



跨視野取像裝置之 超解析校正技術

Super Resolution Strategy of Overlapping-Cameras
Using Coordinate Stitching Techniques

張津魁

工研院機械所
智慧系統技術組
機器視覺系統部

邱威堯

工研院機械所
智慧系統技術組
機器視覺系統部

江博通

工研院機械所
智慧系統技術組
機器視覺系統部

蔡雅惠

工研院機械所
智慧系統技術組
機器視覺系統部
經理

關鍵詞(Keywords)

- 機器視覺 Machine Vision
- 影像縫合 Image Stitching
- 座標轉換 Coordinate Calibration

摘要(Abstract)

近年來，機器視覺檢測方法廣泛應用於生產製程自動化中，隨著製程能力的提升，檢測精度的要求也愈來愈高，然而現有工業光學感測元件之最高解析度仍受限於硬體，導致在大視野範圍下，無法獲得足夠解析度之影像，因此本計畫開發出一跨視野取像裝置之超解析校正技術來進行多組光學感測器之影像縫合，並且無需依賴影像本身

之特徵紋路、圖案、顏色等資訊，透過空間之校正技術，求得一高精度且大視野之檢測影像，提昇AOI 檢測系統的能力。

In recent years, the complexity of industrial parts in automobiles, motorcycles and bicycles is growing. Therefore, machine vision techniques are widely used in the production process automation. However, the existing industrial optical sensors are still limited by hardware. In response to the demand of super-resolution system in a large field of view, this paper describes a super resolution strategy of overlapping-cameras using coordinate stitching techniques to develop a large field of view image with high resolution and high frame rate camera system.

The proposed method does not rely on the image features such as edges, patterns, color and other



content information, but it is able to estimate the coordinate relationship of multi-camera and determine the optimum merging transform matrix. It can significantly obtain a high-precision image from the large field of view, and make the machine vision systems more effective and efficient.

1. 前言

在工業視覺檢測系統中，檢測精度的要求日漸提高，需要取得更高精度的影像來進行檢測，但經常會受限於硬體之限制。在自動光學檢測與自動化相關應用中，首先需要針對系統之需求訂下合適的解析度與相機畫素，然而對於檢測精度與視野範圍的兩大主要條件來說，卻恰好是互相矛盾的，當視野範圍越大，在同樣的相機畫素下則代表影像解析度會較差，而為了追求最高的影像解析度，卻又犧牲了視野範圍的檢測面積，因此經常需要選用昂貴且取像速度較慢的千萬畫素以上的工業相機來解決此一問題，但取像速度過慢往往又導致系統的檢測效率降低，影響整體時程；或者在同樣視野範圍下，為提高精度而採用更換較高倍率之鏡頭，取得較高的解析度，但卻縮小了視區，犧牲了可視範圍，使得無法將欲檢測之工件或檢測範圍完整的納入視野中，最終可能導致無法進行檢測或檢測相對耗費較多時間。

針對解析度不足所提出的超解析度方法之相關文獻中[1-4]也發現結合多組相機的應用愈來愈見頻繁，也愈受重視。多相機有著加大取像視野之優點，但增加了相機數量，又面臨到多組相機架設

所產生因三維空間不一致而衍生出之校正與縫合問題，各相機影像間之相對關係又不易透過機構進行對位或定義，因此如何完整且準確的縫合各相機間之影像，將有助於提昇工業視覺檢測之檢出能力。

本文提出的方法可以有效將多台相機所擷取到的影像進行縫合，縫合後的影像將可擁有更大的視野或更優的精度。本方法僅需利用一校正板進行前置運算，並使用共線條件式演算法計算得各相機間之轉換關係模型及物件空間與影像平面之對應關係後，即可進行影像的縫合，相較於其他方法之影像需有足夠之重疊區域來做對位縫合之基準而言，本方法之各相機之影像區間無需重疊對位特徵，不僅可以更增大視區且也無需擔心影像間重疊特徵對位不準之問題。

2. 多相機影像縫合

本文中多相機取像縫合系統架構如圖 1 所示，包含多台相機、一片校正板及處理器，於處理器中以我們所開發之演算法進行分析處理。經由本方法，系統中的相機可透過各種幾何形狀進行組合配置，可任意依照使用者的需求，拼湊成符合需求之視野範圍與解析度，突破傳統相機僅能進行矩形視野拼接之限制。本系統中之校正板則是利用特殊的設計圖樣進行排列分佈，相機取像後依校正板之特殊圖案進行演算，達成計算得到多組相機之座標轉換系統關係，此校正板可設計為具非特定重複性結構紋路之平面，其中紋路可為各種幾何形狀之圖樣，用以提供影像處理裝置之校正

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】401期・105年8月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw

機械工業雜誌信箱：jmi@itri.org.tw