

## MPC-MAP Assignment No. 1

Using MATLAB script, simulate the simple 1D map building process using the simulated measurement and self-proposed Inverse Sensor Model (ISM).

Create a single A4 report that will describe your approach to the exercise (3-6 sentences for each task and picture, if makes sense).

### Task 1

Define parameters of your simulation

- Distance of the obstacle  $x$
- Standard deviation of your sensor  $\sigma$
- Discrete map parameters (cell size  $c$  and covered area  $d$ )

Note: Choose these values with the idea of visualizing your simulation. The visual outputs simulated for parameters of  $x=100\text{m}$  and  $\sigma=0.001\text{m}$   $c=0.001$ ,  $d = 200\text{m}$  will be useless.

### Task 2

In the script file, implement the following functions

The “measure” function will return a single measurement sample with a normal distribution of ( $\mu=\text{obstacle\_distance}$ ,  $\sigma=\text{sensor\_std\_div}$ ).

The “get\_inverse\_sensor\_model” function will return an ISF function for the entire map space with respect to the currently measured distance.

### Task 3

Create a simulation of the mapping process. Generate 5-10 measurement samples and for each of them generate  $P(m^o|z)$  distribution using the ISM and update the probability distribution of the obstacles in the map  $P(m^o)$ .

Document the simulation of the map building process with several images, especially the final state of the map model.

### Submission

Send the report and all related MATLAB scripts at [adam.ligocki@vutbr.cz](mailto:adam.ligocki@vutbr.cz).

MATLAB script must be executable without errors and has to generate all graphical outputs that are in the report.

Deadline: 13<sup>th</sup> Feb 2022, 23:59.

## MPC-MAP Assignment No. 1 - Report

**Author:** Adam Ligocki

**Date:** 7st Feb 2022

### Task 1

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Pellentesque faucibus, mi eu pellentesque venenatis, ligula leo tincidunt mauris, in tempus lectus erat eget purus. Fusce quis urna dolor. Phasellus tristique felis justo, vel consectetur magna luctus a. Nulla pharetra magna non pellentesque vestibulum.

### Task 2

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Pellentesque faucibus, mi eu pellentesque venenatis, ligula leo tincidunt mauris, in tempus lectus erat eget purus. Fusce quis urna dolor. Phasellus tristique felis justo, vel consectetur magna luctus a. Nulla pharetra magna non pellentesque vestibulum.

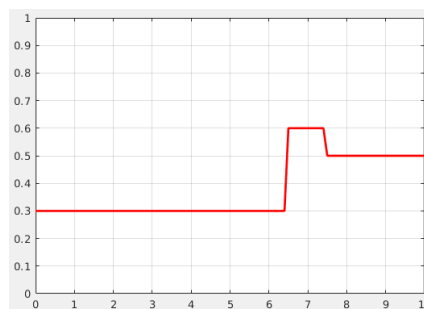


Figure 1 - Lorem Ipsum

### Task 3

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Pellentesque faucibus, mi eu pellentesque venenatis, ligula leo tincidunt mauris, in tempus lectus erat eget purus. Fusce quis urna dolor. Phasellus tristique felis justo, vel consectetur magna luctus a. Nulla pharetra magna non pellentesque vestibulum.

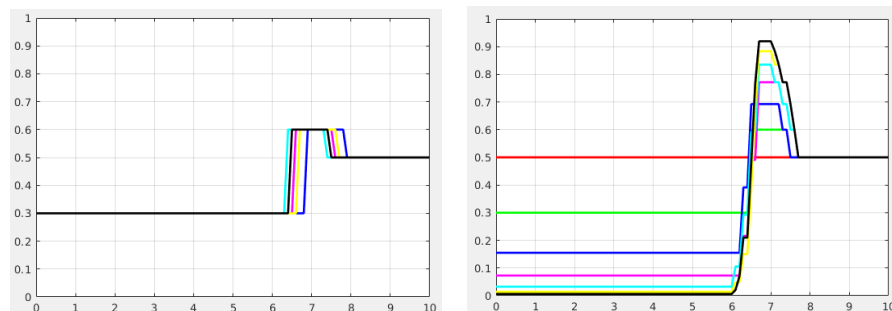


Figure 2 - Lorem Ipsum

## Zadání projektu MPC-MAP

Verze 2.0, 3. 2. 2022

### Cíle projektu

Cílem semestrálního projektu je vytvořit algoritmus pro předložený simulátor v Matlabu, pomocí kterého dojde robot do cíle v co nejmenším počtu iterací. Algoritmus musí fungovat pro různé mapy a pozice startu a cíle; robot nesmí narážet do překážek. Metody vhodné pro splnění zadání budou probrány na přednáškách a cvičeních, ne všechny musí být použity. Pro splnění zadání je možné pouze vyčítat data z laserového skeneru a nastavovat rychlosti robotu. Pro účely vizualizace je možné použít jakékoliv proměnné z workspace.

### Simulátor

Simulátor je dostupný v repozitáři: <https://github.com/Robotics-BUT/MPC-MAP-Student>  
Simulátor nesmí být modifikován, hodnotit se bude na předloženém simulátoru.

### Způsob hodnocení

Vytvořený algoritmus bude vyučujícími otestován na různých mapách s různými souřadnicemi startu a cíle. Úspěšnost dojetí do cíle a potřebný počet iterací bude vyhodnocen statisticky opakovaným spouštěním algoritmu.

### Odevzdání

Projekt odevzdejte ve formě komprimovaného souboru obsahující celý spustitelný projekt v Matlab elektronicky na email [adam.ligocki@vutbr.cz](mailto:adam.ligocki@vutbr.cz) do konce 10. týdne semestru (11. 4. 2022).

### Bodové hodnocení

Hodnocení cvičení během semestru:

- Cvičení na inverzní model snímače: 10 b.
- Cvičení na částicový filtr 10 b.
- Cvičení na plánování trajektorie: 10 b.
- Cvičení na Kalmanův filtr: 10 b.
- Cvičení na navigace: 10 b.

Hodnocení projektu:

- Úspěšnost dojetí do cíle: 10 b.
- Potřebný počet iterací: 10 b.
- Technické řešení: 20 b.
- Prezentace projektu 10 b.