

SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DE VEÍCULOS EM AMBIENTES CONTROLADOS

NOGUEIRA, Luís Felipe¹; LIMA, Fernando Paim²; OLIVEIRA, Paloma Maira³

¹Estudante do curso de Ciência da Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) – *Campus* Formiga. E-mail: euluisf@gmail.com

²Professor orientador/pesquisador do Grupo de Pesquisa Aplicada em Sistemas Inovadores e Inteligentes do IFMG - *Campus* Formiga. E-mail: fernando.lima@ifmg.edu.br

³Professor co-orientador/pesquisadora do Grupo de Pesquisa Aplicada em Sistemas Inovadores e Inteligentes, *Campus* Formiga. E-mail: paloma.oliveira@ifmg.edu.br

Resumo: No Brasil existem vários segmentos que não passaram pela quarta revolução industrial¹, sendo assim, a possibilidade de expansão tecnológica no país é evidente. Na área da Computação existe um número considerável de aplicações tecnológicas que podem ser implantadas em diversos segmentos, citando o IFMG - *Campus* Formiga, no qual o presente trabalho propõe desenvolver um protótipo de identificação de placas veiculares, podendo auxiliar em várias questões do dia a dia, como a disponibilidade de vagas e ou veículos não autorizados no estacionamento do *Campus*.

Palavras-chave: OpenCV. Visão computacional. OCR Tesseract.

1 INTRODUÇÃO

Em meio ao pleno avanço tecnológico, ferramentas de visão computacional podem auxiliar diversos segmentos do mercado, como indústria (LAZZARI; OLIVEIRA; PAIXÃO, 2012), segurança (VALENTIM *et al.*, 2011), setor automotivo (BERRI, 2014).

Partindo da ideia de que ferramentas de visão computacional vieram para auxiliar ou até mesmo substituir o trabalho manual em diversos segmentos, observando o funcionamento de um estacionamento específico, foi levantada a hipótese de fiscalizar veículos que circulam diariamente no respectivo estacionamento.

A detecção de placas veiculares possui diversas aplicações, dentre elas, sistemas específicos para: órgãos que emitem multas de trânsito e localizam veículos roubados, controle de acesso a estacionamento, entre outras. Podem-se destacar algoritmos eficazes na detecção de objetos, alguns deles como HAAR, HOG e CNN merecem destaque por serem os mais utilizados na detecção de imagens e padrões. Atualmente existem várias bibliotecas que fornecem suporte a algoritmos de visão computacional para detecção e abstração de características.

¹ A Quarta Revolução Industrial foi marcada pela convergência de tecnologias digitais, físicas e biológicas. No final do século 17 foi a máquina a vapor, desta vez, serão os robôs integrados em sistemas ciber físicos os responsáveis por uma transformação radical.

O trabalho aborda conceitos de visão computacional e processamento digital de imagens para o desenvolvimento de uma prova de conceito, utilizando bibliotecas que auxiliam e aceleram o processo de desenvolvimento, no qual este trabalho propõe detectar um automóvel e armazenar informações da placa do mesmo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo é demonstrada a metodologia de desenvolvimento adotada. É importante salientar que o projeto ainda está em desenvolvimento. O projeto está sendo desenvolvido obedecendo uma arquitetura baseada em etapas (demonstradas abaixo), de modo interativo utilizando um quadro *kanban* para estabelecer metas e prazos além de documentar a execução do projeto. A ferramenta *Trello* foi usada para documentação de metas e execução (TRELLO, 2011).

Estabelecimento da estratégia de visão computacional adotada

A visão computacional é aplicada de diferentes formas em cada projeto, portanto para cada tipo de problema pode ser adotada uma estratégia diferente. A Figura 1 representa a arquitetura (em etapas) da solução proposta.



Figura 1- Processo da Visão Computacional adotado no projeto

1. Aquisição de Imagens

Etapa na qual serão obtidos vídeos interrompidos (conjunto de imagens) em um determinado ambiente monitorado. Para a aquisição das imagens foi utilizado um aparelho de celular com câmera de 13 megapixels (resolução de gravação 1080p com 30 *frames*/segundo) localizado sob um tripé posicionado no interior do estacionamento, conforme ilustração abaixo.



2. Pré Processamento

Existem diversos recursos que podem auxiliar a extração das características de uma imagem, dentre eles: filtros e segmentação. Filtros podem melhorar a qualidade das imagens obtidas e este processo está inserido na etapa de pré-processamento.

Filtros utilizados para auxílio da detecção de placas:

- **Filtragem Gaussiana:** Este filtro foi escolhido devido a sua capacidade de suavização uniforme, preservando mais o contorno da imagem, reduzindo o efeito *aliasing*².
- Esse tipo 2. de filtro pode reduzir o ruído da imagem, diminuindo a distorção de forma a suavizar a mesma (JESUS; COSTA JÚNIOR, 2014).
- **Escala de Cinza (*Gray*):** Não se trata de um filtro propriamente dito, mas de uma transformação dos canais de cores da imagem em apenas um canal. Tal transformação possibilita maior velocidade na maioria de processamentos posteriores advindos da imagem.

