$\text{Accuracy} = \frac{8}{8} = 1$$

Evaluation Metrics : Class Wise Accuracy

Actual Values : X X X Y Y Y Z
 Predicted Values : X X X X Y Y Z

3	0
1	4

Class X

2	1
0	5

Class Y

2	0
0	6

Class Z

Weighted Average Accuracy

Evaluation Metrics : Class Wise Accuracy

Actual Values : X X X Y Y Y Z
 Predicted Values : X X X X Y Y Z

3	0
1	4

Class X

2	1
0	5

Class Y

2	0
0	6

Class Z

$$\text{Weighted Average Accuracy} = \frac{3 * 0.875 + 3 * 0.875 + 2}{8} = 0.90625$$

Evaluation Metrics : Weighted F1 Score

$$F_1 = \frac{2}{\frac{1}{\text{precision}} + \frac{1}{\text{recall}}}$$

Evaluation Metrics : Weighted F1 Score

$$F_1 = \frac{2}{\frac{1}{\text{precision}} + \frac{1}{\text{recall}}}$$

$$\text{precision} = \frac{TP}{TP + FP}$$

Evaluation Metrics : Weighted F1 Score

$$F_1 = \frac{2}{\frac{1}{\text{precision}} + \frac{1}{\text{recall}}}$$

$$\text{precision} = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$\text{recall} = \frac{TP}{TP + FN}$$

Evaluation Metrics : Weighted F1 Score

$$\text{Weighted F1} = F1_{\text{class1}} * W_1 + F1_{\text{class2}} * W_2 + \dots + F1_{\text{classN}} * W_N$$

Evaluation Metrics : Weighted F1 Score

$$\text{Weighted F1} = \text{F1}_{\text{class1}} * W_1 + \text{F1}_{\text{class2}} * W_2 + \dots + \text{F1}_{\text{classN}} * W_N$$

Here W_1, W_2, \dots, W_N are the weights that depends on the number of true labels of each class.

Evaluation Metrics : Log Loss for Multiclass

$$\text{Log loss} = -\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i * \log(p_i) + (1-y_i) * \log(1-p_i))$$

Evaluation Metrics : Log Loss for Multiclass

$$\begin{aligned} \text{Log loss} &= -\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i * \log(p_i) + (1-y_i) * \log(1-p_i)) \\ \text{Log loss} &= -\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_{i1} * \log(p_{i1}) + y_{i2} * \log(p_{i2})) \end{aligned}$$

Evaluation Metrics : Log Loss for Multiclass

$$\text{Log loss} = -\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i * \log(p_i) + (1-y_i) * \log(1-p_i))$$

$$\text{Log loss} = -\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_{i1} * \log(p_{i1}) + y_{i2} * \log(p_{i2}))$$

- When the actual class is 1:
 - $y_{i1} = 1, y_{i2} = 0$
- When the actual class is 0:
 - $y_{i1} = 0, y_{i2} = 1$
- p_{i1} and p_{i2} : probability of first and second class

Evaluation Metrics : Log Loss for Multiclass

$$\text{logloss} = -\frac{1}{N} \sum_i^N \sum_j^M y_{ij} \log(p_{ij})$$

- N is the number of rows
- M is the number of classes

Thank
You!