**Mean Absolute Error (MAE)**

**Descrição**

O mean absolute error (MAE) é uma métrica utilizada em problemas de regressão para avaliar a qualidade do modelo. O MAE representa a média das diferenças absolutas entre as previsões do modelo e os valores reais.

# Fórmula

A fórmula para calcular o MAE é:

Onde:

* n é o número de exemplos no conjunto de dados;
* y é a previsão do modelo para o exemplo i;
* é o valor real do exemplo i;
* ∑ é a soma dos termos;
* |x| representa o valor absoluto de x;

# Interpretando o valor do MAE

O MAE é uma métrica de erro absoluto, o que significa que ele representa a magnitude média dos erros sem levar em conta sua direção. Em outras palavras, o MAE mede o quanto as previsões do modelo estão desviando dos valores reais, sem considerar se elas estão subestimando ou superestimando esses valores.

Um valor de MAE mais baixo indica que o modelo está fazendo previsões mais precisas. Porém, o valor absoluto em si pode não ter um significado intuitivo, uma vez que depende da escala dos valores de saída.

# Exemplo

Suponha que um modelo de regressão foi treinado para prever a quantidade de vendas diárias de uma loja com base em variáveis como temperatura e dia da semana. Para avaliar a qualidade do modelo, o MAE foi calculado usando um conjunto de dados de teste com 100 exemplos:

Isso significa que, em média, as previsões do modelo estão desviando em 1.24 unidades da quantidade real de vendas. Esse valor pode ser comparado com outros modelos treinados com o mesmo conjunto de dados para avaliar qual é o mais preciso.

**Aplicações**

O MAE (Mean Absolute Error) é uma métrica útil e amplamente utilizada na avaliação da qualidade de modelos de regressão. Aqui estão algumas aplicações comuns do MAE:

1. Previsão de vendas: O MAE pode ser usado par avaliar a precisão de modelos de previsão de vendas. Por exemplo, um modelo que prevê as vendas de um produto com um MAE de 100 unidades pode ser considerado mais preciso do que outro modelo com um MAE de 200 unidades.
2. Previsão de preços: O MAE pode ser usado para avaliar a precisão de modelos de previsão de preços. Por exemplo, um modelo que prevê os preços de imóveis com um MAE de $10.000 pode ser considerado mais preciso do que outro modelo com um MAE de $20.000.
3. Avaliação de modelos: O MAE pode ser usado para avaliar a qualidade de diferentes modelos de regressão. Por exemplo, ao comparar dois modelos que preveem a mesma variável de destino, o modelo com um MAE menor é considerado mais preciso.

Em resumo, o MAE é uma métrica simples e fácil de interpretar que pode ser usada para avaliar a precisão de modelos de regressão em uma variedade de domínios.

**Limitações**

Embora o MAE seja uma métrica amplamente utilizada na avaliação da qualidade de modelos de regressão, ele apresenta algumas limitações:

1. Sensibilidade à escala dos dados: O MAE é sensível à escala dos dados, o que significa que seu valor pode variar significativamente dependendo da unidade de medida da variável de destino. Isso pode dificultar a comparação de modelos que preveem variáveis de destino em unidades diferentes.
2. Falta de sensibilidade a outliers: O MAE não é muito sensível a outliers, o que significa que erros grandes têm o mesmo peso que erros pequenos. Em alguns casos, erros grandes podem ser mais importantes do que erros pequenos e, portanto, seria desejável ter uma métrica que os penalize mais fortemente.
3. Dificuldade em interpretar a direção dos erros: O MAE não leva em conta a direção dos erros, o que significa que ele não indica se as previsões do modelo são superestimadas ou subestimadas. Em alguns casos, seria útil ter uma métrica que indicasse a direção dos erros para que se possa fazer ajustes no modelo, se necessário.
4. Limitação em problemas com distribuição não normal: O MAE assume que os erros de previsão seguem uma distribuição normal. Em alguns casos, a distribuição dos erros pode não ser normal, o que pode afetar a interpretação do MAE.

Em resumo, embora o MAE seja uma métrica muito utilizada e útil na avaliação da qualidade de modelos de regressão, é importante levar em consideração suas limitações e escolher a métrica mais adequada para o problema em questão.

**Conclusão**

Em conclusão, o Mean Absolute Error (MAE) é uma métrica útil e amplamente utilizada para avaliar a qualidade de modelos de regressão em uma variedade de domínios. Ele mede a magnitude média dos erros, independentemente da direção, o que significa que é uma métrica de erro absoluto. No entanto, o MAE também apresenta algumas limitações, como a sensibilidade à escala dos dados, a falta de sensibilidade a outliers, a dificuldade em interpretar a direção dos erros e a limitação em problemas com distribuição não normal. É importante levar em conta essas limitações ao usar o MAE para avaliar a qualidade de modelos de regressão e considerar outras métricas quando necessário.