

動態及靜態比對系統暨遠端操控

方俊修

彰化師範大學 學生
ant-1016@hotmail.com

姚凱超

彰化師範大學 教授
yaokaichao@hotmail.com

摘要

由於現代科技之進步，使得許多的電子產品、電腦科技等都在作革命性的進步，故在開發軟體的部份也必須要有一嶄新、革命性的進步，也正因上述如此科技的進步，虛擬儀器的觀念也慢慢的浮出頭來，虛擬儀器簡單來說就是將開發人機介面之程式建構成實體之儀器。LabView 是虛擬儀器的一種開發的程式，由圖形開發，故又稱為 G 語言。本文將利用 LabView 開發一機器動態視覺系統，意即在攝影鏡頭連續拍攝下，判別物品或文字等等。除了機械視覺外，也將 ROI 之技術納入本系統之中。另，靜態照片比對之功能納入本系統當中。一共擁有自動、半自動、手動三種功能。本系統可利用網路遠端操控。

關鍵詞：虛擬儀器、LabView、機器視覺

Abstract

Because of the progress of modern science and technology, many electronic products, computer technology are all in the revolutionary advances. The development of software must also have a new, revolutionary progress. Because of the forgoing technological progress, virtual instrument concept has emerged. Simply speaking, the virtual instrument is the development program of a man-machine interface used to build the real instruments through the graphical designed and also known as the G Language. This study will use LabView develop a machine vision system to distinguish objects or text under the continuous shooting by the camera. Not only machine vision but also the ROI of technology are all applied into the systems. Moreover, the compare function of still photos is also included in the system. The system can function as automatic, semi-automatic, and manual. This system can use the Internet to remote operation.

Keywords: Virtual Instrument、LabView、Machine Vision

1. 前言

在現在科技進步的時代中，許許多多的技術、科技、設備等也大幅度的進行革新，尤其是在計算機的軟體與硬體這兩方面，都是在八十年代後，不管事價錢的壓低或者是性能方面的提高等，其進步的速度是最廣為人知的，也因為如此讓人們的生活都朝向 E 化邁進，並帶來了便利性以及各種領域都注入了，新的不同性質的機遇、活力。

藉由微處理機的發展、處理性能不斷上升、價格不斷的降低，導致虛擬儀器之觀念慢慢的浮出頭來，使得儀器儀表之開發技術開啟了另外的一扇門，也因為虛擬儀器的觀念，給未來的電機、電子領域的科技進步往下一步邁進。

現階段來看虛擬儀器主要的優點是它使用計算機為核心，故承接了計算機處理速度快、性能佳、強大運算能力等優點，不僅可以輕鬆方便的設計出每位使用者的需求，更能提供強大的後續資料處理能力、資料轉換等等，並將結果直接透過人機介面顯示給使用者。

此外，隨著電腦科技的快速進步，未來透過程式來撰寫的虛擬儀器將會有更加多元的想像空間及應用的範圍。

2. 虛擬儀器概述

虛擬儀器技術是利用高效能靈活的軟體，以及外部硬體所以組合而成，並將軟體與硬體組合應用，來進行各種的測試、量測和自動化之應用，當然使用者也以利用其這樣靈活的特性，寫出各式各樣所需要的軟體，小至生活上的應用，大至工業、工程上的控制、應用等等。

因為要組成虛擬儀器之平台，就必須同時擁有高效的軟體、模組化的 I/O 硬體和使用者可以即成的軟硬體平台這三大組成部分，才能發揮虛擬儀器技術性高、擴充性強、開發時間少，以及出色的集成這 4 大部分。虛擬儀器之組成，如下圖 1 示



圖 1、虛擬儀器之組成

· 虛擬儀器技術三大組成成分：

(一)軟體

軟體是虛擬儀器最為重要的部分，它就是整個虛擬儀器的核心，所有的物理訊號之運算都是藉由此軟體處理。

(二)I/O 硬體

在生活上充滿著許許多多的硬體，例如 PDA、積體電路等等，都可以就由 USB、PCI、PXI、PCMCIA 或是匯流排，都能透過虛擬儀器擷取的功能，將其外在的物理量截取到電腦端，並將此物理訊號作運算，以達到使用者所需要的訊號，最後再顯現在虛擬儀器顯示為元上。

