



三維機器視覺偵測技術 於智慧安全車輛應用

Application of 3D Machine Vision Detection Technique
for Intelligent Safety Vehicles

陳亮嘉

國立台灣大學
機械系
教授

梁景文

台北科技大學機電所

Nguyen Xuan Loc

台北科技大學機電所

張彥中

工研院機械所
智慧機器人技術組
業務經理

關鍵詞(Keywords)

- 三維機器視覺 Three-dimensional machine vision
- 智慧型安全車輛 Intelligent safety vehicles
- 三維物件偵測 3D object detection

摘要(Abstract)

智慧型安全車輛(Intelligent safety vehicles)或先進安全車輛(Advanced safety vehicles)之主要系統功能，主要在於應用光學影像偵測技術，可於車輛行駛中連續拍攝二維或三維影像，利用影像演算處理與偵測等原理，可以即時偵測路面、路邊、其他行進中車輛、行人(或其他出現動物)等靜

態與動態資訊，即時提供道路與行車狀況、行人及動物之可能動向，即時提供給車輛與駕駛人注意，可以有效降低駕駛工作負荷，減少人為失誤，有效提高行車安全。本文針對車輛安全駕駛提出一個三維影像演算法，它含有三維影像擷取、影像濾波處理、物件背景分離、資料減容與特徵擷取、以及物件初步分類等步驟，同時輔以實例初步驗證其實效。

Machine vision installed on intelligent vehicles for accurate 3-D detection and object recognition are extremely critical for ensuring safe vehicle driving and pedestrian safety. New generation machine vision systems have complicated optical image algorithms, electro-optic hardware, and intelligent software systems that are recently capable of delivering simultaneously promises of high-speed



and high-reliability 3-D object detection, especially for an intelligent robot operating in the field. Optical machine vision technology has thus become an essential method and expertise for developing an intelligent vehicle. This paper presents a three-dimensional image algorithm for safe vehicle driving, in which it contains a three-dimensional image capture, image filtering, background segmentation, data volume reduction, feature extraction, and preliminary object classification, supported by some examples of preliminary verification of its effectiveness..

1. 技術發展背景

智慧型安全車輛(Intelligent safety vehicles)或先進安全車輛(Advanced safety vehicles)之主要系統功能，主要在於應用光學影像偵測技術，可於車輛行駛中連續拍攝二維或三維影像，利用影像演算處理與偵測等原理，可以即時偵測路面、路邊、其他行進中車輛、行人(或其他出現動物)等靜態與動態資訊，即時提供道路與行車狀況、與行人及動物之可能動向，即時提供給車輛與駕駛人注意，可以有效降低駕駛工作負荷，減少人為失誤，有效提高行車安全。基於智慧型安全車輛與先進安全車輛判斷環境的能力，其技術與機器人視覺具有相當大的關聯與共通性。智慧型車輛的視覺偵測系統具有多樣性應用，常用之功能諸如行人安全保護、車道線偏離與偵測(Lane departure warning)、適應性行駛控制(Adaptive cruise

control)、前車距離偵測與追蹤、自動緊急煞車(Automatic emergency brake)等。

2. 相關技術文獻分析

三維視覺目前為智慧型車輛最主要的感知方式，其中最重要的技術之一就是三維目標的識別。三維目標識別是以物體曲面為中心之三維影像[1-5]，來識別完整之三維物體模型[6-7]，三維影像的深度資訊來自物體之幾何形狀，與光之照度及對比度無直接關係，它不像二維灰度影像受物體表面反射特性及物體受光遮蔽之影響[8-9]，也不受紅外線光源等干擾之影響，同時目標之識別僅需單純三維形貌模型，因而在識別三維物體的形狀時，它比二維灰度影像更加準確和可靠。

以表 1 所列之優劣特性來分析可以得知，雖然三維目標識別方式需要較繁複之計算過程，但其所具備之優異特性乃為二維方式無法望其項背，隨著電腦平行運算能力與日增強，若能發展出代表三維目標幾何特徵等關鍵性之演算方法，此方式將可成為三維目標識別之主流。

發展三維影像偵測系統，必須先建立出三維模型影像為目標，其所需之步驟如圖 1 所示，經由機動式三維影像偵測器，或工作現場多台三維影像偵測器一起協同行動，以多視角方向來偵測一個共同之偵測空間或目標物，可有效降低物件側邊或背面之光遮蔽因素。

圖 1 中的三維影像疊合與更新技術，可將多視角方向偵測所獲之物件表面點雲，整合成一個完整或近似完整之三維模型影像，由於物件表面

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】377期・103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