



SECITEX
VI SEMANA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EXTENSÃO DO IFRN

PROTOTIPAÇÃO TECNOLÓGICA USANDO VISÃO COMPUTACIONAL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA CONTROLE DE ACESSO DE VEÍCULOS

**Guilherme Cadete Matias¹, Maria Rita da Silva Gomes², Rodrigo Siqueira Martins³ e Valerio
Gutemberg de Medeiros Junior⁴**

^{1,2,3,4} IFRN – *Campus Parnamirim*

Grande área do conhecimento: Ciências exatas e da terra

RESUMO

O trabalho descreve um projeto pensado por professores do IFRN nascido da necessidade de monitorar o acesso ao campus, realizado com o propósito de utilizar tecnologias de processamento de imagem para alcançar o objetivo de integrar sensores e câmeras com dispositivos de controle de entrada e saída. A ideia é de que registrando os veículos autorizados a entrar no local, através de uma interface que tenha conhecimento sobre as ferramentas de controle de entrada, é possível identificar carros e motos e os permitir ou não o acesso. É visto como um projeto importante porque além de um incentivo para estudantes interessados em hardwares que permitem captura de imagem, sensores e desenvolvimento de software como um todo, é também uma possibilidade de inovar no mercado utilizando-se de tecnologias mais popularizadas. Num contexto mais contido ao campus onde o trabalho se desenvolve, pode ser utilizado em sistemas de controle de acesso para fortalecer a segurança e consequentemente a proteção dos alunos e servidores da instituição. É utilizado para comunicação entre os aparelhos o MQTT(Message Queuing Telemetry Transport), um protocolo de mensagens comumente utilizado por sensores e sistemas de internet das coisas, por precisarem de uma rede com limitação de recursos.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência Artificial. Reconhecimento de imagem. Internet das coisas

ABSTRACT

The paper describes a project thought up by professors at IFRN born out of the need to monitor access to the campus, carried out with the purpose of using image processing technologies to achieve the objective of integrating sensors and cameras with input and output control devices. The idea is that by registering the vehicles authorized to enter the site, through an interface that has knowledge about the entry control tools, it is possible to identify cars and motorcycles and allow the access or not. It is seen as an important project because, in addition to encouraging students interested in hardware that allows image capture, sensors and software development as a whole, it is also a possibility to innovate in the market using more



INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Norte

popular technologies. In a more contained context to the campus where the work is carried out, it can be used in access control systems to strengthen security and consequently the protection of students and employees of the institution. MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) is used for communication between devices, a messaging protocol commonly used by sensors and internet of things systems, as they need a network with limited resources.

KEYWORDS: Artificial Intelligence. Image recognition. Internet Of Things

1 INTRODUÇÃO

A necessidade crescente de garantir a segurança e o controle de acesso em ambientes educacionais ou institucionais no geral, tem incentivado o desenvolvimento de soluções de tecnologias que buscam sanar o problema. Por isso, surgiu a ideia deste trabalho, concebida por professores especializados em tecnologia do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN).

O objetivo central do projeto é aperfeiçoar nosso sistema de reconhecimento de imagens, que, aliado a uma interface de controle, permita a gestão eficiente do acesso a ambientes por meio da identificação de placas de veículos. A ideia é registrar os veículos autorizados a entrar no local, utilizando uma interface que explore ferramentas avançadas de controle de entrada, para possibilitar o acesso apenas aos carros e motos previamente autorizados. Se desenvolve por meio da ideia de exploração de tecnologias como a inteligência artificial e a internet das coisas para reforço da segurança humana.

Os principais objetivos do projeto são a criação de uma ferramenta de apoio a sistemas computacionais utilizando o processamento de imagem e seu aperfeiçoamento, esse recurso deverá ser implementado num sistema já funcional e agir como um programa intermediário que amplie as camadas de segurança já presentes. É também esperado que juntamente com o software capaz de processar imagens, seja desenvolvido uma interface gráfica que possibilite o controle de requisições e ações realizadas pelo sistema no qual o produto foi implantado. Para viabilizar a comunicação entre os dispositivos IoT e o software de segurança, o protocolo MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) foi empregado. Essa escolha é justificada pela eficiência deste protocolo em ambientes com limitações de recursos, tornando-o adequado para a aplicação em sistemas de IoT. É importante destacar que sistemas de reconhecimento de imagem costumam ser imprevisíveis quando se está referindo a resultados, já que o contexto de aplicação, o local e o algoritmo implementado podem interferir de diversas formas em variáveis como o tempo de execução. Além dos objetivos de

implementação, foi considerado de muita importância que o projeto incentivasse jovens pesquisadores, alunos e servidores, a aprender mais sobre a área de conhecimento específica pela pesquisa e pelo grande potencial de desenvolvimento.