(三)軟硬體組成之韌體平台

量測外在物理量，並透過軟體與硬體的結合，型成了最後需要觀看結果的平台。

· 虛擬儀器技術的四大優勢：

(一)性能高：

虛擬儀器技術是在 PC 基礎技術上發展起來的，所以完全呈現了 PC 處理軟體的優點，例如卓越的處理器讓處理速度更快、能做及時性複雜性分析。

(二)擴展性強：

因為有如此靈活的軟體，所以在硬體的部份，想當然可接受性也就變的強大。

(三)開發時間少：

虛擬儀器在設計上是使用強大的圖控來做程式設計，把以往許多的程式指令改為圖示，讓使用者可以更加簡單的設計。

一、無縫集成：

虛擬儀器從本質上來說是軟體與硬體的集成。虛擬儀器把多種設備集成到單系統，減少了任務的複雜性。

通過虛擬儀器量測變的越來越簡單，但功能性卻越來卻強大，在未來虛擬儀器會在軟體、控制、量測以及自動化領域中慢慢的掌握主導趨勢。如下表 1 為傳統儀器與虛擬儀器之

比較。

表 1、傳統儀器與虛擬儀器比較

虛擬儀器	傳統儀器
功能可由使用者自行設定	功能不能由使用者自行設定
功能開放，可和周邊設備連結	功能固定，和周邊連接有限
開發的是軟體	開發的是硬體
價格相較便宜，維修費亦然	價格偏貴，維修費相較昂貴
維修難度低	維修難度高
擷取複合信號容易	擷取信號可能須多台儀器一起使用
技術更新快	技術更新慢

3.LabView 概述

本文使用的 LabView，即是虛擬儀表的其中一種軟體，Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench 的縮寫，是由美國 NI 公司於 1986 年所研究發展出來的一套程式語言軟體，它擁有強大的功能且其為適用性極高的儀器控制與分析軟體，圖形化程式語言(俗稱 G 語言)是它與傳統的程式語言不同的地方，其設計作業環境是更加容易使用的，它提供了強大的軟硬體組合。如此高性能的、靈活的開發軟體，可讓使用者創建完全是自己定義的系統，在與外部結合部份，可以讓硬體的使用也更加的多元化，藉以滿足各種使用者獨特的應用要求。

LabView，它歷經了 4.0、5.0、6.0、7.0、8.0、9.0、10.0 等等系列版本的改版、更新後，更是趨向人性化之設計，不管是在人機介面、程式撰寫介面都已經有比以往更加強大的功能，並讓整個系統(人機介面、程式撰寫介面)都由圖形編輯的方式完成，就 LabView 而言。另，LabView 亦提供了網際網路、TCP/IP 資料流之協定，使得更進一步的可以達成遠距離監控之功用。下圖 2 為各虛擬儀器在市面上所占市場之比例圖。

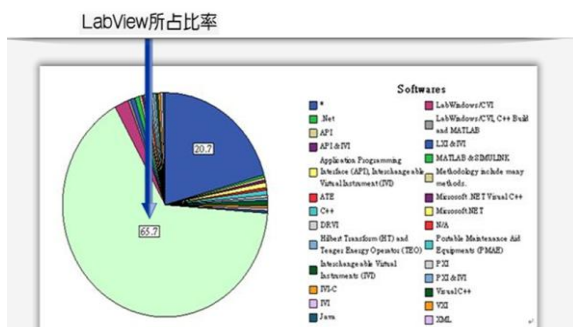


圖 2、LabView 市場之比例圖

4.系統之建立

本系統功能的建立是採用上述之虛擬儀器-LabView，此系統功能有三，第一為動態自動圖形比對，第二為半自動靜態圖形比對，最後為靜態圖形比對，而本系統以比對數字為例。在最初撰寫系統程式的時候，必須要對圖片來做影像處理，處理的方法不乏為二值化、濾波、去背景等，將影像處理完之圖片在利用分離的功能，將圖片中需要被判別的數字、物件擷取出來，在做判別的動作。如圖 3 此圖片是要辨識數字，在辨別之前就需要影像處理的動作，而影像處理(二值化)之後的圖片就如圖 4 所示，就比原本圖 3 的色彩來的單調，引此對於系統而言也比較好作下一步的辨識動作。