Desenvolvimento do software:

- **Linguagem *Python*:** Linguagem de programação de alto nível. O *Python* é uma linguagem orientada a objetos e interpretada e também suporta módulos e pacotes, o que facilita a reutilização de código.
- ***OpenCV*:** Se trata de uma biblioteca de código aberto e livre acesso, utilizada na área da visão computacional. Os módulos desta biblioteca que se encaixam ao projeto são:
 - processamento de imagem e vídeo; e de
 - aplicação de filtros em imagens (JESUS; COSTA JÚNIOR, 2014).
- ***Haar Cascade*:** Usado para detectar um objeto em uma imagem a partir do treinamento de um modelo. Após o treinamento de um *Haar Cascade*, um xml é gerado, contendo todas

² Efeito *aliasing* são bordas serrilhadas que aparecem devido a diferença de *pixels* presentes nas imagens. Diversas correções podem ser aplicadas para corrigir este efeito ‘embaçando’ as bordas da imagem (LEONHARDT, 2001).

as informações do modelo treinado. É recomendado um grande número de dados de entrada para treinamento, a fim de se obter melhores resultados (FREIRE; MAIA, 2013).

- Biblioteca *PyTesseract*: A utilização desta biblioteca é voltada para a digitalização de imagens; a função usada no projeto “*image to string*” possui apenas uma utilidade na chamada, receber um argumento imagem e retornar uma *string* texto utilizando o OCR Tesseract. Alguns fatores externos podem ajudar a melhorar o reconhecimento da imagem, caso apresente falhas. Dentre os demais se destaca a Binarização ou Limiarização (WEIL, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O veículo e a placa são detectados utilizando o algoritmo *Haar* em cascata. Após esse processo, acontece a etapa de segmentação da região de interesse (a imagem da placa); primeiramente os filtros são aplicados para remoção de ruídos, em seguida acontece a segmentação através de binarização por valor global. Posteriormente é utilizada a ferramenta *Tesseract OCR*, que por sua vez irá digitalizar os caracteres contidos na placa, podendo ser armazenado para processamentos diversos.



4 CONCLUSÃO

Foi demonstrado que uma tarefa monótona e passível de erro humano não intencional ou intencional (o que pode afetar a segurança de um estabelecimento) pode ser automatizada de forma a minimizar esforço e obter resultados certos. O projeto abordou também quais as ferramentas e métodos necessário para a construção do sistema proposto.

Como sugestão de trabalhos futuros visa-se a criação de um hardware específico para controlar ambientes monitorados. O projeto deverá ser embarcado em um dispositivo computacional que funcionará de forma dedicada. Como exemplo de hardware destaca-se o *Raspberry Pi*³ acoplado com um módulo de câmera específico.

³ Raspberry Pi se trata de um microcomputador com suporte para todas as bibliotecas descritas neste projeto.

REFERÊNCIAS

TRELLO, 2019. Disponível em: <https://trello.com>. Acesso em: 06 ago. 2019.

BERRI, R. A. Sistema de visão computacional para detecção de uso de telefones celulares ao dirigir. 2014. 173 f. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2014.

FREIRE, F. A. N.; MAIA, J. E. B. Localização automática de placas de veículos em imagens baseada no detector de viola-jones. 2013.

JESUS, E. O.; COSTA JÚNIOR, R. A Utilização de filtros gaussianos na análise de imagens digitais. Proceeding Series of the Brazilian Society of Applied and Computational Mathematics, Natal, v. 3, n. 1, p. 1-7, 2014.

LAZZARI, F. dos S.; OLIVEIRA, H. R. de; PAIXÃO, T. S. B. de Q. Desenvolvimento de um robô paralelo tipo delta associado com visão computacional para aplicações de pick and place. 2012. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Mecatrônica Industrial) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

LEONHARDT, R. Aplicação de técnicas de antialiasing com processamento distribuído. 2001. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciência da Computação) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2001.

MONTEIRO, L. H. Binarização por otsu e outras técnicas usadas na detecção de placas. Instituto de Computação, Niterói, 2002.

VALENTIM, R. A. de M. et al. Detecção automática de movimentos utilizando visão computacional para monitoramento seguro de áreas supervisionadas. Revista Ciência e Tecnologia, Natal, p. 21, 2011.

WEIL, S. Motor de OCR Open Source Tesseract (repositório principal). GitHub, 2019. Disponível em: <https://github.com/tesseract-ocr/tesseract>. Acesso em: 09 ago. 2019.

Como citar este trabalho:

NOGUEIRA, L. F.; LIMA, F. P.; OLIVEIRA, P. M. Sistema de identificação e monitoramento de veículos em ambientes controlados. *In: SEMINÁRIO DE PESQUISA E INOVAÇÃO (SemPI), III*, 2019. Formiga. **Anais eletrônicos [...]**. Formiga: IFMG – Campus Formiga, 2019. ISSN – 2674-7111.