
SISTEMA DE SEGURANÇA COM CONTROLE DE FLUXO DE CARRO UTILIZANDO MACHINE LEARNING

BONIN, Carlos Daniel Ferrezim

PEREIRA, Victor Dias

ANTONELLO, Sergio Luis

Centro Universitário Hermínio Ometto – UNIARARAS, Araras – SP, Brasil

Resumo

Cerca de 90% das invasões em condomínios ocorrem pela porta da frente, de modo que os invasores conseguem burlar ou quebrar o sistema de segurança instalado, ludibriando o porteiro da hora. O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um software que propicie melhoria da segurança em ambientes privados com o uso da tecnologia. Como resultado dentro da operacionalização o software deve realizar o controle automatizado de entrada e saída de veículos utilizando o reconhecimento e validação da placa para habilitar ou não a passagem do veículo, visando um aumento de segurança nos locais

Palavras chave: Sistema de segurança, Segurança física, Desenvolvimento de software

1 Introdução

Juntamente com a modernidade do século XXI vivenciada nos meios urbanos vieram muitas mudanças nos estilos de vida das pessoas que moram, principalmente, nos centros urbanos de médio e grande porte. Algumas mudanças foram muito boas, porém outras acarretam consequências negativas como o crescimento da violência, provocando fraqueza e vulnerabilidade da sociedade (GODOY, 2020).

Em termos de moradia, uma maneira de mitigar a violência e prover um pouco mais de segurança aos familiares, está a escolha de condomínios fechados, que dão a sensação de serem infalíveis quanto à sua segurança. Porém, mesmo nesses ambientes, pode-se observar a recorrência de roubos, sequestros e furtos, ocasionado em sua grande maioria por despreparo dos profissionais responsáveis pela vigilância e segurança, que, mesmo involuntariamente, facilita a ação de quadrilhas e invasores (GODOY, 2020).

A introdução de um software para auxiliar no controle de entradas em condomínios pode impedir que equívocos ocorram com maior frequência. Para isso, seria necessário o acompanhamento das entradas e constante atualização sobre as informações dos moradores.

1.2 Justificativa

Segurança e tecnologia são componentes que associados sendo proposto um sistema que seja capaz, não só de automatizar, mas principalmente enriquecer a segurança e integridade do local, de modo que seus usuários, sendo eles moradores e/ou trabalhadores sintam-se ainda mais seguros em suas moradias ou locais de trabalho, visando a diminuição da recorrência de entradas indesejadas de pessoas que não pertençam ao local.

1.3 Objetivos

Desenvolver um software capaz de interpretar imagens de modo que possa identificar placas veiculares, capturar as devidas informações e fazer a validação no banco de dados, autorizando ou não a passagem do veículo em acesso a áreas restritas.

1.3.1 Objetivos específicos:

- Pesquisar modelos de *Machine Learning*;
- Integrar o modelo no projeto;
- Realizar a integração com o *raspberry-pi*;
- Desenvolvimento do *back-end*;
- Desenvolvimento do *front-end*;
- Validar resultados esperados.

2 Revisão Bibliográfica

Nessa seção serão abordados os conceitos e trabalhos relacionados ao projeto.

2.1 Conceitos Relacionados

Nessa seção serão abordados os conceitos de: Segurança física, aprendizado de máquina, redes neurais, e *LSTM*.

2.1.1 Segurança Física

Quando se fala em segurança, segundo Godoy (2020), não se deve pensar apenas na segurança pública. No caso de condomínios, deve-se usar recursos, principalmente, de segurança privada, obtida por meio de empresas contratadas.

Este tipo de segurança se baseia na proteção dos perímetros que constituem o condomínio, de modo que não seja permitido e impedido a entrada de pessoas que não compõem os moradores e contribuintes.

