



MCL using MLS Maps

O USO DE MULTI-LEVEL MAPPING PARA A LOCALIZAÇÃO EM AMBIENTES EXTERNOS

Tiago SantAnna <tiago.santanna@ieee.org>

Orientador: Marco A. dos Reis

Robótica e Sistemas Autônomos, Senai CIMATEC

Sistema FIEB



O problema da localização

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

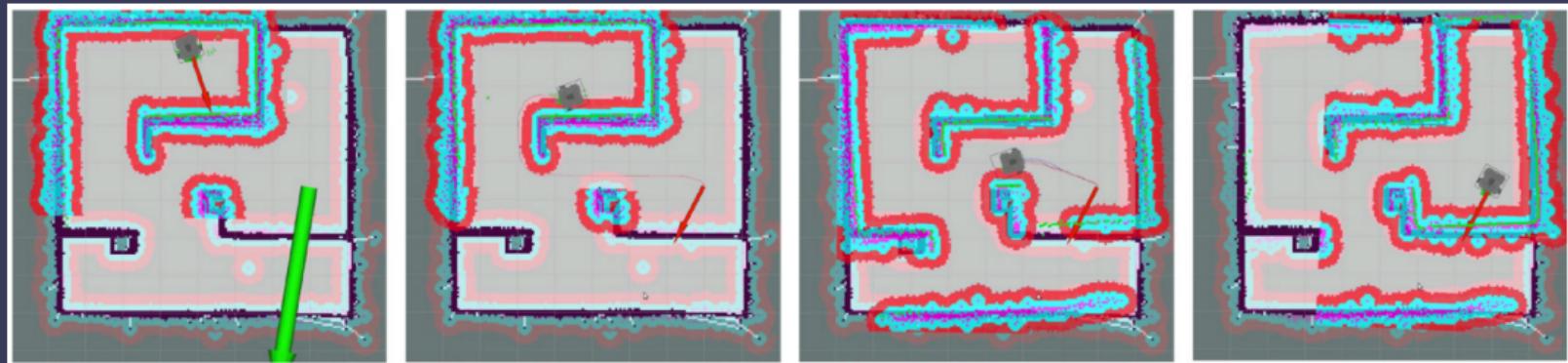


Arvore [Árvore]



Prédio [Desenho]

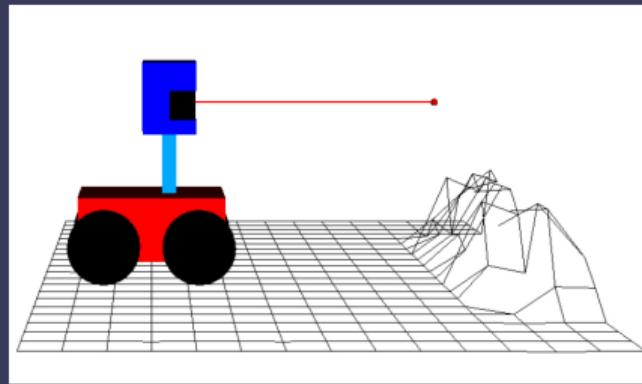
Para solucionar



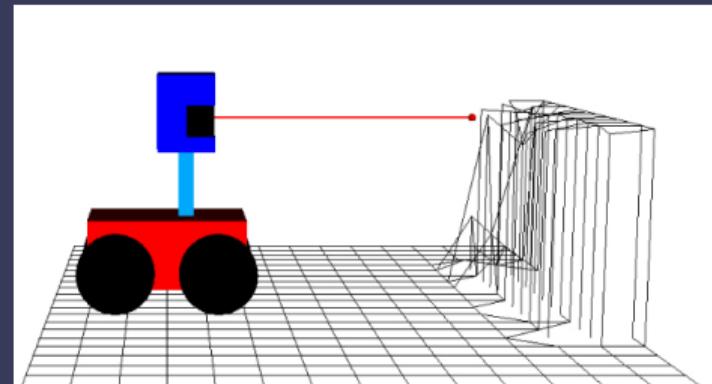
Mapeamento [TurtleBot3]

