

一個可調節效能之低功率編碼晶片 搭配異質影像縫合技術應用於多內 視鏡系統

A Low-power and Adjustable Performance Encoded Chip for the Multi- endoscope System

隊伍名稱 微眼睛 / Micro-eye

隊長 曾建霖 / 逢甲大學電子工程研究所

隊員 鄭宇翔 / 逢甲大學資訊工程學系



作品摘要

利用體內孔道（如直腸、陰道）的微創手術因創傷區域小，病人可快速復原，將成為外科手術的主流。但傳統內視鏡視野不夠寬廣，所拍攝照片無法完全看清楚整個檢查區域，且進行長時間的手術時，傳統內視鏡的重量及使用空間有所限制，我們想研發出具有輕重量、較小型的無線內視鏡裝在手術器具上，電力也是讓人擔憂，更遑論未來利用它來進行較困難的手術，所花費的時間可能會增加，我們為此進行了使用於內視鏡影像編碼上的低功率影像編碼硬體設計，以及能夠增加視角的影像接合技術研究，並使用異質的系統架構來達成快速且正確的影像縫合，讓醫生可以擁有更寬廣的手術畫面。

我們希望設計一個低功率可長時間使用的雙鏡頭無線內視鏡，搭配異質運算處理的影像接合系統，以提供醫師良好的手術環境，協助醫師便利施行體內孔道的微創手術，減少不確定性及困難點的產生。最後的系統目標如左圖示意說明。

廣視角無線內視鏡能夠有效擴增醫師動刀時的可見區域，但也同時的增加電力的使用，電力主要消耗目的如右圖，（1）供給鏡頭以及光源電力，以拍攝影像。（2）供給射頻晶片電力，已發送無線信號。（3）供給影像編碼晶片電力，以減少無線信號傳輸量。但系統須能長時間應用，才符實際需求，因此本研究提出了使用於內視鏡影像編碼上的低功率影像編碼硬體設計，包含了移動估測系統架構、影像編碼技術以及低功率晶片設計技術。

在傳統的影像縫合上，最為人詬病的就是縫合速度太慢，而在異質處理架構上，我們透過 GPU 的優點在大量的相同動作下，可以利用其多核心的特性，來達到加速。並且在多餘的時間來進行影像縫合的修正學習，使縫合影像出來有更高的正確率。

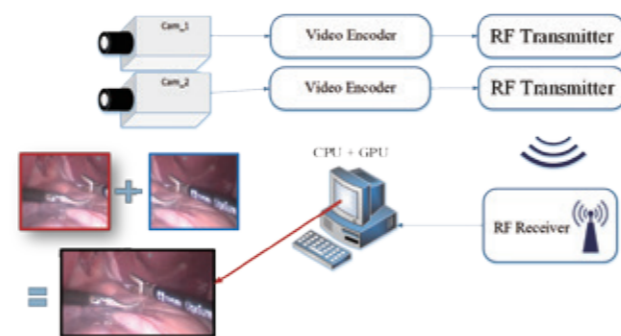


圖 1. 系統示意圖

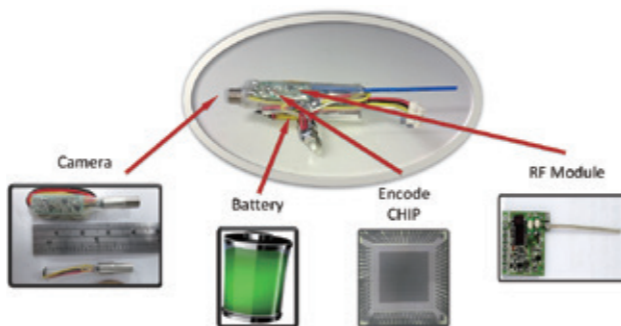


圖 2. 內視鏡結構圖

指導教授

鄭經華 / 逢甲大學電子工程學系



畢業於中正大學資訊工程研究所，目前任職於逢甲大學電子工程學系，專注於高速動態電路與低功率電路之設計、測試與實作。整個實驗室團隊在高效能、低功率設計測試技術與晶片實作上都已具備相當好的基礎。並且在一些原創性技術（CK-VDD 與 VDP）獲得很好成果，這些研究成果包含電路設計、設程整合、晶片實作驗證及應用系統端之整合。並與交通大學郭峻因教授團隊在低功率多媒體視訊 IP 晶片實作、系統整合與驗證平台建立密切合作，有相當不錯的具體成就。

