

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

車用即時影像扭曲轉正系統的設計與實現(嵌入式系統軟體 技術開發分項) 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 98-2220-E-041-001-
執行期間：98年08月01日至99年07月31日
執行單位：嘉南藥理科技大學資訊管理系

計畫主持人：連志原

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：馬清軒
碩士班研究生-兼任助理人員：嚴聖閎
碩士班研究生-兼任助理人員：洪詩雅
大專生-兼任助理人員：黃國彰
大專生-兼任助理人員：陳毓穎
大專生-兼任助理人員：許睿暉
大專生-兼任助理人員：吳美瑜

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

公開資訊：本計畫可公開查詢

中華民國 99 年 10 月 31 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果報告
 期中進度報告

車用即時影像扭曲轉正系統的設計與實現

(嵌入式系統軟體技術開發分項)

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 98-2220-E-041-001-

執行期間：98年08月01日至99年07月31日

執行機構及系所：嘉南藥理科技大學資訊管理系

計畫主持人：連志原 助理教授

計畫參與人員：

碩士班研究生-兼任助理人員：馬清軒、嚴聖閔、洪詩雅

大專生-兼任助理人員：黃國彰、陳毓穎、許睿暉、吳美瑜

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本計畫除繳交成果報告外，另須繳交以下出國心得報告：

赴國外出差或研習心得報告

赴大陸地區出差或研習心得報告

出席國際學術會議心得報告

國際合作研究計畫國外研究報告

處理方式：除列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

中 華 民 國 99 年 10 月 30 日

一、摘要

隨著汽車數位時代的來臨，車用安全輔助系統的設計已日趨重要。目前市面上利用 CCD 攝影機的車用安全輔助系統已有很多，各家有不同的實現方式並達成不一樣的效果。為了得到較大視角的觀測結果，CCD 攝影機通常採用廣角鏡頭，然而，經廣角鏡頭所擷取產生之影像，會有畫面桶狀放射扭曲(barrel radial distortion)的現象。桶狀扭曲會造成觀測畫面的外部區域影像，會較實際畫面的外部區域影像來的小(像是被壓縮過)，而隨著面積和影像邊緣(edge)的影響，扭曲影像在實際應用上會造成很大的錯誤。所以本計劃的首要目標乃是針對廣角鏡頭扭曲影像做修正改良，使所拍攝的影像能修正成正常無扭曲現象之影像。

在目前的相關研究中，通常只單獨對影像鏡頭扭曲修正技術進行探討，而且先前技術通常較少針對嵌入式系統來設計，故其所需的運算複雜度較高。本計畫主要貢獻如下：發展出適合車上嵌入式系統使用的低運算量(low-complexity)廣角鏡頭修正技術，並依 open source 的精神免費提供完整的程式；針對廣角修正技術做最佳化的考慮；考慮影像修正技術應用的即時性，並移植到所規劃的嵌入式平台上。

關鍵詞：嵌入式系統(embedded system)、扭曲轉正(distortion correction)、低複雜度(low complexity)

The era of digital signal in car system is coming. In recent years, the design of car safety assistant system becomes more and more important. There are many car safety applications using CCD cameras in the market. In order to get more information in an image, CCD camera usually adopts wide-angle lens. The images captured by the wide-angle lens show barrel-type spatial distortion. Objects in the outer areas of the barrel distortion image appear smaller than their actual size. The distortion can cause significant errors in car safety assistant applications. In this project, we will focus on the correction problem of barrel-distortion in wide-angle image first. Our project expects to achieve some goals: Develop a low-complexity algorithm for wide-angle image correction, port the whole system on the proper embedded system, and focus on the issue of optimal wide-angle image correction.

To ensure the software development process, CMMI software model is followed. The project documents, the developed software and hardware components are delivered to OPEN FOUNDRY, Sinica, and shared for industrials. Consequently, the proposed project focuses the demand on the development of new-era digital signal technology in car system. We believe that the developed technologies and implementations will be desired by people and essential of industrials in the near future.

