

利用直方圖位移法進行彩色影像可逆式資訊影藏

系所／電子工程學系
 指導老師／黃炳森
 組員／陳品璇

可逆式資訊影藏在秘密訊息萃取後能將遮掩影像復原，可提供秘密通訊的應用。本專題以直方圖位移法為基礎，利用彩色影像進行資訊影藏如圖 1，將彩色三維空間排列直方圖，創造更多的峰點統計量，有效增加藏密量。實驗結果顯示，我們提出的方法可大幅提升藏密量，且維持良好藏密影像品質。

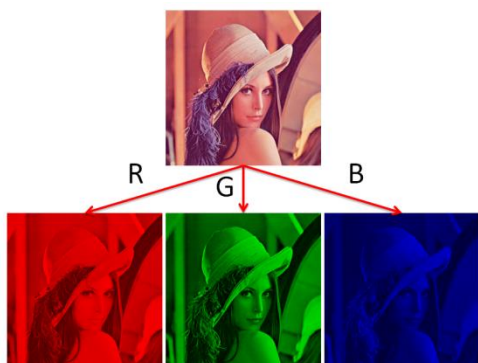


圖 1：將彩色影像分割成 RGB

我們的方法是個別將 RGB 影像以不重疊方式切割成 $n \times n$ 之區塊，如圖 2。先使用 $1 \times n$ 區塊，比較像素值後保留大數，其餘像素值減去大數，運算整張的 $1 \times n$ 區塊。接著使用 $n \times n$ 區塊，比較上述保留之大數，並保留大數中最小的，且將最小數減去其餘大數，運算整張的 $n \times n$ 區塊。

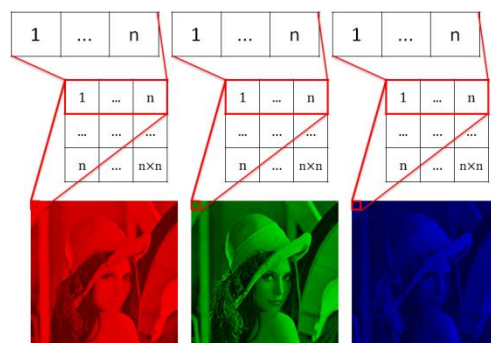


圖 2：將 RGB 通道以不重疊方式切割

再來排列整張影像直方圖從 -1 到 -255 如圖 3，找出最多個數的為峰點，以及最靠近峰點的零點。把峰點到零點間往零點位移一個單位如圖 4，透過峰點進行資訊影藏。

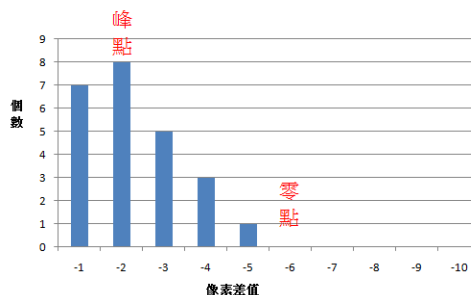


圖 3：直方圖

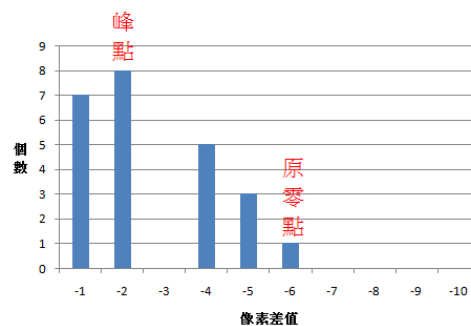


圖 4：位移後直方圖

最後回復正常像素值 0 到 255，先在 $n \times n$ 區塊中，最小數減回其餘大數進行大數回復，再來 $1 \times n$ 區塊中，大數加上其餘小數進行小數復原。

表 1：Lena 切割 $n \times n$ 實驗數據

藏量	2*2	3*3	4*4	5*5	6*6	7*7
B	42406	39849	37062	33747	31532	30467
G	50431	47320	43052	38198	35572	33245
R	68717	69371	64681	55870	53527	51458
Total	161554	156540	144795	127875	120631	115170
bpp	2*2	3*3	4*4	5*5	6*6	7*7
B	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.12
G	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.12
R	0.26	0.26	0.25	0.21	0.20	0.20
Total	0.62	0.60	0.55	0.49	0.46	0.44
PSNR	2*2	3*3	4*4	5*5	6*6	7*7
PSNR	46.06	46.02	46.22	46.40	46.49	46.53

初步實驗結果可以得到在 2×2 區塊的結果中 RGB 總藏量為 0.62bpp，而 2×2 至 7×7 區塊的影像品質 PSNR 值都維持在 46dB 以上如表 1。最後比較彩色影像 2×2 至 7×7 區塊總藏量如圖 5。

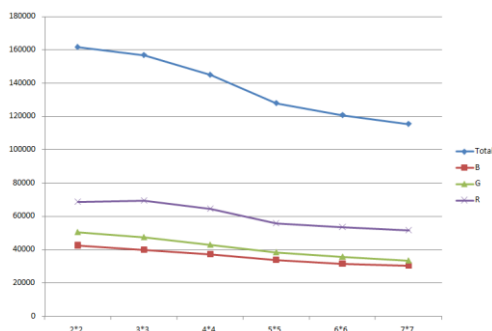


圖 5：RGB 藏量比較

我們的實驗結果會有像素值低於 0 或高於 255 的溢位問題如圖 6。目前解決辦法是額外紀錄溢位的像素值及其位置，低於 0 的改為 0，高於 255 的改為 255。目前實驗結果中只有單一通道發生溢位，所以可以隱藏 RGB 其中 2 個通道，捨去有溢位的通道進行資訊隱藏，在 2×2 區塊中依然有 0.35bpp，影

像品質 PSNR 值更是高達 47.6dB 如圖 7。

溢位	2*2	3*3	4*4	5*5	6*6	7*7
B	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0
R	40	49	56	52	76	41

圖 6：溢位問題

不藏R	2*2	3*3	4*4	5*5	6*6	7*7
PSNR	47.64	47.70	47.93	48.10	48.20	48.20

圖 7：捨去溢位通道的 PSNR 值