

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
CAMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE METAL-MECÂNICA

Robô autoguiado integrado à plataforma de segurança eletrônica e IA via API REST

ALUNO:

Pedro Evangelista Saraiva

CURSO:

Engenharia Mecatrônica

ORIENTADOR:

Gregory Chagas da Costa Gomes

Florianópolis - SC

Junho/2023

RESUMO

Robôs autônomos, sejam estes AGVs (*Autonomous Guided Vehicles*) ou AMRs (*Autonomous Mobile Robots*) possuem espaço de atuação em inúmeras áreas na indústria, uma vez que o emprego de tais máquinas promove a eficiência e aumento na produtividade em áreas como intralogística e manuseio de materiais e matérias prima.

(<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9247159>)

Na indústria de defesa e segurança, os robôs autônomos ganharam espaço com o surgimento do conceito de robôs de serviço (no contexto, segurança) autônomos, em inglês *Autonomous Security Robots (ASRs)*.

ASRs são robôs autônomos (AGVs ou AMRs) com funções extras como, interação com o ser humano, inteligência artificial para identificação de padrões humanos (cores, metadados, comportamento, etc.) e integração com alguma plataforma de monitoramento e/ou comunicação com uma central de monitoramento.

(<https://www.padbots.com/padbots2/>), (<https://www.knightscope.com>)

A partir destes conceitos estabelecidos, é proposta a integração entre o dispositivo de pesquisa e educação da Festo, Robotino®, um AGV com direção omnidirecional, equipado com sensores, interfaces de E/S e extensões modulares, com o software integrador de inteligências e monitoramento Defense IA®, da Intelbras; a plataforma de segurança eletrônica é responsável por integrar inteligências de dispositivos CFTV/IP em um único ambiente, permitindo também o envio e recebimento de comandos digitais via API e armazenamento em seu banco de dados.

(<https://ip.festo-didactic.com/InfoPortal/Robotino/Overview/EN/index.html>),

(<https://www.intelbras.com/pt-br/software-de-seguranca-eletronica-defense-ia-30>)

A integração entre as duas plataformas prevê o desenvolvimento de um ASR conectado à rede, onde dispositivos de CFTV, com inteligência artificial, serão responsáveis por gerar eventos específicos (Reconhecimento facial, detecção de movimento, detecção de metadados, etc.) que serão centralizados na plataforma de monitoramento encarregada de processá-los e comunicar-se com o ASR para execução de rotinas respectivas ao evento recebido.

Palavras-chave: Robôs autônomos, AGV, Segurança Eletrônica, CFTV, Inteligência Artificial, Software de Monitoramento.

SUMÁRIO

RESUMO.....	2
SUMÁRIO	3
Introdução	4
Objetivos.....	4
Principal	4
Específicos.....	4
Justificativa e relevância	5
Análise das condições práticas e de factibilidade da pesquisa	5
Metodologia.....	6
Descritivo do plano de trabalho do TCC	7
Cronograma Previsto para o Desenvolvimento do TCC	7
Considerações Finais.....	8
Referências	8

Introdução

A segurança é um dos elementos básicos para a prosperidade de uma sociedade, é a partir dela que se estabelece confiança entre as pessoas, permitindo interações justas e sem conflitos. Redução de riscos, perigos e proteção de patrimônios e pessoas são itens chave para construir um ambiente seguro e confiável. A ronda perimetral é uma atividade que efetua a proteção e manutenção de tais ambientes, uma vez que, de maneira ativa, realizada por um vigilante, evita e opera para combater invasões e eventos de risco.

Por sua vez, sistemas inteligentes e autônomos têm como objetivo reduzir a carga de trabalho humana em atividades designadas; apresentam maior confiabilidade, repetibilidade e, geralmente, maior precisão.

A inteligência perimetral inclui-se no contexto de rondas perimetrais vinculadas a sistemas inteligentes, apresentando tecnologias que "identificam, categorizam e classificam os diferentes elementos presentes no local, sendo possível filtrar as ocorrências, apontando o que merece atenção e ignorando o que não representa risco." (<https://www.intelbras.com/pt-br/linha-future>).

Assim, o vigilante consegue atuar com uma maior assertividade, reduzindo falhas humanas como alarmes falsos.

Objetivos

Principal

Integrar as plataformas Robotino® e Defense IA®, em conjunto com um ambiente de CFTV, via conexões de rede e comandos API.

Específicos

1. Construir um cenário CFTV com dispositivos IP inteligentes conectados à rede;
2. Instalar o servidor e cliente do Defense IA® na rede;
3. Desenvolver um circuito simulado para o Robotino® utilizando o Robotino View;
4. Listar rotas e *endpoints* que serão utilizados para comunicação Robotino x Defense;
5. Desenvolver um Middleware para integração entre as APIs;
6. Documentação dos sistemas;
7. Testar funcionamento e analisar tráfego da comunicação;
8. Documentar resultados alcançados.