研究領域：超大型積體電路設計（VLSI Design）、超大型積體電路測試 VLSI Testing、超大型積體電路電腦輔助設計 VLSI CAD。

郭峻因 / 交通大學電子工程學系



交通大學電子工程學系學士與電子研究所博士，目前任職交通大學電子工程學系教授兼晶片系統設計中心主任（2016/5 ~ 迄今）。1996 ~ 1999 年曾任聯合技術學院電子工程系主任，並陸續擔任旺宏電子（1996 ~ 1999 年）、唯典科技（2000 ~ 2004 年）、凌華科技（2002 ~ 2004 年）顧問一職。2005 ~ 2008 年，擔任中正大學 SOC 研究中心主任，2009 ~ 2011 年為中正大學特聘教授系主任，2012 ~ 2015 年擔任交通大學電子研究所所長。

研究領域：VLSI Design, SoC Design, ADAS, Intelligent Vision Processing System。

Abstract

Technological advancement has enhanced the level of medical applications, especially in minimally invasive surgery. Patients prefer their surgical wounds to be smaller and feel more comfortable after surgery. It is also the future trend of medical procedures. In order to accelerate the development of minimally invasive surgery, we discuss certain problems concerning minimally invasive surgery with clinical practitioners, and also try to solve these problems. Undertaking experiments and repeatedly modifying our techniques can make them more reliable as well as more practical.

The greatest difference regarding minimally invasive and traditional surgery is the doctor's perspective. The doctor will focus on the video that is shown by the endoscope, and thereby using the information provided by real-time video to surgery. We intend to create a wireless panoramic endoscope that can be used for minimally invasive surgery. It has two cameras to show a video image and transmit this video by using a RF chip. Doctors can perform surgery efficiently without there being interference wires. However, because of using the wireless endoscope, there needs to be a reduction of the power consumption for prolonged use.

Therefore, we encode the video to reduce the amount of video data and use the low-power IC design technique to make the encoder chip. We also focus on reducing the power consumption without reducing the chip's performance. In addition, we design a video stitching system by using heterogeneous computing that can provide a panoramic scene for doctors, and can also reduce the

amounts of uncertainties and difficult points. The target of this endoscope system is shown in figure 1.

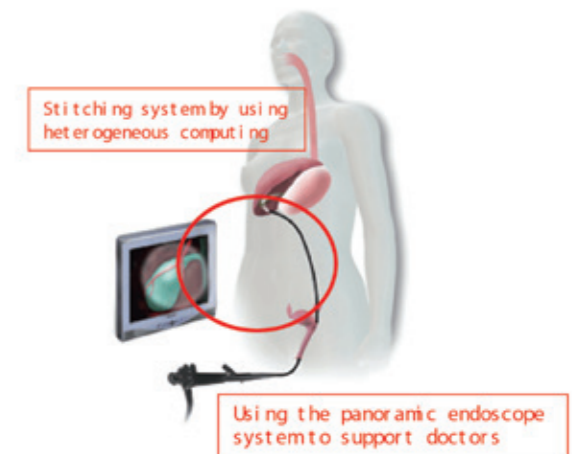


Fig 3. The schematic of the target system architecture

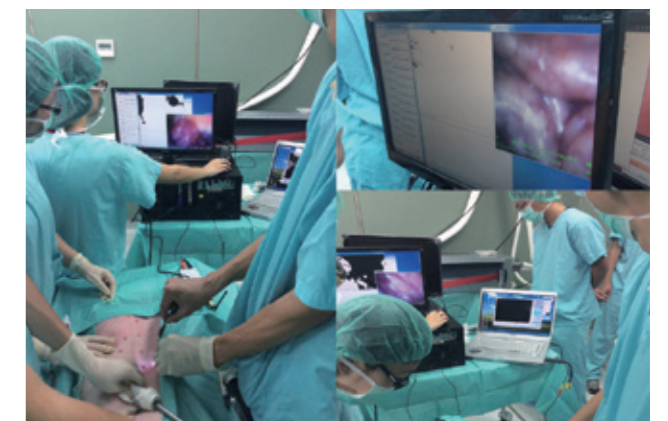


Fig 4. The equipment of the innovation minimally invasive surgery animal experiments