2.1.2 Aprendizado de Máquina

Aprendizado de modo simplificado, pode-se dizer que é a habilidade de se adaptar de acordo com estímulos externos e utilizar de experiências passadas em ocasiões futuras. Então, o aprendizado de máquina é uma abordagem da computação que visa possibilitar que as máquinas utilizem dados anteriores e técnicas de análise para aumentar a sua propensão de coesão em casos mais abstratos futuramente (BONACCORSO, 2017).

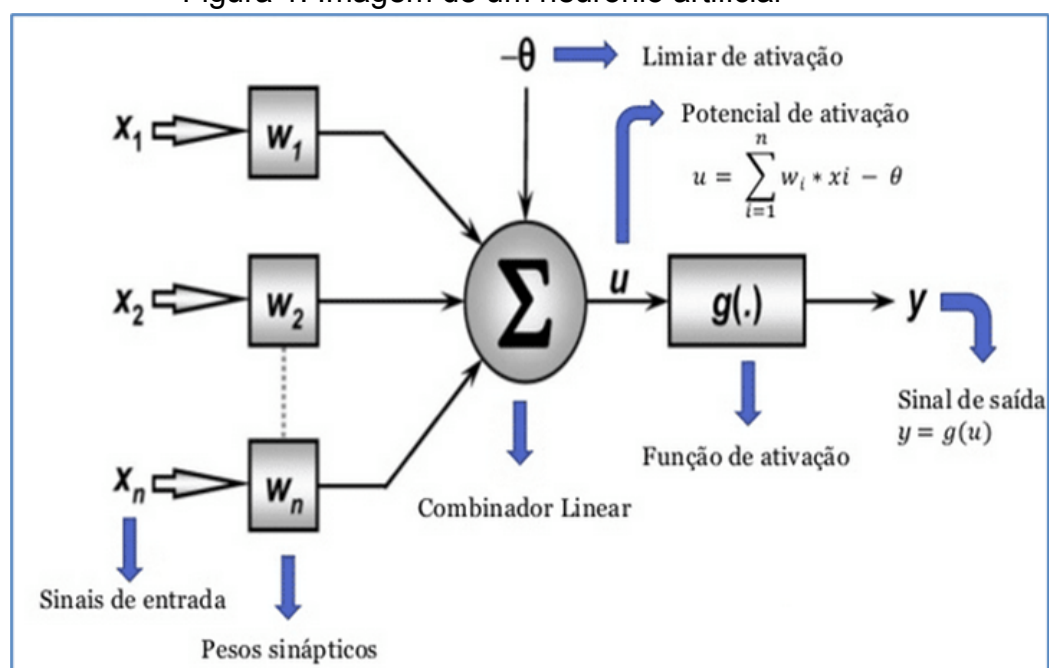
2.1.2.1 Aprendizado supervisionado

Aprendizado supervisionado consiste em dividir o conjunto de dados de treinamento em duas etapas os dados de treinamento e os resultados esperados, assim o algoritmo faz os ajustes necessários por meio do coeficiente de erro, calculando na diferença entre a entrada e a saída dos valores e assim ajustando a aprendizagem (DIEGUEZ, 2010).

2.1.3 Redes Neurais Artificiais

Redes Neurais Artificiais são um conjunto de algoritmos e técnicas de aprendizado supervisionado que visa entregar ao computador a capacidade de aprender com a experiência, esse conceito foi baseado nos cérebros de animais, que por sua vez aprendem com a experiência. Essa tecnologia somente se popularizou nos últimos anos devido ao grande crescimento da capacidade de processamento dos computadores atuais (CALIS, 2018).

Figura 1. Imagem de um neurônio artificial



Fonte: (Anderson Vinícius, 2017)

2.1.4 LSTM(Long Short Term Memory)

LSTM é uma arquitetura que tem a funcionalidade de “recordar” valores arbitrários. Ideal para qualificar, processar e prever séries temporais com intervalo de tempo indeterminado (SUTSKEVER; VINYALS; LE, 2014).

2.2 Trabalhos Relacionados

Nessa seção serão abordados os trabalhos no qual o projeto foi embasado.

