

## 台科大 110 學年度「彩色影像處理」作業二：金字塔影像融合

注意事項：

1. 不得使用直接產生各級金字塔殘差的現成函式。
2. 程式語言可用 Matlab, Python, C++, Java, VB
3. 報告形式：將程式碼與詳細註解以文字形式貼入 Word 檔，連同執行結果截圖，轉成 PDF 檔。檔案名稱以 HW2\_學號命名，例如 HW2\_M11001234.pdf。將程式碼、說明 PDF 檔、測試影像壓成 zip 檔。檔案名稱以 HW2\_學號命名，例如 HW2\_M11001234.zip。
4. 繳交期限：12 月 5 日 24:00 前上傳至 Moodle 作業區。

(參考講義 7-2,7-3,7-32)

1. 撰寫影像金字塔「分解一層」的函式，列如 `[a1, d0]= pydec(a0)`。a0,d0,a1 都是浮點數格式影像變數；a0 是輸入影像；a1 是將 a0 做高斯模糊後，高寬縮小一倍取樣的近似影像；d0 是 a1 線性放大至 a0 尺寸後，與 a0 相減的殘差影像。a0 與 d0 尺寸相同，a1 高寬小一倍，是金字塔上一層的近似影像。
2. 撰寫影像金字塔「重建一層」的函式，列如 `a0= pycon(a1,d0)`。a0,d0,a1 都是浮點數格式影像變數；a1 是上一層的近似影像，d0 是下一層的殘差影像。將 a1 線性放大至 d0 的尺寸後，將兩者相加，得到 a0，也就是影像金字塔下一層的近似。
3. 撰寫主程式：首先，讀入圖 a10(內容圖)與 a20(材質圖)，分別縮小至 512×512 px 尺寸。影像可自行選擇。

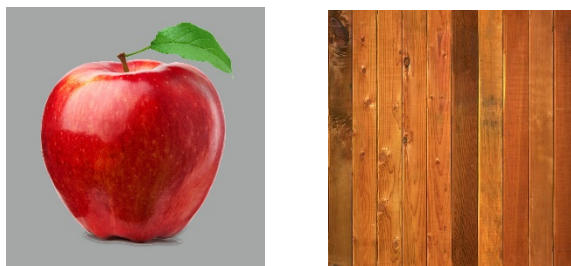


圖 1: 以下範例的內容圖(a10)與材質圖(a20)

4. 利用【步驟 1】影像金字塔「分解一層」的函式，分別對這兩個圖做六層金字塔分解，獲得類似圖 2 與圖 3 的結果。注意：殘差影像 d 有負值，顯示時要加 0.5 才能看得出

