



INTEGRAÇÃO DE ABORDAGENS DISTINTAS NA CRIAÇÃO DE UM MÉTODO PARA IDENTIFICAÇÃO DE PLACAS DE VEÍCULOS

João G. F. de AZEVEDO¹; Tiago G. BOTELHO²

RESUMO

Este trabalho apresenta um possível método para aprimorar a detecção de caracteres em placas de veículos. O método envolve diferentes componentes, como a identificação do veículo, a localização da placa e a identificação dos caracteres. Cada componente é tratado separadamente, utilizando técnicas de visão computacional, processamento de imagem e inteligência artificial. Esta abordagem tem o potencial de não apenas tornar o processo mais eficiente, mas também de abrir novas possibilidades de aplicação em áreas como segurança de trânsito e gestão de estacionamento.

Palavras-chave:

OCR; Visão Computacional; Inteligência Artificial; Yolo.

1. INTRODUÇÃO

Em virtude do constante crescimento da quantidade de veículos, conforme dados do IBGE (2023) (ver quadro 1), a identificação dos mesmos por meio do emplacamento se torna uma tarefa importante em diversas áreas, como segurança pública, controle de tráfego, gerenciamento de frotas e monitoramento de estacionamento, entre outras atividades.

Quadro 1: Quantidade de veículos em determinados anos

Ano	Quantidade de veículos
2010	64.817.974
2015	90.686.936
2021	111.446.870
2022	115.116.532

Fonte: IBGE (2023)

Tradicionalmente, a tarefa de identificar placas, em muitos departamentos, é realizada manualmente por seres humanos, o que faz com que o processo se torne mais vulnerável a erros e a lentidão. Por isso, ao longo dos últimos anos, vários métodos foram desenvolvidos para resolver o problema, incluindo detecção de bordas e redes neurais.

¹Discente do Superior de Ciência da Computação, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: 12201001252@muz.ifsuldeminas.edu.br.

²Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: tiago.botelho@muz.ifsuldeminas.edu.br.

Esses métodos podem exigir uma capacidade significativa de processamento, o que os torna mais seletivos em relação aos contextos em que podem ser utilizados. Para tentar reduzir o processamento necessário, uma abordagem pode ser utilizar métodos distintos para cada parte da identificação da placa. Por exemplo, o processo pode começar com a identificação do veículo, seguida pela localização da placa e, finalmente, pela identificação dos caracteres.

Nesse contexto é essencial entender sobre Redes Neurais e Visão Computacional. Começando com a visão computacional, conforme Ballard (1982), esta é a forma como as máquinas "visualizam o mundo externo", utilizando dispositivos como câmeras e sensores para extrair informações importantes. Suas etapas fundamentais envolvem a aquisição de imagem, pré-processamento para destacar contornos, extração de características, detecção e segmentação, além de processamento de alto nível para classificar objetos.

Já de acordo com Haykin (2001), as Redes Neurais Artificiais (RNAs) modelam como o cérebro humano funciona. Elas são compostas por "neurônios interconectados", e com o uso de um algoritmo de retropropagação de erro, que ajusta os pesos para alinhar a saída da rede com a desejada. As RNAs processam informações por meio de pesos sinápticos, em arquiteturas como Redes FeedForward e Redes Recorrentes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

No desenvolvimento utilizou-se uma série de métodos computacionais e ferramentas para processar e analisar imagens de veículos, com o objetivo de identificar e interpretar os caracteres presentes nas placas.

A identificação de veículos foi realizada usando o YOLO (You Only Look Once), esse que de acordo com Redmon (s.d.) é um algoritmo para detecção de objetos em imagens, que funciona de forma rápida e precisa. Inicialmente havia sido adicionado uma fase de formatação de imagens, essa etapa mostrou-se ineficaz. Por isso, foi optado por eliminar essa etapa pré-deteção.

Assim que um veículo é identificado, a imagem recortada (contendo a metade inferior do veículo encontrado) passa por um refinamento que abrange ajustes de contraste e brilho, aplicação de filtro gaussiano, transformação para escala de cinza, aplicação de um filtro bilateral e alterações morfológicas para facilitar a detecção das bordas.

