

資料壓縮 期末報告

110368155 顏郁芩

111368014 吳佩玟

111368018 賴敏君



Table of contents

01

What is
Dithering?

02

Result

03

Conclusion



01

What is Dithering?

- Random Dithering
- Threshold Dithering
- Floyd-Steinberg Dithering



Dithering

將圖像從一個顏色空間轉換為更有限的顏色空間時，
最大限度減少圖像訊息及細節的損失。

Random Dithering

- 對每個像素計算隨機臨界點
- 消除銳利的邊緣、顏色及細節明顯地損失
- 由於像素和相鄰像素不匹配，
會導致稱為「雪花」的混疊偽像



Before



After

Threshold Dithering


- 定義一個臨界點，通常是黑色和白色之間的中點
- 將低於該臨界點的所有像素設置為黑色
- 將高於該臨界點的所有像素設置為白色
- 會導致許多現實場景中圖像細節和對比度的大量損失

```
for (int x = 0; x < W2 * H2; x++) { //做bridge B THRESHOLD
    if (bridgeimgID_B[x] > 127) {
        bridge_after_threshold_B[x] = 255;
    }
    else {
        bridge_after_threshold_B[x] = 0;
    }
}
for (int x = 0; x < W2 * H2; x++) { //做bridge G THRESHOLD
    if (bridgeimgID_G[x] > 127) {
        bridge_after_threshold_G[x] = 255;
    }
    else {
        bridge_after_threshold_G[x] = 0;
    }
}
for (int x = 0; x < W2 * H2; x++) { //做bridge R THRESHOLD
    if (bridgeimgID_R[x] > 127) {
        bridge_after_threshold_R[x] = 255;
    }
    else {
        bridge_after_threshold_R[x] = 0;
    }
}
```

Floyd-Steinberg Dithering

- 依賴誤差分散，考慮當前正在轉換的像素周圍的鄰域
- 從較大的顏色空間轉換為可用顏色較少的圖像，因此像素通常不能保持其原始顏色
- 在移動到下一個像素時會記住此誤差，並根據轉換誤差更改後續像素的顏色
- 誤差 = 理論值 - 實際值
理論值：真正的顏色值
實際值：二值化的值

```
for (int x = 0; x < W2 * H2; x++) { //bridge B FloydSteinberg
    // if (x / W2 == 0 || x / W2 == (W2 - 1) || x % H2 == 1 || x % H2 == 0) {
        if (bridgeimg1D_B[x] > 127) {
            int oldpixel = bridgeimg1D_B[x];
            int newpixel;
            if (bridgeimg1D_B[x] > 127) {
                newpixel = 255;
            }
            else {
                newpixel = 0;
            }
            int quant_error = oldpixel - newpixel;
            bridge_after_FloydSteinberg_B[x] = newpixel;
            bridgeimg1D_B[x + 1] = bridgeimg1D_B[x + 1] + quant_error * 7 / 16;
            bridgeimg1D_B[x + 1 + W2] = bridgeimg1D_B[x + 1 + W2] + quant_error * 1 / 16;
            bridgeimg1D_B[x + W2] = bridgeimg1D_B[x + W2] + quant_error * 5 / 16;
            bridgeimg1D_B[x - 1 + W2] = bridgeimg1D_B[x - 1 + W2] + quant_error * 3 / 16;
        }
    }
```

02

Results

Through to the Dithering...

