IDENTIFICAÇÃO DE PESSOAS PARA REGISTRO E CONTROLE VIA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL [IPRC-IA]

IDENTIFICATION OF PEOPLE FOR REGISTRATION AND CONTROL VIA ARTIFICIAL INTELLIGENCE [IPRC-AI]

Alexsander de Oliveira, Gustavo dos Santos Adegas, Lucas Bezerra Inchauspe, Tiago Lucena da Costa e Silva, Luis Fernando Pompeo Ferrara

Universidade Santa Cecília, Faculdade de Engenharia, Curso de Engenharia Química
E-mail para contato: ga167137@alunos.unisanta.br

RESUMO – Este trabalho de conclusão de curso descreve o desenvolvimento de um sistema de reconhecimento facial que usa machine learning, computação em nuvem e processamento de imagens para otimizar as chamadas em sala de aula. Para garantir a precisão, o sistema processa primeiro as fotos capturadas usando um modelo de reconhecimento facial treinado para identificar os alunos. A aplicação funciona em uma interface web usando Node.js no backend, Docker para encapsulamento e Kubernetes para gerenciamento de recursos na Google Cloud Platform. Além disso, o sistema cumpre os regulamentos da privacidade e segurança de dados, como criptografia e cumprimento do GDPR. A solução foi testada para garantir sua eficácia e usabilidade.

Palavras-chave: reconhecimento; precisão; gerenciamento; regulamentos; eficácia.

ABSTRACT – This thesis describes the development of a facial recognition system that uses machine learning, cloud computing, and image processing to optimize classroom calls. To ensure accuracy, the system first processes the captured photos using a facial recognition model trained to identify the students. The application works on a web interface using Node.js on the backend, Docker for encapsulation, and Kubernetes for resource management on Google Cloud Platform. Furthermore, the system complies with privacy and data security regulations, such as encryption and adherence to the GDPR. The solution was tested to ensure its effectiveness and usability.

Keywords: recognition; accuracy; optimize; regulations; effectiveness.

Tipo do trabalho: (X) Iniciação científica ( ) Iniciação tecnológica ( ) Extensão

1 INTRODUÇÃO

A utilização da tecnologia de reconhecimento facial tem aumentado consideravelmente em setores como segurança, comércio e, mais recentemente, na educação, principalmente para aprimorar a chamada em sala. Essa tecnologia, que teve início na década de 1960, evoluiu com contribuições importantes, como o sistema baseado em Eigenfaces, de Turk e Pentland, e a análise de componentes independentes de Belhumeur, Hespanha e Kriegman [1][2].

A sua aplicação em contextos educativos visa melhorar a eficiência e poupar o tempo dos docentes, contudo, também suscita questões éticas e de privacidade. É fundamental garantir o consentimento dos alunos, proteger seus dados e minimizar potenciais impactos psicológicos, como a sensação de vigilância constante [3][4][5].

Este estudo tem como objetivo melhorar a eficácia no registro de presença, liberando os educadores para tarefas mais pertinentes e auxiliando na criação de um ambiente educacional mais dinâmico e focado no aprendizado.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Figura 1: Arquitetura de sistema.



Este estudo explora a aplicação de Inteligência Artificial (IA) para a identificação biométrica, com foco na implementação de algoritmos de machine-learning. Os materiais e métodos incluem o uso de uma câmera posicionada estrategicamente na entrada da sala de aula e o desenvolvimento de uma aplicação web para gerenciar os dados coletados. O serviço Cloud

PUB/SUB é usado para transmissão eficiente de dados, enquanto a aplicação web se conecta a um Load Balancer para garantir escalabilidade e redundância.

O processamento de dados envolve a extração de características com Python e a utilização de Kubernetes para orquestração. Além disso, uma API consolida as informações para análise, e o armazenamento em nuvem inclui serviços como BigQuery e Cloud Storage para garantir escalabilidade e segurança.

O desenvolvimento utiliza GitHub para gestão de código, Docker para ambientes isolados e GitHub Actions para automação. A interface web será testada quanto à usabilidade e exportará relatórios em PDF. Testes abrangentes, focados na precisão biométrica e na integração dos componentes, garantirão a confiabilidade do sistema.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do uso do sistema de reconhecimento facial mostraram que a identificação automática dos alunos é altamente eficaz, atingindo uma precisão superior a 95%. Mesmo em condições de uso real, o tempo de resposta do sistema permaneceu consistente, geralmente menos de 2 segundos. Mas a taxa de precisão foi ligeiramente afetada por desvios como iluminação inadequada e ângulos de captura inadequados, especialmente em locais com pouca luz natural ou quando o rosto não estava perfeitamente alinhado com a câmera.

Uma observação significativa foi a capacidade do sistema de lidar com uma variedade de características faciais e etnias. Isso confirma que com um treinamento adequado do modelo em um banco de dados diversificado não haverá problemas com a variedade de pessoas. No entanto, durante a fase de testes, foram encontradas algumas instâncias de falsos positivos e negativos. Isso indicou que os ajustes devem ser feitos no pré-processamento das imagens e no aprimoramento do modelo de reconhecimento para lidar com situações excepcionais de variação facial, como uso de acessórios ou mudanças bruscas no rosto.

A análise dos resultados em comparação com pesquisas anteriores revelou que o sistema é competitivo no campo do reconhecimento facial quando se trata de gerenciar a presença em instituições educacionais. Sua capacidade de realizar chamadas de forma automatizada e eficiente, mesmo em situações difíceis, é sua principal vantagem em relação a outros modelos existentes. No entanto, há problemas com a baixa iluminação que exigem o uso de métodos mais complexos de correção de imagem ou a modificação do hardware usado.

Os resultados foram discutidos e concluíram que o sistema funcionou bem, mas ainda existem áreas a serem otimizadas. O uso de medidas de segurança rígidas, como a criptografia

e o consentimento informado, torna os sistemas mais confiáveis e em conformidade com regulamentos como o GDPR. No entanto, muitos sistemas enfrentam variações faciais ou problemas de privacidade, de acordo com a literatura existente. Esses resultados são positivos, pois mostram um caminho claro para melhorias e expansões futuras do sistema, com ênfase em torná-lo ainda mais preciso e adaptável a várias condições e ambientes de uso.

4 CONCLUSÃO

Por fim, o sistema de reconhecimento facial que foi desenvolvido para otimizar as chamadas em sala de aula atingiu os objetivos propostos e mostrou alta eficiência com precisão superior a 95% e tempo de resposta abaixo de 2 segundos. O sistema demonstrou ser resistente a várias características faciais, sendo uma opção promissora para ambientes educacionais, apesar de variações nas condições de iluminação e ângulos faciais.

5 REFERÊNCIAS

1. Turk, M., & Pentland, A. (1991). Eigenfaces for recognition. Journal of Cognitive Neuroscience, 3(1), 71-86. [1]
2. Belhumeur, P. N., Hespanha, J. P., & Kriegman, D. J. (1997). Eigenfaces vs. Fisherfaces: Recognition using class specific linear projection. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 19(7), 711-720. [2]
3. Boyd, D. (2014). It's Complicated: The Social Lives of Networked Teens. Yale University Press. [3]
4. Cavoukian, A. (2009). Privacy by Design: The 7 Foundational Principles. Information and Privacy Commissioner of Ontario. [4]
5. Greenleaf, G. W., & Waters, N. (2018). Privacy, Law and Public Policy. Federation Press. [5]
6. Lupton, D. (2018). Digital Health: Critical and Cross. [6]