**Mean Squared Error (MSE)**

**Descrição**

O erro quadrático médio (MSE) é uma medida comum de quão bem um modelo de regressão se ajusta aos dados. Ele Mede a média dos quadrados das diferenças entre os valores preditos e os valores observados. Quanto menor o MSE, melhor o modelo é em ajustar os dados.

**Fórmula**

A fórmula para calcular o MSE é a seguinte:

Onde:

* n é o número de observações.
* yi é o valor observado para a i-ésima observação.
* é o valor predito para a i-ésima observação.

**Interpretando o valor do MSE**

O valor do MSE é sempre positivo, e seu valor mínimo é zero. Quanto menor for o valor do MSE, melhor será o ajuste do modelo aos dados.

No entanto, o valor absoluto do MSE não tem significado prático por si só. Ele deve ser comparado com outros modelos que ajustam os mesmos dados para determinar qual é o melhor modelo.

**Exemplo**

Suponha que temos um conjunto de dados com 5 amostras, e estamos tentando prever a idade das pessoas com base em sua altura. Nós temos um modelo de regressão que faz previsões para cada amostra, e queremos avaliar a precisão do modelo usando MSE.

As amostras e suas idades observadas são:

|  |  |
| --- | --- |
| Altura | Idade observada |
| 1.60 m | 22 anos |
| 1.65 m | 24 anos |
| 1.70 m | 27 anos |
| 1.75 m | 29 anos |
| 1.80 m | 31 anos |

Suponha que nosso modelo de regressão faz as seguintes previsões para as idades:

|  |  |
| --- | --- |
| Altura | Idade prevista |
| 1.60 m | 23 anos |
| 1.65 m | 25 anos |
| 1.70 m | 26 anos |
| 1.75 m | 30 anos |
| 1.80 m | 32 anos |

Para calcular o MSE, precisamos subtrair cada previsão da idade observada, elevar ao quadrado, somar os valores e dividir pelo número de amostras:

O erro médio quadrático neste caso foi de um e quanto maior o valor do MSE, maior é o erro médio quadrático do modelo em relação aos dados observados. Portanto, quanto menor for o valor do MSE melhor é o modelo.

**Aplicações**

O MSE é amplamente utilizado em problemas de regressão para avaliar a qualidade do modelo. Ele pode ser usado para comprar diferentes modelos de regressão e selecionar o melhor modelo com base em sua precisão. Além disso, o MSE pode ser usado opara ajustar os hiperparâmetros do modelo e melhorar sua precisão.

**Limitações**

O MSE tem algumas limitações que devem ser consideradas. Primeira, ele é sensível a valores discrepantes (outliers). Segunda, ele não fornece informações sobre a direção do erro, ou seja, se as previsões são muito altas ou muito baixas em relação aos valores observados. Por fim, o MSE pode ser difícil de interpretar para o público em geral, já que é uma medida de erro ao quadrado.

**Conclusão**

O MSE é uma métrica comum e útil para avaliar a precisão de modelos de regressão. Ele é amplamente utilizado em aplicações de machine learning e pode ser usado para selecionar o melhor modelo, ajustar os hiperparâmetros e melhorar a precisão. No entanto, é importante ter em mente as limitações do MSE e considerar outras métricas ao avaliar a qualidade do modelo.