二、研究目的

隨著全球汽車數量的不斷成長，根據 The Global Automotive Components 年報統計，2003 年全球汽車總數量約有 7.43 億輛，2004 年達 7.6 億輛，2005 年達到 8.5 億輛。美國通用汽車公司預估，到 2020 年，全球汽車總數輛將達 11 億輛，汽車已經成為路上交通最普遍的工具。

因此為了因應如此龐大的汽車數量，且避免更多不必要的車禍發生，大家對於行車安全的期望需求日益上升。目前市面上利用攝影機的行車安全輔助系統已有很多，各家有不同的實現方式且達成不一樣的效果。為了得到較大視角的觀測結果，CCD 攝影機通常採用廣角鏡頭，然而，經廣角鏡頭所擷取產生之影像，會有畫面桶狀放射扭曲的現象。桶狀扭曲會造成觀測畫面的外部區域影像，會較實際畫面的外部區域影像來的小(像是被壓縮過)，而隨著面積和影像邊緣的影響，扭曲的影像在實際應用上可能會造成很大的錯誤。

本計畫期能：(1)發展適合車上嵌入式系統使用的低運算量(low-complexity)廣角鏡頭修正技術。(2)針對廣角修正技術做最佳化的考慮。(3)依循 CMMI 流程管理模式，由需求分析、專案規劃，開發設計，整合測試等階段流程逐一進行。所產出的文件、軟體元件亦將提供中研院資料所軟體鑄造場利用以充實國內自由軟體能量。(4)將所開發的廣角修正技術移植到所規劃的嵌入式平台上。

三、研究方法

整個廣角修正技術可以分成以下 4 個部份：

- 1) 笛卡兒座標轉極座標
- 2) Back Mapping
- 3) 極座標轉笛卡兒座標
- 4) Bilinear Interpolation

下圖是廣角修正的系統區塊圖：

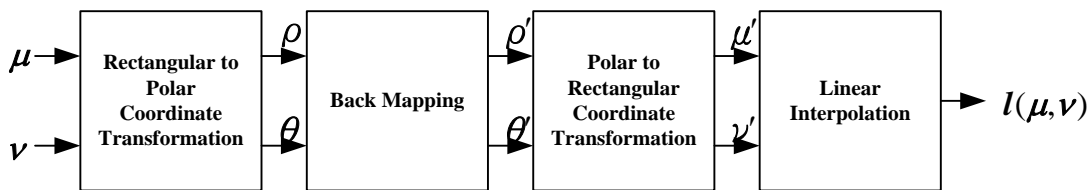


圖 1 廣角修正的系統區塊圖

每個部分的硬體設計如下：

1) 笛卡兒座標轉極座標

因為放射狀扭曲的特性是距離改變而角度不變，配合 Back Mapping 的運算流程，第一步必須能把距離和角度從 CIS 的笛卡爾座標轉成極座標，這裡使用 CORDIC 模組。公式如下：

$$\begin{aligned}
 x_{(j+1)} &= x_j - s_j \cdot y_j \cdot 2^{-j} \\
 y_{(j+1)} &= y_j + s_j \cdot x_j \cdot 2^{-j} \\
 z_{(j+1)} &= z_j - s_j \cdot \tan^{-1}(2^{-j})
 \end{aligned}$$

$$\text{其中 } s_j = \begin{cases} +1, & y_j < 0 \\ -1, & \text{other w} \end{cases}$$

CORDIC 模組的初始設定是 $x_0=u_i$ ， $y_0=v_i$ ， $z_0=0$ ，經過處理後，可以在輸出端 x_{N-1} 得到極座標所需的 ρ ，在輸出端 z_{N-1} 得到 θ ，其中 ρ 是一個 24bits 的數值， θ 是一個 15bits 的數值。

2) Back Mapping

從 CORDIC 模組得到長度 ρ 和角度 θ 後，下一步就是要把 ρ 從 CIS 經過 Back Mapping 到

DIS 的座標，而 θ 維持不變。

3) 極座標轉成笛卡兒座標

從 Back Mapping 模組得到長度 ρ' 和角度 θ' 後，可以用來產生 DIS 上的新座標 (x', y') ，動作是要透過另一次的 CORDIC 轉換模組，架構和前面所討論的 CORDIC 模組相同，唯一不同在於初始設定 $x_0 = \rho'$ ， $y_0 = 0$ ， $z_0 = \theta'$ ，而 s_j 判斷則是根據 z_j 改變，公式如下：

$$s_j = \begin{cases} +1, & z_j < 0 \\ -1, & \text{otherwise} \end{cases}$$

同理，這時候的輸入 ρ' 要乘上一個 G^{-1} 的修正參數，數值為之前 G 修正參數的倒數，如此可以在 CORDIC 模組的輸出端 x_{N-1} ， y_{N-1} 分別得到修正完成的 x' 與 y' 值。

