

# Capacitação RAS OnBoarding / Atividade 3

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG  
Departamento de Engenharia Elétrica - DEE  
Capítulo Estudantil IEEE RAS UFCG

2 de julho de 2024

# Sumário

- 1 Objetivos
- 2 Materiais e Métodos
- 3 Resultados
- 4 Resultados
- 5 Discussão e Desenvolvimento
- 6 Conclusão

- Entender o que é o controle cinemático de robôs móveis
- Saber diferenciar cinemática direta de cinemática inversa
- Saber diferenciar a modelagem cinemática de robôs holonômicos e não-holonômicos
- Entender o que é um modelo cinemático
- Entender e implementar as equações do modelo cinemático do robô tração diferencial em código (Python ou Matlab)
- Criar uma cena no Coppelia e, a partir da API Remota, controlar o robô modelado na atividade 2 com a implementação do modelo cinemático.

- Materiais:
  - <https://manual.coppeliarobotics.com/>
  - GitHub
- Métodos:
  - Realização de testes para compreensão do comportamento na simulação

# Resultados

- Os resultados deste estudo demonstram uma compreensão sólida e a aplicação prática de diversos conceitos fundamentais no controle cinemático de robôs móveis. Primeiramente, foi alcançada uma compreensão clara do controle cinemático, identificando como converter as velocidades dos atuadores em movimentos do robô, essencial para a navegação precisa.
- Também conseguimos diferenciar entre cinemática direta e inversa, compreendendo como calcular a posição e orientação do robô a partir das velocidades das rodas (cinemática direta) e, inversamente, determinar as velocidades necessárias para atingir uma posição e orientação específicas (cinemática inversa).
- Além disso, aprendemos a distinguir entre robôs holonômicos e não-holonômicos. Entendemos que robôs holonômicos podem se mover livremente em qualquer direção no espaço de trabalho, enquanto robôs não-holonômicos possuem restrições de movimento inerentes aos seus atuadores.

- Avançamos na compreensão dos modelos cinemáticos, que descrevem matematicamente a relação entre as velocidades de entrada e o movimento do robô. Implementamos com sucesso as equações do modelo cinemático de um robô de tração diferencial em Python, permitindo simular e prever o comportamento do robô com base nas velocidades das rodas.
- Finalmente, criamos uma cena no CoppeliaSim e controlamos o robô modelado utilizando a API Remota. Implementamos e testamos o modelo cinemático, enviando comandos de controle e observando o comportamento do robô na simulação. Esses resultados confirmam a eficácia do modelo implementado, desde a teoria até a prática em um ambiente de simulação.

- Utilizando o manual do CoppeliaSim, o grupo iniciou seus estudos e compreendeu funcionalidades básicas do software, como a criação e simulação de cenas. Exploramos modos de operação síncrono e assíncrono e entendemos as propriedades dos objetos no CoppeliaSim.
- Com a introdução aos modelos funcionais do CoppeliaSim e utilizando a API Remota do Python, implementamos o modelo cinemático do robô de tração diferencial em código. Diferenciamos cinemática direta e inversa, aplicando esses conceitos para controlar o robô na simulação.
- Identificamos as diferenças entre robôs holonômicos e não-holonômicos, modelando corretamente o robô de tração diferencial. Conseguimos integrar e validar nossos modelos cinemáticos no CoppeliaSim, confirmando a eficácia da nossa implementação.

- relatório, foram apresentadas as conclusões das Etapas 1,2 e 3 da Capacitação RAS OnBoarding, centrada na compreensão do simulador e seus conceitos fundamentais e gerais. Aprofundamos nosso estudo no simulador, estabelecendo uma base sólida para as próximas fases do treinamento. Essa etapa inicial foi crucial para adquirir os conhecimentos necessários que serão aplicados nas atividades subsequentes, preparando-nos adequadamente para os desafios futuros no desenvolvimento de tecnologias robóticas avançadas.



# Obrigado!

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG  
Departamento de Engenharia Elétrica - DEE  
Capítulo Estudantil IEEE RAS UFCG

2 de julho de 2024