

RobotFormations – Navegação de Robôs Móveis em Formação

Tema para Dissertação de Mestrado 2015/16

Em tarefas asseguradas por grupos de robôs móveis cooperativos, é por vezes necessário garantir que os robôs navegam através do ambiente mantendo uma determinada estrutura ou forma geométrica, designada por formação [1, 2]. São exemplos de tarefas que requerem este tipo de comportamento robótico coletivo: transporte ou manipulação cooperativa de cargas; monitorização ambiental e vigilância; uso de robôs para criar redes de comunicação móveis ad hoc; criação de perímetros de segurança; ou simplesmente a movimentação ordenada de grupos de robôs entre dois pontos para seguir um supervisor humano. Considera-se que uma equipa de robôs se move em formação quando a distância relativa entre os elementos da formação é mantida constante. Várias soluções foram propostas para o problema, sendo habitualmente baseadas na estratégia líder-seguidor.

O objetivo desta dissertação de mestrado é estudar algoritmos distribuídos para controlo de formações de robôs móveis, com ênfase em formações flexíveis em que um robô pode temporariamente divergir da formação pretendida para evitar obstáculos [2]. Depois da revisão das principais técnicas existentes, deverá ser selecionado um algoritmo para implementação e teste nos robôs móveis existentes no Lab. de Robótica Móvel do ISR – Universidade de Coimbra (LRM-ISR), usando ROS [3]. No mínimo, a implementação obtida deverá permitir obter um desempenho similar àquele que é reportado na literatura. Será interessante desenvolver trabalho inovador para minimizar a quantidade de informação comunicada entre robôs para manterem a formação, bem como para aumentar a robustez do sistema multi-robô face a limitações colocadas pela rede sem fios usada para essa comunicação.



Palavras-chave: Formações de robôs; sistemas multi-robô; navegação; coordenação; minimização da comunicação; ROS.

- [1] Kwang-Kyo Oh, Myoung-Chul Park e Hyo-Sung Ahn, “Survey of Multi-Agent Formation Control”, *Automatica*, 53:424-440, March 2015. DOI: [10.1016/j.automatica.2014.10.022](https://doi.org/10.1016/j.automatica.2014.10.022)
- [2] Sérgio Monteiro e Estela Bicho, “Attractor Dynamics Approach to Formation Control: Theory and Application”, *Autonomous Robots*, 29(3-4):331-355, Nov. 2010. DOI: [10.1007/s10514-010-9198-8](https://doi.org/10.1007/s10514-010-9198-8)
- [3] Morgan Quigley *et al.*, “ROS: an Open-Source Robot Operating System”, *Proc. of ICRA 2009 Workshop on Open Source Software*, Kobe, Japan, May 2009. URL: <http://www.robotics.stanford.edu/~ang/papers/icraoss09-ROS.pdf> (visitado em 14/05/2015)

Plano de Trabalhos

1. Familiarização com *software* (Ubuntu, ROS) e *hardware* (robôs móveis, sensores) existente (2 semanas);
2. Estudo de algoritmos distribuídos para controlo de formações de robôs móveis (1,5 meses);
3. Implementação e testes de um algoritmo para navegação de robôs móveis em formação, num simulador usando ROS (1,5 meses);
4. Implementação e testes do algoritmo em grupos de robôs reais do LRM-ISR usando ROS (2 meses);
5. Escrita da dissertação (2 semanas).

Orientador: Prof. Rui P. Rocha, rui.rocha@uc.pt

URL: http://home.deec.uc.pt/~rprocha/RobotFormations_proposta_MSc.pdf