4) Bilinear Interpolation

Bilinear Interpolation 模組，輸入 u' 和 v' ，分離出整數和小數部份，整數部份用來從隨機存取的記憶體中取出該點的亮度值 $I(A, B)$ ，並且取出另外相鄰的三個亮度值 $I(A+1, B)$ ， $I(A, B+1)$ ， $I(A+1, B+1)$ 以供內插法使用，最後小數部份去和 1 相減，總共可以得到 4 個小數 A' ， B' ， $1-A'$ ， $1-B'$ ，分別代表該點實際上的位置到整數點的 x 方向， y 方向距離。從輸入端取得 4 個亮度值 $I(A, B)$ ， $I(A+1, B)$ ， $I(A, B+1)$ ， $I(A+1, B+1)$ 和 4 個純小數 A' ， B' ， $1-A'$ ， $1-B'$ 之後，進行 Bilinear Interpolation 的運算，算出來的結果再加總，最後可以得到 $I(u, v)$ 就是該點經過插補的亮度值。

四、結果與討論

本計畫建立一個車用即時影像扭曲轉正系統 (Real-time Car System for Image Distortion, RCS)，市面上利用 CCD 攝影機的車用安全輔助系統有很多，而 CCD 攝影機通常採用廣角鏡頭，所擷取之影像會產生桶狀放射扭曲的情形，本系統會針對扭曲影像做修正改良，並且將技術移植到嵌入式系統上。本系統的主要功能可分割為三個子系統，分別敘述如下：

1. ICS (Image Capture Subsystem, 影像擷取子系統)

ICS 的輸入端是連接在嵌入式平台上的廣角鏡頭攝影機，將輸入端的影像串流中，擷取出完整的單張影像資料，ICS 再將影像格式解碼，化成 RGB 格式的影像資訊，輸出到 IAS 子系統。

2. IAS (Image Adjust Subsystem, 影像校正子系統)

IAS 的輸入端是 ICS，對於輸入的影像，先經過 Back Mapping 步驟，這是將 CIS(修正完成的影像空間—corrected image space)的像素點經過多項式去對應到 DIS(扭曲影像空間—distorted image space)，找出對應點。當 Back Mapping 計算出 DIS 空間的新座標之後，需要做內插的動作以取得比較精確的值，在這裡選用雙線性內插法 (Bilinear Interpolation)，好處是使用雙線性內插法的時候，每個取樣點固定取 2×2 個點來計算，所以計算量並不大。

3. IDS (Image Display Subsystem, 影像展示子系統)

IDS 的輸入端是 IAS，對於輸入的影像，將影像資訊編碼成一般標準格式的影像檔案，再將影像資訊依序傳遞到監視器上顯示出正確的影像。

下圖為 RCS 的系統架構圖，說明了 RCS 與其包含的數個子系統間的互動關係，及其與使用者和操作環境的關係。

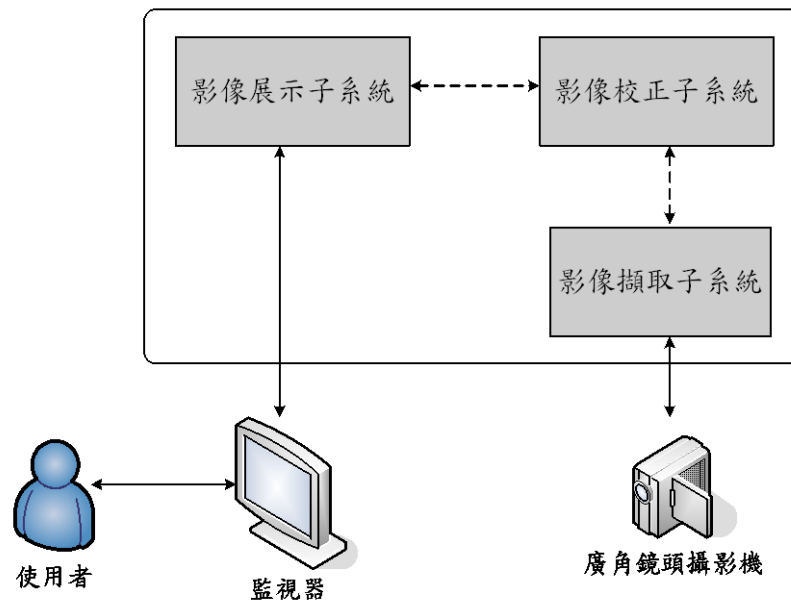


圖 2 影像扭曲轉正技術系統架構圖

各分項子系統的設計功能如下：

1. Image Capture Subsystem (ICS)

本子系統主要的目的在於將廣角鏡頭所取得的影像串流加以處理，可以從中取出一個完整的影格(frame)，並且將影像依照影像壓縮格式解碼回 RGB 24bits 的資料格式。依功能可細分為三個模組 (Module)：