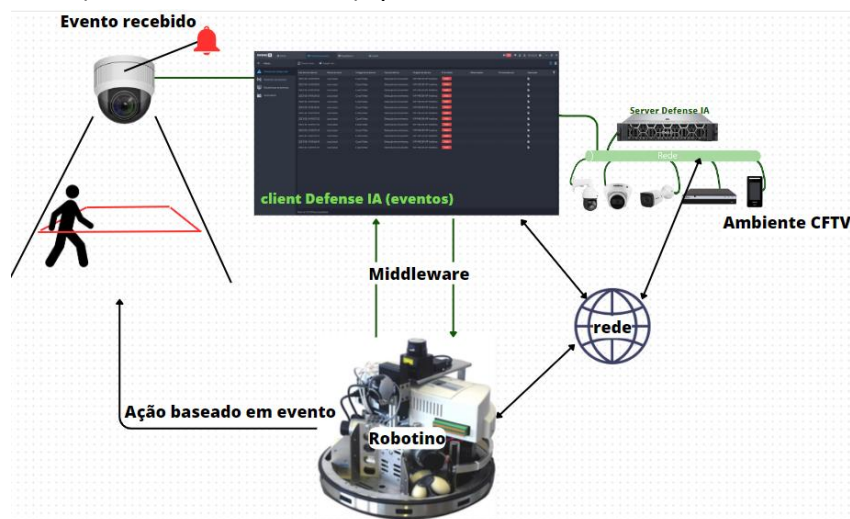
Justificativa e relevância

Com o crescimento populacional, crises econômicas e cenários sociais desfavoráveis, a taxa de violência aumenta ano por ano em países emergentes (como o Brasil) (<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-48988559>). Para tentar combater os índices de violência, como uma ferramenta para auxiliar guardas e vigias, robôs de segurança autônomos foram desenvolvidos, permitindo que os humanos foquem em trabalhos estratégicos, utilizando as máquinas como ferramentas de atuação.

Como uma tecnologia em alta, robôs autônomos são extremamente úteis e versáteis, possuindo aplicações nas mais diversas áreas da indústria, são ferramentas que aumentam a produtividade e capacidade quando comparados com a mesma execução feita por humanos.

Análise das condições práticas e de factibilidade da pesquisa

O projeto tem como objetivo realizar a integração entre duas plataformas, o Robotino e o software Defense IA, para isso, deve ser realizado um estudo a fundo de suas respectivas APIs, além dos protocolos (MQTT, TCP/IP, HTTP) que serão utilizados durante o cenário criado.



Da criação do cenário, serão necessários dispositivos como dispositivos compatíveis com o Defense IA (câmeras IP, controladoras de acesso e/ou centrais de alarmes), uma máquina servidor (Windows), poderão ser necessários elementos de arquitetura de redes (roteador e switch), um espaço físico com cerca de 5 m² úteis deve ser o suficiente para poder construir e testar tal cenário com o Robotino.

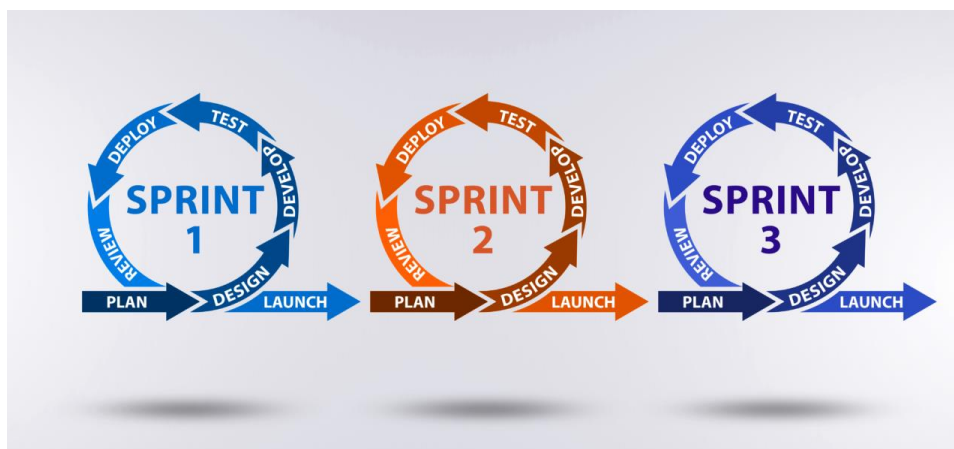
O estudo de linguagens de programação e frameworks para construção do middleware pode ser necessário, assim como o estudo do ROS (Robot Operating System) caso sua aplicação seja necessária para utilizar a API do Robotino (será estudado durante o planejamento desta etapa).