接下來，將以系統功能做介紹，依序分別為動態自動圖形比對、半自動靜態圖形比對、靜態圖形比對。



圖 3、圖片未利用影像處理加工



圖 4、圖片利用影像處理加工後

動態自動圖形比對，意即將攝影鏡頭做連續讀取的動作，而在一邊即時讀取影像中，一邊做辨別的動作（錄影動作是連續的），辨識的區域本文是利用 ROI，來區域限定的動作，此功能可以把面積縮小，藉以提高辨識的成功率，而在辨識的同時也將已經辨識、未辨識的圖片以 Array 的方式做資料庫存取的功能，並將上述兩者的影像，以.bmp 的影像格式儲存至電腦中，而儲存的路徑可以由使用者預設，本文將其預設為辨識、未辨識資料夾，如圖 5 所示，此動作可讓使用者複查之用。此外，本系統還建構了與已知資料庫作比對之功能，如圖 6 是已經建置好欲比對的資料庫，其比對資料庫與辨識結果的相互比對後，如果與比對資料庫比對成功，將會有 LED、String 提醒使用者比對成功，並將該比對成功之影像建檔，其副檔名為格式.bmp，並儲存已由使用者建好之比對資料夾當中，以供使用者複查之用。如圖 7 所示為本系統之操作人機畫面。

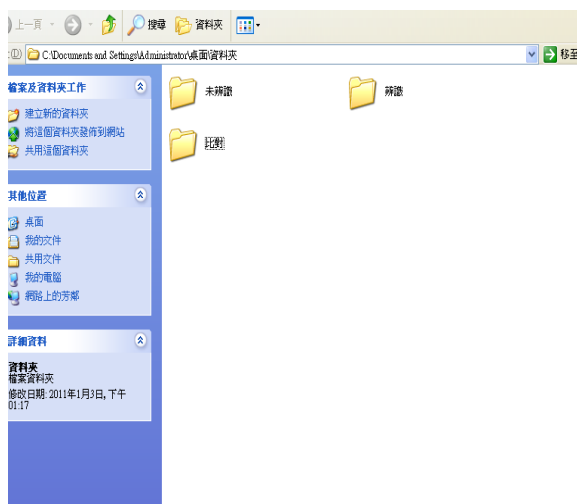


圖 5、辨識、未辨識、比對資料夾路徑

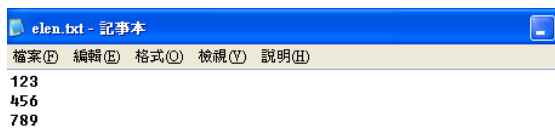


圖 6、欲比對資料庫

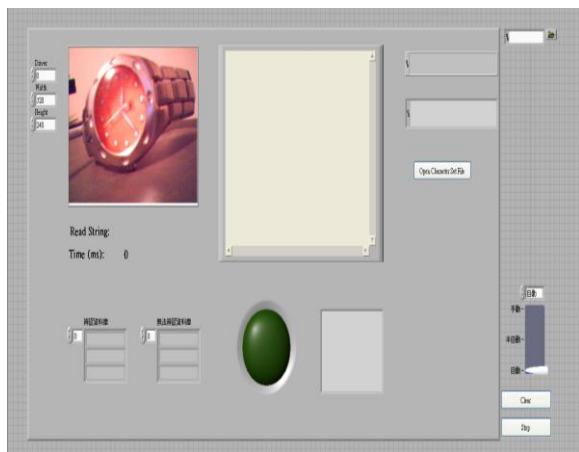


圖 7、本系統之操作人機畫面

半自動靜態圖形比對，意即將已經儲存好之影像，以半自動的方式來辨識需要辨識的物件，將影像之儲存路徑資料夾選定後，本系統將會自動的將該資料夾的影像檔，一一的讀進系統中作影像處理、辨識、比對動作，並可以調整比對時換影像的速度，以及利用 ROI 的功能將區域限定，讓辨識處理效能可以提高。其辨識出來的影像檔，也會以副檔名.bmp 的方式儲存在辨識資料夾當中，藉以建構資料庫。相對的欲比對資料庫與辨識結果的相互比對後，如果與比對資料庫比對成功，將會有 LED、String 提醒使用者比對成功，並將該比對成功之影像建檔，其副檔名為格式.bmp，並儲存已由使用者建好之比對資料夾當中，以供使用者複查之用。圖 8 為半自動靜態圖形比對之操作人機畫面。