Dois tipos principais de mapeamento

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



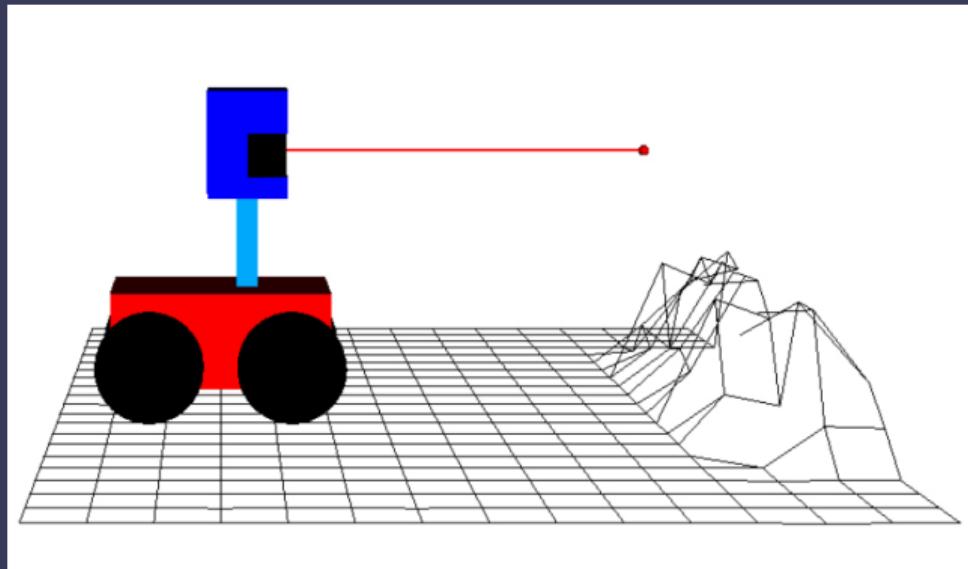
Elevation maps
[Kümmerle et al. 2008]



Multi-level surface [Kümmerle et al. 2008]

Elevation maps

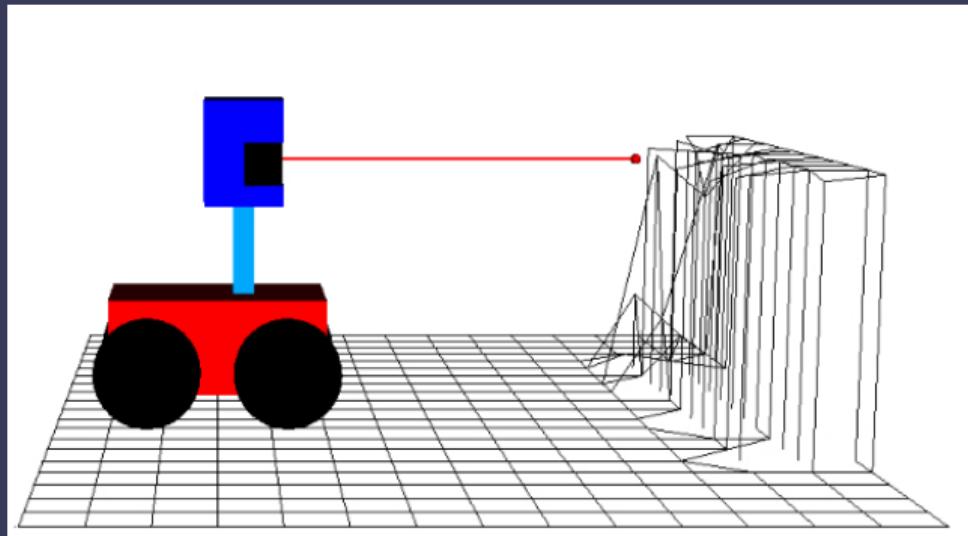
1. Oferece um fraco suporte para a localização do robô.
2. Mapeia apenas as superfícies horizontais.
3. Estruturas verticais não podem ser usadas para localização.



Elevation maps [Kümmerle et al. 2008]

Multi-Level Surface maps

1. Ser uma extensão do *elevation map*.
2. Representam intervalos que correspondem aos objetos verticais.
3. Podem representar diversos níveis.