Metodologia

Como o maior esforço será durante o desenvolvimento do middleware para integração das APIs (engloba-se a listagem de *endpoints*, desenvolvimento da lógica de comunicação, formatação, etc.), a metodologia ágil (Agile) será utilizada durante grande parte do processo de desenvolvimento de software.

Tal metodologia visa dividir o projeto em iterações (*sprints*) com entregas incrementais, focando em funcionalidades específicas a cada sprint. De tal forma é possível realizar uma análise de requisitos e planejamento prévio antes de cada iteração, visando sempre o objetivo geral (integração de duas APIs via middleware).

Além disso, a metodologia ágil apresenta técnicas de desenvolvimento com Kanban e/ou Scrum, já muito difundidas em equipes de desenvolvimento de software, tornando-se ideias para tal objetivo.



Fonte: (<https://kruschecompany.com/agile-software-development/>)

Para o projeto como um todo, serão definidas 3 metas para o desenvolvimento, e cada uma deverá ser realizada durante 4 sprints (1 mês, 1 sprint por semana), são estas:

- Planejamento, preparação e desenvolvimento da plataforma de comunicação do Robotino®;
- Planejamento, preparação e desenvolvimento da plataforma de comunicação do Defense IA®;
- Planejamento, preparação e desenvolvimento da plataforma de comunicação do Middleware de integração.

Descritivo do plano de trabalho do TCC

A princípio, o TCC será dividido entre 5 principais capítulos e seus respectivos subcapítulos. Sendo estes:

- Introdução e apresentação dos conceitos

Neste capítulo serão introduzidos conceitos sobre robôs autônomos e cenários de aplicação, com enfoque em cenários de segurança pública. Para isso, as tecnologias utilizadas durante o projeto serão apresentadas inserindo-as em tal contexto, justificando com pesquisas e referências bibliográficas. Uma breve apresentação técnica deve ser abordada como conceito da integração entre tecnologias.

- Fundamentação teórica

Etapas de apresentação de dados técnicos, apresentando o estudo de cada tecnologia de maneira detalhada, explorando suas capacidades tecnológicas e comparando-as semelhantes.

- Metodologia

O capítulo sobre a metodologia apresentará o escopo de atividades envolvidas durante o processo de desenvolvimento, apresentando a evolução técnica durante cada sprint.

- Apresentação e discussão de resultados.

Após o final do desenvolvimento os resultados serão apresentados e discutidos, comparando-os com os objetivos previstos.

- Conclusão

Por fim, a conclusão do projeto, definindo pontos de melhoria e gargalos e dificuldades na execução. Apresentar alternativas e sugestões e atualizações para o projeto.

Cronograma Previsto para o Desenvolvimento do TCC

	Julho				Agosto				Setembro					Outubro			
Atividade	7	14	21	28	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27
Revisão bibliográfica																	
Introdução e conceitos																	
Desenvolvimento dos sistemas																	
Preparação do ambiente																	
Análise e testes de resultados																	
Revisão e conclusão																	

*Redação de capítulos e apresentação da defesa serão desenvolvidos durante o mês de novembro.

Considerações Finais

Este documento tem como finalidade prever o desenvolvimento de uma integração entre plataformas mecatrônicas. Com um caráter de desenvolvimento de software, o projeto visa criar um sistema intermediador para conectar o robô móvel, Robotino, ao software de monitoramento Defense IA. A criação desse protótipo permite a idealização de um produto de alta tendência comercial e tecnológica.

Referências

Robôs serão usados no combate à criminalidade, 2023. Página de internet:

<https://www.gazetadopovo.com.br/mundo/new-york-times/robos-serao-usados-no-combate-a-criminalidade-5b9si0xm4heuogj8o08vg6czy/>

A Review of Recent Advances in Automated Guided Vehicle Technologies: Integration Challenges and Research Areas for 5G-Based Smart Manufacturing Applications, 2023. Artigo na internet:

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9247159>

Autonomous Scouting Robot Based on Pioneer P3-DX, 2023. Artigo na internet:

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9066532>

Trusting Autonomous Security Robots: The Role of Reliability and Stated Social Intent, 2023. Artigo na internet: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0018720820901629>

AGV Network, 2023. Página de internet: <https://www.agvnetwork.com>

Knightscope, 2023. Página de internet: <https://www.knightscope.com>

Padbot, 2023. Página de internet: <https://www.padbot.com/padbots2/>

Festo - Robotino®, 2023. Página de internet:

<https://ip.festo-didactic.com/InfoPortal/Robotino/Overview/EN/index.html>

Intelbras – Linha fututre, 2023. Página de internet: <https://www.intelbras.com/pt-br/linha-future>