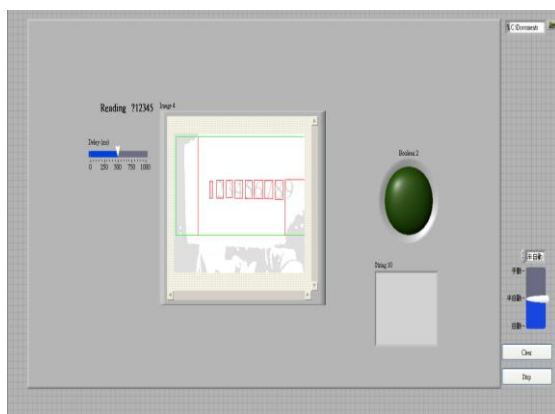


圖 8、半自動靜態圖形比對之操作人機畫面

靜態圖形比對，就是將影像採取靜態人工比對的方式，其功能有 ROI、對焦之功能，一切採取人工之方式辨識。如圖 9 所示為靜態圖形比對之操作人機畫面。

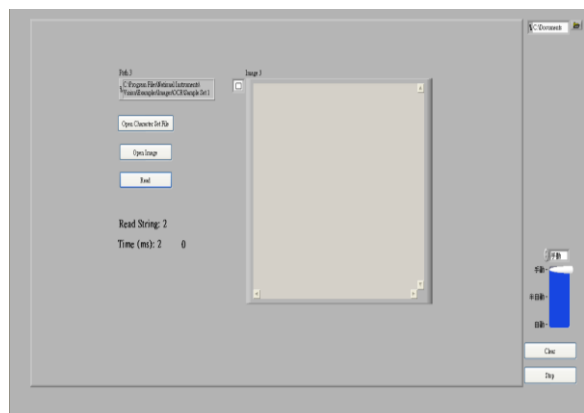


圖 9、靜態圖形比對之操作人機畫面

遠端操作是將系統連至 Web 上面操控，技術是利用 LabView 的 Web-Public 之功能達成，可以讓使用者在遠端的網頁中，也可以操控伺服端的系統，並且讓其作業。其相關操控畫面如圖 10 所示。