Multi-level surface [Kümmerle et al. 2008]

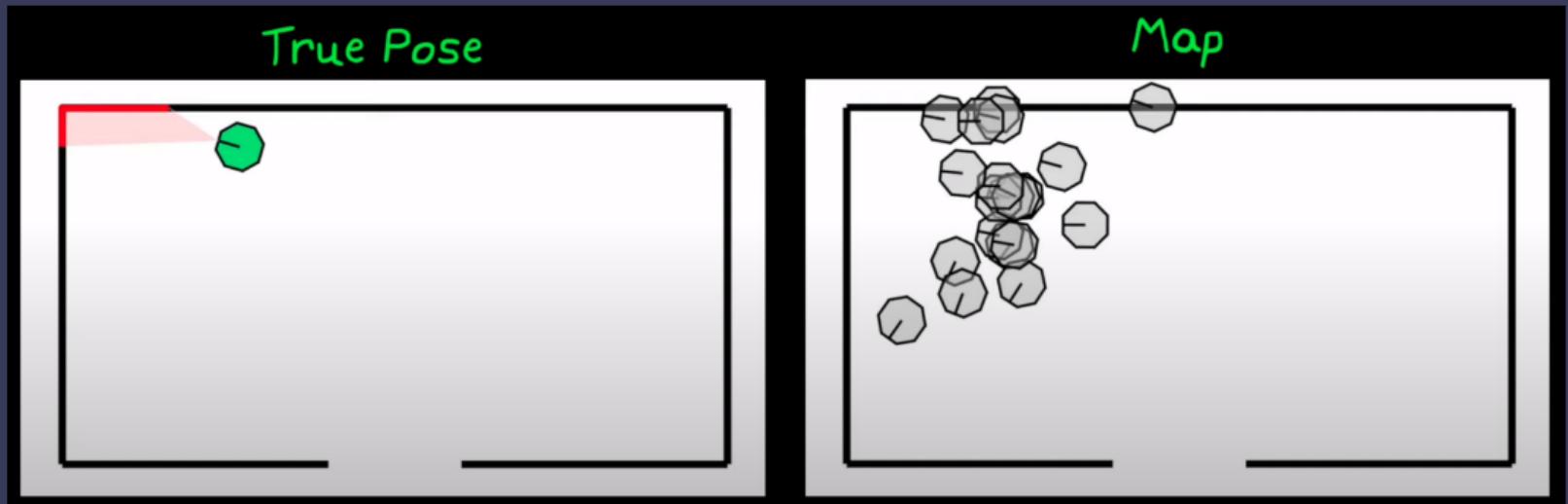
Monte Carlo localization



Monte Carlo localization [Montecarlo localization - YouTube]

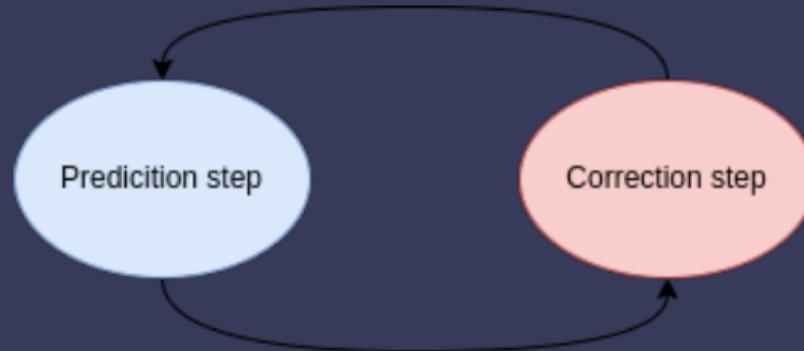
Monte Carlo localization

Funciona da seguinte forma



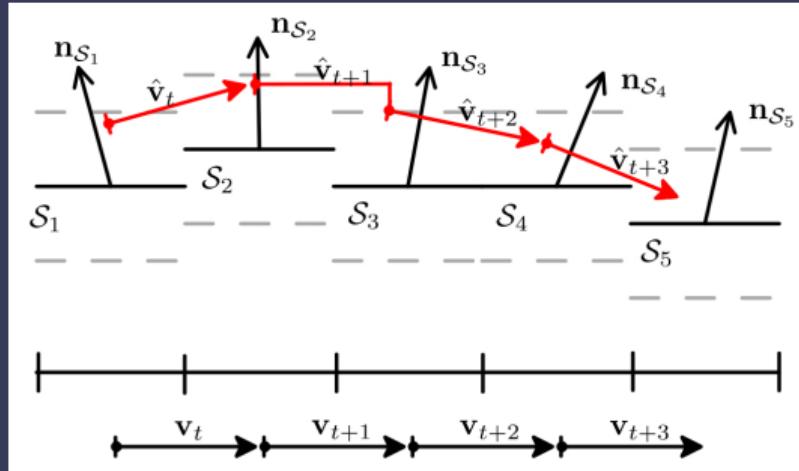
Monte Carlo localization

E para atualizar os dados da posição são alternados dois estados



Prediction Models for MLS maps

O *prediction model* é feito da seguinte forma:



