

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA POLITÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE
COMPUTAÇÃO

PROPOSTA DE PROJETO DE GRADUAÇÃO

Aluno: Gabriel Santos Madruga Oliveira
gabrielsantosmadruga@gmail.com

Orientador: Claudio Miceli Farias

1. TÍTULO

Sistema IoT de Monitoramento de Incêndios Florestais utilizando técnicas de visão computacional.

2. ÊNFASE

Computação

3. TEMA

O tema do trabalho é o estudo de técnicas de monitoramento de incêndios florestais. Neste sentido, o problema a ser resolvido é a necessidade de uma arquitetura destinada ao monitoramento florestal, utilizando uma rede de sensores associada a uma modelo de visão computacional para a tomada de decisão.

4. DELIMITAÇÃO

O objeto de estudo é o uso de IoT focado em ambientes florestais.

5. JUSTIFICATIVA

Desde 1985 mais de 10 milhões de hectares sofrem com as queimadas anualmente [1], esta prática é além de danificar ecossistemas florestais, contribui com a poluição na atmosfera e mudanças climáticas. A elaboração de estratégias de monitoramento fogo é de suma importância para a redução dos danos e custos no combate a incêndios florestais. [2]

Existem algumas formas de monitorarmos indicadores que apontem para um possível incêndio florestal, dentre eles destaca-se o uso de sensores e o processamento de imagens em tempo real (utilizando técnicas de visão computacional). A primeira, se mostra uma solução de menor complexidade e que, caso seja aplicada a partir de

uma arquitetura escalável, se torna uma estratégia viável para diferentes ambientes florestais, com diferentes extensões territoriais. Já as técnicas de reconhecimento de imagem permitem o apontamento mais preciso da região de queimada, porém trata-se de uma solução de alto custo, que perde parte de sua eficiência, dificultando o monitoramento preciso e constante em largas áreas.

Portanto, o presente projeto visa a união dessas duas soluções com o intuito de prover uma arquitetura de baixo custo que atenda uma grande região de forma precisa. Nesse sentido, o projeto utilizara uma arquitetura de sensores para referenciar um drone acoplado a sistema embarcado capaz de realizar o processamento de imagens.

6. OBJETIVO

O objetivo do estudo é propor um sistema de monitoramento florestal capaz de apontar de forma precisa a localização de queimadas. Desta forma, tem-se como objetivos específicos: (1) desenvolver um equipamento capaz de medir e enviar informações de temperatura e umidade do ambiente e realizar a replicação do mesmo a partir de simulações; (2) implementar uma arquitetura de rede capaz de receber, processar e executar tarefas a partir das informações de múltiplos clientes (reais e simulados) de forma simultânea; (3) construir modelo de visão computacional capaz de detectar imagens de incêndios florestais; (4) implementar esse modelo em um sistema embarcado.

7. METODOLOGIA

A partir dos objetivos determinados, a pesquisa será direcionada em duas diferentes vertentes: a modelagem da arquitetura IoT a ser utilizada pelo sistema e o método utilizado para a tomada de decisão. Vale ressaltar que, em ambas as vertentes, será inicialmente feita uma análise baseada em trabalhos e artigos já publicados sobre o tema.

No que se refere a definição da arquitetura, o trabalho buscara combinar modelos tradicionais de arquitetura com o artifício da simulação computacional para que se possa observar o comportamento dos diferentes modelos no ambiente florestal.

No campo da tomada de decisão, busca-se determinar, a partir das informações e imagens do ambiente [3], quais as técnicas já conhecidas de aprendizado de máquina

e visão computacional ao serem combinadas e aplicadas em um sistema embarcado apresentam um melhor resultado no monitoramento de incêndios florestais.

8. MATERIAIS

- Raspberry Pi 3
- Arduino Uno
- Modulo Wi-Fi ESP8266
- Sensor de Temperatura e Umidade DHT11
- Linguagem de programação Python
- Simulador ROS 2
- Banco de Imagens IEE [3]

9. CRONOGRAMA

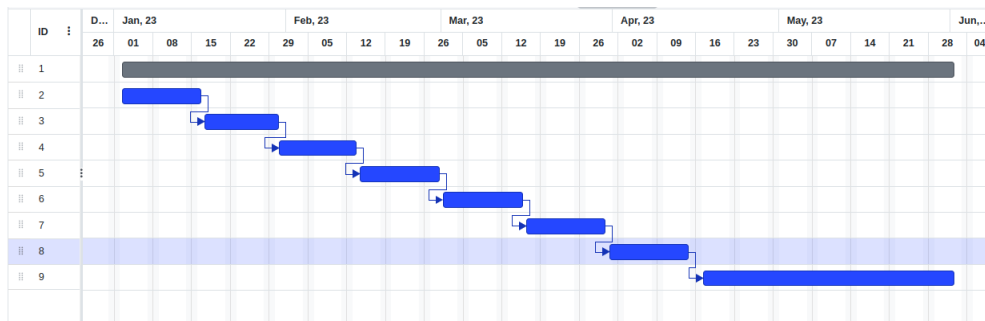


Figura 1: Cronograma do projeto.

1. Realizar pesquisa sobre arquitetura de sensores IoT.
2. Desenvolver um equipamento capaz de medir e enviar informações de temperatura e umidade do ambiente.
3. Replicar o equipamento a partir de simulações.

4. Implementar uma arquitetura de rede capaz de receber, processar e executar tarefas a partir das informações de múltiplos clientes de forma simultânea.
5. Realizar pesquisas sobre modelos de visão computacional combinados com IoT.
6. Construir modelo de visão computacional capaz de detectar imagens de incêndios florestais.
7. Implementar esse modelo em um sistema embarcado
8. Documentar trabalho e resultados.

Referências Bibliográficas

- [1] "Monitor do Fogo" <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/monitor-do-fogo> - (Acesso em 20 Novembro 2022)
- [2] "DETECÇÃO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS POR SATÉLITES- Antonio Carlos Batista. https://queimadas.dgi.inpe.br/rqueimadas/material3os/2004_Batista_Deteccao_Floresta_DE3os.pdf - (Acesso em 20 Novembro 2022)
- [3] "THE FLAME DATASET: AERIAL IMAGERY PILE BURN DETECTION USING DRONES (UAVS)- IEE. <https://ieee-dataport.org/open-access/flame-dataset-aerial-imagery-pile-burn-detection-using-drones-uavs>, 2020, (Acesso em 20 Novembro 2022).

Rio de Janeiro, 23 de dezembro de 2022

Gabriel Santos Madruga Oliveira - Aluno

Claudio Miceli Farias - Orientador