

DIP HW4

洪郡辰

R11944050

May 4, 2023

1 Problem 1

1.1 P1.a

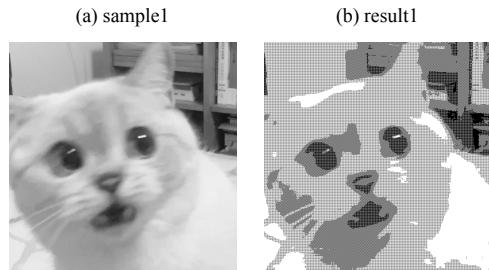


Figure 1: Problem1.a.sample and result

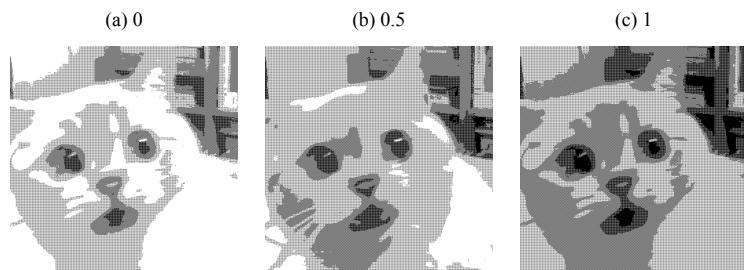


Figure 2: Problem1.a.different bias

在 Fig.2 中的圖片分別是 bias 為 0、0.5、1 的圖片。bias 是用在轉換 dither matrix 至 threshold matrix 的參數。可以觀察到隨著 bias 上升，圖片中被判定為黑色的部分也越多。這代表可以透過設定 bias 改變 dithering 的效果。我選擇 dither matrix 為 0.5 的圖片作為我的 result。

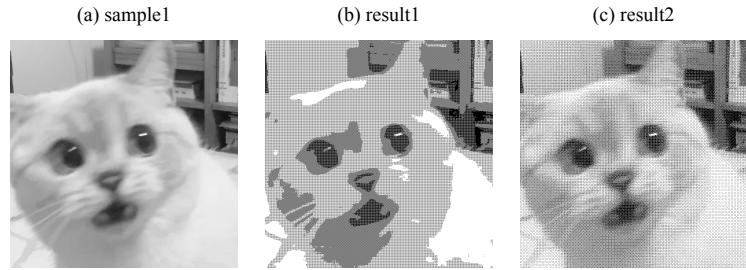


Figure 3: Problem1.b.sample and result

1.2 P1.b

在 Fig.3 中是我的 result。可以看到在增大 dither matrix 後，在 dithering 時有考慮到更大的範圍，dither 後的圖片與原圖相似性更高。在 result1 中，基本上看不出原本圖片的細節，可以從貓的臉頰處看出差異，在圖中看不到鬍鬚的細節。在 result2 中，可以清楚看出鬍鬚的細節。我認為 dither matrix 大小應該由使用者需求做調整，兩張圖片呈現不同風格，沒有好壞區別。

1.3 P1.c

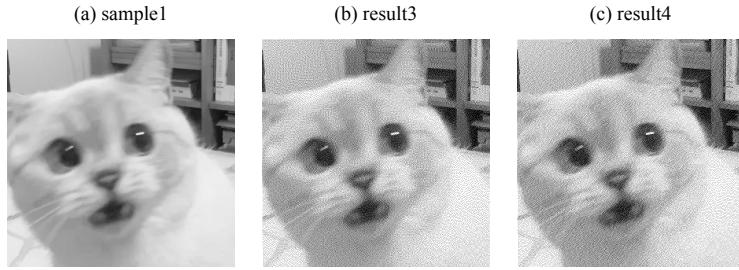


Figure 4: Problem1.c.sample and result

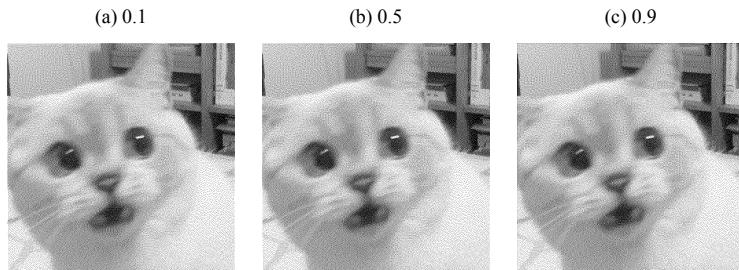


Figure 5: Problem1.c.different threshold for floyd

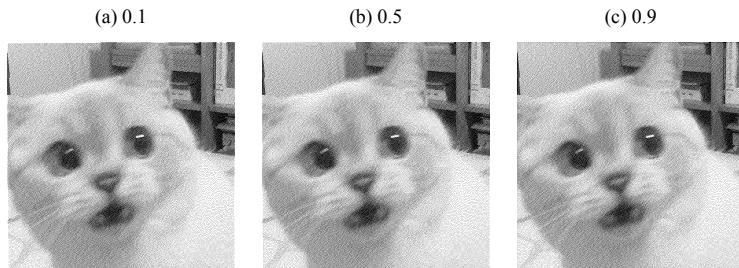


Figure 6: Problem1.c.different threshold for jarvis

在 Fig.4 中是我的 result，我選擇 threshold 為 0.5 的圖片作為 result。我認為兩個演算法的結果差異在於圖片的視覺效果，可以看到 result4 的顆粒感強於 result3，result4 圖片中的顆粒看起來較大顆，result3 中的顆粒看起來較細。