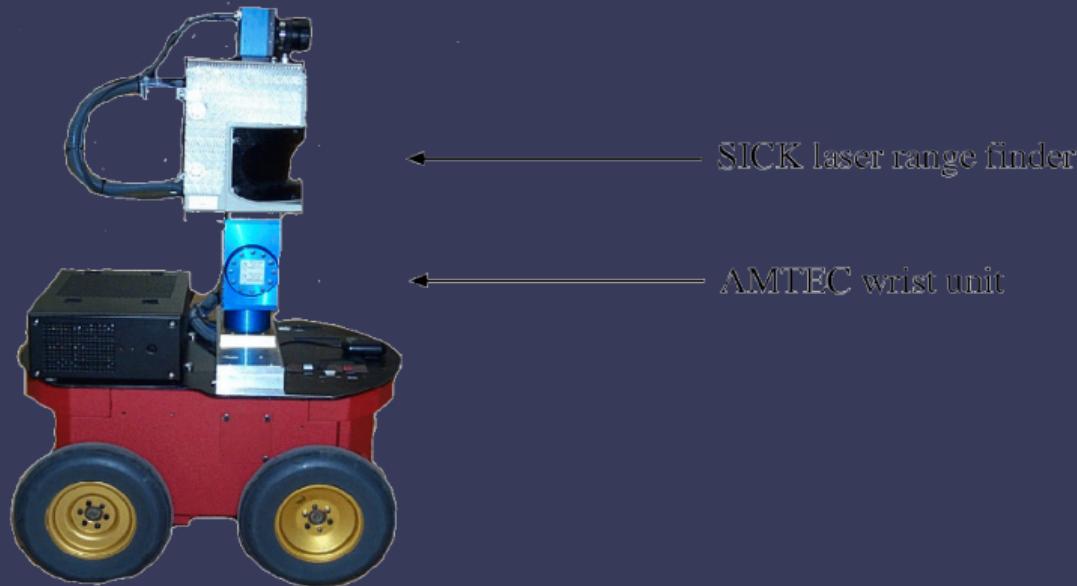
Z vector [Kümmerle et al. 2008]

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



Resultados experimentais



Robô físico [Kümmerle et al. 2008]

