



Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica – MIEM

Unidade curricular Dissertação (2º semestre, 2013/2014)

Proposta de área temática de investigação

ROBÓTICA, PERCEÇÃO AVANÇADA, AUTOMAÇÃO E CONTROLO

Docentes/Investigadores responsáveis pela proposta

Nome/email

Vitor M. F. Santos – vitor@ua.pt

Jorge A. Fernandes Ferreira – jaff@ua.pt

Especificação de pré-requisitos por parte dos alunos (opcional)

Disponibilidade e apetência para uma actividade transversal em engenharia, que pode ir desde o hardware e conceção até à programação de dispositivos e sistemas. Para uma melhor integração das atividades, e sobretudo se se pretender uma especialização em Automação e Robótica, recomenda-se a frequência de disciplinas de opção desta área, em especial *Robótica Industrial*, *Projeto em Automação e Robótica Industrial* e *Tecnologias de Acionamento e Comando*. Será útil a predisposição para trabalhar em equipa, e participar em ações de divulgação do respetivo trabalho ao longo do ano.

Descrição genérica da área temática proposta (enquadramento e objectivos)

Esta área temática enquadra-se na atividade de automação e robótica levada a cabo essencialmente no Laboratório de Automação e Robótica (LAR) do DEM (<http://lars.mec.ua.pt>), no Laboratório de Biomecânica e no de Termofluidos. As principais linhas de atividade são:

Projecto ATLAS, incluindo o ATLASCAR (<http://atlas.web.ua.pt>)

Projecto de Robô Humanóide

Sistemas de Percepção Avançada

Robótica Industrial

Simulação, Modelização e Controlo de Sistemas e Processos

No que respeita o LAR, durante os anos letivos recentes foram acolhidos por ano mais de uma vintena de estudantes e professores, tendo colaborações com outros departamentos da UA e várias empresas da região. Em curso há também vários trabalhos de doutoramento. Os projetos e temas de dissertação potenciais cobrem questões ligadas à segurança, assistência à condução, navegação autónoma de robôs, protótipo avançado de robô humanóide, sistemas distribuídos de controlo de robôs, teleoperação de robôs, percepção avançada com visão artificial e laser, aplicações de visão em problemas industriais envolvendo monitorização ou controlo de qualidade, e também aplicações de robótica de manipulação. À semelhança de anos anteriores, as atividades específicas de alguns projetos podem prever a participação em eventos e concursos ligados à robótica, bem como a eventual realização de trabalhos encomendados por empresas. Estão previstas cooperações com outros docentes e investigadores.

Meios e recursos disponíveis

Dos meios e sistemas disponíveis para a realização dos trabalhos no LAR destacam-se:

- Dois robôs de competição ATLAS,
- Um robô humanóide,
- Um robô industrial *FANUC*,
- Um robô de atuação hidráulica
- Uma prensa servo-hidráulica
- Várias unidades de percepção laser,
- Uma câmara trinocular de grande resolução para percepção estéreo,
- Uma câmara de alta resolução *GigaEthernet*,
- Equipamento vario para visão industrial incluindo sistemas de iluminação,
- Diversas câmaras *Firewire* para visão artificial,
- Unidades *pan-tilt* para orientação espacial de sensores,
- Câmara 3D Kinect
- Programadores de microcontroladores,
- etc.

Dos ambientes e softwares mais usuais, além dos normais utilizados durante o resto do curso, destacam-se:

- sistema operativo Linux



- programação em C/C++ (entre outras possibilidades)
- Desenvolvimento em ambiente ROS
- Matlab/simulink e toolboxes de processamento de imagem,
- Software *opensource* vários (e.g., openCV),
- Uso de PICs e sistemas Arduino,
- Software de visão industrial *Sherlock*,
- Software *Eagle* para desenho de circuitos e PCBs,
- etc.

Exemplos de assuntos que podem originar temas de dissertação

Sem prejuízo de outros trabalhos ou propostas que possam surgir no contexto desta área temática, há um conjunto de grandes áreas de interesse que podem enquadrar temas de dissertação de mestrado. As grandes áreas foram agrupados em 3 grupos (A, B, C) de acordo com a sua afinidade. Os tópicos específicos ainda estão em definição, mas alguns poderão ser derivações de trabalhos já realizados ou de propostas feitas no passado. Recomenda-se a consulta da página:

<http://lars.mec.ua.pt/public/LAR%20Projects/> para uma retrospectiva dos trabalhos do passado, bem como as listas de trabalhos propostos nos últimos 3 anos letivos.

Os três grandes grupos de trabalhos estão nas seguintes categorias onde mais tarde se detalharão os tópicos para temas de dissertação:

Grupo A - Trabalhos relacionados com o ATLASCAR e robôs ATLAS

Grupo B – Trabalhos relacionados com o robô Humanóide

Grupo C – Trabalhos em Automação e Processos de Fabrico