

2ª Lista de Exercícios – Previsão de séries temporais

Inspirado no comportamento do cérebro humano, Redes Neurais são sistemas com capacidade de armazenar conhecimento e aprender através da apresentação iterativa dos dados. As aplicações de Redes Neurais são diversas, como classificação, regressão, previsão de séries temporais e agrupamento.

Nesta lista de exercícios, serão discutidos todos os passos para o problema de previsão de séries temporais. São disponibilizadas as seguintes bases de dados:

- Atmosfera – Temperatura.
- Atmosfera – Umidade.
- Produção física de alimentos e bebidas para indústria.
- Pressão ao nível do mar nas estações de Darwin.
- Rio de Janeiro – Temperatura região 1.
- Rio de Janeiro – Temperatura região 2.
- Rio de Janeiro – Temperatura região 3.
- Rio de Janeiro – Temperatura região 4.
- Rio de Janeiro – Temperatura região 5.
- Rio de Janeiro – Temperatura região 6.
- Rio de Janeiro – Temperatura região 7.
- Rio de Janeiro – Temperatura região 8.
- Fortaleza – Precipitação.
- Lavras – Precipitação.
- Cananeia – Precipitação.
- Ubatuba – Precipitação.
- Produção mensal de espumante.

Neste trabalho, todas as bases de dados possuem um intervalo de aquisição mensal. Além disso, o **horizonte de previsão** estabelecido para este trabalho é igual a **12**, representando a previsão anual da série.

Por mais que as bases de dados sejam diferentes, este trabalho será dividido em três etapas. Cada etapa terá uma série de perguntas que servirão como um guia para o relatório da Prática II. Em cada pergunta, **fundamente a sua escolha e faça análises que sejam pertinentes**, com base no que foi aprendido em sala de aula. Evite inserir apenas o resultado da simulação, pois a análise é a parte mais relevante para avaliar o relatório.

Além deste roteiro de atividades, também é disponibilizado um arquivo em Python (class_pratica2.ipynb) e a base de dados escolhido previamente. O script possui alguns códigos já escritos para auxiliar o andamento desta prática. Além do relatório escrito, seguindo as perguntas deste roteiro, envie também o arquivo pré-executado do script em Jupyter Notebook.

Roteiro de atividades

1. Compreensão do problema.

- 1) Visualize, em forma de gráfico, a dinâmica temporal da série escolhida. A série é adequada para a modelagem usando Redes Neurais? Caso não seja, que técnicas podem ser aplicadas para ajustar o comportamento da série?
- 2) No problema escolhido, usaremos uma variável exógena que representa o mês de previsão (i.e. no instante $t+1$). De que forma esta variável pode auxiliar na previsão da série temporal?

2. Previsão *one-step*

- 1) Execute o script para a previsão one-step. Analise o resultado (conjunto de treinamento e teste), usando as métricas RMSE e MAE.
- 2) Modifique a técnica de codificação mensal de 'numérico' para 'binário'. Qual a mudança existente na arquitetura da Rede Neural? Analise o resultado (conjunto de treinamento e teste), usando as métricas RMSE e MAE.

3. Previsão *multi-step*

- 1) Esquematize como você implementaria o processo de previsão multi-step. Descreva todos os passos necessários, e em seguida compare com o código fornecido para a previsão.

- 2) Faça a previsão multi-step para o horizonte de previsão igual a 12. Perceba que o resultado da métrica é, geralmente, pior do que o apresentado para a previsão one-step. Por quê? É justo comparar o resultado deste item com o que foi apresentado anteriormente? Discuta.
- 3) Modifique o tamanho da janela de entrada do modelo. Analise os resultados, utilizando as métricas adequadas.
- 4) Modifique a topologia da rede para obter um melhor desempenho. Altere seus parâmetros (e.g. número de processadores na camada escondida, tipo de função na camada de saída) e avalie o desempenho.