2.2.1 Aplicação de redes neurais convolucionais para reconhecimento de placas de veículos.

Neste trabalho Calis (2018) desenvolve um projeto utilizando a tecnologia de *Raspberry-Pi 3*, com a técnica de aprendizado profundo (*Deep Learning*) redes neurais convolucionais para identificar placas de veículos, criando assim um algoritmo automatizado, demonstrando como essa técnica tem se mostrado muito eficiente, apesar de precisar de uma alta quantidade de imagens para a fase de treinamento.

2.2.2 Identificação de automática de placa de veículos através de processamento de imagem e visão computacional

Antonello e Leite (2017) desenvolvem um projeto utilizando a tecnologia de visão computacional com o intuito de identificar placas de veículos e autorizar a passagem do mesmo, para entrarem no campus do instituto federal catarinense, câmpus Luzerna. O algoritmo demonstrou uma taxa de identificação de 93,54% nos testes realizados no câmpus com um conjunto de 10 veículos cadastrados.

2.2.3 Reconhecimento de marca e modelo de veículos a partir de imagens

O projeto de Wille (2019) teve o intuito de automatizar o reconhecimento de placas, modelo e cor de carros através de imagens, no artigo o autor aborda a utilização de redes neurais convolucionais para identificação das imagens. O projeto apresentou nos primeiros resultados um reconhecimento de 79,67% na identificação dos campos propostos e posteriormente nos modelos finais uma precisão de 96% na identificação dos modelos.

3 Metodologia

Serão pesquisados modelos de machine learning que atendam ao desenvolvimento do projeto, de modo que seja ajustado e configurado ao projeto em seguida utilizando um raspberry-pi que fará o gerenciamento do portão de acesso.

Após a integração será realizada a captura de algumas imagens em diferentes cenários, para que seja realizada a configuração do ambiente para a entrada dos quadros e tratativa dos dados, após a validação dos resultados, se iniciará o desenvolvimento do back-end que será realizado na linguagem *Python* e front-end como interface para acesso do usuário ao sistema.

3.1 Configuração de Ambiente

Para a captação dos *frames* há a necessidade de fazer toda a preparação dos cenários e ambientes, de modo que seja possível fazer todo tipo de coleta, para isso terá o ajuste de luz e preparação de uma câmera. A Partir deste momento, com as imagens já coletadas, deve-se configurar o modelo treinado e então a manipulação do *raspberry-pi*.

3.2 Desenvolvimento

Nesta etapa teremos a construção de todo o *back-end* e *front-end*, elaboração da *API* e composição de uma tela web para visualização e acompanhamento do processo.

Será a etapa de construção do *back-end* e *front-end* para o projeto.

3.2.1 Back-end

Para o desenvolvimento da *API*, que engloba todo o *back-end*, teremos dois endpoints, sendo eles, o de recebimento de imagem e *WebSocket*, sendo ambos construídos em *Python 3*.

3.2.1.1 Endpoint de Recebimento de Imagem

Receberá a imagem fornecida pela câmera, identificação da placa e gerará uma nova foto contendo apenas a placa, nesta imagem será feita a leitura de *OCR* e coleta dos dados da placa.

3.2.1.2 Endpoint de WebSocket

Após receber a placa enviada pelo *Endpoint* de Imagem, será feita a validação de cadastro da placa no sistema, caso tenha a validação, será realizado um disparo de uma mensagem para o *raspberry-pi*, assim que obtiver a mensagem, fará a ativação e liberação do portão.

3.2.2 Front-end

Para fazer o acompanhamento e validação das etapas, será necessário o desenvolvimento de um *front-end*, possibilitando a visualização das etapas, para isso será disposto as ferramentas *HTML*, *CSS* e *JavaScript* para análise dos testes realizados.

3.3 Testes e Análise de Resultados

Feita todas as coletas e tratativas necessárias, iniciará a fase de testes, que a partir das coletas mencionadas anteriormente, fará avaliações individuais em cada trecho do código. Após esta etapa, com os resultados gerados, ocorrerá uma análise de eficiência dos modelos utilizados e da precisão de seus acertos.