- (1) 資料流讀取模組(Reading Dataflow Module)：從廣角鏡頭端即時接收影像資料。
- (2) 單張影像擷取模組(Frame Capture Module)：將收到的影像資料串流中擷取出一張張的單格影像。
- (3) 影像解碼模組(Decoding Module)：將影像依照原來的壓縮格式解碼回 RGB 格式的影像資料。

2. Image Adjust Subsystem (IAS)

本子系統將 CIS(修正完成的影像空間—corrected image space)的像素點經過多項式去對應到 DIS(扭曲影像空間—distorted image space)，找出對應點，再經過雙線性內插補回較精確的值，每個取樣點固定取 2x2 個點來計算。依功能可細分為兩個模組 (Module)：

- (1) 空間轉換映射模組(Backing Mapping Module)：經過扭曲的點圖經過最小平方測量法的運算，轉成產生最小平方合的直線點圖，來產生多項式，利用此多項式的反函式，算出 CIS 空間內所對應到的 DIS 位置。
- (2) 線性內插模組(Bilinear Interpolation Module)：算出新座標後，用雙線性內插法取得 2x2 個點來算出插補值，內插過程中，每個點的貢獻度分別會依照個別對於新座標的距離來決定，距離越接近則貢獻度越高，距離越遠則貢獻度越低。

3. Image Display Subsystem (IDS)

本子系統將影像資訊編碼成一般標準格式的影像檔案，再將影像資訊依序傳遞到監視器上

顯示出正確的影像。依功能可細分為兩個模組 (Module)：

- (1) 影像編碼模組(Encoding Module)：子模組處在 ready 狀態，然後 IAS 傳達指令，子模組開始接收資訊，進行影像編碼。
- (2) 資料流輸出模組(Output Dataflow Module)：子模組將正常影像資訊輸出至監視器。

本計畫的車用即時影像扭曲轉正系統的測試功能主要有：

1. 將輸入端的影像串流，擷取出完整的單張 影像資料。
2. 將影像格式解碼，化成 RGB 格式的影像資訊。
3. 修正完成的影像空間的像素點對應到扭曲影像空間。
4. 將影像扭曲的現象校正還原，使其像素對應比例正常。
5. 對於校正完的影像資訊，編碼成一般標準格式的影像檔案。
6. 處理後的影像資訊依序傳遞到監視器上，顯示出正確的影像。

關於測試環境所需的軟硬體規格說明，如下表所示：

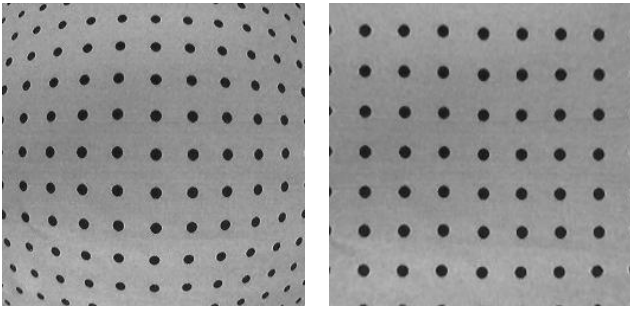
1. 測試用主機	CPU 為 Intel P4 2.0GHz 或以上，記憶體為 512 MB RAM 或以上，硬碟空間 40G 以上，數量一台。
2. 廣角攝影機	鏡頭焦距值 16mm~23mm，影像擷取解析度 500*500 pixels 或以上，每秒鐘擷取 30 張影像以上，數量一台。
3. 外接螢幕	解析度在 240x240 以上，數量一台。
4. 嵌入式平台	S+core7 為內核的 32 位元嵌入式開發系統 SPCE3200，數量一台。
5. 作業系統	測試用主機運行 Windows XP、Windows 2000 或 Windows NT 4.0 (SP3)。嵌入式平台運行 eCos。
6. 開發程式軟體	S+core IDE-V2.6.0，GCC 3.3.1 或以上。

本系統已達到需求規格書所列之所有功能，如下表所示：

需求編號	需求描述	需求編號	需求描述
FNR-001	系統能擷取出廣角鏡頭的影像	ICS-FNR-001	即時接收影像資料
FNR-002	系統能修正廣角鏡頭造成的影像扭曲	ICS-FNR-002	擷取出廣角鏡頭的影像
FNR-003	系統能將修正結果顯示在監視器上	ICS-FNR-003	將影像化成 RGB 影像資料

