

Abstract

După un început lent, sistemele machine vision își găsesc astăzi o largă răspândire în industrie. Când se determină necesitatea implementării unui sistem machine vision, sunt mulți factori importanți ce trebuie considerați. Pentru a utiliza la maxim aceste sisteme, și pentru a le integra eficient în structurile de fabricație, cel mai bine este să se cunoască bazele despre ce anume constituie un sistem de vedere, cum este implementat, și importanța unei planificări corespunzătoare. Aplicațiile industriale ale sistemelor machine vision pot fi împărțite în două mari categorii: **Inspecția Vizuală Automată și Robot Vision**.

Tema abordată în cadrul tezei de doctorat este de mare actualitate și privește crearea de noi metode și algoritmi pentru procesarea imaginilor cu niveluri de gri în vederea extragerii trăsăturilor din imagini contribuind la dezvoltarea sistemelor de **Inspecție Vizuală Automată** și a **Ghidării Vizuale a Roboților**. Domeniul de interes al autorului îl constituie controlul vizual bazat pe trăsături al sistemelor robot dotate cu vedere artificială folosind tehnici și instrumente software evolute, ceea ce a orientat și cercetările prezentate în lucrarea de față spre această direcție. Domeniul de aplicabilitate al unei astfel de soluții cuprinde nu numai domeniul roboților industriali ci și alte domenii precum sistemele de inspecție vizuală de calitate.

Această teză a fost realizată urmărind trei obiective principale. Primul dintre ele îl constituie fundamentarea teoretică a ceea ce înseamnă **PRELUCRAREA IMAGINILOR** în sisteme de vedere artificială conectate la roboții industriali și aici mă refer atât la achiziția și procesarea primară a imaginilor cât și la pregătirea acestora în vederea extragerii informațiilor de tip trăsătură.

Al doilea obiectiv major prezentat în această teză îl constituie problematica **EXTRAGERII TRĂSĂTURILOR DIN IMAGINI** unde s-au prezentat și dezvoltat diverși algoritmi și metode de prelucrare a imaginii, precum și tehnici de recunoaștere a obiectelor pe baza trăsăturilor. Astfel vom regăsi în conținutul acestei teze abordări ale acestor concepte în special pentru sisteme robot și care pot fi extinse pentru sistemele de control al calității.

Al treilea obiectiv major urmărit a fost studiul **GHIDĂRII ȘI DIAGNOZEI** pentru roboții manipulatori dotați cu vedere artificială integrați în sisteme flexibile de fabricație (SFF) aflate în locații geografice diferite. A fost abordată nu numai partea de control la distanță cât și tratarea automată a evenimentelor produse în SFF și captate de roboți.

Din punct de vedere practic, teza se concretizează într-o serie de algoritmi și metode pentru tratarea imaginii (extragerea trăsăturilor și recunoașterea obiectelor) în vederea ghidării vizuale implementate într-o serie de module software care integrate permit controlul și diagnoza roboților de la distanță.

After a slow beginning, machine vision systems are now finding widespread use in industry. When determining the need for and the implementation of a machine vision system, there are many important factors to consider. To take full advantage of these systems, and efficiently integrate them into manufacturing structures, it is best to take some time to learn the basics about what makes up a vision system, how it is implemented, and the importance of proper planning. Industrial applications of machine vision systems can be divided into two main areas: **Automated Visual Inspection (AVI)** and **Robot Vision (RV)**.

The subject of this PhD thesis has a great importance and is oriented to the development of new methods and algorithms for image features extraction by grey level image processing contributing to the development of the **Automated Visual Inspection** and **Robot Vision Guidance**. The author field of interest is the features based visual control of robot systems equipped with artificial vision, using advanced techniques and software instruments, which has directed the research presented in this thesis. The field of applicability of such solution include not only the field of industrial robots but also fields such as visual inspection quality control systems.

This thesis was developed by following three main objectives. First of all is the technical underline of what means **IMAGE PROCESSING** in artificial vision systems connected to industrial robots and here I refer to image acquisition and basic processing and also to the image preparation in order to extract feature type information's.

The second major objective is the problematic of **IMAGE FEATURES EXTRACTION** where algorithms and techniques for object recognition based on image features have been developed and presented. Thereby we will find in this thesis approaches of those concepts especially for robot systems but that can be extended to quality control systems.

The third objective was the study of **GUIDANCE AND DIAGNOSIS** for industrial robots equipped with artificial vision, integrated in flexible manufacturing systems (FMS) located in different geographical locations. It was approached not only the remote control problem but also the automatic treatment of events produced in FMS and captured by robots.

From the practical point of view, the thesis is materialized in a number of methods and algorithms for image processing (features extraction and object recognition) for robot vision guidance implemented into a set of software modules which together allow remote robot control and diagnosis.