4 Resultados Esperados

Com o desenvolvimento do projeto espera-se ter um software que tenha autonomia em sua operação com alta precisão na identificação de placas veiculares e assim gere um aumento na segurança no local.

Referências Bibliográficas

BONACCORSO, Giuseppe. **Machine Learning Algorithms: a reference guide to popular algorithms for data science and machine learning**. Birmingham: Packt Publishing Ltda, 2017. 334 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=_ZDDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=machine+learning&ots=epgzx1JD4K&sig=-GWNkWWuq6nJYCqX48kgDA06GRI#v=onepage&q=machine%20learning&f=false>. Acesso em: 24 set. 2021

CALIS, João Otávio Gonçalves. **APLICAÇÃO DE REDES NEURAIS CONVOLUCIONAIS PARA RECONHECIMENTO AUTOMÁTICO DE PLACAS DE VEÍCULOS**. 2018. 54 f. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências de Computação) - Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2018. Cap. 1. Disponível em: <<https://tcc.dcce.ibilce.unesp.br/media/2018/12/12/2adebeaedc13491d8ec7e19de050a8ae.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2022.

DIEGUEZ, Allan Almeida. **Reconhecimento de Caracteres de Placa Veicular Usando Redes Neurais**. 2010. 80 f. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Eletrônica e de Computação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10002146.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2021.

GODOY, José Elias de. **Técnicas de segurança em condomínios**. 5. ed. São Paulo: Editora Senac, 2020. 248 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=dYfvDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=invas%C3%A3o+de+condominios&ots=mnPBPwEtMU&sig=U2j5i2Q8PluZLGBRXTALLXbYvgM&redir_esc=y#v=onepage&f=false>. Acesso em: 01 out. 2021.

LEITE, Leonardo; ANTONELLO, Ricardo. **Identificação automática de placas de veículos através de processamento de imagem e visão computacional**. In: VI SEMANA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2017, Luzerna. Anais... Disponível em: <<https://secitec.luzerna.ifc.edu.br/wp-content/uploads/sites/30/2018/04/Versao-Final-Artigo-para-SECITEC-2017-10-paginas.pdf>>. Acesso em: 07 out. 2021.

LIMA, Obadias José de. **Artigo de consultoria na gestão de segurança patrimonial**. 2021. 18 p. Disponível em: <<https://jornaltribuna.com.br/wp-content/uploads/2022/03/TCC20FAVENI.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2022.

OLIVEIRA, Aryeverton Fortes de. **Empresas de vigilância no sistema de prestação de serviços de segurança patrimonial privada**. 2004 30 p. Disponível em: <<https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/eitt/artaryeverton.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2022.

SCHIMANOWSKI, Andreia Schimanowski; BATTISTI, Gerson. **Reconhecimento de padrões em imagens aplicando visão computacional**. In: SALÃO DO CONHECIMENTO, 2014, Ijuí. **Anais...** Disponível em: <<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/3408/2813>>. Acesso em: 08 out. 2021.

SUTSKEVER, Ilya; VINYALS, Oriol; LE, Quoc V. **Sequence to sequence learning with neural networks**. Advances in neural information processing systems, v. 27, 2014. Disponível em: <<https://proceedings.neurips.cc/paper/2014/file/a14ac55a4f27472c5d894ec1c3c743d2-Paper.pdf>> Acesso em: 22 mai de 2022.

WILLE, Renan Barcik de Castro; SILVA, Rodrigo Cezario da. **Reconhecimento de marca e modelo de veículos a partir de imagens**. 2019. 60 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica e Informática Industrial) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4165>>. Acesso em: 24 set. 2021.

VINICIUS, Anderson; **Redes Neurais Artificiais**. 2017. Artigo em: <<https://medium.com/@avinicius.adorno/redes-neurais-artificiais-418a34ea1a39>>

TESSERACT-OCR. **Open Source OCR engine**. 2022. Acesso disponível em: <<https://github.com/tesseract-ocr/tesseract>>