Pode ser concluído que

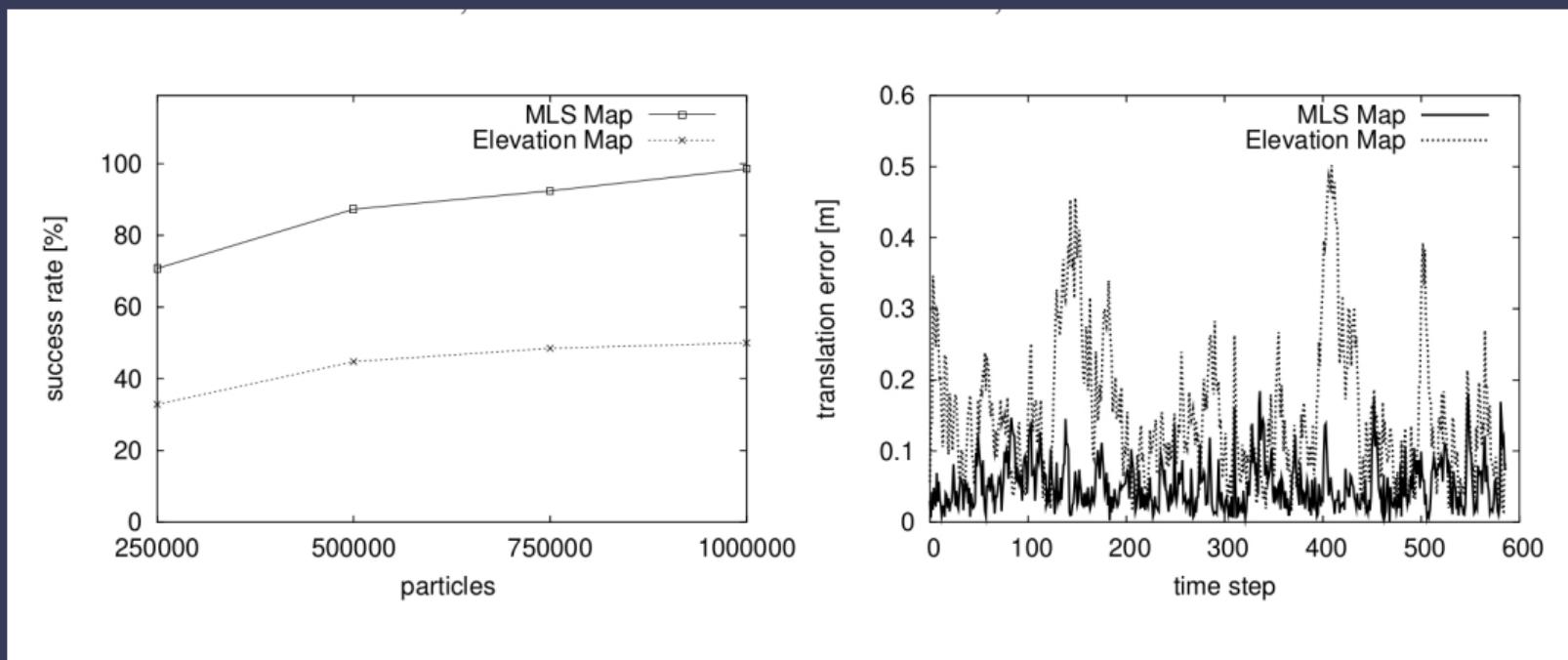
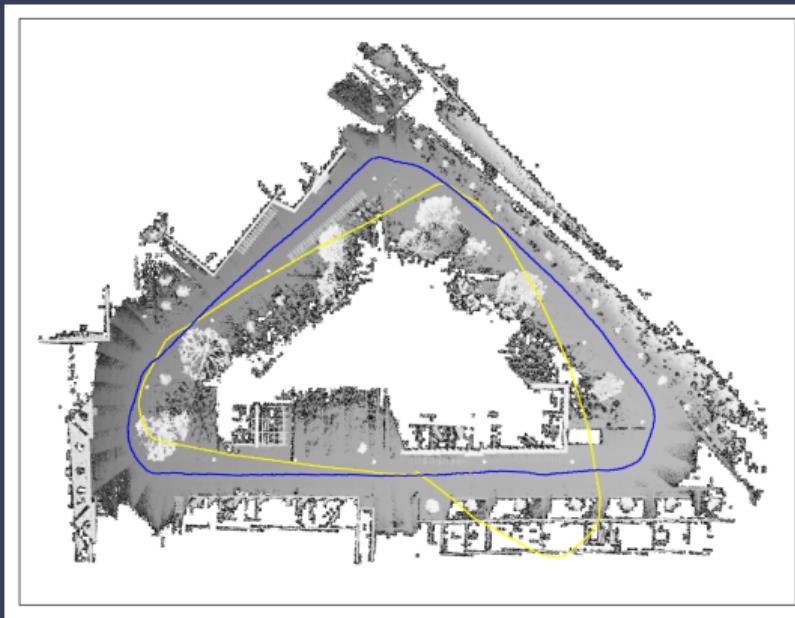


Gráfico [Kümmerle et al. 2008]

Pode ser concluído que



Resultado [Kümmerle et al. 2008]

References (1)

[Desenho] DESENHO.

<https://imagensemoldes.com.br/desenho-de-predio-png/>. (Accessed on 05/16/2022).

[Kümmerle et al. 2008] KÜMMERLE, R. et al. Monte carlo localization in outdoor terrains using multi-level surface maps. **J. Field Robotics**, v. 25, p. 346–359, 06 2008.

[Montecarlo localization - YouTube] MONTECARLO localization - YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=lCXv4y0cwf8>. (Accessed on 04/29/2022).

[TurtleBot3] TURTLEBOT3. https://emanual.robotis.com/docs/en/platform/turtlebot3/nav_simulation/.

(Accessed on 05/16/2022).

References (2)

[Árvore] ÁRVORE. <https://www.colegioweb.com.br/botanica/arvore.html>.
(Accessed on 05/16/2022).



Questions?

tiago.santanna@ieee.org