

DETECÇÃO DE OBJETOS EM TEMPO REAL COM A PLATAFORMA ROBOFLOW

Orientador: Lázaro Eduardo da Silva

Co-Orientador: Eduardo Gomes Carvalho

Co-Orientador: Wedson Gomes da Silveira Junior

Resumo

A detecção de objetos em tempo real é um dos principais desafios na área da visão computacional, pois exige super computadores, placas de vídeo com alto desempenho e em alguns casos o desenvolvimento de algoritmos paralelos que exploram a tecnologia dos processadores de múltiplos núcleos. O *Roboflow* é uma plataforma online que permite que desenvolvedores criem seus próprios aplicativos de visão computacional. Ele fornece várias ferramentas necessárias para converter imagens em um modelo de visão computacional com treinamento personalizado para uso em aplicativos. Este *framework* vem sendo desenvolvido a alguns anos e viabilizou esta funcionalidade através de técnicas de Redes Neurais Artificiais e *deep learning*. Ele utiliza uma série de modelos pré-treinados no reconhecimento de objetos para simplificar a construção de novos modelos. O CEFET-MG campus Varginha tem realizado uma série de projetos em conjunto com empresas da região, os quais muitas vezes esbarram na necessidade de implementação de visão computacional. Através do *framework* Roboflow é possível treinar uma rede neural para reconhecer qualquer objeto em tempo real, podendo ser utilizado em outras aplicações de necessidade do setor produtivo da região de Varginha. O estudo e a criação de uma metodologia de utilização desta ferramenta pode contribuir muito para o avanço nos projetos realizados até o momento, desmistificando a implementação desta funcionalidade nas aplicações.

i. Palavras-chave: (Visão computacional, Detecção de objetos, Redes neurais)

ii. Câmara Temática: Engenharia Elétrica, Engenharia da Computação, Ciência da Computação,

iii. Modalidade de orientando(s): Bolsista (Voluntário.

iv. Este projeto está sendo enviado em substituição a uma proposta já submetida? (Sim Não (Nº de projeto a ser substituído: _____

Varginha, 14 de novembro de 2022.

1. Apresentação do Problema

A visão é um dos cinco sentidos, sendo responsável pela nossa interação e interpretação do mundo, além de auxiliar nas tarefas cotidianas e na sobrevivência. Ela não se restringe apenas à captação da luz refletida por objetos, mas abrange uma série de processos de identificação e interpretação dessa luz pelo cérebro.

De uma maneira simples e resumida, a luz refletida passa pelos olhos, depois é captada pela retina e enviada para o cérebro por meio do nervo óptico, os neurônios são os responsáveis por processar a imagem.

A visão computacional é a ciência responsável pela visão de uma máquina, tem a finalidade de emular a visão humana, ela se baseia nas tecnologias de *machine learning* (aprendizado de máquina) e *deep learning* (redes neurais profundas), na qual a entrada é uma imagem e a saída é um conjunto de dados a serem processados, gerando informações úteis, estas informações permitem reconhecer, manipular e pensar sobre os objetos na imagem [4].

Em modelos mais antigos de detecção de objetos era necessário que o algoritmo analisasse separadamente cada parte da imagem, na tentativa de encontrar objetos conhecidos e através de um retângulo era marcado sua posição. Porém os erros e a demora na identificação desses objetos é um problema na visão computacional e afetam a tomada de decisão por parte das máquinas.

As aplicações de *machine learning* para identificação de objetos em imagens fazem uso de modelos pré-treinados, ou seja, usam somente os pesos (*weights*) de modelos treinados por outras pessoas para realizar as previsões. Esses modelos aceleram muito estas aplicações, pois, não é necessário possuir um grande conjunto de imagens e nem perder horas e horas treinando o seu próprio modelo.

Dessa maneira pretende-se utilizar o RoboFlow, que é uma plataforma online baseada em Redes Neurais Convolucionais da área de *deep learning*, na qual o usuário pode treinar um classificador rápido e eficiente para qualquer objeto em qualquer cenário [2].

2. Objetivos da Pesquisa

Objetivo geral

Realizar treinamento de redes neurais, para reconhecimento de objetos utilizando visão computacional utilizando a ferramenta Roboflow, tornando-o aplicável em diversas pesquisas.

Objetivos específicos

- 1) Desenvolver um documento passo a passo para a utilização da plataforma Roboflow.
- 2) Apresentar de modo claro todas as fases de levantamento dos dados à realização dos testes utilizando a plataforma Roboflow.
- 3) Realizar o treinamento para reconhecimento, classificação e confiança de vários objetos gráficos em tempo real.
- 4) Implementar o reconhecimento de objetos em situações práticas do dia a dia.

3. Metodologia de Trabalho

A metodologia de pesquisa a ser utilizada neste projeto é a pesquisa-ação, na qual, um processo se modifica continuamente em espirais de reflexão e ação. Cada espiral inclui:

- Aclarar e diagnosticar uma situação prática ou um problema prático que se quer melhorar ou resolver;
- Formular estratégias de ação;
- Desenvolver essas estratégias e avaliar sua eficiência;

- Ampliar a compreensão da nova situação;
- Proceder aos mesmos passos para a nova situação prática.

Utilizando esta estratégia de ação os seguintes tópicos passarão por este espiral de reflexão e ação:

- Levantamento bibliográfico sobre o Roboflow, no qual deve-se esclarecer: aplicações mais indicadas, arquitetura da ferramenta, arquitetura da rede neural artificial criada por ele, análises realizadas, passo a passo de configuração, execução, treinamento, validação, testes e análise de confiança para novos modelos de dados;
- Instalação e configuração das ferramentas necessárias para a utilização do Dataset criado no Roboflow;
- Execução da ferramenta utilizando modelos prontos;
- Criação de um conjunto de dados e imagens para realização de novos treinamentos;
- Treinamento, validação, testes e análise de confiança para um novo conjunto de dados e imagens criadas;
- Implementação deste novo modelo para reconhecimento de objetos em situações práticas do dia a dia;
- Escrita do documento final.