在 Fig.5 中是不同 threshold for floyd 的結果，三張圖可以發現大致相同，但仔細看可以發現 threshold 越高的圖片黑點越多，我覺得稍微改變了圖片的視覺上的明暗程度。在 Fig.6 是不同 threshold for jarvis 的結果，我認為改變 threshold 的結果與 floyd 演算法改變 threshold 得到的結果大致相同，都只是黑點變多。

2 Problem 2

2.1 P2.a

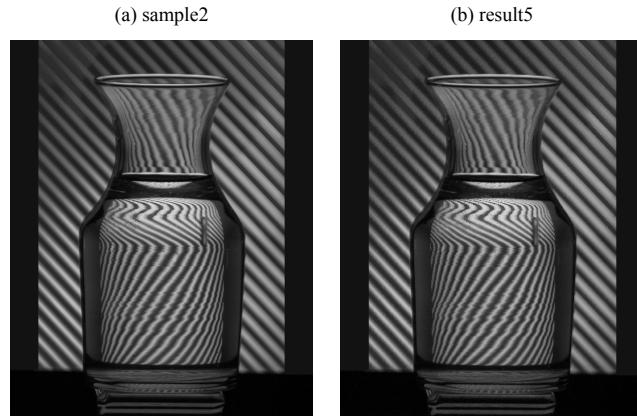


Figure 7: Problem2.a.sample and result

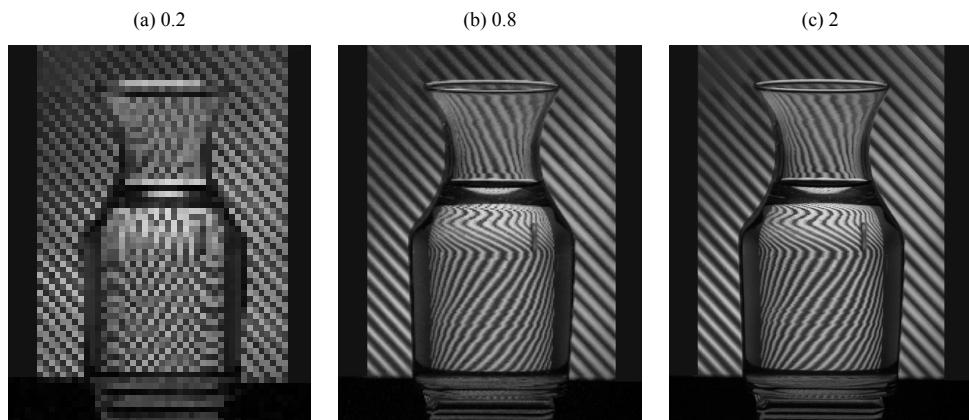


Figure 8: Problem2.a.different sample rate

在 Fig.7 中是我的 result。我選擇 sample rate 為 2 作為我的 result。

在 Fig.8 中是不同 sample rate 的結果，在 sample rate 為 0.2 時可以看到發生了嚴重的 aliasing，瓶子中間的花紋干擾非常嚴重，基本上跟原圖完全不同。在 sample rate 為 0.8 時有一些 aliasing，只有在瓶子中間偏上的地方可以看出有一些 aliasing。在 sample rate 為 2 時幾乎沒有 aliasing，圖片基本上看不出與原圖有巨大差異。

sample rate 對於取樣的影響是 sample step， $\text{sample rate} = 2\pi/\Delta$ 。 Δ 即為 sample step。根據公式可以發現 sample rate 越小時會越久擷取一次 pixel，在 sample rate 越大時則是越快擷取一次 pixel。根據 Nyquist thm，取樣頻率大於最高頻率的兩倍時不會發生 aliasing，可以看到在 sample rate 為 0.2 時明顯是取樣頻率小於最高頻率的兩倍，發生了嚴重的 aliasing。