Posteriormente, a detecção da área da placa ocorre por meio de uma implementação usando a biblioteca OpenCV, que busca retângulos com proporções semelhantes às de uma placa automotiva, verificando também um limite de ângulo. Considerando que a imagem já é focada na parte inferior do veículo, os cinco retângulos (quantidade ajustável) mais proeminentes são deslocados para a próxima etapa.

E finalmente, a etapa de identificação dos caracteres, a qual foi realizada utilizando o

Tesseract OCR, que de acordo com Smith (2007), é um motor de Reconhecimento Ótico de Caracteres (OCR, na sigla em inglês), o qual é reconhecido por sua capacidade de precisão, podendo reconhecer múltiplos idiomas, e possui uma arquitetura modular, permitindo adaptações conforme a necessidade.

Como parte inicial do processo, algumas imagens isoladas foram retiradas a fim de verificar a correta implementação do código. Essa etapa de validação serviu não apenas para garantir que o algoritmo estava funcionando adequadamente, mas também para explorar e determinar algumas opções que se adequam melhor na identificação dos caracteres da maneira em que aparecem nas placas de veículos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma vez que o projeto ainda não está concluído, dispõe-se apenas de resultados parciais.

Na Figura 1, é possível visualizar os resultados de cada etapa da identificação da placa, exceto a identificação dos caracteres em si, pois não envolve imagens.



Figura 1:Avanço dos métodos

Fonte: Adaptado pelo próprio Autor, original disponível em CARRO ESPORTE CLUBE (2023)

Na imagem apresentada, a primeira parte exibe o veículo em sua forma original, sem ter sofrido qualquer processamento, para assim servir como uma base de comparação para as demais partes seguintes. Na segunda parte, é possível verificar onde o YOLO identificou o veículo e a probabilidade daquilo realmente ser um carro. Na terceira parte, temos o resultado da formatação de imagem em cima do veículo encontrado. Já na quarta e última fase ilustrada, a técnica de detecção de retângulos é mostrada. Nela, os retângulos detectados são delineados, e entre eles, a localização exata da placa do veículo é mostrada.

A identificação dos caracteres em si apresentou algumas dificuldades. Ele confundiu frequentemente a letra 'J' com a letra 'I' ou com o número '1'.

Em relação a performance foi realizado um teste focado no tempo de execução. Este procedimento consistiu em isolar o segmento responsável por cada etapa e determinar seu tempo de

início e término, a fim de calcular a duração total. O Quadro 2, a seguir, apresenta os tempos registrados para cada função:

Quadro 2: Tempo em segundos para cada etapa

Etapa	Tempo
Identificação da localização do veículo	0,11 segundos
Pré-processamento da imagem	0,011 segundos
Identificação das possíveis localizações da placa	0,001 segundos
Identificação do texto na placa	0,08 segundos

Fonte: Próprio Autor

O total dos tempos não reflete a duração completa do programa. Além do tempo necessário para a inicialização, cada retângulo identificado na terceira etapa resulta em uma passagem adicional na fase de reconhecimento do texto.

4. CONCLUSÃO

Os resultados parciais do projeto apresentam grande parte do fluxo, no entanto, apesar dos avanços ainda existem aspectos que precisam ser desenvolvidos e melhorados, como por exemplo: o reconhecimento de caracteres na placa, que demonstrou um desafio significativo, na diferenciação entre as letras 'J', 'I' e o número '1'.

REFERÊNCIAS

BALLARD, D. H.; BROWN, C. M. Computer Vision. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1982.

CARRO ESPORTE CLUBE. Volkswagen Polo Track 2023. Disponível em: <https://carroesportecolube.com.br/wp-content/uploads/2023/02/Volkswagen-Polo-Track-2023-lançamento-1024x579.jpg>. Acesso em: 09 ago. 2023.

HAYKIN, S. Neural Networks: A Comprehensive Foundation. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Frotas de Veículos. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/22/28120>. Acesso em: 16 maio 2023.

REDMON, J. YOLO: Real-Time Object Detection. Disponível em: <https://pjreddie.com/darknet/yolo/>. Acesso em: 1 set. 2023.

SMITH, R. An Overview of the Tesseract OCR Engine. In: NINTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON DOCUMENT ANALYSIS AND RECOGNITION (ICDAR 2007), 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1117/12.2010051>. Acesso em: 9 set. 2023.