Comparison of results



Origin

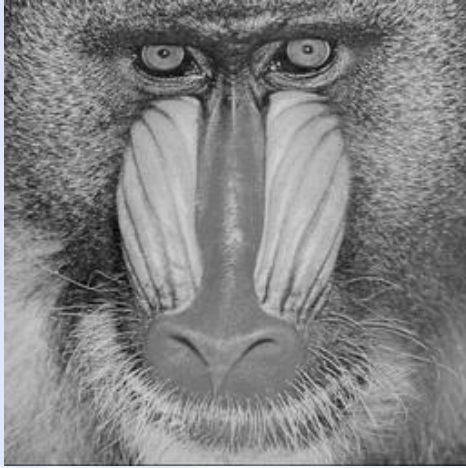


Threshold



Floyd-Steinberg

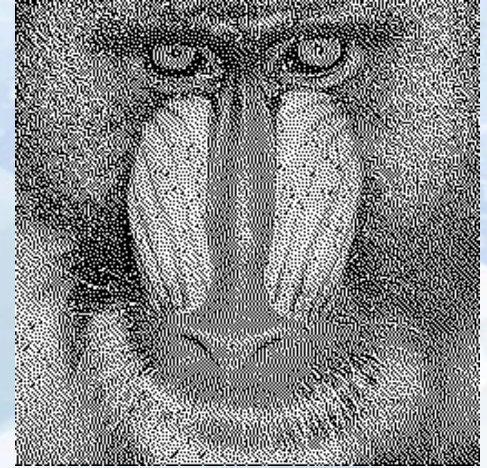
Comparison of results



Origin



Threshold



Floyd-Steinberg

Comparison of results



Origin



Threshold



Floyd-Steinberg

Comparison of results



Origin



Threshold



Floyd-Steinberg

Comparison of results

Threshold



R



G



B



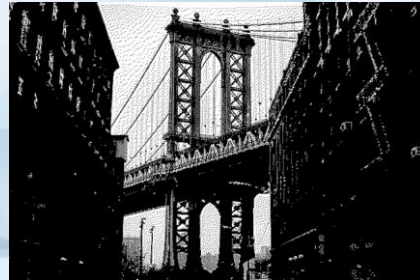
Floyd-Steinberg



R



G



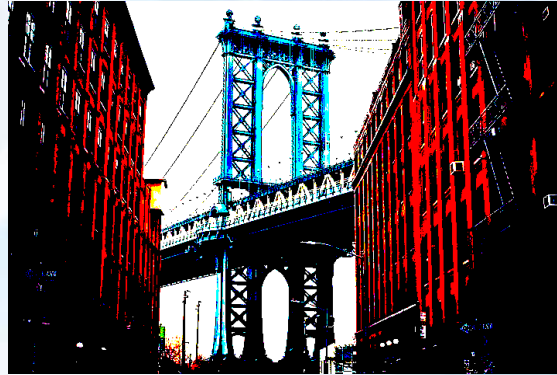
B



Comparison of results




Origin



Threshold



Floyd-Steinberg



03

Conclusions



Conclusions

- 使用 Threshold 及 Floyd-Steinberg 兩種方法
- Floyd-Steinberg 壓縮率比較低 (檔案大小)
，但能保留比較多的細節

Comparisons of results

Lena

	lena512.png	類型: PNG 檔案 尺寸: 512 x 512	大小: 147 KB
	lena512_after_FloydSteinberg.png	類型: PNG 檔案 尺寸: 512 x 512	大小: 57.5 KB
	lena512_after_threshold.png	類型: PNG 檔案 尺寸: 512 x 512	大小: 16.0 KB

Duck

	duck900x660.png	類型: PNG 檔案 尺寸: 900 x 660	大小: 316 KB
	duck900x660_after_FloydSteinberg.png	類型: PNG 檔案 尺寸: 900 x 660	大小: 123 KB
	duck900x660_after_threshold.png	類型: PNG 檔案 尺寸: 900 x 660	大小: 20.6 KB

Baboon

	baboon256.png	類型: PNG 檔案 尺寸: 256 x 256	大小: 49.7 KB
	baboon256_after_FloydSteinberg.png	類型: PNG 檔案 尺寸: 256 x 256	大小: 14.8 KB
	baboon256_after_threshold.png	類型: PNG 檔案 尺寸: 256 x 256	大小: 9.01 KB

Bridge

	bridge_original.png	類型: PNG 檔案 尺寸: 720 x 480	大小: 784 KB
	bridge_grey_original.png	類型: PNG 檔案 尺寸: 720 x 480	大小: 262 KB
	bridge_after_FloydSteinberg_grey.png	類型: PNG 檔案 尺寸: 720 x 480	大小: 27.2 KB
	bridge_after_threshold_grey.png	類型: PNG 檔案 尺寸: 720 x 480	大小: 22.5 KB
	bridge_after_FloydSteinberg.png	類型: PNG 檔案 尺寸: 720 x 480	大小: 87.3 KB
	bridge_after_threshold.png	類型: PNG 檔案 尺寸: 720 x 480	大小: 61.1 KB

References

- <http://xinyuefei.com/uncategorized/floyd-steinberg-dithering.html>
- <https://www.luohouse.com/news/478815490.html>
- <https://nerdhut.de/2021/09/08/simple-dithering-algorithms/>
- <https://nerdhut.de/2021/09/08/simple-dithering-algorithms/>