需求編號	需求描述	需求編號	需求描述
IAS-FNR-001	讀取影像資訊	IDS-FNR-001	系統將修正後資訊編碼成一般標準格式的影像檔案
IAS-FNR-002	將扭曲的影像修正回來	IDS-FNR-002	系統能將修正結果顯示在監視器上
IAS-FNR-003	正確傳送修正後的影像資訊		

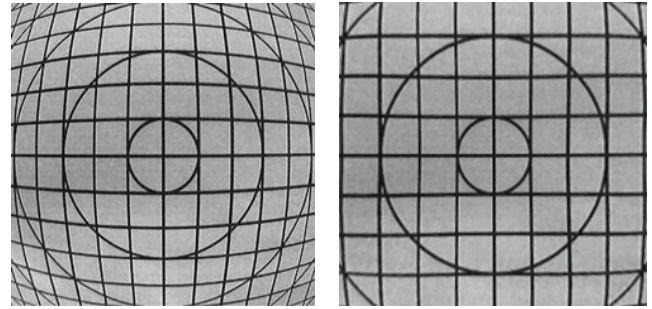
具代表性之測試結果如下：



廣角鏡頭影像

修正後的影像

圖 3 實驗測試圖



廣角鏡頭影像

修正後的影像

圖 4 實驗測試圖



廣角鏡頭影像



修正後的影像

圖 5 實驗測試圖

本系統已達成需求規格書所列之所有功能，如下所示：

1. 整個系統的需求規格完成度：
 - (1) 系統能擷取出廣角鏡頭的影像。
 - (2) 系統能修正廣角鏡頭造成的影像扭曲。
 - (3) 系統能將修正結果顯示在監視器。
2. 影像擷取子系統的需求規格完成度：
 - (1) 即時接收影像資料。
 - (2) 擷取出廣角鏡頭的影像。
 - (3) 將影像化成 RGB 影像資料。
3. 影像校正子系統的需求規格完成度：
 - (1) 讀取影像資訊。
 - (2) 將扭曲的影像修正回來。
 - (3) 正確傳送修正後的影像資訊。
4. 影像展示子系統的需求規格完成度：
 - (1) 系統將修正後資訊編碼成一般標準格式的影像檔案。
 - (2) 系統能將修正結果顯示在監視器上。

五、計畫成果自評

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

- 達成目標
- 未達成目標（請說明，以 100 字為限）
- 實驗失敗
- 因故實驗中斷
- 其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文：已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利：已獲得 申請中 無

技轉：已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

目前市面上利用攝影機的行車安全輔助系統已有很多，各家有不同的實現方式且達成不一樣的效果。為了得到較大視角的觀測結果，CCD 攝影機通常採用廣角鏡頭，然而，經廣角鏡頭所擷取產生之影像，會有畫面桶狀放射扭曲的現象。桶狀扭曲會造成觀測畫面的外部區域影像，會較實際畫面的外部區域影像來的小(像是被壓縮過)，而隨著面積和影像邊緣的影響，扭曲的影像在實際應用上可能會造成很大的錯誤。本研究計畫發展出一套適合車上嵌入式系統使用的低運算量(low-complexity)廣角鏡頭修正技術，並依 open source 的精神免費提供完整的程式。研究成果之貢獻如下：

- (1) 可提昇我國嵌入式系統設計層次及研究水準。
- (2) 提昇我國車載系統之安全與便利性。
- (3) 為國家儲備車用電子與系統架構的設計人才。
- (4) 為國家儲備嵌入式系統平台開發和軟體設計的人才。

