



Problema 03 — Sistema de Planejamento de Caminhos

Tema: Planejamento e Navegação de Robôs Móveis.

Objetivos de Aprendizagem

Ao final da realização deste problema o discente deve ser capaz de:

- Modelar um robô móvel com acionamento diferencial;
- Embarcar um sistema de navegação no robô;
- Compreender as técnicas para planejar de caminhos;
- Desenvolver um ambiente de programação para o robô.

Problema

O local onde o robô se movimenta é um ambiente estruturado. Neste tipo de espaço pode-se fazer uso de mapas baseados na planta do prédio. A figura 1 ilustra um exemplo do espaço de armazenamento.

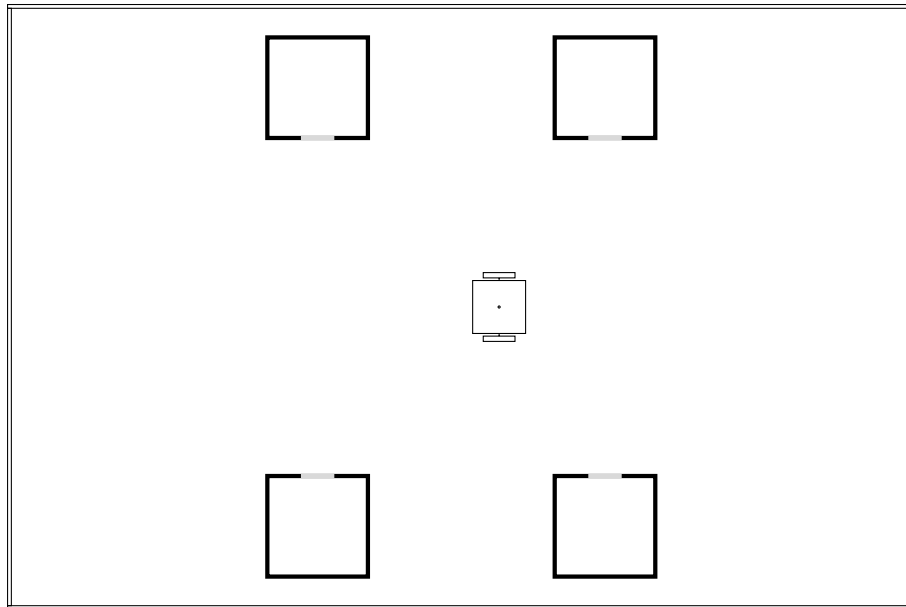


Figura 1: Área de armazenamento.

O robô inicialmente está carregado. Ele deve se deslocar para deixar sua carga em uma das estações existentes no mapa da figura 1. Ele deve ser capaz de se

locomover seguindo uma trajetória previamente calculada. Deste modo, a equipe Runaway Desenvolvimento foi destacada para projetar e implementar um sistema de planejamento e navegação do robô.

Requisitos

O modelo do robô será baseado no acionamento diferencial, que tem estrutura similar a mostrada na figura 2.

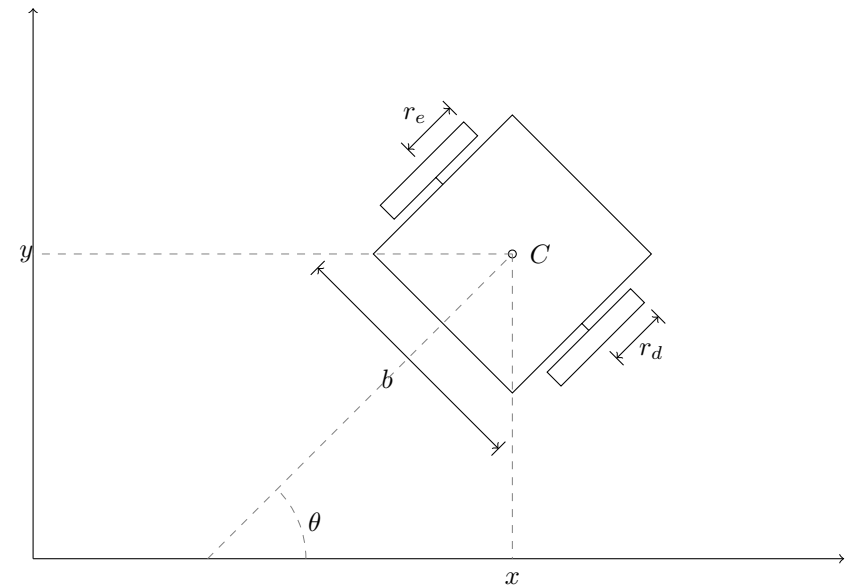


Figura 2: Modelo de robô com acionamento diferencial.

