

# Robôs autônomos 2021/2 - T2

---

**Objetivo** É extremamente importante que consigamos aplicar nossos conhecimentos teóricos na solução de problemas práticos. O nosso objetivo neste segundo trabalho é explorar conceitos de percepção na utilização de um sistema robótico para realização de uma tarefa.

**Descrição do problema** O segundo trabalho consiste em utilizar um robô móvel com um conjunto de sensores em um ambiente desconhecido para calcular a área deste ambiente. O robô pode ser inicializado em qualquer lugar da sala e pode mover-se livremente. Porém, o robô não deve ser teleoperado ou depender de comandos externos.

**Requisitos** A execução do trabalho deve atender aos seguintes requisitos:

- O trabalho pode ser desenvolvido em grupos com até 2 alunos. Preferencialmente, busque alguém com formação e conhecimentos diferentes dos seus.
- O trabalho deve ser realizado utilizando o ROS e o Gazebo. Indica-se a utilização do ROS Noetic, porém isso não é obrigatório.
- Dois modelos de mundo (Gazebo 11) estão disponibilizados juntos dos arquivos do trabalho.
- Modelos de sensores e robô devem ser escolhidos pelos alunos. Os sensores devem estar montados no robô. Indica-se a utilização do [Clearpath Jackal](#) com um sensor *laser rangefinder* 2D ou 3D.
- A solução apresentada deve ser automatizada e reproduzível. Todo código desenvolvido pelos alunos deve estar contido dentro de um pacote ROS, aberto e com link para o repositório disponibilizado. Deve existir, neste pacote, necessariamente, um arquivo *launch* que demonstre a resolução do problema (i.e., deve subir o Gazebo, o mundo, o robô, os nós necessários, e uma forma de visualizar a solução do problema proposto). Gere um documento de texto indicando os procedimentos de instalação e requisitos (versão OS e ROS, pacotes instalados, etc.) para que seja possível reproduzir seu trabalho.
- Não devem ser utilizados pacotes ROS ou bibliotecas que resolvam parte significativa da tarefa. Por exemplo, não use o pacote *gmapping* para mapear a sala e resolver o problema a partir do mapa. É esperado que os grupos desenvolvam a maior parte das soluções. Funções específicas (e.g., filtros, algoritmos) que componham a solução podem ser utilizadas com o devido bom senso.

**Entrega** O trabalho é dividido em duas partes:

- **Apresentação:** a apresentação tem peso de 20% na nota T2 e deve:
  - (i) durar cerca de 15 minutos;
  - (ii) apresentar a solução proposta e resultados obtidos;
  - (iii) discutir implicitamente as questões propostas;
  - (iv) conter uma demonstração ao vivo da execução da tarefa nos dois mundos simulados.
- **Relatório:** tendo peso de 80% na nota T2, o relatório deve:
  - (i) ser escrito em formato de artigo, com 4 a 6 páginas, seguindo as instruções e templates fornecidos pela [IEEE RAS](#);

- (ii) conter, ao menos, seções de introdução, apresentação do problema, referencial teórico, materiais e métodos, resultados, discussão, conclusão e referências bibliográficas;
- (iii) discutir implicitamente as questões propostas;

**Questões Propostas** usem as seguintes questões para guiar as discussões:

- Como se pode formalizar o problema a ser resolvido?
- Quais as diferentes linhas de ação que podem ser tomadas?
- A solução desenvolvida é genérica ou funciona apenas em ambientes muito semelhantes?
- Quais as formas de apresentar o desempenho da solução desenvolvida?
- Como a solução se comportaria na presença de ruído, como, por exemplo, em ambientes com mais móveis?
- Quais modificações seriam necessárias para aprimorar a solução?
- Quais outros problemas poderiam ser resolvidos com abordagem semelhante?

### **Observações**

- Os arquivos *world* podem ser abertos como documento de texto; a área real dos ambientes (i.e., o *ground truth*) pode ser extraída direto dos arquivos ou pelo Gazebo;
- É esperado que a estratégia proposta seja suficiente ao menos para encontrar a área do ambiente mais simples;
- Ainda que a estratégia não funcione perfeitamente no outro mundo, identifique as dificuldades e possíveis melhorias na estratégia, apresente formas alternativas e compare estratégias diferentes; você pode, inclusive, apresentar um ambiente alternativo em que sua estratégia funcione bem;
- Sinta-se livre para criar outros mundos e testar sua estratégia neles; inclua esses resultados na apresentação e no relatório, comparando com os resultados nos ambientes disponibilizados;
- Na escrita do relatório, use as discussões que desenvolvemos durante o primeiro trabalho como guia básico do conteúdo de um artigo;
- Evite conversar com outros grupos sobre as estratégias de resolução deles; em hipótese alguma compartilhe código ou arquivos.
- O grupo cuja solução obtiver o menor erro no cálculo da área do mundo *world2* durante a demonstração ao vivo será agraciado com dois pontos extras na nota T2;

**Entrega** A apresentação será realizada no dia 08/02/2022 durante a aula. O relatório e o material utilizado na apresentação devem ser entregues até o final deste mesmo dia, no Classroom.