Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

ROBÓTICA MÓVEL

Ano Lectivo 2001/2002

Lista de Propostas de Projectos e Atribuição a Alunos
(19.Abril.2002)

Projecto A - Navegação de um robot bípede

Navegacao de um robot bipede num espaco estruturado usando um mapa, previamente adquirido do espaco, e critérios de estabilidade da locomoção bípede.
Dados um ponto inicial e final o objectivo é calcular a posição dos pés para que seja possível ir do ponto inicial para o final. Adicionalmente, poderá ser tentado calcular a trajectória dinamicamente, assumindo que se conhece parcialmente o mapa ou que existem objectos móveis que poderão impedir a locomoção temporariamente.

Proposto pelos alunos:
Nelson Goncalves, n 45232
Pedro Silva, n 45258

(co-orientado pelo Prof. João Sequeira)

Projecto B -Auto-localização de um robot futebolista com um sensor de visão omni-direccional

Implementação e teste de um algoritmo de auto-localização de um robot dotado de um sistema de visão omnidireccional e operando como jogador de uma equipa de futebol robótico.

Referência
C. Marques, P. Lima, "A Localization Method for a Soccer Robot Using a Vision-Based Omni-Directional Sensor", RoboCup 2000 Book, Springer-Verlag, Berlin, 2001. Disponível em: http://lci.isr.ist.utl.pt/

Aluno:
44747 - Hugo Costelha

(co-orientado pelo Prof. Pedro Lima)

Projecto C - Fusão Sensorial na Construção do Mapa numa Equipa de Robots Futebolistas

Uso de metodologia de fusão sensorial de para obter um modelo do mundo - com incerteza associada - a partir da informação adquirida pelos 11 membros de uma equipa de futebol robótico simulado. Esta informação é adquirida com ruído associado e por um sensor omnidireccional. A comunicação entre agentes é sempre feita por "broadcast" e não de agente para agente e tem raio de acção limitado.

(co-orientado pelo Prof. Pedro Lima)

Referência:
Durrant-Whyte , "Integration, Coordination and Control of Multi-Sensor Robot Systems", Kluwer Academic Publishers, 1988. (Disponível em LRM)

Preferência:
44100 – Pedro Pinheiro
45552 – Pedro Nunes

Projecto D – Localização de Markov para uma equipa de robots futebolistas

A capacidade de auto-localização é essencial na área de Robótica Móvel. Este projecto tem por objectivo tornar uma equipa de 11 robots futebolistas da Liga do Simulador do RoboCup capaz de se localizar num ambiente dinâmico e real como um campo de futebol.

A abordagem seguida é uma técnica probabilística e constitui uma versão da *Localização de Markov* aplicável a ambientes dinâmicos. Baseando-se numa representação métrica adequada, um robot consegue localizar-se num referencial global a partir dos dados provenientes de sensores com ruído e recuperar de situações de erro.

Nesta liga do RoboCup, cada robot possui 3 tipos de sensores: visual, auditivo e corporal. Os dois primeiros sensores têm alcance limitado e a informação percepcionada tem incerteza associada para simular o que acontece num ambiente real. O sensor corporal fornece informações relativas ao estado actual do jogador como a velocidade e o ângulo do pescoço, através dos quais se realizam cálculos de odometria.

A área de jogo apresenta várias linhas e marcas virtuais de referência que são percepcionadas pelo robot através do sensor visual à medida que este explora o ambiente.

Referências:

Fox, D., Burgard, W. e Thrun S., *"Markov Localization for Mobile Robots in Dynamic Environments"*, Journal of Artificial Intelligence Research, 1999.

Dellaert, F. et al, *"Monte Carlo Localization for Mobile Robots"*, Proceedings of the 1999 IEEE, 1999.

Preferência:
45428 – Carla Penedo
45485 – João Pedro Pavão

(co-orientado pelos Profs. Pedro Lima e Luis Custório)

Projecto E – Robot Control Navigation Using Fuzzy Logic

(description to be provided by the student)

Proposed by the student:
Tariq Dirar Hassan

Projecto F – Localização Absoluta de um Robot Móvel usando o ciclo Predição-Emparelhamento-Filtragem

As técnicas de localização de robots móveis usando odometria (sensores proprioceptivos) estão sujeitas a erros acumulativos, pelo que, periodicamente é necessário corrigir as estimativas usando sensores externos que *liguem* o robot ao mundo.

