

Palavras-chave

Robótica industrial, *bin-picking*, manipulação flexível, retroacção visual.

Resumo

O *bin-picking* é um problema que só recentemente ganhou notoriedade e começou a ter desenvolvimentos relevantes. A recolha de peças aleatoriamente distribuídas no interior de um recipiente apresenta problemas de complexa resolução, como a determinação da posição e orientação, a oclusão e sobreposição de peças e as variações nas condições de luminosidade.

Uma garra para operações de *bin-picking* é mais do que uma simples ferramenta mecânica para realizar uma determinada tarefa, porque envolve um conjunto de sistemas, que juntos, permitem fazer a interpretação do ambiente de trabalho e a recolha da peça. Em geral, os sistemas existentes recorrem a garras concebidas especialmente para uma aplicação em que os dispositivos de visão e de actuação são um elemento único indissociável.

Este trabalho tem como objectivo principal a concepção de uma unidade que faça a separação dos sistemas de actuação e de percepção da garra. Com isso pretende-se a inclusão de diferentes dispositivos de actuação, mas mantendo fixos os elementos essenciais ao funcionamento do sistema, tornando-o flexível.

A Unidade Geral de Interface (UGI) serve de ligação entre os diversos blocos, permitindo não só o seu controlo mas também o envio de diversa informação sensorial para o sistema remoto. Essa informação pretende atribuir ao sistema as funcionalidades de auto-reconhecimento, segurança e diagnóstico e *feedback* sensorial.

O sistema de visão baseia-se numa configuração de câmara monocular móvel, associado à projecção de luz estruturada e a iluminação localizada. A garra utilizada para demonstração é de actuação pneumática linear e está munida de sensores de distância. A UGI recorre a sensores de ultra-sons para segurança e a *LEDs* de diagnóstico. A comunicação entre os sistemas e a interface remota é por RS-232.

A construção do protótipo demonstrou a flexibilidade e a adaptabilidade esperada, validando o conceito da UGI e da separação funcional do sistema. Deixam-se assim caminhos abertos para a implementação deste conceito em diversas aplicações de *bin-picking*.

Keywords

Industrial Robotics, bin-picking, flexible manipulation, visual servoing.

Abstract

Bin-picking is a problem that only recently has gained notoriety and had some relevant developments. Picking parts randomly distributed inside a bin has some problems very complex to solve, such as the position and orientation, the occlusion and overlapping of parts and variations on lighting conditions.

A gripper for bin-picking operations is more than a simple mechanical tool to perform a certain task, because it implies a group of systems, that together, allow the environment interpretation and to pick the part. In general, the existing systems use especially designed grippers for a certain application, where the vision and gripping devices are the same and inseparable.

The main goal for this work is to design an unit that separates the vision and gripping systems. With that, it is intended to incorporate different gripping devices, but keeping all the essential elements of the system, making it flexible.

The General Interface Unit (GIU) makes the connection between the different blocks, allowing not only its control but also sending sensory information to the remote system. That information intends to assign the features of self-recognition, safety and diagnosis and sensory feedback, to the system.

The vision system is based on a monocular arm-mounted camera, combined with structured light projection and on-board illumination. The gripper used for demonstration has pneumatic activation and is equipped with distance sensors. The GIU uses ultrasonic sensors for safety and LEDs for diagnosis. RS-232 is the communication interface between the systems and the remote interface.

The prototype demonstrated flexibility and adaptability, validating the GIU and functional separation concepts. With that, many paths are opened for applying this concept in several applications of bin-picking.

