



# MCL using MLS Maps

## APRESENTAÇÃO DO ARTIGO [?]

---

Tiago Sant'Anna <tiago.santanna@ieee.org>

Orientador: Marco A. dos Reis

Robótica e Sistemas Autônomos, Senai Cimatec

Abril de 2022

Sistema FIEB



PELO FUTURO DA INOVAÇÃO

# Introdução

---

Quando um robô móvel se move pelo meio ele pode sofrer problemas por não ter como usar sinais de GPS.

Para solucionar esse problema frequentemente um robô móvel tem que estimar sua posição no espaço usando sensores e um mapa do ambiente.

Para mapear um ambiente são utilizados principalmente dois tipos de mapas.

1. *elevation maps*
2. *multi-level surface maps*

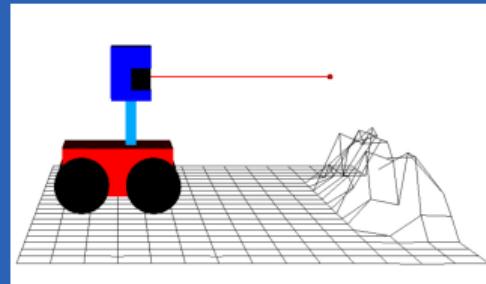
# *Elevation maps*

---

A ideia por trás desse tipo de mapeamento é pegar  $2\frac{1}{2}$  da informação sobre a altura dimensional armazenar em uma grade de duas dimensões e isso corresponderá a uma representação horizontal do meio.

Tem como desvantagens:

1. oferece um fraco suporte para a localização do robô;
2. mapeia apenas as superfícies horizontais;
3. estruturas verticais não podem ser usadas para localização.



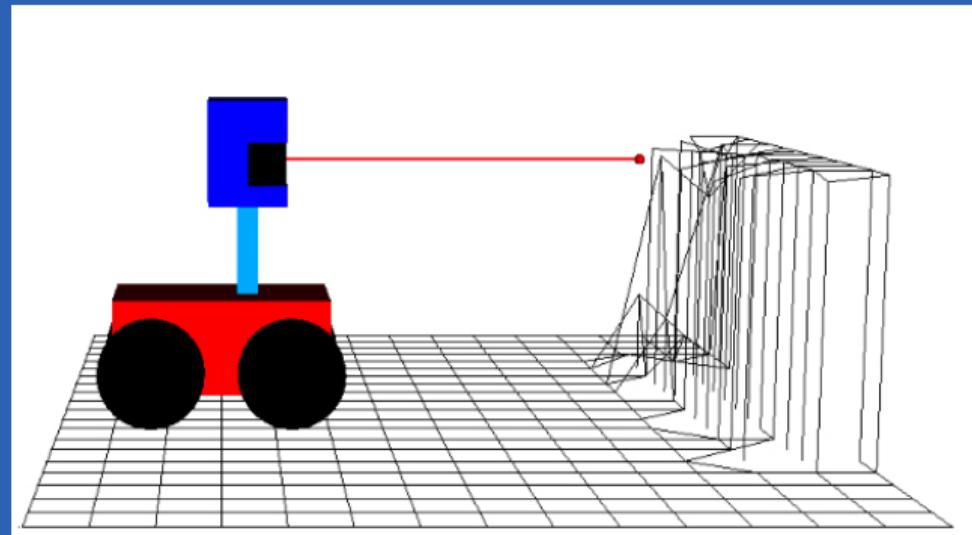
Elevation maps[?]

# Multi-Level Surface maps

Veio para resolver os problemas do *elevation map*

Tem como características:

1. ser uma extensão do *elevation map*;
2. representam intervalos que correspondem aos objetos verticais;
3. podem representar diversos níveis.



# Objetivo

---

Usar o *multi-level surface map* para localização em ambientes externos.

# *Monte Carlo localization*

---

Para obter a posição do robô é mantido:

- uma densidade de probabilidade da localização do robô dentro de determinado tempo;
- todas as observações por tempo;
- todas as entradas de controle por tempo.

