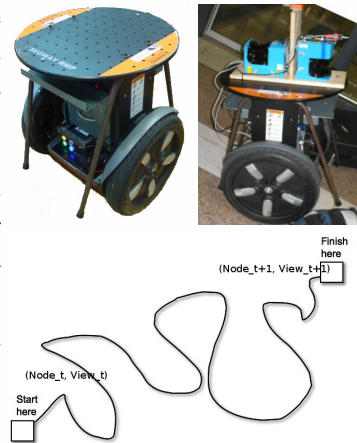


## PET-IRPS – Planeamento e Execução de Trajectórias para Navegação em Mapas Híbridos e Hierárquicos

### Tema de Dissertação 2008/09

Este projecto de mestrado tem por objectivo desenvolver uma arquitectura de planeamento de trajectórias e navegação em mapas híbridos e hierárquicos. Esta abordagem permite a um robô móvel navegar em grandes espaços sem a necessidade de manter a consistência de uma mapa métrico global. Os mapas híbridos e hierárquicos possuem dois níveis de representação: um nível superior baseado num mapa topológico global do ambiente, e um nível inferior baseado em mapas locais de grelhas de ocupação associados com alguns dos lugares do mapa topológico. Este tipo de representação tem vindo a ser implementada em robôs móveis desenvolvidos no âmbito do projecto europeu IRPS para operarem em grandes espaços (ex. aeroportos).

O planeamento e execução de trajectórias em mapas geométricos é actualmente um problema já amplamente estudado. A facilidade de navegação através de “way-points” e os algoritmos de evitação de obstáculos têm contribuído para a popularidade desta abordagem. Em arquitecturas que representam o ambiente usando mapas topológicos e outras estruturas baseadas em grafos, o ambiente é amostrado e conhecido apenas em determinados lugares (nós do grafo). Em todas as outras posições, o estado do ambiente, a posição dos obstáculos e a conectividade dos vários caminhos são desconhecidos. Assim, a execução de trajectórias tem de ser formulada de forma diferente neste tipo de representação do ambiente. Kuipers (2000) sugere uma estratégia de “hill-climbing” na qual o robô é iniciado num caminho com o objectivo de variar a sua posição de forma a maximizar as propriedades de observação que mudam mais entre duas posições consecutivas. Este método permite ao robô executar movimentos entre nós de um grafo. Há outros métodos que permitem navegar em mapas topológicos, como por exemplo a abstracção de um mapa geométrico através de uma triangulação de Delaunay da região em redor do robô. A primeira estratégia (“hill-climbing”) parece ser no entanto a mais promissora. Este algoritmo envolve um procedimento de filtragem, como por exemplo RLS (Recursive Least Squares) ou um filtro similar que usa a observação actual do robô como realimentação para o controlo do movimento.



**Palavras-chave:** Mapa híbrido e hierárquico; mapa métrico; mapa topológico; planeamento de trajectórias; hill-climbing.

#### Plano de trabalho

Este projecto de dissertação tem como deliverable final um módulo de software baseado na arquitectura Carmen, que disponibiliza a outros módulos informação de posição/velocidade acerca da execução de trajectórias num mapa híbrido e hierárquico. O plano de trabalho possui três fases: (1) estudo e avaliação de estratégias de “hill-climbing” para a locomoção de robôs móveis (2 meses); (2) implementação e teste “off-line” de um módulo Carmen para a execução de um algoritmo de “hill-climbing” que responda aos requisitos definidos na fase anterior (3 meses); e (3) testes “on-line” e demonstração do algoritmo num robô móvel Segway, usando data-sets reais (3 meses). O último mês será dedicado à escrita da dissertação.

Este trabalho de mestrado, conducente à apresentação da dissertação do Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores (MEEC) da FCTUC, decorrerá no Laboratório de Robótica Móvel do Instituto de Sistemas e Robótica – Coimbra.

**Orientador:** Rui Rocha, [rprocha@isr.uc.pt](mailto:rprocha@isr.uc.pt)

Versão PDF: <http://www.deec.uc.pt/~rprocha/PET-IRPS-prop-tema-dissert-2008-09.pdf>