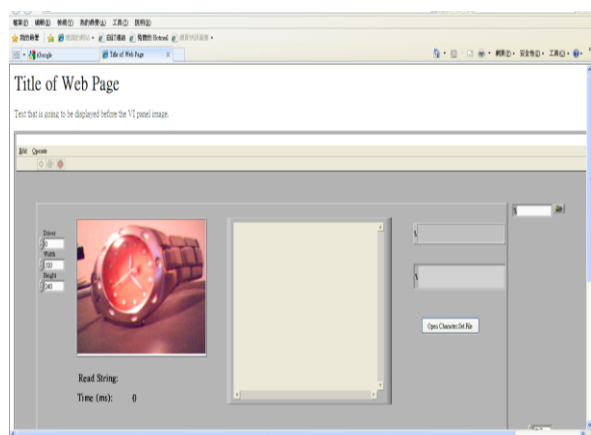


圖 10、遠端操作畫面

本系統之動態與靜態流程圖如圖 11、圖 12。圖 11 為動態比對之流程圖，圖 12 為靜態比對之流程圖。

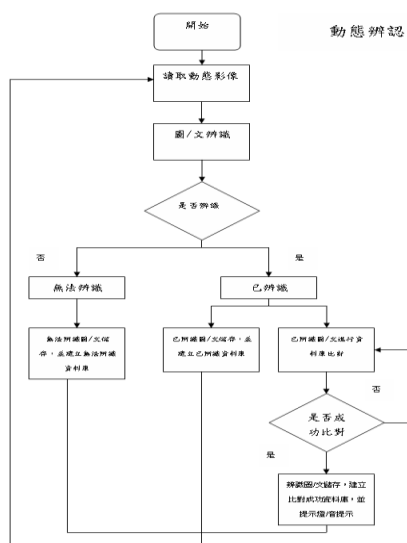


圖 11、動態比對之流程圖

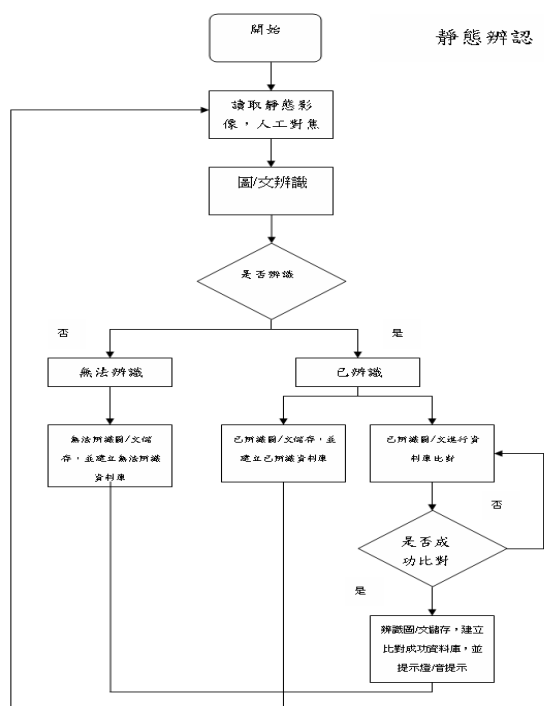


圖 12 為靜態比對之流程圖。

5. 實驗畫面

動態自動圖形比對之操作畫面如圖 13，可以看到有兩個畫面可以作比較，左邊的示經由攝影鏡頭擷取而來的影像，右邊的則是經由系統程式、影像處理過後之畫面，當中有一綠色框架，即是 ROI 鎖定之功能。人機介面當中有一按鈕名稱為 Open Character Set File，此按鈕動作後可以讓使用者選擇對照的特性資料。左下方有兩個 Array 的畫面，一為儲存辨識出來的資料庫，另一為儲存未辨識出來的資料庫，而資料庫都是以影像檔 (.bmp) 儲存於相對應資料夾的動作。這一畫面操作時，是以人為方式讓系統與比對資料庫比對成功，藉以讓 LED、String 動作。

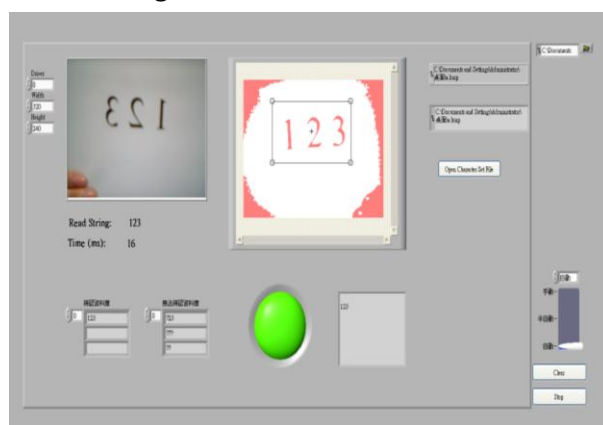


圖 13、動態自動圖形比對之操作畫面

半自動靜態圖形比對之操作畫面如圖 14，是將已經儲存好的影像，再一一從資料夾中取出做比對，並設有和對資料庫比對成功時，LED、String 動作的功能。當使用者想要一邊執行半自動靜態圖形比對功能，一邊監控時，可以調整圖上 Bar 的位置，讓系統讀取時間放慢或者加快。