六、参考文献

- [1] R. Y. Tsai, "An efficient and accurate camera calibration technique for 3D machine vision," in *Proc. IEEE Comput. Vision Pattern Recognit.*, Miami, FL, 1986, pp. 364 – 374.
- [2] K. V. Asari, S. Kumar, and D. Radhakrishnan, "A new approach for nonlinear distortion correction in endoscopic images based on least squares estimation," *IEEE Trans. Med. Imag.*, vol. 18, no. 4, pp. 345 – 354, Apr. 1999.
- [3] D. C. Brown, "Decentreing distortion of lenses," *Photogramm. Eng. Remote Sens.*, pp. 444 – 462, 1966.
- [4] Y. Nomura, M. Sagara, H. Naruse, and A. Ide, "Simple calibration algorithm for high-distortion-lens camera," *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 14, no. 11, pp. 1095 – 1099, Nov. 1992.
- [5] J. Weng, P. Cohen, and M. Herniou, "Camera calibration with distortion models and accuracy evaluation," *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 14, no. 10, pp. 965 – 980, Oct. 1992.
- [6] W. E. Smith, N. Vakil, and S. A. Maislin, "Correction of distortion in endoscopic images," *IEEE Trans. Med. Imag.*, vol. 11, no. 1, pp. 117 – 122, Jan. 1992.
- [7] H. Hideaki, Y. Yagihashi, and Y. Miyake, "A new method for distortion correction of electronic endoscope images," *IEEE Trans. Med. Imag.*, vol. 14, no. 3, pp. 548 – 555, Mar. 1995.
- [8] R. Y. Tsai, "An efficient and accurate camera calibration technique for 3D machine vision," in *Proc. IEEE Comput. Vision Pattern Recognit.*, Miami, FL, 1986, pp. 364 – 374.
- [9] D. C. Brown, "Decentreing distortion of lenses," *Photogramm. Eng. Remote Sens.*, pp. 444 – 462, 1966.
- [10] Y. Nomura, M. Sagara, H. Naruse, and A. Ide, "Simple calibration algorithm for high-distortion-lens camera," *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 14, no. 11, pp. 1095 – 1099, Nov. 1992.
- [11] J. Weng, P. Cohen, and M. Herniou, "Camera calibration with distortion models and accuracy evaluation," *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 14, no. 10, pp. 965 – 980, Oct. 1992.
- [12] J. P. Helferty, C. Zhang, G. McLennan, and W. E. Higgins, "Video endoscopic distortion correction and its application to virtual guidance of endoscopy," *IEEE Trans. Med. Imag.*, vol. 20, no. 7, pp. 605 – 617, Jul. 2001.
- [13] S. D. Haynes, J. Stone, P. Y. K. Cheung, and W. Luk, "Video image processing with sonic architecture," *IEEE Computer*, vol. 33, no. 4, pp. 50 – 57, Apr. 2000.
- [14] D. Pearson, *Image Processing*. New York: McGraw-Hill, 1991.
- [15] K. V. Asari, "Non-linear spatial warping of endoscopic images: An Architectural perspective for real-time applications," *J. Microprocess. Microsyst.*, vol. 26, no. 4, pp. 161 – 171, May 2002.
- [16] J. D. Bruguera, N. Guil, T. Lang, J. Villalba, and E. L. Zapata, "CORDIC based parallel/pipelined architecture for the hough transform," *J. VLSI Signal Process.*, pp. 207 – 221, Jan. 2001.
- [17] M.B. van Leeuwen, "Motion estimation and interpretation for in-car systems" Ph.D. dissertation, Informatics Inst., Univ. Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands, May 2002.
- [18] M. K. Gullu and S. Erturk, "Fuzzy image sequence stabilization," *Electron. Lett.*, vol. 39, no. 16, pp. 1170 – 1172, Aug. 7, 2003.
- [19] Hau T. Ngo and Vijayan K. Asari, "A Pipeline Architecture for Real-Time Correction of Barrel Distortion in Wide-Angle Camera Images," *IEEE Trans. Circuits and System for Video Technology*, vol. 15, no. 3, March. 2006.
- [20] Hernandez, A., Gardel, A., Perez, L., Bravo, I., Mateos, R., Sanchez, E., "Real-Time Image Distortion Correction using FPGA-based System," *IEEE Industrial Electronics*, pp 6-10, Nov. 2006

- [21] Junhee Park, Seong-Chan Byun, Byung-Uk Lee, "Lens distortion correction using ideal image coordinates," *IEEE Trans. Consumer Electronics*, vol. 55, no. 4, pp. 987 - 991, August. 2009
- [22] Pei-Yin Chen, Chih-Yuan Lien, and Chi-Pin Lu, "VLSI Implementation of an Edge-Oriented Image Scaling Processor," *IEEE Trans. Very Large Scale Integration Systems*, vol. 17, no. 9, pp. 1275-1284, Sept. 2009.
- [23] Pei-Yin Chen and Chih-Yuan Lien, "A Novel Image Scaling Algorithm Based On Area-Pixel Model," *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, vol. 6, no. 3, pp. 1039-1048, Mar. 2010.
- [24] Chih-Yuan Lien, Pei-Yin Chen, Li-Yuan Chang, Yi-Ming Lin and Po-Kai Chang, "An Efficient Denoising Chip for the Removal of Impulse Noise," *IEEE International Symposium on Circuits and Systems, ISCAS'10*, 2010.
- [25] Pei-Yin Chen, Chien-Chuan Huang, Yeu-Horng Shiau, and Yao-Tung Chen, "A VLSI Implementation of Barrel Distortion Correction for Wide-Angle Camera Images," *IEEE Trans. Circuits Syst. II, Express Briefs*, vol. 56, no. 1, Jan. 2009.

