

Resumo

A dificuldade de certos grupos da sociedade de se integrarem ou mesmo de executarem as suas tarefas quotidianas tem servido de incentivo para uma nova área de investigação científica e tecnológica. De entre estes indivíduos, encontram-se os utilizadores de cadeiras de rodas portadores de patologias que também afectam a coordenação motora ou que restringem os movimentos dos braços. Tais pacientes encontram muita dificuldade na utilização de cadeiras de rodas tradicionais, sendo necessário o desenvolvimento de alternativas que diminuam sua dependência de outras pessoas. Como solução a este cenário, muita pesquisa e investigação tem sido realizada na adaptação de cadeiras de rodas, capacitando-as com percepção do ambiente e inteligência.

Neste trabalho será abordado a construção e o controlo de um protótipo de cadeira de rodas inteligente analisando a sua arquitectura de hardware, software e controladores de baixo nível para execução de deslocamentos básicos.

Sob a óptica do hardware implementado, o protótipo da cadeira de rodas inteligente é composto por um modelo comercial de cadeira de rodas eléctrica, sonares, *encoders*, placas de interface e um computador portátil. Em relação ao software, foi desenvolvida uma plataforma capaz de comunicar com as placas de interface, adquirir os dados dos sensores, controlar a cadeira e realizar a interface entre os comandos do utilizador e o controlo.

Com o objectivo de controlar a cadeira, no seguimento de trajectórias, foram desenvolvidas duas estratégias de controlo. A primeira é baseada na realimentação de estados e localização do robô no plano cartesiano, e a segunda é realizada directamente com as informações fornecidas pelos sonares.

Ensaio das medidas dos sensores e do controlo foram realizados e analisados. Através de seus resultados verificou-se que o protótipo é capaz de seguir trajectórias com grande precisão. O protótipo desenvolvido constitui deste modo uma base robusta e flexível para o desenvolvimento de uma Cadeira de Rodas Inteligente e para a realização de testes de novas formas de interacção e novas tecnologias.

Abstract

The problem faced by certain groups to join the society or even to complete daily tasks has created a new scientific research area. Among this people, there are wheelchair's patient with pathologies that also affect arm's motion and motor coordination. These people find it very difficult to use traditional wheelchairs, independently, by manually controlling the devices. To solve this question, many research works have been developed to adapt electric wheelchairs qualifying them with environment perception and some intelligence.

This project describes the concept, design and control of an intelligent wheelchair prototype describing its hardware and software architectures, besides the design of the low-level controllers enabling basic displacements.

Under hardware analysis, the prototype is composed by a commercial electric wheelchair model, sonars, encoders, interface electronic boards and a notebook. Regarding the software, a platform was developed to communicate with the interface boards, acquire sonar data, control the wheelchair and interpret user inputs.

Aiming to control the wheelchair in path following tasks, two control strategies have been developed. The first is based on partial state feedback and wheelchair's location in the Cartesian frame, and the second employ a direct sonar-action coupling.

Test of the sensors and o trajectory tracking were performed and analyzed. Through these results it is confirmed that the prototype is capable to follow the designed path with great accuracy. The developed prototype is thus a robust and flexible base for the development of Intelligent Wheelchairs and may serve as a base for performing test to new interaction methodologies and new technologies.