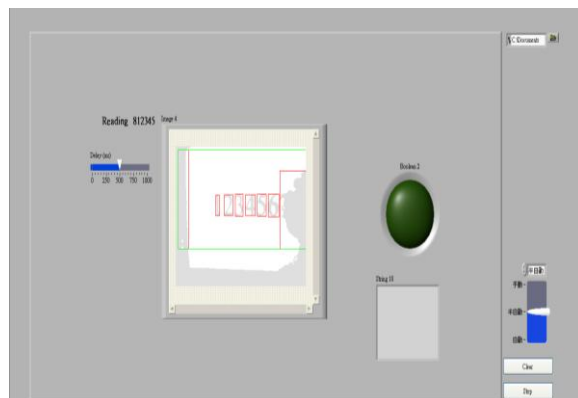


圖 14、半自動靜態圖形比對之操作畫面

靜態圖形比對之操作畫面如圖 15，是將已

經儲存起來之影像檔取出來，經由人工的方式比對其內容。

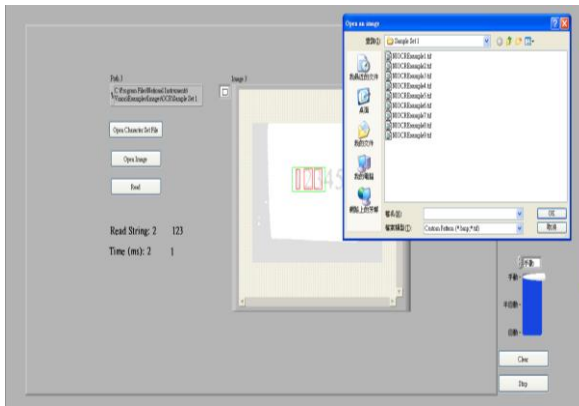


圖 15、靜態圖形比對之操作畫面

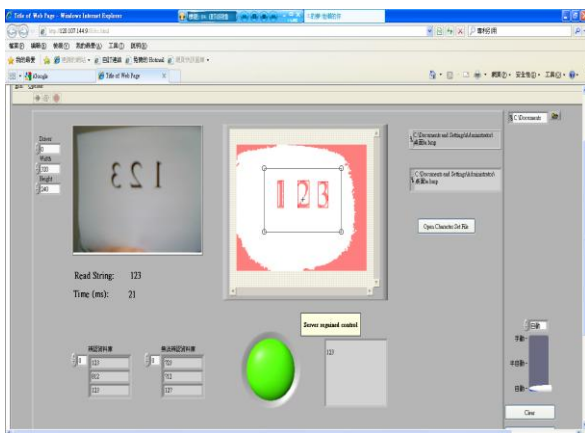


圖 16、Web 遠端監控之畫面

上圖 16 為此系統在 Web 上操作之畫面，此技術是利用 LabView 的 Web-Public 建構。係利用網路透過使用者 IP 連至伺服器端，操作系統之功能。

6. 結論

本文所建構之系統未來可應用的方面有三，一為應用於贓車協尋，可以將此系統嵌入道行車記錄器或警用贓車搜尋器中，例如在警車中即可利用影像擷取鏡頭隨時判別，又如在警用贓車搜尋器中，可以省去將文字輸入的步驟，因此可以大幅度提昇效率。

二為監視設備，例如測速照相如果拍到贓車行經路口，可透過網際網路傳送至警局，並通知該路口名，又如居家監視器，主人可在遠端透過網際網路控居家一舉一動，一旦監視器畫面變動態大，即可將此畫面保留下來，並警示在遠端的主人。

三為可將系統判別於物件，利用於機器人視覺統上，例如欲使機器人收集某樣物件，利用之即可自動搜尋，並可利用遠端透過無線網

路無線操控之。另，如手機擁有上網之功能，那麼上述之遠端操作，透過網路連線操作的方面，即可更加容易且隨身方便。

參考文獻

- [1] 林俊宏、莊智元、韓威如、蕭子健，硬體介面專題製作 LabView7.X，台北：高立圖書有限公司，2005。
- [2] 財團法人工業技術研究院，影像辨識以及輸出方法與其系統，2010。
- [3] 姚凱超，可程式虛擬儀器量測技術教材，國科會專題研究計畫報告書，2006。
- [4] 謝勝治，圖控式程式語言-LabVIEW。台北：全華科技圖書股份有限公司，2004。
- [5] Kai-Chao Yao, Wen-Jye Shyr and Der-Fa Chan “Course Development and Evaluation Strategy of a New Technology – Programmable Physiological Signal Measurement Technology”, The 2010 International Conference one - Commerce, e- Administration, e-Society, e-Education, and e- Technology, January 2010.
- [6] National Instruments : <http://www.ni.com>