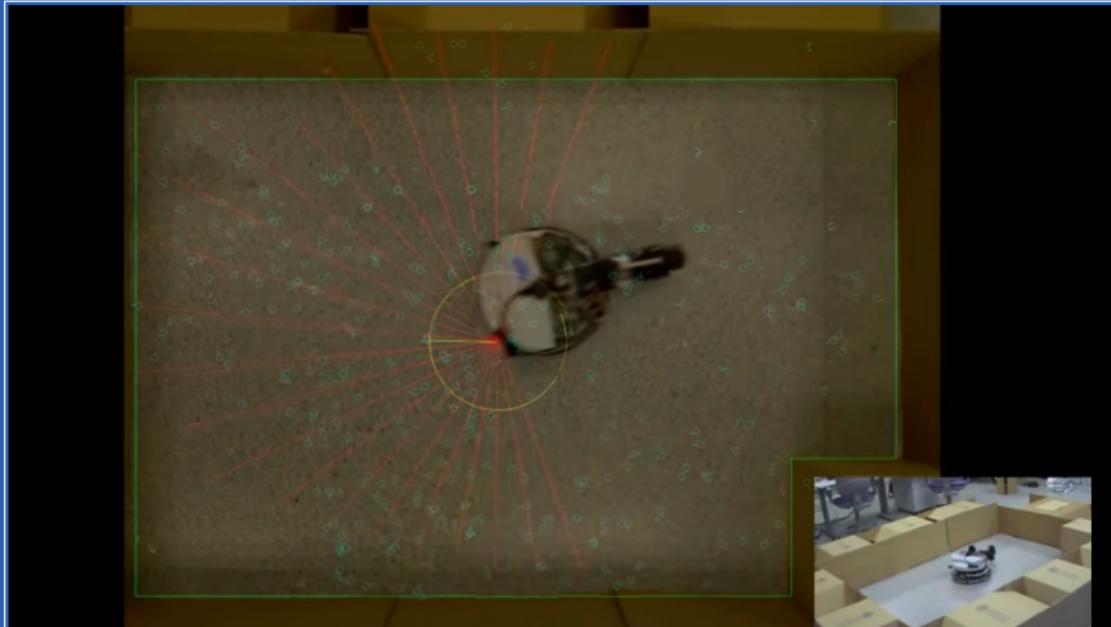
# *Monte Carlo localization*

---

Para realizar esse filtro é utilizado *Monte Carlo localization*. é um filtro de partículas onde cada partícula representa uma possível posição com um peso associado. E para atualizar os dados da posição são alternados dois estados

1. *prediction step*;
2. *correction step*.

# Monte Carlo localization

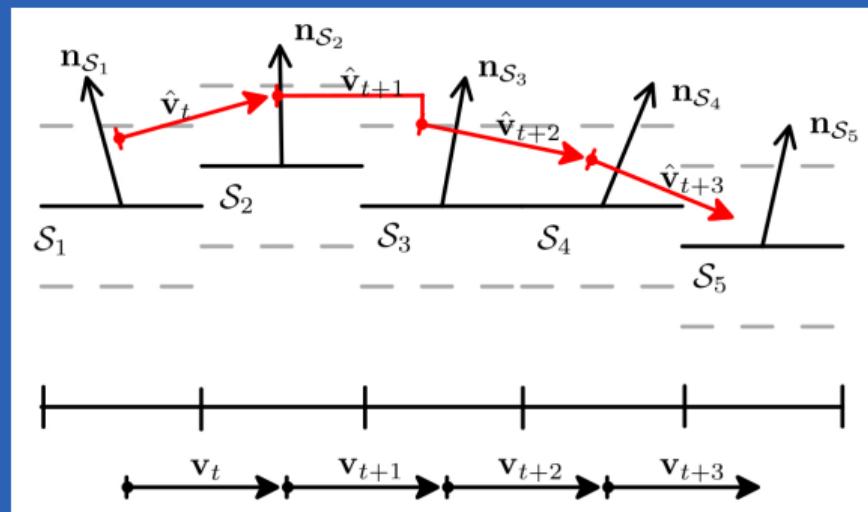


Monte Carlo localization[?]

# *Prediction Models for MLS maps*

O *prediction model* é feito da seguinte forma:

1. obtém um possível resultado para a ação aplicando um modelo probabilístico;
2. adapta o vetor de movimento com base nos pedaços de superfície obtidos no MLS map;
3. conseguimos a posição e orientação;
4. com exceção do parâmetro de altura (z) que tem que ser ajustado manualmente.



Z vector[?]

# *Endpoint Sensor Model for MLS Maps*

---

Nesse modelo, cada raio do sensor é tratado individualmente e determinado a probabilidade de todo o scan por fatorizar todos os raios

1. é a mistura de três distribuições(normal distribution, uniform distribution, point mass distribution);
2. a probabilidade depende apenas da distância entre o raio laser e o ponto mais proximo no mapa;
3. o angulo dos raios em relação ao frame do sensor são usados para definir o angulo dos obstáculos.

# Resultados experimentais



Robô físico[?]

# Resultados experimentais

---

Pode ser concluído que:

1. *global localization;*
2. *tracking.*



# Questions?

marco.a.reis@google.com