



Instituto Federal de Minas Gerais
Campus Bambuí
Departamento de Engenharia e Computação
Engenharia de Computação

LSTM para previsão de temperatura

Nesta atividade da disciplina de Redes Neurais Artificiais você deverá trabalhar individualmente. Com base no código fonte pronto que implementa uma *Recurrent Neural Network* (RNN) com células LSTM visto em sala, você deverá implementar uma arquitetura de rede neural profunda usando Keras e Python para previsão de uma série temporal.

O *dataset* deste trabalho foi retirado diretamente da base do Instituto Nacional de Metrologia do Brasil ¹. É uma base real e diz respeito aos dados de temperatura e umidade relativa coletados diariamente na cidade de Bambuí (MG) desde 2011 até o último dia de 2016. Com base neste arquivo execute as seguintes tarefas.

1. Manipule o arquivo texto de forma que o mesmo seja passível de leitura pelo Python.
2. Crie um Jupyter Notebook e carregue o *dataset*.
3. Importe o arquivo, separe as colunas de temperatura e umidade, na sequência, desenvolva uma análise preliminar dos dados das duas séries, preferencialmente, categorizados por ano avaliando:
 - Formato da série temporal (plot)
 - Características da série de temperatura ao longo dos anos (gráfico de frequências)
 - Medidas de média e dispersão (boxplot)
 - Presença de *outliers*
4. Analise e trate os dados. Mas trate apenas se julgar que isso realmente é necessário e promoverá uma melhoria na previsão.
5. Divida o *dataset* nos conjuntos de treino, validação e teste. Sendo que de janeiro/2014 a junho/2015 deve ser o conjunto de treino, de julho/2015 a dezembro/2015 deve ser o conjunto de validação e o ano de 2016 deve ser o conjunto de teste.
6. Crie uma arquitetura que use células LSTM combinadas com camadas densas.
7. Treine o modelo nos dados de treino e valide ele nos dados de validação.
 - Essa rede deve ser treinada com janelamento móvel utilizando-se a temperatura e umidade histórica (padrão de entrada x) visando associá-los a temperatura futura (padrão y). Faça com que o conjunto de entrada tenha tamanho 30 e o de saída tenha tamanho 10.

¹<http://www.inmet.gov.br>

8. Aplique agora a rede neural treinada para prever a temperatura durante todo ano de 2016, janela a janela.
9. Realize avaliações sobre a capacidade preditiva da RNA
 - Qual o erro quadrático médio?
 - Quais meses do ano ela apresentou maior e menor qualidade de previsão? Porque você acha que isso aconteceu?
 - A rede foi capaz de prever com boa precisão? Você acha que um instrumento destes poderia ser utilizado na vida real?
 - Se surgiram problemas na previsão que impediram a rede de funcionar bem, comente todos.

Você deverá entregar no AVA dois arquivos. O primeiro é o seu notebook do Jupyter. O segundo é um relatório em PDF contendo uma descrição da arquitetura que você escolheu, a curva de convergência e uma discussão dos resultados da classificação.

A data de entrega é a que consta no AVA.