# Fundamentação

Por meio do que foi introduzido, define-se como ideia do projeto resolver o problema de rastreamento de objetos através de um algoritmo que realiza a integração e gerenciamento das técnicas presentes na literatura. Esta solução será dividida em duas partes lógicas que são: implantação e integração dos algoritmos de rastreamento e sistema de decisões, que dar-se-á por meio de um sistema multi-agentes. Desta forma, dividiu-se a parte de fundamentação desta pesquisa, também, em duas partes, que são: definição de sistemas multi-agentes, onde será abordada a estrutura e como ocorre o controle do sistema como um todo; e a parte de rastreamento de objetos em imagens, que permitirá o entendimento de como tais algoritmos funcionam e como devem ser modificados para otimizar o sistema.

## Multi-tracking

O problema de rastreamento de objetos em si é um problema que possui um escopo grande, o qual ainda não se encontra uma solução universal na literatura. Possui diversas soluções parciais, que apresentam desempenho superior em ambientes limitados, ditos como ideais, para tais algoritmos. Logo, para este projeto, foi estudado cada uma destas técnicas e onde são melhor aplicadas, o que é dado por meio de um estudo das características de aplicação que definem se cada uma delas é ou não interessante para a técnica.

//falar sobre a complexidade

//problemas da literatura

//principais desafios

//determinar os pontos de ataque

//falar sobre alguns papers

//paper sobre multi tracking para vigilância

//sobre multi tracking para veículos autônomos

//aplicações em robótica

//aplicações na biologia

## background subtraction

A técnica de background subtraction é, por sua vez, a mais simples das técnicas. Ela é definida para um ambiente de aplicação com fundos estáticos ou com movimentação homogênea, que faz com que seja ideal para aplicações de ambiente de câmeras fixas ou imagens aéreas. Tal técnica consiste em pegar duas imagens, compensar-se o movimento, se necessário, e, após isto, fazer uma subtração de dois quadros subsequentes. Isso permite que seja extraído da imagem os pontos que se movimentaram, dessa forma, permite-se que localizar e seguir tudo aquilo que se movimenta.

//clomplexidade

//pontos fortes

//pontos fracos

//ambientes de aplicacao

## Segmentação por fluxo de movimento

Fluxo ótico é conjunto de vetores que relaciona os deslocamentos presentes em dois ou mais frames que possuem uma relação temporal de sequência. Logo, o maior problema deste método é fazer a relação de todos os pixels destes dois quadros, o que é impossível se for utilizado apenas o valor de intensidade destes pixels, visto que irá existir “n” pixels com o mesmo valor de intensidade. Desta forma, torna-se impossível a relação. Logo, para a resolução deste problema existem diversas técnicas: a mais comum, que será utilizada neste trabalho, é que a busca do pixel é feito junto com a sua vizinhança, o que permite uma diminuição da ambiguidade.

//clomplexidade

//pontos fortes

//pontos fracos

//ambientes de aplicação

Surf e Sift

Um sistema de relação de padrões tenta encontrar padrões entre duas imagens e relacioná-los. Dentro das técnicas atuais, a transformada surf é uma da mais utilizadas para este tipo de aplicação. Tal aplicação, por sua vez, detecta características invariáveis em escala e rotação em imagens. Desse modo, apresenta-se como uma solução robusta para aplicações que envolvam esta problemática. Para isto, a ideia básica desta transformada é definir features que podem ser correspondidas entre duas imagens de aplicação, esta busca por correspondência entre imagens pode ser dividida em três partes que são:

//clomplexidade

//pontos fortes

//pontos fracos

//ambientes de aplicação

Template Matching

O template matching é uma técnica para encontrar áreas de uma imagem que se assemelham à imagem do template. Portanto, dois componentes são necessários para executar este método: o vídeo, que se deve compensar e o template. Comparando o template com o vídeo, tem-se a melhor região de combinação. Essa comparação é feita com o template deslizando sobre o vídeo, ou seja, ele verifica pixel a pixel (da esquerda para a direita e de cima para baixo) quais são os pontos de maior similaridade.

Uma proposta para a solução deste problema, de modo que se mantenha a mesma complexidade independente do tamanho da imagem, seria a diminuição da resolução da imagem de forma artificial. Utilizando apenas amostras espaçadas para se conseguir encontrar a janela mais parecida com a do quadro anterior no novo quadro. O problema disso é que uma informação que poderia ser útil posteriormente será descartada.