sample rate 同時也會影響 sampling 後圖片的大小，sample rate 越小則圖片越小，sample rate 越大則圖片越大。

2.2 P2.b

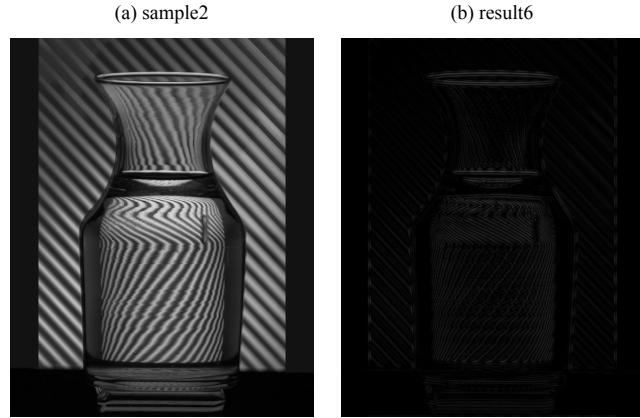


Figure 9: Problem2.b.sample and result



Figure 10: Problem2.b.different sigma

在 Fig.9 中是我的 result。我選擇 sigma 為 80，increase 為 3 作為我的 result。

在 Fig.10 中是使用不同 sigma 的結果，我認為在三張圖片中都有著過多的雜訊，可以看到在瓶子中間部分有不少黑色及白色的雜訊，因此我在使用 gaussian highpass filter 前，我先加入一個 gaussian lowpass filter。

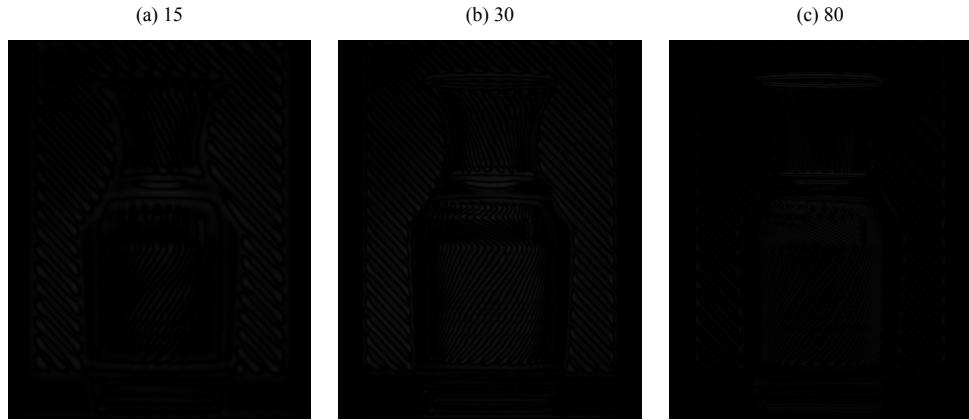


Figure 11: Problem2.b.with lowpass filter

在 Fig.11 中是加入了 lowpass filter 的結果，可以發現雜訊部分被成功去除了，有較成功地找出物件的邊緣。可以發現隨著 sigma 變高，有越多的邊緣細節被捕捉到。我認為三張圖片中我最滿意的結果是 sigma 為 80 的結果，但目前的圖片仍感覺過暗，我加入一個 increase 參數調亮結果。



Figure 12: Problem2.b.with increase

在 Fig.12 中是加入 increase 調亮 sigma 為 80 的結果，可以發現邊緣細節可以清楚地被捕捉到，同時也沒有太多的雜訊。

2.3 P2.c

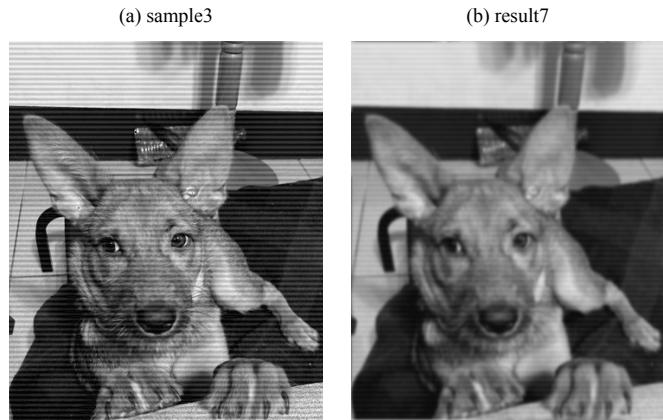


Figure 13: Problem2.c.sample and result



Figure 14: Problem2.c.different sigma

在觀察 sample3 後，我認為 undesired pattern 是圖片中格紋狀線條的部分。我希望透過 gaussian lowpass filter 達到去除格紋的效果。

在 Fig.13 中是我的 result，我選擇 sigma 為 40 作為我的 result。

在 Fig.14 中是不同 sigma 值的結果，在 sigma 為 20 的圖片中完全看不到格紋，但圖片變得十分模糊。在 sigma 為 80 的圖片中還能夠清晰的看到格紋，沒有達到去除格紋的效果。在 sigma 為 40 的圖片中稍微能看到格紋同時圖片不會過於模糊，我認為這樣的效果比 sigma 為 20 的圖片在視覺效果上更好，因此我選擇 sigma 為 40 作為 result。