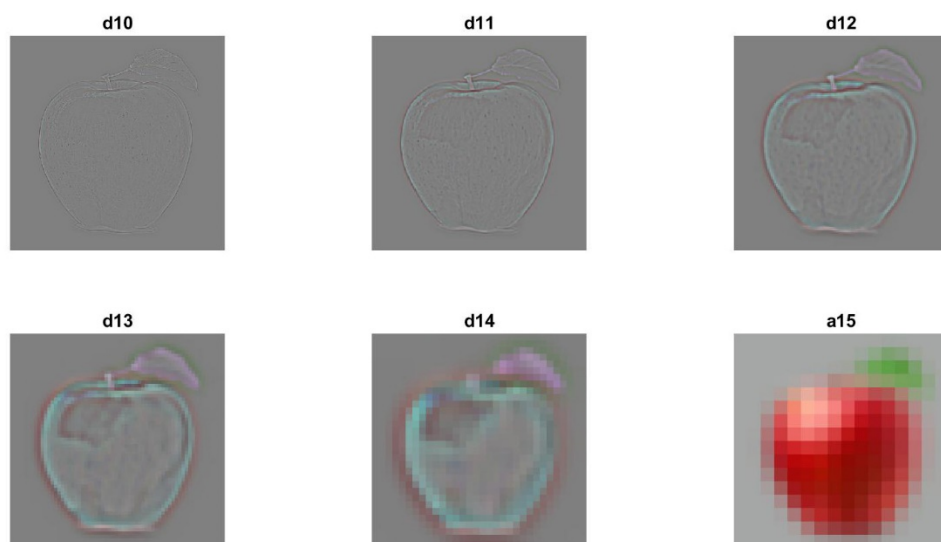


圖 2: 影像金字塔分解- a10(內容圖)的六層影像金字塔

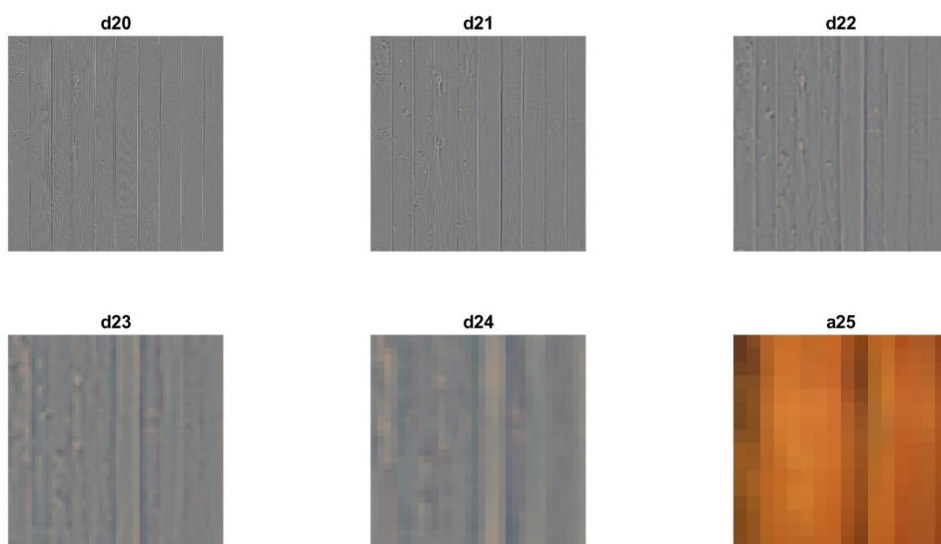


圖 3: 影像金字塔分解- a20(材質圖)的六層影像金字塔

5. 利用【步驟 2】影像金字塔「重建一層」的函式，分別對這兩個圖的影像金字塔做五層金字塔重建，獲得類似圖 4 與圖 5 的結果。



圖 4: 影像金字塔重建- a10(內容圖)的五層影像金字塔重建結果。  
右下是原圖



圖 5: 影像金字塔重建- a20(材質圖)的五層影像金字塔重建結果。  
右下是原圖

6. 利用【步驟 2】影像金字塔「重建一層」的函式，在由低頻率(上層)往高頻率(下層)重建的過程中，內容與材質影像的加權混合比重在最上面兩層是內容:材質=1:0，接下幾層逐漸提高材質的比重，並降低內容的比重，最下層達到內容:材質=0:1。圖 6 是五層金字塔影像融合中，每一層融合的重建的結果。最終 fusion 0 的影像中，低頻色澤接近內容影像，高頻率紋理接近材質影像。

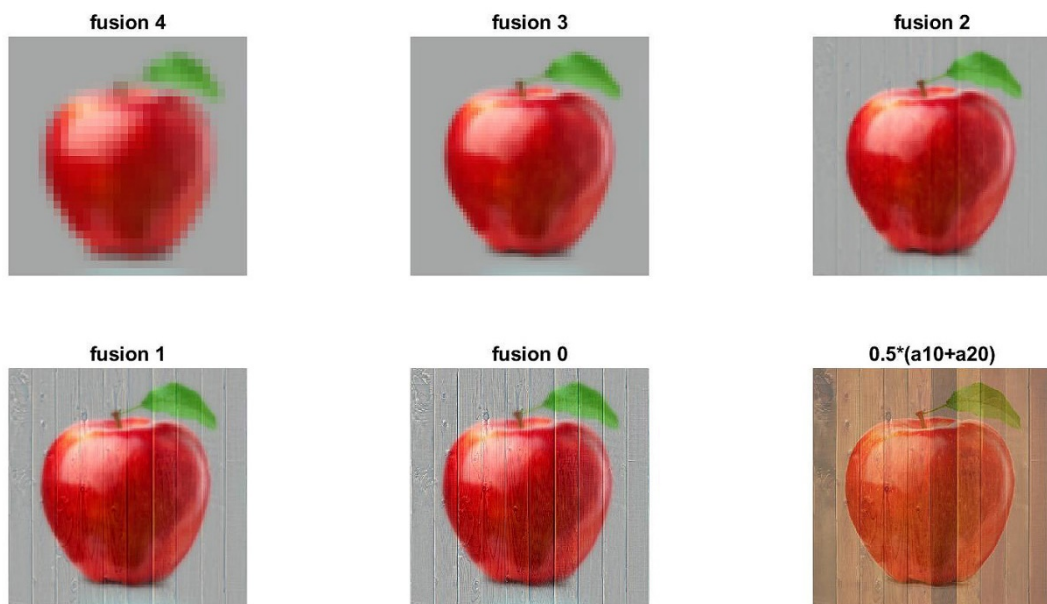


圖 6: 影像金字塔融合- a20(材質圖)的五層影像金字塔重建結果。右下是原圖直接 1:1 融合的差異。

7. 圖示比較 fusion 0 與直接對兩個原圖 1:1 混合( $0.5*(a10+a20)$ )的差異，後者擁有部分材質圖的低頻色澤以及內容圖的高頻紋理。