

目錄

一、 近五年研究及著作列表.....	1
(A) 代表著作列表.....	1
(B) 參考著作列表.....	1
(C) 美國發明專利列表.....	2
(D) 中華民國發明專利列表.....	2
(E) 國內外會議論文列表.....	2
(F) 參與國內外競賽列表.....	3
(G) 指導碩士研究生論文列表.....	6
二、 研究簡介.....	7
三、 論文著作簡介與影本.....	13
代表著作[A1].....	14
參考著作[B1].....	18
參考著作[B2]	20
參考著作[B3]	22
參考著作[B4].....	24

代表著作[A1]

審查副教授資格
理工類科
代表著作

FPGA-Based Hardware Design for Scale-Invariant Feature Transform

IEEE Access, vol.6, pp.43850-43864, 2018.

Shih-An Li, Wei-Yen Wang, Wei-Zheng Pan, Chen-Chien
James Hsu, and Cheng-Kai Lu

代表著作論文中文摘與簡介:

本文提出了一種新的尺度不變特徵轉換 (SIFT) 的硬體電路設計方法，並實現於在現場可程式邏輯閘陣列 (FPGA) 上。本設計為減少硬體的計算成本，先用離線方式計算出高斯濾波器的增益值帶入硬體電路內，此方式可以減少邏輯閘的使用。在消除低對比度點上，原本需要計算 Hessian 矩陣的反矩陣，但這會需要使用多個除法器導致硬體電路運算性能下降。因此本文用數學去推導模型，得到一個簡化後的比較方程式，利用此方程式就可以實現低對比度檢測，避免使用任何除頻器。在正規化模組的計算上，傳統方法需要使用大量的分頻器，這是不利於硬體電路的設計，會影響計算效率。本文提出一種新的設計架構，僅使用一個除頻器就可以實現正規化電路功能。本文設計使用並行處理架構去設計電路處理影像金字塔、SIFT 檢測和 SIFT 描述符，使得 SIFT 演算法的計算效率得到了顯著改善。由於提出的設計方法，在 FPGA 晶片中的邏輯元件的需求大大減少，系統頻率可得到顯著的提高。從實驗結果表明，所提出的硬件架構在性能上優於現有技術的即時影像處理的資源使用和計算效率。

本人於[A1]研究中的貢獻：

在[A1]研究中，本人為第一作者，主要負責項目條列如下：

1. SIFT 演算法流程分析及硬體電路系統規劃。
2. 建立 FPGA 平台硬體測試環境。
3. 規劃流水線電路及解決相關電路設計問題。

參考著作[B1]

審查副教授資格
理工類科
參考著作 7

Design of a Shift-And-Add Based Hardware Accelerator for Color Space Conversion

Journal of Real-Time Image Processing,

vol. 10, no. 2, pp. 193-206, Jun. 2015.

Shih-An Li, Ching-Yi Chen, and Ching-Han Chen

論文中文摘與簡介:

對於一個執行即時影像處理的 SOPC (System On a Programmable Chip) 電路，我們常會將計算較耗時的功能模組設計成硬體架構，至於動輒需要修改或時常更新的功能模組，則透過嵌入式軟體設計的方式來實現。使用硬體加速器(hardware accelerator, HA)雖有助於提升電路的運算性能，但是欲設計一個高速、低複雜度有彈性的數位訊號處理 HA，卻是一項非常困難且具有挑戰性的工作。本文提出一個具有高度可擴充性與發展彈性之軟硬體共同設計(hardware/software co-design)影像處理架構，此架構是以 Nios II 處理器為核心來設計。該架構整合進一個 pipelined CSC HA 以及一個 LCD 觸控顯示模組 HA，能夠正確且高速地執行色彩空間轉換以及即時顯示所處理之影像的功能。在研究中，我們將使用演化計算法來設計出一無乘法器的色彩空間轉換器(multiplierless CSC)硬體架構，並進行管線化設計，大幅度的提升了所設計電路的效能；相較於浮點數所設計的 CSC 架構而言，本研究所實現之 Pipelined CSC 硬體加速器，兼具低複雜度與高速的優異特性，其 FPGA 電路的最大操作頻率可達 299.85 Mhz，超越現有研究文獻之研究成果或市面上類似產品的規格。若將之實現為 Pipelined CSC HA 並且整合到 SOPC 系統之中，最大操作頻率也有 168.12 Mhz，極適用於快速開發各種需要即時運作的影像或視訊處理應用系統。

參考著作 [B2]

Low-Cost and High-Speed Hardware Implementation of Contrast-Preserving Image Dynamic Range Compression for Full-HD Video Enhancement

IET Image Processing
vol.9, no.8, pp. 605-614, July 2015.

