

QOI 圖像壓縮電路設計

Digital Circuit Design For QOI Image Compression Algorithm

指導教授：蘇銓清、陳培殷
專題成員：何寬羿、林清弘
開發工具：Verilog、Matlab、
Vivado、Xilinx SDK、Modelsim
Xilinx Zedboard-Zynq-7000-7z020
測試環境：Windows 10

一、簡介：

隨著數位影像在各個領域的廣泛應用，有效的影像壓縮方法變得越來越重要。許多標準壓縮技術雖然能夠降低存儲需求和提升傳輸速度，但在處理效率和簡化實現的需求上仍有所欠缺。因此，我們將探討並實現 **Quite OK Image (QOI)** 壓縮格式，這是一種專為快速編解碼而設計的無損圖像壓縮方法。

QOI 格式是一種高效且簡單的圖像壓縮方法，提供無損壓縮，具備極高的編解碼速度和低實現複雜度。在多種應用場景中，QOI 格式表現出較其他壓縮方法更優越的性能。例如，與 JPEG 相比，JPEG 為一種有損壓縮格式，在需要高精度的應用中，例如醫學 X 光影像和照片的疊代處理與編輯，並不適用。而與同為無損壓縮的 PNG 格式相比，QOI 的解碼速度更快，更適合於實時應用需求。

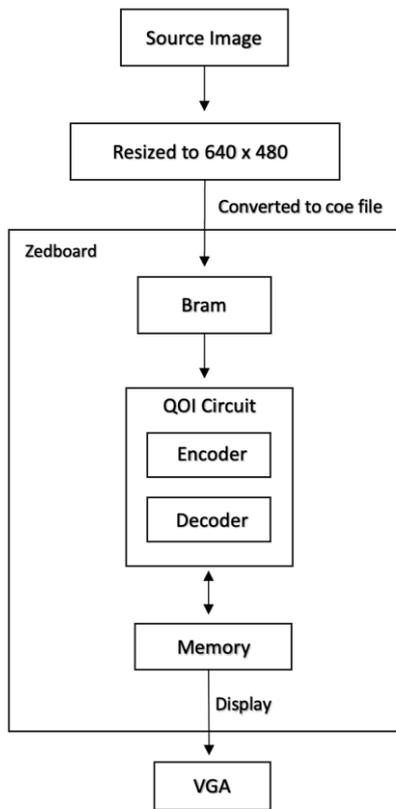
QOI 共分為下列五種編碼方式：

1. QOI_OP_RUN
2. QOI_OP_INDEX
3. QOI_OP_DIFF
4. QOI_OP_LUMA
5. QOI_OP_RGB

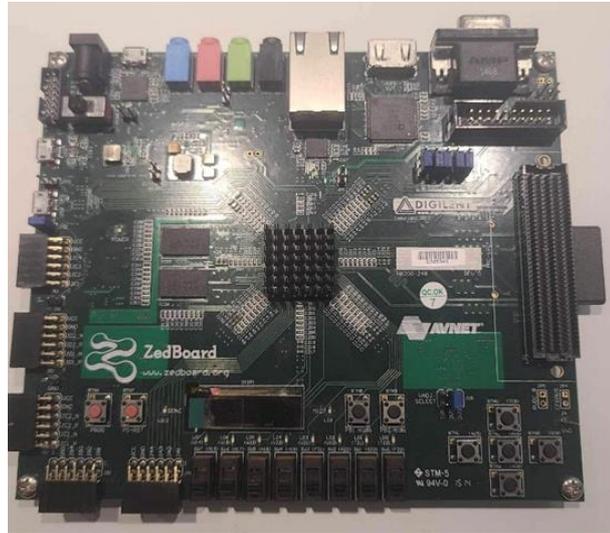
在電路的實作上，我們逐個讀取圖片的像素，根據 QOI 演算法判斷要用何種方式來進行編碼。

在專題實作中，我們首先透過軟體將原始圖片預先處理成能夠輸入至電路的圖片，將輸入圖片放入 **Bram** 中，經由 QOI 電路中的 **Encoder** 壓縮後儲存，再經由 **Decoder** 解碼獲得輸入圖片的資訊並顯示至螢幕上。顯示在螢幕上的輸出圖片會與輸入的圖片一致，可以證實 QOI 演算法為一項無損壓縮技術。

以下為系統架構圖及本組在專題中使用的 Zedboard-Zynq-7000-7z020：



圖一、系統架構圖

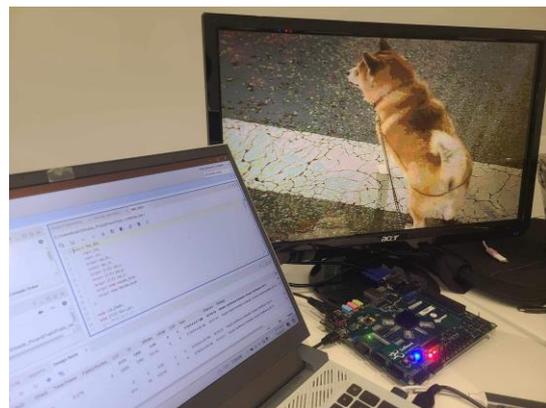


圖二、Zedboard-Zynq-7000-7z020

二、測試結果：



圖三、輸入圖片



圖四、輸出至螢幕上的結果圖