國科會補助專題研究計畫項下出席國際學術會議心得報告

日期：99年06月28日

計畫編號	NSC 98-2220-E-041-001-		
計畫名稱	車用即時影像扭曲轉正系統的設計與實現(嵌入式系統軟體技術開發分項)		
出國人員姓名	連志原	服務機構及職稱	嘉南藥理科技大學 資訊管理系 助理教授
會議時間	99年5月30日至 99年6月2日	會議地點	法國巴黎
會議名稱	(中文) 2010 IEEE 電路與系統國際學術會議 (英文) 2010 IEEE International Symposium on Circuits and Systems		
發表論文題目	(中文) 一個用來移除脈衝雜訊的去雜訊晶片 (英文) An Efficient Denoising Chip for the Removal of Impulse Noise		

一、參加會議經過

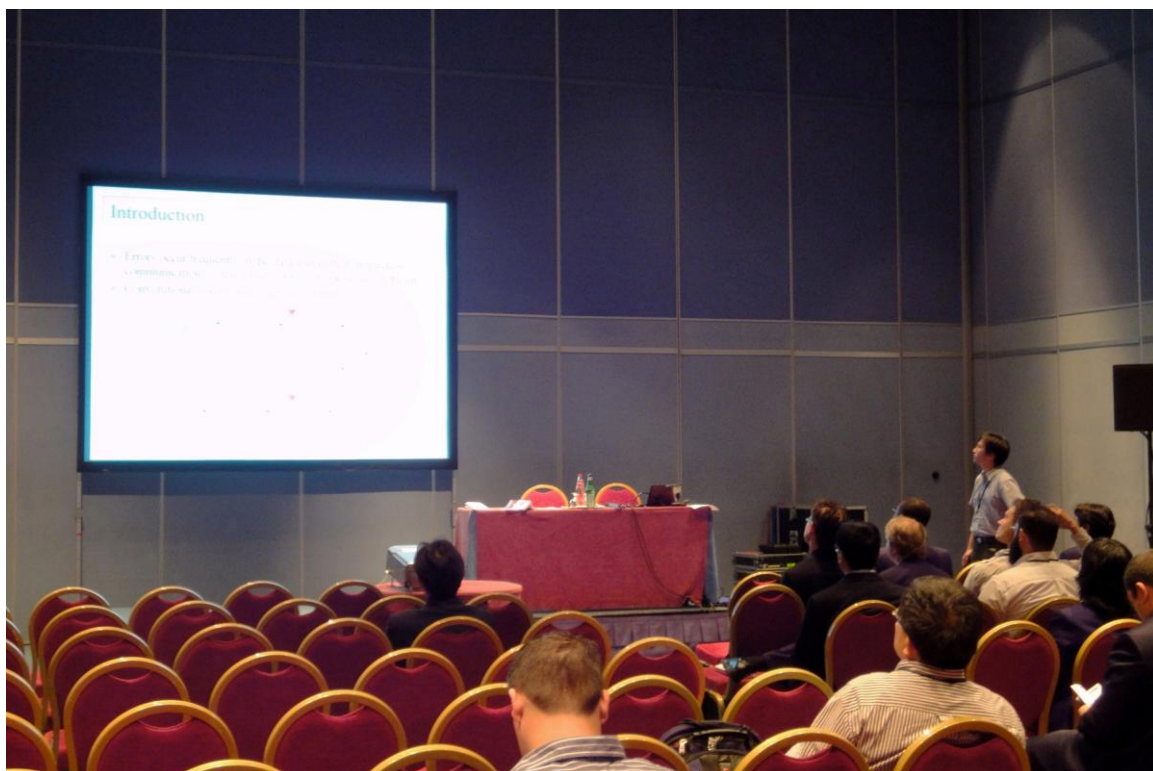
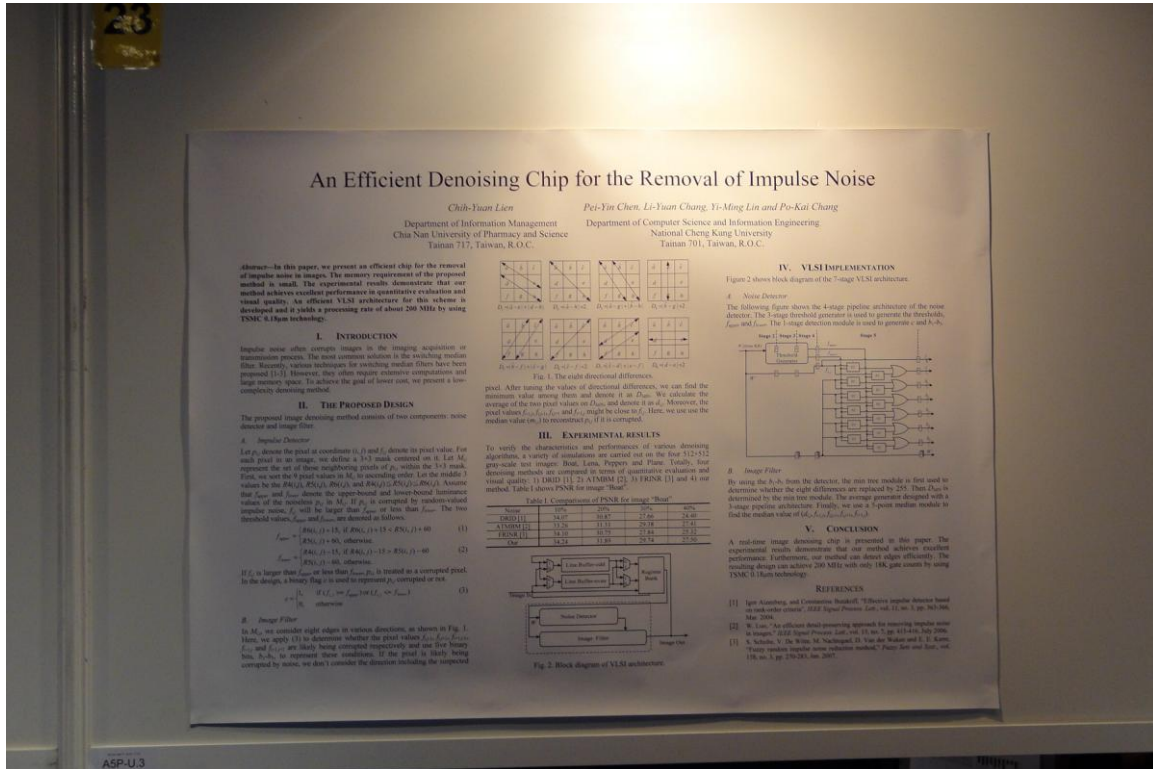
2010 IEEE ISCAS 電路與系統國際學術會議 (International Symposium on Circuits and Systems)，於99年5月30日至6月2日在法國巴黎舉行，總共有約七百位來自世界各地的學界及業界的專家學者參與。會議論文主要討論的議題有：