No contexto do campus do IFRN, a aplicação desse sistema de controle de acesso tem um valor significativo. Ele pode ser empregado em sistemas de controle de entrada e saída para fortalecer a segurança da instituição, contribuindo diretamente para a proteção dos alunos, servidores e demais membros da comunidade acadêmica.

Os resultados foram de um sistema que captura imagens por meio de dispositivos de internet das coisas utilizando um algoritmo que seja capaz de validar identidades se utilizando de, por exemplo, análise de placas.

É esperado que haja um sistema de controle externo ligado ao algoritmo que permite ao usuário final o controle de toda a execução ou não execução de ações ligadas à entrada de pessoas. Também espera-se que haja um controle automatizado sobre os dispositivos de internet das coisas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

É notório que o estudo sobre processamento de imagens não é recente e sua utilização integrada à aprendizagem de máquina e inteligência artificial já vem sendo aplicada no desenvolvimento de soluções a muito tempo. Com isso, é de grande importância o desenvolvimento de pesquisas e práticas que possam utilizar estas tecnologias, uma vez que o domínio de técnicas sobre estas ferramentas não é trivial com sua aplicação comercial. Para De Albuquerque (2000), ao se processar uma imagem busca-se extrair mais facilmente uma informação nela presente através de sucessivas transformações. O custo para este processamento tende a ser elevado, tendo como objetivo tornar a informação extraída de uso viável ao sistema proposto à tecnologia, independentemente do custo, seja ele alto ou baixo.

Das etapas que envolvem o processamento de imagens, do ponto de vista de Maltez (2005), pode-se resumi-las de forma geral em: Aquisição, pré-codificação, codificação e comparação. Neste projeto, pretende-se pesquisar a respeito de todas estas etapas, principalmente a etapa de comparação. Por fim, este sistema de processamento foi implementado em serviços de nuvem na internet, por razões de segurança, disponibilidade e integridade.

3 METODOLOGIA

A metodologia do projeto envolveu uma abordagem completa para criação de um software destinado a realizar a comunicação entre dispositivos de internet das coisas (IoT) e o software voltado para a segurança.

Envolve fazer um estudo teórico sobre ferramentas de processamento de imagens, transmissão rádio frequência e protocolo MQTT(Message Queuing Telemetry Transport), um sistema que usa mensagens binárias para comunicação entre clientes e um broker HiveMQ (2015), para montar o software que se utiliza desses conceitos para comunicação dos dispositivos de internet das coisas com a aplicação de segurança. Nesta etapa, foi pesquisado principalmente sobre as principais ferramentas e tecnologias utilizadas no tempo recente para todos os tópicos citados, com o objetivo de adquirir suficiente conhecimento dos conceitos teóricos para mais tarde aplicá-los na criação do programa.

Estimar o uso de algoritmos de processamento de imagem para resolução de problemas da sociedade: com base na etapa anterior, foi-se estimado o potencial que uma aplicação de algoritmos para processamento de imagem tem num contexto onde se busca a solução de problemas recorrentes da sociedade atual, envolvendo o foco antes citado, a segurança.

Estudar o desenvolvimento de API(Application Programming Interface - Interface de Programação de Aplicação), já que para que o objetivo de permitir uma interação ativa entre os dispositivos IoT e o software, foi necessário o estudo e a criação de uma interface. A interface foi criada com a finalidade de tornar viável o compartilhamento de dados entre as camadas de forma facilitada. O principal dado compartilhado e consultado pela API seriam as placas de automóveis.

Implementar um piloto de produto que seja minimamente viável para utilização num contexto real. O piloto é uma versão inicial do software com as funcionalidades essenciais para funcionar propriamente.

4 RESULTADOS ESPERADOS

Para o futuro, é esperado que a ferramenta proposta neste projeto deve permitir que o usuário, responsável pelo controle da circulação de pessoas, possa interferir nas ações decididas pelo software. De forma manual, o usuário deverá ter a capacidade de controlar o

funcionamento desta ferramenta, determinando a liberação e não liberação, por meio da interação com a interface gráfica implementada.

O sistema poderá ser capaz de atuar sobre dispositivos externos para controlá-los, como por exemplo uma cancela, controlando se ela irá fechar ou abrir de forma automatizada. O mesmo exemplo pode servir para controle de dispositivos de luzes, onde através de análise do ambiente, pode ligar lâmpadas para garantir uma iluminação que aumente a segurança, e facilitar a leitura de placas.