Observação: Os robôs utilizados no primeiro problema podem ser modificados.

Devido a configuração da indústria e da plataforma robótica disponível, o projeto apresenta as seguintes restrições:

- O sistema de geração de trajetória deverá ser desenvolvido em computador externo ao robô;
- Inicialmente se conhece o mapa do ambiente e a posição do robô;
- O usuário arbitra a posição inicial do robô;
- A posição final deve ser dentro de uma das estações;
- O programa desenvolvido deverá ser capaz de colocar obstáculos virtuais no espaço de trabalho;
- Caso o robô encontre um obstáculo sobre a trajetória planejada, ele deve desviar e retornar à trajetória;

- O robô executa uma trajetória recebida por meio de comunicação sem fio.

Produto

No prazo indicado no cronograma a seguir, cada equipe deverá apresentar:

1. Código do sistema de navegação a ser embarcado no robô;
2. Sistema que planeja os caminhos a serem percorridos pelo robô;
3. Uma apresentação técnica contendo informações acerca das etapas de desenvolvimento do projeto, incluindo, mas não limitando-se a:
 - (a) Modelo do robô;
 - (b) Explicação técnica do método de planejamento de trajetória utilizado;
 - (c) Descrição do sistema implementado;
 - (d) Explicação sucinta do código desenvolvido;
 - (e) Apresentação dos cenários de teste;
 - (f) Discussão e análise dos resultados alcançados.

Cronograma

Semana	Data	Descrição
13	05/11/2024 (ter)	Avaliação do Problema #1
	07/11/2024 (qui)	Apresentação do Projeto #2
14	12/11/2024 (ter)	Sessão Tutorial #1
	14/11/2024 (qui)	Modelagem de Robôs Móveis
15	19/11/2024 (ter)	Sessão Tutorial #2
	21/11/2024 (qui)	Espaço de Configuração
16	26/11/2024 (ter)	Sessão Tutorial #3
	28/11/2024 (qui)	Planejamento de Caminhos
17	03/12/2024 (ter)	Sessão de Desenvolvimento #1
	05/12/2024 (qui)	Sessão de Desenvolvimento #2
18	10/12/2024 (ter)	Sessão de Desenvolvimento #3
	12/12/2024 (qui)	Avaliação do Problema #2

Avaliação

Para aferir o envolvimento do grupo nas discussões e na apresentação, o tutor poderá fazer perguntas sobre o funcionamento de qualquer componente, a qualquer aluno, tanto nas sessões tutoriais quanto na apresentação.

Formato da Avaliação

A nota final será a composição de 3 (três) notas parciais:

Desempenho Individual nota de participação individual nas sessões tutoriais, de acordo com o interesse e entendimento demonstrados pelo aluno, assim como sua assiduidade, pontualidade e contribuição nas discussões; **Peso: 3,0 pontos.**

Apresentação nota atribuída à cada grupo, referente ao relatório técnico; **Peso: 3,0 pontos**

Códigos nota atribuída à cada grupo, oriunda da análise da implementação; **Peso: 4,0 pontos.**

Recursos

Kits Lego Mindstorm.

CRAIG, J. J. *Introduction to Robotics: Mechanics and Control*. Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 1989. ISBN 0201095289.

PAZOS, F. *Automação de Sistemas e Robótica*. [S.l.]: Axcel Books, 2002. ISBN 8573231718.

ROMANO, V. F. *Robótica Industrial*. [S.l.]: Edgard Blucher, 2002.

ROSÁRIO, J. M. *Princípios de Mecatrônica*. [S.l.]: Prentice Hall, 2005. ISBN 8576050102.

YOSHIKAWA, T. *Foundations of robotics: analysis and control*. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 1990. ISBN 0-262-24028-9.