Shih-An Li, Chi-Yi Tsai

代表著作論文中文摘要與簡介:

本文提出了一種具有成本效益以及高性能的基於 FPGA 的硬體實現對比度保存影像的動態範圍壓縮算法。這是在現代數位攝像機和顯示器用於改善標準動態範圍彩色圖像(8位元/通道)的視覺質量的一個重要的功能。為了達到這個目的，本文提出一個硬體電路近似到目前現有的快速動態範圍壓縮與局部對比度保存(FDRCLCP)演算法。所提出的近似 FDRCLCP 演算法的計算僅需要利用定點數以及無符號二進制加法、乘法和位移。此外，本文所提出的硬體實現使用一個線緩衝器來代替幀緩衝器來處理整個圖像數據。這些優點顯著改善處理能力，降低了系統的記憶體的需求。以 FPGA 實現所提出的演算法，只需要大約只有 98K 位元的片上記憶體，並使用 Altera 公司的 Cyclone II 器件實現約 170.24 MHz 的工作頻率。這是一個大的改善與現有的其他文獻結果相比，本文能做到速度快且實現在低成本的 FPGA 元件中，並且可處理的全高清視頻(1920×1080 像素)至少達到 80 FPS。

本人於[B2]研究中的貢獻：

在此研究中，本人為第一作者，負責建立此研究的所有硬體測試環境、影像處理硬體晶片的架構規劃、影像演算法的硬體電路設計與

參考著作[B3]

審查副教授資格

理工類科

參考著作 1

Fuzzy Self-Adaptive Soccer Robot Behavior Decision System Design through ROS

Journal of Imaging Science and Technology

vol.62, no.3, pp.30401-1-30401-11, May 2018.

Shih-An Li, Hsuan-Ming Feng, Sheng-Po Huang and
Chen-You Chu

代表著作論文中中文摘要與簡介:

本文提出一模糊決策機 (FDM) 用來決定機器足球員在目前的情況下，能選擇出最適當的策略。本文是首次將模糊系統應用於機器足球員的策略判斷。在激烈的競爭比賽下，需要能快速且正確的決定出機器人的策略。因此本文的模糊決策機用機器人的目前狀態及場地資訊來推斷出機器人要選擇選擇攻擊或防禦模式。本文從專家經驗中開發出四種策略，並通過 Gazebo 模擬器來模擬機器足球員比賽的環境以及驗證策略方法是否可行。當環境條件對機器人有利時，機器人會透過 FDM 從 4 種策略中選擇一種攻擊策略，快速攻擊對手球門。本模擬器加入實際足球場上的物理環境參數，通過 Gazebo 模擬器的 3D 場地模擬，來確保機器人的策略軌跡能完美實現。本文在實驗部分，使用傳統狀態機設計的策略方式與 FDM 做比較。因此，由實驗結果可以證明基於 ROS 的 FDM 將專家的專業知識轉化為模糊規則後更能提高比賽的勝利率。

本人於[B3]研究中的貢獻：

在此研究中，本人為第一作者。本人負責指導學生並參與設計機器足球員的策略方法。根據我們實際在 FIRA 機器足球員比賽中所遇到的競賽狀況來做模擬。調整模擬器的物理引擎，模擬出最接近比賽場地的狀況。之後將進攻策略設計成 ROS 內的節點，方便未來做新增或修改。在實驗結果上，會跟學生分析實驗結果與數據，討論 FDM 的參數調整，讓機器人進攻與防守策略能更有效。最後是論文的規劃與整理投稿。

參考著作[B4]

Highly Autonomous Visualization Map-Generation Mobile Robot System Design through the Robot Operating System Platform

Journal of Imaging Science and Technology

vol.62, no.3, pp.30403-1 -30403-9, May 2018.

Shih-An Li, Hsuan-Ming Feng, Kung-Han Chen and
Wen-Hung Huang

代表著作論文[B4]中文摘要與簡介:

本文提出一可地圖生成和路徑導航並架構於機器人作業系統 (ROS) 上的模擬平台。所設計的移動型機器人可在模擬平台內同時完成地圖生成及在未知環境中路徑導航。

自主機器人結合同時定位與地圖建置 (SLAM) 和動態搜索技術能夠自我駕駛到任何想要的目標點。本文使用 Hector SLAM 方法，採用 LiDAR 去建立高精度的鄰近環境網格地圖資訊。然後，一新混合區域和全域路徑規劃方法被實現去到移動機器人的導航應用。在區域搜索中，A* 演算法首先以 LiDAR 的感知信息去探索機器人與目標之間的最短路徑。全域路徑會使用動態窗口方法 (DWA) 去改善區域搜索 A* 演算法。該 DWA 能準確地預測所有可能的移動路徑並選擇最好的路徑規劃。移動機器人會遵循所規劃的最短路徑並避開障礙物到達目標點。移動機器人在一邊探索區域地區時也會更新為全域地圖。當機器人發現障礙物，則重新啟動全域路徑規劃。這個策略允許機器人能適應相對映的地圖，並快速反應和當他們遇到一些意外時，能有效地避免危險。所提出的幾個移動機器人導航實驗說明自主路徑規劃和自我定位能力，可以經由 ROS 平台來實現目的。重建可視化地圖於移動型機器人的應用，即使在未知，異常和複雜的環境下，都