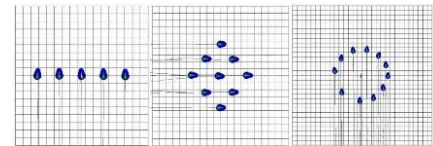
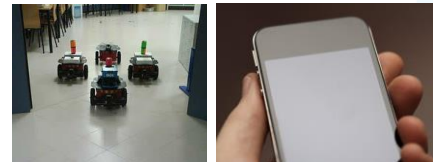


## RobotShepherding – Teleoperação de uma Frota de Robôs em linha de Vista através de um *Smartphone*

### Tema para Dissertação de Mestrado 2016/17

Em tarefas asseguradas por grupos de robôs móveis cooperativos, é por vezes necessário garantir que os robôs navegam através do ambiente mantendo um determinado padrão geométrico designado por formação (*e.g.* linha, losango, *etc.*) [1]. Existem diversas aplicações robóticas em que este tipo de comportamento coletivo é necessário. Nesta dissertação de mestrado, pretende-se considerar este comportamento num caso particular em que o objetivo é permitir a um supervisor humano (o utilizador), comandar facilmente e de forma ordenada um grupo de robôs móveis, arbitrariamente numeroso, por exemplo para levar uma frota inteira de robôs desde uma estação base até outro local relativamente distante em que é suposto os robôs iniciarem depois uma missão robótica (*e.g.* exploração de um ambiente desconhecido para construir um mapa).

O utilizador comanda o grupo de robôs como um todo, focando a sua atenção no robô que assume o papel de líder da formação (*e.g.* robô na frente da formação). Para o efeito, o utilizador teleopera em linha de vista este robô através de uma interface disponibilizada num *smartphone* Android. Esta baseia-se sobretudo na medição do ângulo do dispositivo segundo dois eixos de rotação, *i.e.* inclinando de diferentes formas o dispositivo portátil dotado de uma IMU (*e.g.* inclinar mais para a esquerda, inclinar mais para a frente, *etc.*), de forma a enviar diferentes comandos para o grupo de robôs (*e.g.* virar mais para a esquerda, aumentar a velocidade, *etc.*). Através do ecrã tátil do dispositivo, a interface também permite ao utilizador parar



ou retomar o movimento dos robôs, bem como selecionar o tipo de formação. Por seu lado, a equipa de robôs obedece às ordens do utilizador navegando em formação e seguindo a trajetória pretendida, sendo simultaneamente capaz de negociar obstáculos no ambiente, podendo por isso divergir temporariamente da formação pretendida e retomá-la mais à frente para assegurar uma navegação segura. A comunicação entre robôs e entre os robôs e o *smartphone* é assegurada por uma rede sem fios Wi-Fi.

O trabalho de dissertação tomará como base um protótipo de *formation control* desenvolvido recentemente em ROS [2] por um estudante de mestrado [3] do Lab. de Robótica Móvel do ISR – Universidade de Coimbra (LRM-ISR).

**Palavras-chave:** Interação homem-máquina; programação em Android; navegação de robôs em formação; evitação de obstáculos.

[1] 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)

[2] 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: <https://www.willowgarage.com/sites/default/files/icraoss09-ROS.pdf> (visitado em 08/06/2016)

[3] Daniel Marcelino, “RobotFormations – Navegação de Robôs Móveis em Formação”, *Dissertação de Mestrado*, ISR – Universidade de Coimbra, 2016. (em curso, com data prevista de conclusão em setembro de 2016)

#### Plano de Trabalhos

1. Familiarização com *software* (Ubuntu, ROS, Android SDK) e *hardware* (robôs, Samsung Galaxy S5) existente (1 mês);
2. Desenvolvimento de uma interface homem-máquina (IHM) em Android OS para comandar um robô (1,5 meses);
3. Refinamento e consolidação do *software* já existente para navegação de robôs em formação [3] (1,5 meses);
4. Extensão para múltiplos robôs e integração da IHM com o *software* ROS para navegação em formação (1,5 meses);
5. Escrita da dissertação (2 semanas).

**Orientador:** Prof. Rui P. Rocha, [rui.rocha@uc.pt](mailto:rui.rocha@uc.pt)

URL: [http://home.deec.uc.pt/~rprocha/RobotShepherding\\_proposta\\_MSc.pdf](http://home.deec.uc.pt/~rprocha/RobotShepherding_proposta_MSc.pdf)

