

EXAMINER – Exploração 3D Multi-Robô em Terrenos Irregulares

Tema para Dissertação de Mestrado 2019/20

A exploração de ambientes desconhecidos com robôs móveis é uma tarefa relevante em diversos domínios de aplicação da Robótica, e.g. em busca e salvamento na fase de reconhecimento da zona do incidente, evitando colocar em risco os socorristas humanos antes de uma primeira identificação do ambiente e dos perigos aí existentes. A utilização de múltiplos robôs permite reduzir significativamente o tempo necessário para explorar completamente o ambiente de um factor proporcional ao número de robôs utilizados.

Recentemente, as abordagens de planeamento de trajectórias de exploração baseadas em horizonte recuado [1] têm recebido atenção crescente devido às suas vantagens em relação a abordagens mais clássicas baseadas no conceito de fronteira entre áreas já exploradas e áreas por explorar. Isto deve-se essencialmente à escalabilidade das primeiras no que diz respeito ao tamanho do cenário, possibilitando a exploração de maiores áreas e a um uso eficiente dos recursos. Os algoritmos de exploração são portanto soluções de uma instância do problema de otimização da alocação de tarefas a recursos disponíveis, um problema de decisão mais geral. A sua implementação requer que os robôs disponham de um método para mapeamento e localização simultâneos (SLAM) [2].

O objetivo desta dissertação de mestrado é implementar uma solução de exploração 3D distribuída na frota de robôs móveis existente no ISR – Universidade de Coimbra, tomando como base código anteriormente desenvolvido em ROS (Robot Operating System) [3] para patrulhamento e coordenação hierárquica multi-robô em operações de resposta a desastres. Baseado no conceito de coordenação hierárquica, os robôs utilizarão um mapa topológico para evitar conflitos e um mapa métrico para analisar a navegabilidade e definir prioridades no planeamento de trajectórias de exploração da equipa, recorrendo a decisão distribuída.

Para cumprir o objetivo geral do trabalho, o plano de trabalhos inclui:

- Uma revisão aprofundada da literatura de exploração 3D distribuída com equipas de robôs móveis em terrenos irregulares;
- Familiarização com o ROS, a *framework* de desenvolvimento a utilizar;
- Aperfeiçoamento, teste e validação da estratégia distribuída de exploração 3D em terreno irregular, com recurso a um ambiente de simulação e com uma equipa de robôs móveis existentes no ISR.

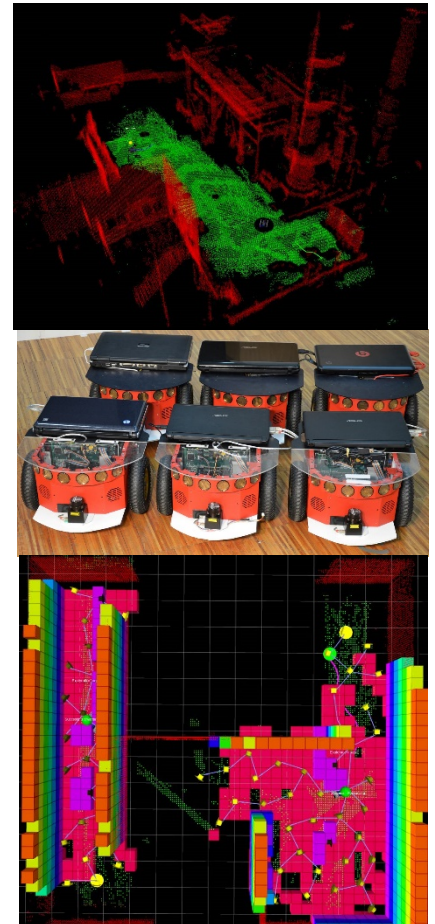
Esta metodologia resultará numa técnica com comprovado desempenho, que será devidamente demonstrada e documentada na dissertação de mestrado.

O trabalho de dissertação decorrerá no Lab. de Robótica Móvel do Instituto de Sistemas e Robótica da Univ. de Coimbra (ISR-UC).

Palavras-chave: Exploração 3D; robótica móvel; coordenação; decisão distribuída; ROS.

Referências:

- [1] A. Bircher, M. Kamel, K. Alexis, H. Oleynikova, and R. Siegwart, “Receding horizon *next-best-view* planner for 3D exploration”. In Proc. of the 2016 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), pp. 1462–1468, IEEE, 2016.
- [2] R. Dube, A. Gawel, H. Sommer, J. Nieto, R. Siegwart, and C. Cadena, “An online multi-robot SLAM system for 3D LIDARs,” In Proc. of the 2017 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), pp. 1004–1011, IEEE, 2017.
- [3] ROS.org: Powering the World’s Robots [Online]. Disponível em: www.ros.org



Orientador: Prof. Rui P. Rocha, rprocha@deec.uc.pt

Coorientador: Doutor David Portugal, david.portugal@deec.uc.pt