

# Canny 邊緣偵測電路設計

## Design of Canny edge detection algorithm

指導教授：陳培殷

專題成員：盧彥光、劉奕勛、楊熙恩

開發工具：Xilinx ISE、SMIMS MaCube T3

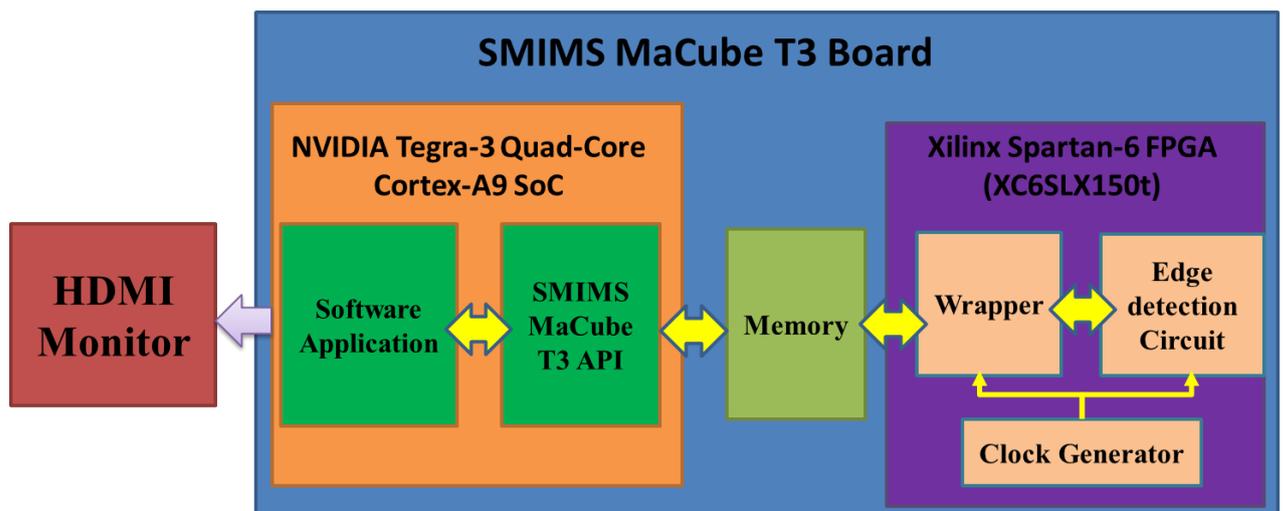
測試環境：Linux

### 一、簡介：

在視覺系統中，邊緣(edge)佔了舉足輕重的角色，邊緣提供了強烈的視覺線索可幫助辨識，而邊緣實際上代表的是影像中灰階突然改變的地方，在數位影像處理分析中有著重要的作用。影像的邊緣偵測是影像處理以及電腦視覺領域中的基本問題，其目的是在找出影像中灰度變化劇烈的地方，圖像中擁有這些明顯變化的地方，通常代表著圖像中的重要事件或變化，可以用邊緣來測量影像中的物體大小，從背景中截取特定物體，以及辨識或分類物體。而邊緣偵測可以保留圖像重要的結構屬性，並剔除影像中大量不相關的訊息，可以大幅度減少數據量。本專題希望能夠實作 Canny 邊緣檢測演算法於硬體開發板上，期望能夠用電路去實作運算來達到加快速度的效果，並利用軟體端在顯示器上顯示原圖及運算完的結果。

**關鍵詞：**影像處理、Canny 演算法、電路、邊緣偵測(edge detection)

以下為系統架構圖：



圖一：系統架構圖

## 二、測試結果：

以下為 Canny 邊緣偵測演算法的步驟：

1. 利用高斯濾波器將輸入的圖片平滑化做降噪。

$$G(u, v) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-(u^2+v^2)/(2\sigma^2)}$$

其中  $\sigma$  是常態分布的標準偏差。

2. 找出圖片中的梯度。
3. Non-maximum Suppression
4. Double threshold 利用高低閾值來確定邊緣，若圖像中的值高於高閾值，則標示為強邊緣，高於低者或若邊緣，找出與強邊緣有相連接的弱邊緣並加以保存，不符合的則不予保留。

以下為結果測試圖：



圖二：結果測試圖