

Inteligência Computacional

*Licenciatura em Engenharia Informática, Engenharia Informática – Pós Laboral e
Engenharia Informática – Curso Europeu*

3º Ano – 1º semestre

22/23

PROJECTO – FASE I

1. Âmbito e Objetivo

O Projeto a realizar na unidade curricular de Inteligência Computacional é constituído por três etapas: Fase I – Análise; Fase II – Seminário; Fase III - Desenvolvimento, e concilia a realização de um trabalho de investigação com a implementação de uma aplicação para análise de problemas nas áreas de *Data Science* para uma das seguintes áreas:

- *Climate Changes*;
- *Sustainable Economy*;
- *Green Energy*.

As diversas fases envolvem a escolha de um problema (caso real), definição de um modelo para aprendizagem automática (Fase I), estudo de um algoritmo para otimização da arquitetura (seminário), implementação e validação da solução final (Fase III).

Esta primeira fase do trabalho envolve:

- Escolha de um problema e definição de “dataset”;
- Análise do problema e recolha de dados;
- Escolha do modelo (definição da arquitetura de uma rede neuronal: número de camadas, neurónios por camada, funções de ativação, algoritmo de treino, coeficientes de aprendizagem, etc.);
- Treino do modelo;
- Avaliação do desempenho.

As etapas de seleção de características, otimização do modelo (escolha de hiper-parâmetros) e produção (implementação de um protótipo) serão objeto de estudo nas Fases II e III do Projeto.

Esta primeira fase poderá ser realizada em Matlab ou Python.

2. Caso de Estudo

A metodologia deverá ser aplicada a um problema de classificação ou regressão. Para classificação deve-se considerar os seguintes requisitos mínimos:

- Número mínimo de classes: 4.
- Número mínimo de exemplos para treino e teste: 10000.
- Número mínimo de atributos: 10.

Para problemas de regressão deve considerar:

- Número mínimo de exemplos para treino e teste: 10000.
- Número mínimo de atributos: 10.

Poderá aceitar-se um número inferior de classes ou exemplos caso a complexidade do problema justifique. Como exemplo, apresentam-se os seguintes problemas:

- *Waste Classification*
<https://www.kaggle.com/datasets/wangziang/waste-pictures>
- *Energy consumption*
<https://www.kaggle.com/code/rheaigurung/energy-consumption-forecast>
- *Climate Change*
<https://www.kaggle.com/datasets/edqian/twitter-climate-change-sentiment-dataset>
- *Climate Change: Earth Surface Temperature Data*
<https://www.kaggle.com/datasets/berkeleyearth/climate-change-earth-surface-temperature-data>

As propostas de temas devem ser apresentadas na aula prática e estão sujeitas a aprovação.

Para o problema selecionado, deve descrever o objetivo do classificador/regressor e responder às questões:

- Quais as características das amostras? Como são representadas?
- Quantos exemplos existem? O dataset é balanceado?
- Qual o modelo de classificador (ou regressor) mais adequado?

3. Desenvolvimento do Modelo – Classificador/Regressor

Deverá ser desenvolvido um modelo baseado numa rede neuronal capaz de resolver a tarefa de classificação ou regressão.

O desempenho do modelo do classificador deve ser avaliado para o conjunto de teste, apresentando a matriz de confusão e resultado para as principais métricas: “accuracy”, sensibilidade, especificidade, f-measure e AUC.

Para os modelos de regressão deve avaliar-se MAE, MSE, RMSE, Rsquared.

Devem ser testadas várias configurações de redes neuronais. Pode ser considerada uma rede MLP, CNN ou outras.

Caso o modelo seja implementado em Python deve recorrer-se às bibliotecas:

- <https://scikit-learn.org/stable/>
- <https://www.tensorflow.org/>
- <https://keras.io/>

Deve-se analisar e avaliar diferentes soluções e estabelecer uma análise comparativa e crítica.

4. Relatório do Projeto

O relatório deve seguir a seguinte estrutura, com o máximo de 6 páginas:

- Cap. 1: Descrição do caso de estudo e objetivos do problema;
- Cap. 2: Descrição da implementação dos algoritmos;
- Cap. 3: Análise de resultados;
- Cap. 4: Conclusões;
- Referências

5. Avaliação

O trabalho é realizado em grupos de 2 alunos.

A documentação final a submeter no Moodle consiste em:

- Relatório;
- Código;
- Slides de apresentação.

Submissão de tema – 20 de outubro 2022

Submissão de relatório, código e slides – 13 de novembro 2022

Apresentação e defesa: semana entre 14 e 18 de novembro de 2022

Cotação: 2 valores