1. Analog Signal Processing
2. Biomedical Circuits and Systems
3. Cellular Neural Network and Array Computing
4. Circuits and Systems for Communications
5. Computer-Aided Network Design
6. Digital Signal Processing
7. Education in Circuits and Systems
8. Multimedia Systems and Applications
9. Nanoelectronic and Gigascale Systems
10. Nonlinear Circuits and Systems
11. Power Systems and Power Electronic Circuits
12. Sensory Systems

13. VLSI Systems, Architectures and Applications

等皆為訊號、電路與嵌入式系統領域裡相當重要或是嶄新的議題。會中除了有相關的論文發表外，更邀請了二十餘位專家學者進行 invited talk，與會者可依需要，參加自己所關心的專題報告討論。由於參加會議的人數相當多，實為非常難得的會議。

下圖為本次參加研討會照片：



二、與會心得

此次會議議題相當廣泛，大家參與會議時的討論亦非常熱烈，讓個人有相當多的收穫。其中有一些關於多媒體通訊的技術與應用，是個人最感興趣的。此外在本人報告過程中亦與數位學者交換研究相關經驗，此行實在收益良多。

經由這次會議的實際參與，不但得以認識一些相關領域之學者專家，互相交換研究心得，更吸收到許多關於低功率與高效能計算相關的最新技術與資訊，對日後在研究上，將大有所助益。個人非常感謝國科會的補助，才能夠出席參加此次國際性會議。

三、考察參觀活動(無是項活動者略)

略

四、建議

無

五、攜回資料名稱及內容

研討會論文集、摘要論文集

六、其他

無

無衍生研發成果推廣資料

98 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：連志原		計畫編號：98-2220-E-041-001-					
計畫名稱：車用即時影像扭曲轉正系統的設計與實現(嵌入式系統軟體技術開發分項)							
成果項目		量化			單位	備註(質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等)	
		實際已達成數(被接受或已發表)	預期總達成數(含實際已達成數)	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 (本國籍)	碩士生	3	3	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		章/本
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 (外國籍)	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

<p style="text-align: center;">其他成果</p> <p>(無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	無
---	---

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）