A primeira etapa da pesquisa será realizada, tanto pelos orientadores quanto pelos orientandos, o levantamento da literatura sobre a plataforma Roboflow e os requisitos necessários para o seu uso. Realizado esse levantamento bibliográfico, os bolsistas deverão instalar os softwares e colocar os modelos prontos para executar em tempo real utilizando uma câmera acoplada ao computador, ou utilizando um aplicativo no celular.

Vencida esta fase inicial de entender o funcionamento da plataforma, uma nova revisão bibliográfica deve ser realizada na intenção de criar novos modelos com imagens para situações diversas de projetos do CEFET-MG campus Varginha. Realizada esta nova pesquisa, os orientados devem criar os conjuntos de dados com novas fotos para realização dos treinamentos, validação, testes e análise de confiança deste novo modelo. O novo modelo criado também deve ser executado em tempo real utilizando a câmera acoplada ao computador.

Todo o referencial teórico e as experiências realizadas durante as fases do projeto deverá ser registrada em um documento simples e em português com o passo a passo para a instalação e uso das funções da plataforma. Este documento deve compor o relatório final, que deve ser compartilhado com os grupos de pesquisa para implementações nos projetos do campus Varginha do CEFET-MG em trabalhos futuros.

4. Resultados e Impactos Esperados

Deseja-se obter um documento didático e em português para utilização da plataforma Roboflow como um classificador de objetos como: placas, pessoas, animais, veículos e demais objetos específicos do campus Varginha do CEFET-MG. Este documento deve impactar diretamente os projetos de pesquisa que vem sendo desenvolvidos no campus juntamente com as empresas da região. Alguns destes projetos, necessitam do reconhecimento de objetos em imagens e vídeos, o que pode ser viabilizado através da implementação de visão computacional.

5. Recursos Necessários

Todos os recursos para a realização da pesquisa estão garantidos. Além do corpo docente, que tem perfeitas condições de trabalhar na orientação dos bolsistas, contamos com biblioteca para pesquisa bibliográfica (podendo ainda recorrer a material bibliográfico online); *softwares* livres que podem ser encontrados na Internet; e os computadores dos laboratórios de informática.

6. Referências Bibliográficas

1. BALLARD, Dana H. Computer Vision. Prentice-Hall, 1982.
2. CHIEN-YAO W, ALEXEY B, HONG-YUAN M. Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2021, pp. 13029-13038
3. REDMON, Joseph. FARHADI, Ali. YOLOv3: An Incremental Improvement. arXiv, 2018.
4. S. Alexandrova, Z. Tatlock and M. Cakmak, "RoboFlow: A flow-based visual programming language for mobile manipulation tasks," 2015 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), 2015, pp. 5537-5544, doi: 10.1109/ICRA.2015.7139973.

Plano de Trabalho do Bolsista

Modalidade do Orientando: Aluno do curso superior de bacharelado em Sistemas de Informação do CEFET-MG Campus Varginha.

1. Objetivos das Atividades:

Desenvolver um material claro e acessível para novos alunos que desejam ingressar na área de visão computacional utilizando os modelos prontos do Roboflow e treinando novos modelos.

2. Descrição das Atividades:

- 1 – Levantamento bibliográfico sobre o Roboflow e como utilizar os modelos treinados;
- 2 – Entendimento do *software*, e quais as formas de interação com o usuário;
- 3 – Elaboração de um manual claro para trabalhar com os Datasets;
- 4 – Seleção dos modelos treinados e reconhecimento de objetos em imagens;
- 5 – Reconhecimento de objetos em vídeos em tempo real;
- 6 – Escolha de objetos do CEFET Campus Varginha e criação do conjunto de dados;
- 7 – Treinamento, validação, testes e análise de confiança para um novo conjunto de dados de imagens criadas;
- 8 – Reconhecimento dos novos objetos em imagens e vídeos em tempo real;
- 9 – Relatório final.

3. Local de Desenvolvimento das Atividades:

CEFET MG Campus Varginha

4. Cronograma de Atividades:

| Atividades | Mês | | | | | | | | | | | |
|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 – Levantamento bibliográfico sobre o Roboflow | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 2 – Entendimento do <i>software</i> , e quais as formas de interação com o usuário; | X | X | X | X | | | | | | | | |
| 3 – Elaboração de um manual claro para trabalhar com os Datasets; | | | X | X | X | | | | | | | |
| 4 – Seleção dos modelos treinados e reconhecimento de objetos em imagens; | | | | | X | X | X | X | X | X | | |
| 5 – Reconhecimento de objetos em vídeos em tempo real; | | | | | | | X | X | X | X | X | |
| 6 – Escolha de objetos do CEFET Campus Varginha e criação do conjunto de dados; | | | | | | X | X | X | X | | | |
| 7 – Treinamento, validação, testes e análise de confiança para um novo conjunto de dados; | | | | | | | X | X | X | X | X | |
| 8 – Reconhecimento dos novos objetos em imagens e vídeos em tempo real; | | | | | | | | X | X | X | X | |
| 9 – Relatório Final | | | | | | | | | | | X | X |

5. Metodologia de Acompanhamento:

Quinzenalmente ocorrerá reuniões para apresentação dos resultados e com o planejamento das atividades da quinzena seguinte.