Em cenários em que existe um mapa (total ou parcial) do mundo, é usual a implementação de uma técnica estocástica de localização absoluta, que usa os dados de odometria e de um sensor externo (neste projecto um laser scanner) num ciclo com três fases - predição, emparelhamento e filtragem – baseadas num Extended Kalman filter.

O objectivo deste trabalho é implementar, em simulação, este tipo de algoritmos.

Referências

- Arsénio, M. Isabel Ribeiro, "Active Range Sensing for mobile Robots", Proceedings of IROS'98. Disponível em: http://lrm.isr.ist.utl.pt/

- A.Arsénio, M. Isabel Ribeiro, "Absolute localization of Mobile Robots using Natural Landmarks", Proceedings da ICECS'98. Disponível em: http://lrm.isr.ist.utl.pt/

Alunos
45373 – Rui Bento
43906 – Paulo Fernandes

Projecto G – Condução de Robots Móveis por retroacção de estado

Dada a cinemática de um robot móvel não holonómico, pretende-se implementar, em simulação, um conjunto de técnicas de condução basedas em controlo em espaços de estados. As três técnicas a implementar e comparar estaão descritas na referêrncia indicada e são, basicamente, as seguintes: i) estabilização de postura, seguimento de uma trajectória, tracking.

Referência:
C. Canudas de Wit, B. Siciliano and G. Bastin (Eds), *Theory of Robot Control*, Communications and Control Engineering Series, (1996)

Alunos
42385 – Miguel Reis Nave
46066 – Paulo Aparício

Projecto H – Construção do mapa 3D de uma região usando Veículos Aéreos

O mapeamento tridimensional de uma região pode revestir-se de importância particular. Neste projecto pretende usar-se uma técnicade fusão sensorial para a construção de um mapa 3D de um ambiente obtido a partir de um laser scanner 2D instalado num veículo aéreo^em movimento. A posição do veículo aéreo (com três compoentes de posição e três de orientação) e as medidas do laser scanner tm uma caracterização estatística.

(co-orientado pelo Prof. Carlos Silvestre)

Alunos
45242 – Nuno Miguel Gomes Paulino
45150 – Guilherme Silva Libório

Projecto I – Target Tracking

Pretende-se com este projecto fazer o seguimento de um objecto por um robot. O objecto descreverá uma trajectória arbitrária (no entanto considerada sempre observável por uma só câmara de vídeo com visão unidireccional instalada e fixa no robot), sendo utilizada a visão como sensor da posição do objecto relativamente à plataforma. O controlo será implementado por um controlador difuso, que tentará levar a silhueta do objecto na imagem para o seu centro, actuando assim a direcção do veículo, e mantendo uma distância ao alvo aproximadamente constante, no entanto dependente das condições iniciais de seguimento do objecto.
Inclui-se também como objectivo a execução do projecto em hardware, nomeadamente aplicando as técnicas de processamento de vídeo e o controlador obtido ao Nomad Scout.

Alunos
45244 – Nuno de Castro
41190 – Rodrigo Matias

Projecto J – Rato de Labirinto

Pretende-se com este trabalho, construir um robot autónomo (“Rato”) capaz de pecorrer um labirinto sem colidir com as paredes, até chegar a um farol. O Rato, ao efectuar o seu percurso, utilizará informação proveniente de sensores infra-vermelhos.

Na base do Rato, existirão sensores que indicarão a existência da “parede” em seu redor. O sensor emitirá radiação IV, a qual na proximidade de uma parede será reflectida, e captada pelo respectivo receptor. Deste modo, o Rato saberá a que distânica está de uma parede.

O detector da radiação do farol (receptores de infra-vermelhos) estará localizado a uma certa altura da base do rato, a fim de poder captar a radiação emitida pelo farol, e conseguir optar num entroncamento, pela direcção correcta.

Alunos
43713 – António Ricardo Miranda
43684 – Sérgio Miguel Cordeiro