Por último, deve-se promover e desenvolver estudos científicos e motivar alunos ao desenvolvimento pessoal e profissional. Consequentemente, os atos citados anteriormente irão beneficiá-los com uma melhora no desempenho acadêmico, pois ao incentivar a vontade de aprendizado, empreendedorismo e pesquisa dos interessados, acredita-se que seja natural o crescimento nas diversas áreas envolvidas no processo de realização das responsabilidades atribuídas a cada um dos estudantes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência do projeto que criou um software com integração a dispositivos IoT, como câmeras e sensores, com objetivo de garantir a segurança do local de uso através do processamento das imagens captadas e interceptação humana por meio do software, serviu aos servidores e aos alunos envolvidos.

Não apenas por sua proposta interessante, mas também por se conter a realidade material da maioria dos lugares que utilizam um software do tipo, o trabalho consegue ter o potencial de inovar no mercado ao oferecer uma solução que se utiliza apenas de tecnologias populares e acessíveis. Tal acessibilidade é um ponto ainda mais importante para o IFRN, já que a estrutura necessária para utilização da tecnologia já é comum no contexto dos campi da instituição, o que torna o custo, se não zero, muito barato.

Mais do que uma crença numa possível inovação no mercado, foi também notado que o interesse de alunos bolsistas e voluntários que estavam presentes nas diversas etapas e atividades realizadas no desenvolvimento do projeto engajaram, por interesse, nos assuntos relevantes que estavam presentes, que incluem visão computacional, desenvolvimento de software, comunicação entre dispositivos, internet das coisas, manipulação de hardware e outros assuntos igualmente relevantes.

O sistema não é só benéfico por suas características mercadológicas, mas também pelas suas aplicações. Num exemplo de uso em um campus estudantil, onde a entrada de veículos pode ser um dos maiores fluxos, o controle desse fluxo é essencial para garantir a segurança não só dos alunos, mas dos servidores e de todos que estejam permitidos a estar ali, de acordo com a regra de estacionamento e entrada do local.

O sistema também é capaz de fazer consultas no sistema de segurança nacional para obter informações sobre se o carro foi roubado ou está ilegal, e informar o dia e horário que o carro esteve no local. Esta funcionalidade é uma grande contribuição para segurança do campus, mas também da localidade geral, já que há uma colaboração com o estado.

Dito tudo isso, é destacável que foram atendidos pela ferramenta os principais resultados esperados: um sistema capaz de identificar placas de automóveis detectados pela câmera e sensores, um sistema de cadastro que permite a consulta de dados de carros através de uma API e a comunicação entre o software e os dispositivos IoT. Porém, é importante também dizer que o software ainda necessita de aperfeiçoamentos para melhor funcionamento e total integração, da maneira mais completa que for possível fazer.

É possível afirmar que as variáveis, muitas vezes difíceis de prever, foram desafios consideráveis para um bom funcionamento e rápido desenvolvimento do programa em questão. Os dispositivos que são utilizados para o processamento de imagem e para comunicação, apesar de mais acessíveis que boa parte do que está posto no mercado, não são sempre usados, o que pode impactar o quanto um projeto como esse pode ser divulgado.

Foi sempre pensado e esperado pelos envolvidos que tal projeto tenha, ao ser completado e divulgado, um grande impacto positivo para as instituições que usufruirão da criação, mas também da sociedade científica e civil como um todo. É de grande importância que o projeto alcance o seu lugar desejado como ferramenta útil e facilitadora para aumento da segurança do público.

REFERÊNCIAS

DE ALBUQUERQUE, Márcio Portes; DE ALBUQUERQUE, Marcelo Portes.

Processamento de imagens: métodos e análises. Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas MCT, 2000.

MALTEZ, João; DO VALE, Leandro. Processamento de Imagem para Reconhecimento de Padrões na Íris, 2005.

MARQUES FILHO, Ogê; NETO, Hugo Vieira. Processamento digital de imagens. Brasport, 1999.

SOUSA, Flávio RC; MOREIRA, Leonardo O.; MACHADO, Javam C. Computação em nuvem: Conceitos, tecnologias, aplicações e desafios. II Escola Regional de Computação Ceará, Maranhão e Piauí (ERCEMAPI), p. 150-175, 2009.

HIVEMQ. Introducing the MQTT Protocol – MQTT Essentials: Part 1. 2015. Disponível em: <https://www.hivemq.com/blog/mqtt-essentials-part-1-introducing-mqtt/>. Acesso em: 02 ago. 2023.