Outra situação adversa é que esse tipo de abordagem não irá resolver as questões de rotação e translação na imagem, visto que ela procurará apenas um frame do tamanho da janela que melhor se encaixe na imagem. Isso faz com que essas transformações sejam simplesmente ignoradas.

//complexidade

//pontos fortes

//pontos fracos

//ambientes de aplicação

###############################

Próximos pontos

###############################

//Falamos aqui sobre o método de decisão

//Falar das métricas

//Falar sobre a complexidade a ser estudada

//Falar sobre as métricas de custo

# Introdução

No meio acadêmico existem diversas formas de rastreamento em imagens. Cada uma destas possui de um a vários ambientes de aplicação, onde em média de sucesso é superior às demais, de acordo com \cite{Muba}. Desse modo, é possível afirmar que não existe um método de rastreamento que possa ser definido como o melhor ou superior aos demais. A partir destas premissas, é possível concluir que um algoritmo ideal seria aquele que possui as características de cada um dos métodos de rastreamento apenas nos ambientes cujos respectivos métodos sejam ideais. Considerando tal conclusão, torna-se viável a obtenção de um resultado igual aos melhores métodos em ambientes ideais, porém atingindo resultado superior a eles quando analisado globalmente. Esta abordagem, no entando, é complexa, uma vez que muitas das características destes algoritmos são conflitantes, o que torna difícil conciliá-las.

Partindo-se do princípio de tal problemática, este trabalho foi produzido com o intuito de apresentar uma solução diferente que, ao invés de tentar sintetizar este algoritmo universal, tenta-se explorar uma arquitetura que torna possível o uso dos diversos métodos de rastreamento presentes na literatura de forma conjunta, onde cada um dos métodos somente será aplicado no ambiente o qual é dito como ideal. Para isto, tal arquitetura deve ser capaz de: ser expansível a novos algoritmos; gerenciá-los; gerenciar os recursos da máquina; possuir baixo custo de execução; realizar decisões em tempo de execução de forma autônoma.

Para provar a eficiência desta arquitetura, foram escolhidos dois ambientes extremos onde existe uma preocupação tanto com a performance de execução, quanto com a acurácia dos resultados. Estes ambientes foram: rastreamento de culturas celular, onde é necessário o rastreamento para a definição do comportamento de células de forma individual na cultura, analisando como uma célula interage com as demais e como se dá o movimento dela durante o período de observação; o segundo ambiente de aplicação são vias de auto movimentação de carros onde, por sua vez, diminui-se o número de objetos a serem rastreados, porém se maximiza a necessidade de precisão.

Para o explicação do desenvolvimento da pesquisa deste projeto, este artigo é divido em 4 etapas fundamentais: Fundamentação teórica, na qual é explicitado o estudo das técnicas presente na literatura e como estas são construídas, de forma a trazer um conhecimento que permita melhorá-las ou adaptá-las ao ambiente de aplicação; Metodologia de desenvolvimento, onde definem-se as etapas de execução da pesquisa e de como deve ser feita a implementação da técnica e, ainda, os meio de como verificar a eficácia e eficiência dela; Resultados, que é a parte na qual serão apresentados os resultados da pesquisa e uma explicação do que significam; por fim, as conclusões, que dá-se como um sumário dos resultados da pesquisa, e onde serão feitas observações sobre a pesquisa de maneira geral.

# Resumo

Este trabalho tem como foco atender a demanda por um algoritmo de multi-tracking genérico, que possua a capacidade de se adaptar a diversos tipos de ambientes e de alvos. Porém, de uma forma diferente das abordagens atuais, este trabalho tem como foco atender esta demanda por meio de um sistema de controle capaz de decidir qual o algoritmo de tracking ideal para cada situação. Para isto, demonstra-se a criação de um sistema que tem o objetivo de atingir uma melhor acurácia e tempo que os sistemas atuais e, inclusive, é capaz de respeitar as premissas de aplicação. Sendo a principal destas premissas o tempo, visto que a problemática de tracking, em grande parte dos casos, envolve uma necessidade por respostas dentro de tempos pré-definidos de forma a permitir que uma reação seja tomada quanto a resposta do sistema. Logo, para se respeitar esta e demais premissas da aplicação, foi desenvolvido um sistema multi-agentes que permite o controle e rastreamento de cada um dos alvos, sendo ainda um sistema capaz de gerenciar e controlar de recursos de hardware de forma mais eficiente que os atuais

--premisas, melhor restrições ou necessidades??