



**Bruno Miguel
Santos Andrade**

**Reconfiguração do robô ATLAS para
Implementação de Unidade Anti-colisão**



**Bruno Miguel
Santos Andrade**

Reconfiguração do robô ATLAS para Implementação de Unidade Anti-colisão

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob a orientação científica do Doutor Vítor Manuel Ferreira dos Santos, Professor Associado do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro

O júri

Presidente

Prof. Doutor Vítor Manuel Ferreira dos Santos
Professor Associado do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Robertt Valente
Professor Associado do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor (?)
Professor associado da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Agradecimentos

Escrever texto mais tarde, mas não esquecer:

- Professor Vítor Santos
- Miguel Oliveira
- Procópio Stein
- David Gameiro
- Ricardo (...)
- Durana (...)
- Eng. António Festas
- Jorge Almeida
- Emanuel Ávila
- Luís Rodrigues
- Luís Carlos

Palavras-chave

Sensores de ultra-sons, sistema de anti-colisão, assistência à navegação, arquitectura modular.

Resumo

O robô ATLAS foi desenvolvido para a condução autónoma em 2005 no Laboratório de Automação e Robótica (LAR) do Departamento de Engenharia Mecânica (DEM) da Universidade de Aveiro (UA). Algumas das soluções originais apresentam limitações a nível de *hardware* e *software*.

O objectivo deste trabalho é desenvolver um sistema de anti-colisão de baixo nível e um sistema de auxílio à navegação de alto nível. Para facilitar a implementação de novo *hardware* que permitisse a ligação de sensores de distância, foi efectuada uma reconfiguração a nível da electrónica. Estes novos sensores foram utilizados no desenvolvimento dos sistemas de segurança.

O sistema de anti-colisão de baixo nível evita que o robô colida com obstáculos, intervindo directamente no controlo do motor de tracção e indirectamente no travão. O sistema de auxílio à navegação de alto nível auxilia o utilizador quando o robô estiver em modo de controlo manual e intervém na direcção, prevendo e evitando colisões.

O desenvolvimento do novo *hardware* foi concluído e validado, permitindo a implementação dos sistemas de segurança. Tendo em conta os testes efectuados, pode-se concluir que o sistema de anti-colisão de baixo nível possui um desempenho muito bom e cumpre os requisitos especificados. No auxílio à condução, conclui-se que o sistema funciona e permite o desvio do robô, evitando obstáculos e possíveis colisões. Observou-se também que estes sistemas, quando activos em simultâneo, se complementam. Primeiro actua o sistema de auxílio à navegação que tenta evitar os obstáculos desviando-se, e quando isto não é possível, actua o sistema de anti-colisão que evita o choque com o obstáculo forçando a paragem do robô.

Keywords

Ultrasonic sensors, anti-collision system, assisted navigation, modular architecture.

Abstract

The ATLAS robot was developed in 2005 for autonomous driving at the Laboratory of Automation and Robotics in the Department of Mechanical Engineering at Aveiro University. Some of the original solutions have limitations both in hardware and software.

The main goal of this work is to develop a low level anti-collision system and a high level assisted navigation system. To aid the implementation of new hardware to connect distance sensors a reconfiguration of the electronic components of the robot was made. The new distance sensors were used in the development of the security systems.

The low level anti-collision system interacts directly with the traction motor control and indirectly with the brakes in order to prevent the robot from colliding with obstacles. The high level assisted navigation system assists the user when the robot is in manual control, interfering with the direction, anticipating and avoiding collisions.

The development of the new hardware was completed and validated, allowing the development of the security systems. Taking into account the results of the tests conducted, we can conclude that the behaviour of the low level anti collision system it's very good and it matches the requirements imposed. About the assisted navigation system we can conclude that it works and allows the robot to avoid obstacles and possible collisions. We can also observe that this two systems, when both active, complement each other. First the assisted navigation system tries to avoid the obstacle by changing the direction of the robot and if this it's not possible then the anti collision system will avoid the crash forcing the robot to stop.