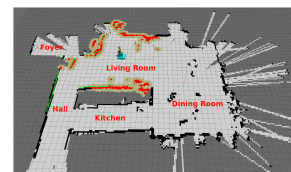


SemanticMapper – Robô para Mapeamento Semântico de Ambientes *Indoor*

Tema para Dissertação de Mestrado 2017/18

A construção e atualização de um modelo espacial do ambiente, *i.e.* um mapa, é uma tarefa básica e fundamental em muitos domínios de aplicação de robôs móveis, para estes poderem navegar de forma robusta e realizarem autonomamente tarefas úteis para o ser humano, *e.g.* reconhecimento em cenários de busca e salvamento, exploração planetária ou oceânica, busca de objetos em ambientes domésticos, patrulhamento de um edifício durante a noite, *etc.* Nas últimas décadas a construção do mapa e localização simultânea do robô nesse mapa (SLAM) tem sido amplamente investigada, sendo as grelhas de ocupação tipicamente usadas como modelos de ambientes indoor [1]. Para além de informação métrica sobre o ambiente, que é fundamental para planear caminhos e navegar, em *ambient assistive living*, os robôs assistentes têm de ser também capazes de anotar e enriquecer o mapa métrico com informação semântica sobre o ambiente e as pessoas com quem interagem, nomeadamente a localização de pessoas, peças de mobiliário, zonas e características do ambiente (*e.g.* cozinha, corredor, sala, porta, janela, *etc.*) e objetos de uso quotidiano (*e.g.* copo, garrafa, óculos, caixa, *etc.*), para poderem realizar tarefas úteis ao ser humano (*e.g.* buscar objetos, aproximarem-se de pessoas antes de iniciarem uma interação social, *etc.*). A tarefa de construção deste tipo de modelos mais “ricos” é designada por *semantic mapping* [2].

O objetivo desta dissertação de mestrado é, numa primeira fase, estudar técnicas de *semantic mapping* e, nas fases subsequentes, desenvolver em ROS [3] e testar num robô Pioneer 3-DX um *software* que satisfaça os seguintes requisitos principais: SLAM e mapa anotado e atualizado com informação semântica do ambiente, *i.e.* a localização de pessoas, objetos, mobiliário e características do ambiente *indoor*; deteção e classificação robusta e em tempo real de pessoas, mobiliário, objetos e outras características de um ambiente de escritório; fusão sensorial de dados do *laser range finder* e do sensor RGB-D.



Palavras-chave: SLAM; mapa semântico; fusão sensorial; deteção e classificação de objetos; robô móvel; ROS.

- [1] Giorgio Grisetti, Cyrill Stachniss e Wolfram Burgard. “Improved Techniques for Grid Mapping with Rao-Blackwellized Particle Filters”, *IEEE Transactions on Robotics*, 23(1):34-46, 2007. DOI: [10.1109/TRO.2006.889486](https://doi.org/10.1109/TRO.2006.889486) [1] Matan Keidar e Gal A. Kaminka, “Efficient Frontier Detection for Robot Exploration”, *International Journal of Robotics Research*, 33(2):215-236, Feb. 2014. DOI: [10.1177/0278364913494911](https://doi.org/10.1177/0278364913494911)
- [2] Andrzej Pronobis, “Semantic Mapping with Mobile Robots”, *Ph.D. thesis, KTH Royal Institute of Technology, Sweden*, 2011. URL: <http://www.pronobis.pro/publications/pronobis2011phd/> (visitado em 14/06/2017)
- [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: <https://www.willowgarage.com/sites/default/files/icraoss09-ROS.pdf> (visitado em 14/06/2017)

Plano de Trabalho

1. Revisão da literatura sobre SLAM, deteção/classificação de objetos e *semantic mapping* (1 mês);
2. Familiarização com *software open-source* (Ubuntu, ROS) e *hardware* (robô móvel) (1 mês);
3. Desenvolvimento em ROS e teste das sucessivas versões do *software* para *semantic mapping* (3,5 meses);
4. Escrita da dissertação (2 semanas).

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

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

