**Root Mean Squared Error (RMSE)**

**Descrição**

O Root Mean Squared Error (RMSE) é uma medida de desvio padrão que é frequentemente usada para avaliar a precisão de modelos de previsão e regressão. O RMSE é uma medida de quão bem o modelo é capaz de prever valores em relação aos valores reais. O RMSE é uma medida comum de desempenho em várias áreas, incluindo finanças, negócios e ciências de dados.

**Fórmula**

O RMSE é calculado como a raiz quadrada da média dos erros quadrados, onde o erro é definido como a diferença entre o valor previsto e o valor real. A fórmula do RMSE é:

Onde:

* Y é o valor real
* é o valor previsto
* n é o número de observações

**Interpretando o valor de RMSE**

O valor RMSE indica o quão bem o modelo está prevendo os valores reais. Quanto menor o valor do RMSE, melhor é a precisão do modelo. O RMSE é o expresso nas mesmas unidades que as observações originais, o que torna fácil a interpretação dos resultados.

**Exemplo**

Suponha que estamos avaliando um modelo de previsão de vendas de uma loja com base em um conjunto de dados históricos. O modelo prevê as vendas diárias com base em vários fatores, como o clima, a temperatura e os preços dos produtos.

Vamos supor que temos 10 dias de vendas reais e previstas, conforme a tabela abaixo:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dia | Vendas Reais | Vendas Previstas |
| 1 | 100 | 110 |
| 2 | 120 | 115 |
| 3 | 80 | 90 |
| 4 | 90 | 85 |
| 5 | 150 | 140 |
| 6 | 170 | 180 |
| 7 | 110 | 120 |
| 8 | 130 | 135 |
| 9 | 90 | 80 |
| 10 | 100 | 95 |

Para Calcular o RMSE, primeiro precisamos calcular o erro quadrático para cada previsão, que é a diferença entre a venda prevista e a venda real, ao quadrado:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Dia | Vendas Reais | Vendas Previstas | Erro Quadrático |
| 1 | 100 | 110 |  |
| 2 | 120 | 115 |  |
| 3 | 80 | 90 |  |
| 4 | 90 | 85 |  |
| 5 | 150 | 140 |  |
| 6 | 170 | 180 |  |
| 7 | 110 | 120 |  |
| 8 | 130 | 135 |  |
| 9 | 90 | 80 |  |
| 10 | 100 | 95 |  |

Em seguida, calculamos a média dos erros quadráticos:

Finalmente, calculamos a raiz quadrada da média dos erros quadráticos, que é o RMSE:

Portanto, o RMSE para este modelo de previsão de vendas é de 8.37, o que indica que o modelo tem uma precisão média de cerca de 8 unidades de venda.

**Aplicações**

Algumas aplicações do RMSE são:

1. Avaliação de modelos de previsão: O RMSE é usado para avaliar a precisão de modelos de previsão, como modelos de séries temporais, previsão de demanda e previsão de vendas. O RMSE é uma medida comum de desempenho em modelagem preditiva.
2. Validação de modelos de regressão: O RMSE é usado para avaliar a precisão dos modelos de regressão, como modelos de regressão linear e modelos de regressão logística. O RMSE é uma medida comum de desempenho em modelagem estatística.
3. Análise de erros de previsão: O RMSE é usado para analisar os erros de previsão, identificando padrões nos erros e ajudando a identificar as causas raízes dos erros.
4. Seleção de modelos: O RMSE pode ser usado como uma medida de desempenho para comparar modelos de previsão ou regressão diferentes e escolher o melhor modelo para uma determinada aplicação.
5. Otimização de parâmetros: O RMSE pode ser usado como uma medida de desempenho para otimizar os parâmetros de um modelo de previsão ou regressão, ajustando os parâmetros para minimizar o RMSE.

Em resumo, o RMSE é uma medida versátil e útil de desempenho de modelo que é aplicável em várias áreas e pode ser usado par avaliar, comparar e otimizar modelos de previsão e regressão.

**Limitações**

O RMSE tem algumas limitações e deve ser usado em conjunto com outras medidas de desempenho para obter uma visão mais completa do desempenho do modelo. O RMSE é sensível a valores extremos, o que pode distorcer a medida. Além disso, o RMSE não fornece informações sobre a direção do erro – se o modelo está subestimando ou superestimando os valores.

**Conclusão**

O Root Mean Squared Error (RMSE) é uma medida comum de desempenho em várias áreas, incluindo finanças, negócios e ciências de dados, que é usada para avaliar a precisão de modelos de previsão e regressão. Ele é calculado como a raiz quadrada da média dos erros quadrados, onde o erro é definido como a diferença entre o valor previsto e o valor real. O RMSE pode ser usado para avaliar, comparar e otimizar modelos de previsão e regressão, além de ser útil na análise de erros de previsão e na seleção de modelos. No entanto, deve ser usado em conjunto com outras medidas de desempenho para obter uma avaliação completa do modelo.