

Curso de *Deep Learning* para Visão Computacional

ECT2702 - TÓPICOS AVANÇADOS EM INFORMÁTICA I

46T56 – 2022.1 , Prof. Dr. Helton Maia

Sobre a Disciplina: A visão computacional é um dos principais campos da computação moderna a ser impulsionado pelas técnicas de *machine learning*. Como consequência, novos recursos de visão computacional foram introduzidos, possibilitando robustas aplicações, como por exemplo: desenvolvimento de carros autônomos, sistemas baseados em internet das coisas (IoT), auxílio em diagnósticos médicos a partir de técnicas de imageamento, classificação de imagens, detecção de objetos, sistemas de vigilância e inteligência artificial para jogos de computador. Portanto, o objetivo deste curso é inicialmente apresentar aos alunos, conceitos fundamentais de visão computacional e *machine learning*, em seguida, serão abordados modernos conceitos de *Deep Learning*, em consonância com o estado da arte de áreas como a classificação de imagens e rastreamento de objetos em vídeo. Por fim, os alunos deverão desenvolver um projeto que relaciona visão computacional e *Deep Learning*, podendo assim, ter o apoio do Laboratório de Robótica e Visão Computacional na Escola de Ciências e Tecnologia (LAR/ECT/UFRN).

(Unidade 1)

1. Introdução e Ambiente de Desenvolvimento

- a. Visão geral sobre Inteligência Artificial e *Machine Learning*;
- b. O que é *Deep Learning* ?
- c. Conceitos de SO-Linux;
- d. Instalação de pacotes e preparação do ambiente de desenvolvimento
- e. Utilizando o Google Colab.

2. Matemática para *Machine Learning*

- a. Introdução à linguagem Python (minicurso python);
- b. Álgebra linear, probabilidade e cálculo numérico.

3. Conceitos de Visão Computacional

- a. Conceitos de Processamento Digital de Imagens;

- b. Operações básicas com imagens: *image binarization, edge detection, padding, convolution*;
- c. Exercícios diversos.

4. Fundamentos de *Machine Learning*

- a. Introdução ao Keras e Tensorflow;
- b. Introdução à aprendizagem computacional;
- c. Treinamento, teste e validação;
- d. *Overfitting*;
- e. *K-fold Cross-validation*;
- f. Regressão Linear, Loss Function, Gradient Descent;
- g. Classificação.

(Unidade 2)

5. Estrutura e Conceitos sobre Redes Neurais Convolucionais (CNNs)

- a. Introdução às redes neurais convolucionais;
- b. Arquiteturas conhecidas;
- c. Componentes das CNNs - *Layers* : *Convolutional, Activation, Pooling, Flattening, Fully-connected, Data Augmentation*;
- d. *Softmax e Cross-entropy*.

6 . Classificação de Imagens com Auxílio da Aprendizagem Supervisionada

- a. Trabalhando em problemas com *datasets* conhecidos;
- b. Otimizando parâmetros;
- c. Apresentação de resultados: ROC Curve, Matriz de confusão, Custo computacional;
- d. Seminário (Convidado).

7. Detecção de Objetos em imagens

- a. Introdução à detecção de objetos em imagens;
- b. Conhecendo as principais técnicas;
- c. Projeto da disciplina em formato de paper: Estrutura, acompanhamento e apresentação.

8. Tópicos Extras (Técnicas e aplicações)

- a. *Video Stabilization*;
- b. *Style Transfer*;
- c. *Deep Dream*.