

Trabalho Prático 3- Exploração e Mapeamento

João Vitor Tavares de Almeida e Glaucus Miranda de Almeida

Matrículas: 2021032986, 2017114124

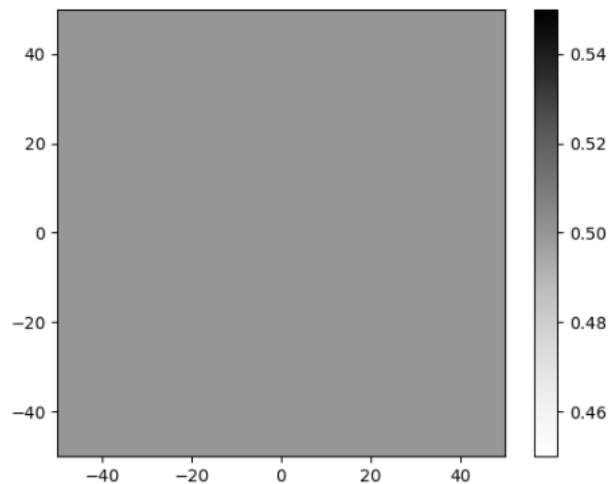
Introdução:

Durante o semestre, foi explorada a área de planejamento de caminhos para robôs móveis. Estudamos tanto os métodos deliberativos, que são os que precisam de informação prévia de onde estão para funcionarem da devida maneira, quanto os métodos reativos, que são os métodos que agem de acordo com o ambiente, sem necessidade de uma informação prévia do local. Em ambos os tipos de métodos trabalhamos sem o conceito de incertezas no ambiente onde se encontra o robô, o que é irrealista. Neste trabalho abordaremos um método que utiliza mapeamento para orientar o robô, mas esse mapeamento é feito considerando incertezas, o método conhecido como Occupancy Grid.

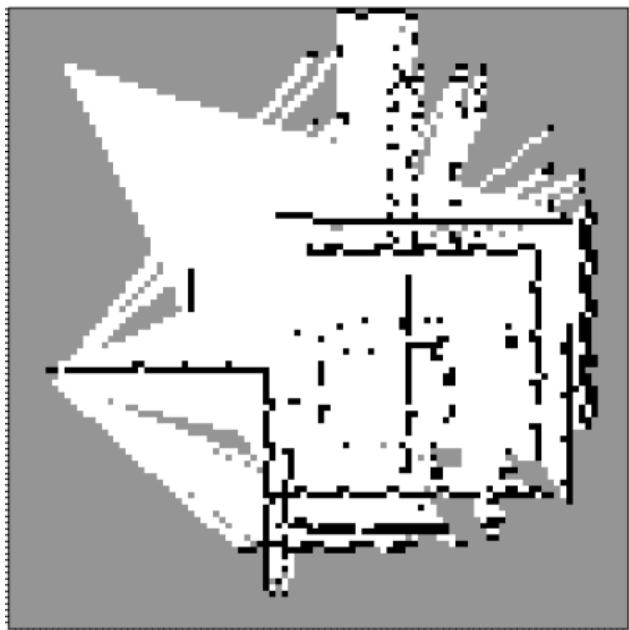
O Algoritmo Occupancy Grid funciona a partir da discretização do ambiente em que está o robô em uma grade de células. Cada célula da grade representa um local do ambiente e cada célula armazena uma probabilidade daquela área estar ocupada com algum obstáculo. Essas probabilidades são atualizadas de acordo com as leituras que o robô faz do ambiente através de seus sensores e sua movimentação.

Implementação:

Nosso programa funciona da seguinte maneira, inicialmente nós geramos um mapa em que todos os pontos dele tem a probabilidade de estar ocupados de 0.5, isso é feito com base nos códigos disponibilizados da aula de mapeamento, como não conseguimos pegar as dimensões do mapa da cena de maneira dinâmica, colocamos as dimensões de maneira arbitrária até ficar um tamanho que desse para representar o mapa. O mapa inicialmente gerado fica igual o abaixo:



Após a geração do mapa inicial, utilizando as leituras do sensor Hokuyo que estava acoplado a nosso robô, conseguimos ir atualizando as partes do mapa para que ficassem mais precisas com o ambiente da simulação, temos abaixo como o mapa ficou após leituras parciais do mapa. Já é possível perceber que já está se assemelhando mais ao verdadeiro ambiente em que o robô estava trabalhando.



Que nem anteriormente, quão mais escura a região do mapa, maior a probabilidade dela estar ocupada, então no nosso caso, as partes pretas estão ocupadas com obstáculos, as brancas estão livres e a cinza o robô não tinha chegado a ler ainda quando foi tirado esse print.

Para a implementação tivemos problemas com a geração do mapa, a geração do mapa estava imprecisa e não gerando corretamente de acordo com a posição do robô, como é possível ver na figura acima. Pelo fato de não conseguirmos resolver esse problema, nós não fizemos operações de controle, mas concordamos que caso nós tivéssemos conseguido que seria uma

boa ideia usar algum dos algoritmos bug que foram introduzidos nas aulas de locomoção e controle por ser um código mais simples. Apesar dessa escolha para quando fizéssemos o controle, acreditamos que ele não funcionaria de maneira ótima no cenário dinâmico.

Testes:

Durante o desenvolvimento fizemos alguns testes tanto com as cenas dadas quanto com cenas mais simples, em que haviam apenas algumas paredes como obstáculos, as linhas de Bresenham parecem ter funcionado sem muito problema, mas a geração dos mapas não. O que estávamos para geração de mapa não correspondia ao que deveria acontecer.

Conclusão:

A técnica de Occupancy Grid é uma das técnicas de mapeamento dentro da robótica e é uma técnica extremamente útil para cenários em que não se conhece o mapa, ou em que há incertezas que devem ser denotadas ao falar sobre o mapa.

Nossas maiores dificuldades nesse trabalho vieram da geração do mapa e da atualização do mapa, como pode-se ver o mapa que geramos a partir da leitura do robô não está preciso com as leituras feitas, além de não ser probabilístico e todo local ter uma probabilidade de 0 ou 1 de ter algum objeto. Inicialmente para o controle havíamos pensado que poderia ser usada uma lógica parecida com a do roadmap do TP2, mas essa ideia foi descartada por sua complexidade. Após essa ideia inicial, pensamos em utilizar o algoritmo bug para fazer a locomoção do robô, mas como não tivemos sucesso na geração do mapa, acabamos não implementando as funções de controle.

Vídeo da apresentação:

https://youtu.be/seev_pSpZ3Q