



Detecção dos Pilotos de Formula 1 da Temporada 2020

INE410121 - Visão computacional 2020.2 - PPGCC-INE/UFSC - Lucas Ribeiro Neis e Vinícius Couto Biermann

Objetivo

O objetivo é o desenvolvimento de um ambiente de visão computacional onde, dada uma imagem de algum evento de Formula 1 da temporada de 2020, é desejado que o sistema seja capaz de identificar os carros e seus respectivos pilotos.

A exibição do resultado para o usuário deve ser feita através de uma *bounding box* que compreenda cada carro individualmente e esteja marcada com o nome do piloto que o guia.

Para encontrar um piloto, o sistema deve levar em consideração apenas características disponíveis no próprio veículo, sem analisar o contexto espacial.

Solução com redes Detectron2

A solução encontrada utiliza duas redes do tipo Detectron2 treinadas para etapas diferentes da classificação dos pilotos. Cada uma das redes foi treinada com o mesmo conjunto de imagens, porém com anotações diferentes. O *dataset* foi gerado com auxílio da ferramenta Roboflow e conta com 650 imagens de treinamento de diferentes etapas da temporada de 2020. O total de imagens foi obtido com uso de *augmentation* ao replicar imagens e aplicar filtros de brilho e *blur*. Além disso, todas as imagens foram redimensionadas para uma resolução de 416x416 com uso de *stretch*.

A primeira rede foi treinada para identificar carros e suas respectivas equipes. A arquitetura da rede tem o modelo Faster R-CNN R101-FPN 3x, e foi treinada por três mil épocas com parâmetros de *learning rate* 0.01, *batch size* 128 e demais parâmetros com valores padrão presentes no arquivo exemplo do Roboflow. Seu objetivo é encontrar carros de F1 na imagem e classificá-los em uma das dez equipes existentes na categoria. Com isso, podemos alimentar a próxima etapa do sistema.

Um pré-processamento é realizado para recortar da imagem os veículos encontrados na etapa anterior para execução individual na segunda rede. Para evitar uma exclusão acidental da T-Cam (câmera em forma de T presente no topo do carro) que identifica qual piloto da equipe dirige o carro (coloração preta para o primeiro piloto e amarela para o segundo), o limite superior do recorte é elevado em 20 pixels.

A segunda rede foi treinada para encontrar a T-Cam e classificá-la entre primeiro e segundo pilotos. A arquitetura da rede conta com o mesmo modelo da primeira, porém foi treinada por 1500 épocas, com *learning rate* 0.01, *batch size* 64 e demais parâmetros com valores padrão.

Um pós-processamento une o resultado de cada carro encontrado e desenha na imagem original uma *bounding box* que informa o nome do piloto e a porcentagem de confiança obtida com a multiplicação da confiança de cada uma das redes. Caso a segunda rede não consiga classificar nada, o resultado é amostrado como *unknown*, seguido do nome da equipe e confiança da primeira rede.

Flowchart da detecção de pilotos



Lando Norris (McLaren)

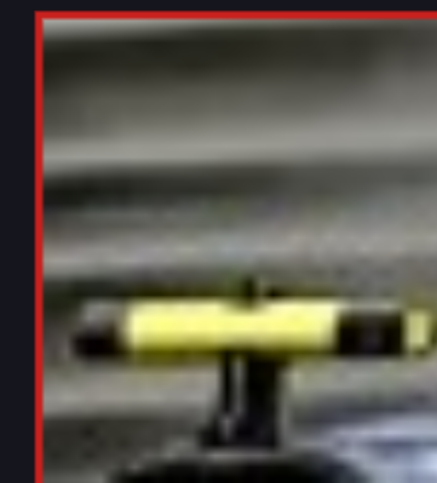
Primeira rede
(Detecção de carro e equipe)

Recorte dos carros encontrados



Carro da McLaren detectado

Segunda rede
(Primeiro ou segundo piloto)



T-Cam de segundo piloto detectada

Combinação de resultados

Imagem final



Lando Norris detectado

