

SocialNav – Navegação de um Robô Social adequada à Interação Humano-Robô em Espaços de Trabalho Confinados

Tema para Dissertação de Mestrado 2023/24

Ambient assisted living (AAL) consiste no uso de tecnologias da informação e da comunicação (TIC) no quotidiano das pessoas, quer seja em sua casa quer seja no local de trabalho, para que possam manter-se ativas durante mais tempo, socialmente conectadas e manter-se autónomas na 3.ª idade [1, 2]. Uma das tecnologias usadas em AAL são os robôs sociais, que se podem locomover em espaços de trabalho e de lazer dos utilizadores humanos para funcionarem como robôs assistenciais, companheiros, ou de entretenimento.

Para além de capacidade de locomoção, são dotados de sensores a bordo e dispositivos de interface humana que permitem desenvolver capacidades de percepção artificial e de interação com os utilizadores humanos, para detetar pessoas, objetos e locais e interagir de forma natural com as pessoas, incluindo através do diálogo (reconhecimento e síntese de voz). Os robôs sociais têm vindo a ser demonstrados em diversos projetos de AAL como sendo ferramentas tecnológicas valiosas para a promoção do envelhecimento ativo, por exemplo através da promoção da atividade física regular junto de pessoas idosas [2].

Um requisito fundamental de um robô social assistencial é coexistir com pessoas e navegar autonomamente (i.e. sem intervenção humana) durante longos períodos de tempo em espaços de trabalho confinados tipicamente existentes em habitações e outros ambientes humanos, possuindo múltiplos obstáculos e portas ou passagens que tendem a ser estreitas e a dificultar a navegação da maior parte dos robôs móveis. Para além de navegar de forma segura sem colidir com pessoas e objetos, o robô tem de o fazer de forma socialmente aceite, adotando distâncias em relação às pessoas e velocidades de locomoção que não perturbem as pessoas nem interrompam as suas interações com objetos e outras pessoas, ou que sejam adequadas à iniciação de uma interação com uma pessoa por iniciativa do robô.

O objetivo desta dissertação de mestrado é, numa primeira fase, estudar métodos estado-da-arte de *social-aware navigation* e, nas fases subsequentes, desenvolver em ROS [3] e testar num robô GrowMu (ver fotos) métodos de “navegação social” que permitam navegar o robô de forma robusta, segura e cumpridora de normas sociais exigíveis no âmbito da interação humano-robô. Sendo o ajuste dos parâmetros de navegação às características espaciais do ambiente físico específico e às preferências dos utilizadores humanos uma tarefa complexa que depende de vários fatores, será interessante a exploração de técnicas de aprendizagem por demonstração [4] ou aprendizagem por reforço inversa [5].

O trabalho de dissertação será desenvolvido no Laboratório de Robótica Móvel do ISR-UC. Há a possibilidade de os últimos 4 meses de desenvolvimento da dissertação serem financiados por uma bolsa de investigação no âmbito do projeto de investigação EuroAGE+.



Palavras-chave: robô social; navegação robótica ciente do humano; aprendizagem por demonstração; ROS.

Referências

- [1] Monekosso, D., Florez-Revuelta, F., & Remagnino, P. (2015). Special issue on ambient assisted living. *IEEE Intelligent Systems*, 30(4).
- [2] Menezes, P. & Rocha, R.P. (2021). Promotion of active ageing through interactive artificial agents in a smart environment. *SN Applied Sciences*, 3, 583.
- [3] ROS.org: Powering the World's Robots [Online]. Disponível em: www.ros.org (última visita: 17/07/2023)
- [4] Martins, G. S, Rocha, R. P., Pais F. J., & Menezes, P. (2019). ClusterNav: learning-based robust navigation operating in cluttered environments. 2019 IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation (pp. 9624-9630), Montreal, Canada.
- [5] Kollmitz, M., Koller, T., Boedecker, J. & Burgard, W. (2020). Learning human-aware robot navigation from physical interaction via inverse reinforcement learning. 2020 IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems (pp. 11025-11031), Las Vegas, NV, USA.

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