

A Simple Local Path Planning Algorithm for Autonomous Mobile Robots

Fábio Demo da Rosa

Universidade Federal de Santa Maria
Pós-Graduação em Ciência da Computação
Disciplina de Robótica Móvel

faberdemo@gmail.com

23 de novembro de 2023

- 1 Introdução
- 2 Abordagens de Planejamento de Caminho
- 3 Evolução da Modelagem de Ambiente do Robô
- 4 Planejamento de Trajetória (Local e Global)
- 5 Algoritmos Bug
- 6 Algoritmos PointBug
- 7 Conclusões

- Planejamento de caminho: elemento crucial para robôs móveis;
- Objetivo: determinar rotas para passar por pontos específicos do ambiente;
- As abordagens são de acordo com o ambiente, o tipo de sensor, as capacidades do robô, entre outros;
 - e essas abordagens estão gradualmente buscando um melhor desempenho em termos de tempo, distância, custo e complexidade (BUNIYAMIN et al., 2011).

Abordagens de Planejamento de Caminho I

- Deseja-se encontrar caminhos adequados para um robô com geometria específica;
- Objetiva-se alcançar uma posição e orientação final a partir de uma inicial;
- O problema de navegação do robô móvel pode ser dividido em três subtarefas, de acordo com (BUNIYAMIN et al., 2011):
 - **Mapeamento e Modelagem do Ambiente:** o robô deve ser capaz de construir um mapa do ambiente e modelar o ambiente;
 - **Planejamento de Caminho:** o robô deve ser capaz de planejar um caminho para alcançar o objetivo;
 - **Travessia de Caminho:** o robô deve ser capaz de seguir o caminho planejado e evitar colisões com obstáculos.
- Tipos de ambiente: estático (sem objetos móveis) e dinâmico (com objetos móveis);
- Abordagens: planejamento local e global;

Evolução da Modelagem de Ambiente do Robô I

- **Modelagem de Ambiente:**

- Década de 1980: Introdução de Cones Generalizados (Generalized Cones) por Rodney Brooks. Funciona em ambientes simples, mas limitado em complexidade.
- Abordagem de Mapa Rodoviário (Roadmap), incluindo Grafos de Visibilidade (Visibility Graph) e Diagramas de Voronoi. Efetivos em ambientes simples, mas complexos e demorados na criação.
- Década de 1990: Abordagem de Decomposição Celular (Cell Decomposition) torna-se popular, adequada para ambientes estáticos e dinâmicos, fácil implementação e atualização, mas inicialmente lenta em computadores antigos.
- Século XXI: Introdução de Quadtree e Framed Quadtree, e Grafos MAKLINK, para aumentar a precisão de caminhos encontrados.

Planejamento de Caminho (Local e Global) I

- **Planejamento de Trajetória Global:**

- Exige informação prévia do ambiente.
- Planejamento completo do trajeto antes do movimento do robô.
- Abordagens incluem Grafos de Visibilidade, Diagramas de Voronoi, Decomposição Celular, e métodos modernos como Algoritmo Genético, Redes Neurais e Otimização de Colônia de Formigas.

- **Planejamento de Trajetória Local:**

- **Definição:** Essencial para robôs em ambientes dinâmicos, foca na evasão de obstáculos usando sensores.
- **Funcionamento:** Robôs seguem a rota mais direta, alterando-a ao encontrar obstáculos.
- **Método do Campo Potencial:** Robôs operam como partículas em campos de potenciais atrativos e repulsivos.
- **Algoritmo PointBug:** Evita o perímetro dos obstáculos, diferenciando-se dos algoritmos Bug tradicionais.
- **Implementação do PointBug:** Utiliza sensores de longo alcance e sistemas de navegação para decisões de trajetória.

- É

- É

- **Simulação e Resultados**
 - É
- **Considerações Finais**
 - É

BUNIYAMIN, Norlida et al. A simple local path planning algorithm for autonomous mobile robots. **International journal of systems applications, Engineering & development**, v. 5, n. 2, p. 151–159, 2011.

A Simple Local Path Planning Algorithm for Autonomous Mobile Robots

Fábio Demo da Rosa

Universidade Federal de Santa Maria
Pós-Graduação em Ciência da Computação
Disciplina de Robótica Móvel

faberdemo@gmail.com

23 de novembro de 2023